

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 503**

51 Int. Cl.:

A01G 31/00 (2008.01)

A01G 31/04 (2006.01)

A01G 9/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2016 PCT/BE2016/000030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2017 WO17000046**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2016 E 16770434 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3316675**

54 Título: **Sistema de cultivo**

30 Prioridad:

30.06.2015 BE 201505409

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

22.11.2019

73 Titular/es:

**GREEN PRODUCTION SYSTEMS BVBA (100.0%)
Vaartdijk 91 bus 601
2800 Mechelen, BE**

72 Inventor/es:

**DEFORCHE, FRANS ANDRE VICTOR CORNELIUS
y
DEFORCHE, OLIVIER LUC HENRIETTE FRANS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 732 503 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

La presente invención se refiere a un sistema para cultivar un cultivo. La invención se refiere particularmente a un sistema para cultivar un cultivo por medio de hidroponía.

5 La hidroponía es el cultivo de plantas en agua a las que se han agregado los nutrientes necesarios. Es un procedimiento de cultivo que se aplica cada vez más, no solo para las plantas domésticas sino también para el cultivo de hortalizas, como el tomate, la achicoria, la lechuga y otros cultivos, en un espacio protegido (invernadero o edificio) o en el exterior. Una ventaja importante de la hidroponía en relación con el cultivo del suelo es que el agua y los nutrientes se pueden dosificar de manera simple y precisa. Las enfermedades ligadas al suelo por lo general no
10 ocurren y, por lo tanto, existe una necesidad mucho menor de tratamiento con agentes contra la enfermedad.

Cultivar un cultivo en hidroponía típicamente comprende múltiples etapas. Una primera etapa es la etapa de siembra y germinación. Diferentes unidades de medio (sustrato) se colocan en primer lugar, opcionalmente envasadas (bloque de suelo (cepellón), compost para macetas, maceta, red, ...), en un recipiente o bandeja. Una o más semillas se colocan, a continuación, en o sobre el medio. El número calculado por m² varía de 200 a más de 1000, dependiendo
15 de las dimensiones del medio y el tipo de semilla. La etapa de germinación tiene lugar en una cámara de germinación (célula de germinación). La temperatura y la humedad se controlan principalmente aquí para lograr una germinación óptima de la semilla. Después de la germinación, los recipientes/bandejas se desplazan del espacio de germinación al invernadero, donde las plantas pueden crecer hasta un tamaño determinado. Esta es la etapa de crecimiento. Después de la etapa de crecimiento, las plantas generalmente se transportan desde el cultivador de la planta hasta el
20 horticultor. En el horticultor con un sistema hidropónico en los canales, las plantas se trasplantarán a una bandeja. Se suele aplicar una densidad de 100 por m². Esta etapa se conoce como la etapa de crecimiento extendido. El agua, opcionalmente con fertilizantes, se suministra a la bandeja a través del riego por aspersión. La etapa de crecimiento extendido es seguida por la etapa de cultivo. En la etapa de cultivo, las plantas generalmente se colocan en canales que se proveen para separarse a medida que el cultivo crece, de manera que el cultivo tiene espacio para alcanzar
25 un crecimiento completo mientras que el área de superficie se utiliza de manera óptima.

El documento WO 94/07354 describe un sistema de canales móviles para cultivar un cultivo. Este sistema se usa típicamente en la etapa de cultivo. El documento WO 94/07354 describe un sistema para cultivar un cultivo con una guía para guiar una pluralidad de canales en un área predeterminada, en el que cada canalón se proporciona para
30 contener una pluralidad de unidades de cultivo de un cultivo y en el que se proporciona la guía para guiar los canales en una primera dirección que se extiende desde un primer borde hasta un segundo borde del área, en el que la guía se proporciona, además, para aumentar gradualmente la distancia entre canales adyacentes en dicha dirección, de manera que el número de unidades de cultivo por m² en el área disminuye sustancialmente desde el primer borde hasta el segundo borde. Un área de superficie en un invernadero se puede utilizar de esta manera óptima cuando se aplica hidroponía, en el que las ventajas de la hidroponía en relación con el cultivo del suelo se han descrito
35 anteriormente. Los documentos EP0133494 y GB2026831 ambos divulgan un sistema para cultivar un cultivo hidropónicamente basado en el uso de canales.

Es un objeto de la presente invención optimizar adicionalmente el proceso de cultivar un cultivo.

La invención tiene para este propósito la característica de que el área comprende una primera zona adyacente al primer borde y una segunda zona adyacente a un segundo borde, y en la que cada canalón en la primera zona está
40 provisto para contener unidades de cultivo con una primera distancia intermedia y en la que cada canalón en la segunda zona se provee para contener unidades de cultivo con una segunda distancia intermedia, en la que la primera distancia intermedia es considerablemente más pequeña que la segunda distancia intermedia y en la que la distancia entre canales adyacentes en la primera zona en la posición de una transición desde la primera zona a la segunda zona es considerablemente mayor que la distancia entre los canales adyacentes en la segunda zona en la posición
45 de la transición.

Debido a que el área con canales ahora comprende dos zonas y las unidades de cultivo en la primera zona están colocadas considerablemente más juntas entre sí en los canales, es posible en esta primera zona llenar de manera óptima el área de superficie disponible con plantas que son considerablemente más pequeñas que en un sistema de
50 canales de la técnica anterior. Los canales de la primera zona se separan a medida que la planta pequeña crece, hasta que se alcanza la ubicación de transición entre la primera zona y la segunda zona. A continuación, las plantas o unidades de cultivo se trasplantan al menos parcialmente a la segunda zona, donde la distancia intermedia en la dirección longitudinal del canalón entre las unidades de cultivo es considerablemente mayor que en la primera zona. De este modo, las plantas reciben mucho más espacio en la dirección longitudinal del canalón y, por lo tanto, la distancia entre canales adyacentes se puede reducir considerablemente. Aquí se observa que las plantas de los
55 canales mutuamente adyacentes se colocan preferiblemente en una disposición triangular. Luego, los canales se pueden separar en la segunda zona a medida que el cultivo crece, de manera que el cultivo se puede recolectar cuando los canales alcanzan el segundo borde y el cultivo también ha alcanzado su pleno crecimiento.

Las pruebas han demostrado que la construcción del sistema para cultivar un cultivo de esta manera permite una optimización considerable de la etapa de crecimiento extendido, así como de la etapa de cultivo. Las plantas se colocan tradicionalmente en bandejas (en recipientes) en la etapa de crecimiento extendido, típicamente en el horticultor. Es considerablemente más difícil proporcionar agua y nutrientes a las unidades de cultivo en tales recipientes o bandejas que a las unidades de cultivo en canalones. Debido a que las bandejas o los recipientes se irrigan desde arriba, la distribución de agua y nutrientes no es homogénea. Esto a menudo hace que las unidades de cultivo ubicadas en el borde de una zona se sequen, lo que da lugar a pérdidas. El riego del cultivo mediante medios de irrigación es considerablemente menos eficiente que el riego en un canalón. También se ha encontrado que las raíces de los cultivos crecen considerablemente menos bien en los lados de la zona de bandejas o recipientes que en el canalón, debido a que a menudo se someten a sequedad y luz en el recipiente o bandeja. La raíz de una planta de bandeja no es la misma raíz que una raíz que está continuamente húmeda debido a que la solución nutritiva (agua con fertilizantes) fluye de forma intermitente a través del canalón. El riego intermitente está totalmente controlado por ordenador, y una vez que se han establecido la hora de inicio y la hora de finalización (una combinación de inicios basados en el tiempo e inicios basados en la luz (hasta que se alcanza un valor de umbral de la luz)), no es necesario pensar más en los tiempos en que las plantas deben recibir agua nutritiva. En la zona de la bandeja (recipiente) esto es completamente diferente y no se puede automatizar, y el área que rodea la raíz varía constantemente entre área húmeda y seca.

Debido a que el sistema de acuerdo con la invención permite que las plantas relativamente pequeñas se coloquen en canalones de una manera óptima, las plantas que vienen de la etapa de crecimiento pueden colocarse directamente en canalones. Cuando estas plantas se colocan en los canalones, el riego puede realizarse de manera óptima, las raíces de las plantas pueden desarrollarse adecuadamente porque están sometidas mucho menos al aire de secado (y también a la luz), y no se producirán pérdidas debido al riego desigual o irregular. A lo largo de la transición de la primera a la segunda zona, al menos parte de las plantas se trasplantan, en donde la distancia intermedia de las plantas adyacentes en un canalón es considerablemente mayor.

Una ventaja inesperada y sorprendente ha surgido en el trasplante o transferencia de las plantas desde los canalones de la primera zona a los de la segunda zona. Se ha comprobado en este trasplante o transferencia de las plantas a los canalones de la segunda zona que las plantas no experimentan un estrés apreciable porque las raíces ya se han desarrollado en un canalón con un flujo continuo intermitente de una solución nutritiva. Esto es lo mismo en la segunda zona y, por lo tanto, la planta continúa creciendo de manera óptima. Esto contrasta con el trasplante de plantas de una bandeja o recipiente a un canalón. Cuando las plantas de un recipiente o bandeja se plantan en un canalón, la planta experimenta estrés porque la forma de regar y fertilizar es diferente. En la práctica, una planta en un campo de bandejas se riega un máximo de dos veces por día en verano, y en invierno se riega incluso solo unas pocas veces a la semana. Este riego discontinuo da lugar a la formación de un tipo diferente de raíz (una raíz aérea). La planta de la bandeja que se trasplanta en un canalón tiene que adaptarse a este cambio de riego discontinuo (de varias veces por semana a un máximo de dos veces por día) a riego intermitente (de seis veces al día en invierno a más del doble en verano), lo que provoca estrés (producción de nuevas raíces), por lo que la tasa de crecimiento de la planta sufre un revés. Debido a que la transferencia tiene lugar de un canalón a otro canalón en el sistema de acuerdo con la invención, el área que rodea la planta y la raíz permanece sustancialmente igual y la planta no experimentará ningún estrés apreciable. En el caso de las plantas de bandeja, puede producirse fácilmente un retraso en el crecimiento de unos pocos días.

El aumento gradual en la distancia intermedia entre plantas adyacentes en un canalón se compensa al menos parcialmente, ya que la distancia entre canalones adyacentes en la segunda zona es considerablemente menor en la posición de la transición que la distancia entre canalones adyacentes en la primera zona en la posición de la transición. Por lo que el área superficial se mantiene óptimamente utilizada.

La relación entre la primera distancia intermedia y la segunda distancia intermedia y la relación entre la distancia entre canalones adyacentes en la segunda zona y la primera zona en la posición de la transición es preferiblemente tal que el número de unidades de cultivo por m^2 permanece sustancialmente constante a lo largo de la transición. Mantener sustancialmente constante las unidades de cultivo por m^2 se define aquí como que la diferencia en el número de unidades de cultivo por m^2 sea menor que el 25%, preferiblemente menor que el 20%, más preferiblemente menor que el 15%. Debido a que el número de unidades de cultivo por m^2 permanece sustancialmente constante, el área de la superficie puede seguir siendo utilizada de manera óptima a lo largo de la transición de la primera zona a la segunda zona. Se observa a este respecto que el sistema con canalones móviles tiene como objetivo aumentar sustancialmente de manera continua el área de superficie disponible por unidad de cultivo. El aumento sustancialmente continuo también puede tener lugar en pequeños pasos aquí, y a lo largo de la transición de la primera zona a la segunda zona, tal paso se puede realizar de tal manera que la transición muestre en efecto un salto absoluto en el número de plantas por m^2 . Sin embargo, tal salto todavía se considera sustancialmente constante porque este salto es considerablemente más pequeño que la diferencia en el número de plantas por m^2 en la posición del primer borde y el segundo borde.

La guía comprende preferiblemente un accionamiento para mover los canalones en la primera dirección, en la que se proporciona el accionamiento para cambiar la distancia entre los canalones adyacentes en dicha dirección. Dicho accionamiento puede formarse de diferentes maneras, por ejemplo, mediante un robot, o mediante una barra de accionamiento o una barra de tracción o una cadena de transmisión con enganches que se colocan a una distancia mutua correspondiente a la distancia entre los canalones. Uno o más de dichos accionamientos pueden

proporcionarse aquí, donde una pluralidad de accionamientos se proporciona, por ejemplo, cada vez para accionar un segmento del área.

Preferiblemente, también se proporciona un dispositivo para trasplantar al menos parte de las unidades de cultivo a lo largo de dicha transición desde la primera zona a la segunda zona. Este dispositivo puede ser completamente automatizado o puede requerir la intervención de un trabajador, en el que el dispositivo se proporciona, por ejemplo, para colocar un canalón completo de la primera zona adyacente a uno o más canalones de la segunda zona, de modo que un trabajador pueda transferir las plantas manualmente desde el canalón de la primera zona hasta el canalón o canalones de la segunda zona. Alternativamente, se puede proporcionar un dispositivo para levantar automáticamente al menos parte de las unidades de cultivo de la primera zona y colocar estas unidades de cultivo elevadas en canalones de la segunda zona.

El dispositivo se proporciona preferiblemente para trasplantar todas las unidades de cultivo desde los canalones de la primera zona hasta los canalones de la segunda zona. Cuando todas las unidades de cultivo se transfieren de los canalones de la primera zona a los canalones de la segunda zona, los canalones de la primera zona se pueden optimizar para plantas relativamente pequeñas, mientras que los canalones de la segunda zona se optimizan para plantas relativamente más grandes.

Cada canalón comprende preferiblemente una pluralidad de medios para contener una unidad de cultivo, teniendo esta pluralidad de medios distancias intermedias predeterminadas en la dirección longitudinal del canalón. Los canalones tienen aquí una sección transversal preferiblemente de forma sustancialmente tubular o en forma de U con una cubierta (tapa), donde la pluralidad de medios están formados como aberturas en el tubo o cubierta, donde cada abertura está formada para contener una o más unidades de cultivo de modo que el medio y las raíces de la unidad de cultivo están situados sustancialmente debajo de la cubierta, mientras que las hojas de la unidad de cultivo están situadas sustancialmente por encima de la cubierta. Se encuentra que esta construcción de canalones tiene varias ventajas, la distancia intermedia entre unidades de cultivo adyacentes está, por una parte, predeterminada y, por lo tanto, puede optimizarse. Por otro lado, la cubierta asegurará que llegue menos luz a las raíces de las unidades de cultivo, de modo que estas raíces puedan crecer. La cubierta asegura, además, que el agua en el canalón no se evapore directamente del canalón.

Los canalones se colocan preferiblemente en modo de drenaje y el sistema comprende, en la posición de un extremo de los canalones, un sistema de dosificación de agua y en la posición del otro extremo de los canalones, un sistema de recogida de agua, de manera que el agua nutritiva fluye a través de los canalones de forma controlada mediante el uso del sistema. El sistema de recogida de agua está más preferiblemente conectado operativamente al sistema de dosificación de agua (por ejemplo, por un tanque colector), de manera que se puede recuperar sustancialmente toda el agua nutritiva. De esta forma se obtiene un circuito cerrado en el que fluye el agua con los nutrientes. Esto permite que el agua y los fertilizantes se manipulen de manera altamente eficiente y que el agua salga solo por evaporación, y los fertilizantes a través de la absorción por parte de la planta.

Una pluralidad de sistemas de dosificación de agua y una pluralidad de sistemas de recogida de agua se proporcionan preferiblemente de manera que se pueda suministrar una cantidad diferente de agua y/o de agua con diferentes propiedades a diversos canalones. Esta pluralidad de sistemas de dosificación de agua nutritiva y sistemas de recogida se pueden colocar en segmentos predeterminados del área, de modo que el agua nutritiva (agua con fertilizantes) se pueda optimizar dependiendo de la etapa de crecimiento en la que se encuentre el cultivo. Aquí será evidente que las plantas pequeñas tienen diferentes necesidades a las plantas grandes.

El sistema preferiblemente comprende, además, una zona de crecimiento con una guía adicional para guiar una pluralidad de canalones de crecimiento en un área adicional adyacente al primer borde, en el que cada canalón de crecimiento se proporciona para contener una pluralidad de unidades de cultivo con una distancia intermedia adicional que es considerablemente menor que la primera distancia intermedia, en el que la guía se proporciona para aumentar gradualmente la distancia entre canalones de crecimiento adyacentes en dicha dirección y en el que la distancia entre canalones de crecimiento adyacentes en la posición de una transición adicional desde la zona de crecimiento a una primera zona es considerablemente menor que la distancia entre los canalones adyacentes en la posición de la transición adicional, de modo que el número de unidades de cultivo por metro cuadrado permanece sustancialmente constante a lo largo de la transición adicional. Al igual que en la transición de la primera zona a la segunda, la intención es que no haya una transición brusca aquí, por ejemplo, de 200 a 100, sino que la disminución en el número de unidades/m² siga una tendencia en continua disminución. Esta zona de crecimiento se optimiza así haciendo uso de canalones. La distancia intermedia entre plantas en una zona de crecimiento es considerablemente menor aquí que la distancia intermedia entre plantas en la primera zona. Esto permite que el área de superficie se utilice de manera óptima. Esto también hace posible que las plantas tengan más espacio en la etapa de crecimiento al separar los canalones de crecimiento a medida que la planta crece en la etapa de crecimiento. Esto permite que todo el sistema se optimice aún más, en el que la etapa de crecimiento es, por ejemplo, más larga, en el que la planta puede volverse más grande que en una etapa de crecimiento llevada a cabo de la manera tradicional. La ubicación de la transición entre la etapa de crecimiento extendido y la etapa de cultivo en el sistema según la invención también se puede elegir para optimizar aún más el crecimiento del cultivo, el proceso de producción y la utilización del área de superficie. Esto no es posible en los sistemas tradicionales, incluso si la etapa de cultivo se lleva a cabo en canalones móviles.

La invención se refiere, además, a un procedimiento para cultivar un cultivo, en el que el procedimiento comprende los siguientes pasos de:

- plantar unidades de un cultivo en una pluralidad de canalones en la posición de un primer borde de un área predeterminada;

5 - guiar una pluralidad de canalones en una primera dirección que se extiende desde el primer borde hasta el segundo borde del área, en el que la distancia entre los canalones adyacentes aumenta gradualmente durante la guía de tal manera que el número de unidades de cultivo por m² disminuye desde el primer borde hasta el segundo borde;

- cosechar las unidades de cultivo en la posición del segundo borde;

caracterizado por que el procedimiento comprende, además:

10 - trasplantar al menos parte de las unidades de cultivo a lo largo de una transición desde la primera zona del área adyacente al primer borde a una segunda zona del área adyacente al segundo borde, de manera que cada canalón de la primera zona se proporcione para contener unidades de cultivo con una primera distancia intermedia y cada canalón de la segunda zona se proporcione para contener unidades de cultivo con una segunda distancia intermedia, en el que la primera distancia intermedia es considerablemente menor que la segunda distancia intermedia y en el
15 que la distancia entre canalones adyacentes en la primera zona en la posición de la transición es considerablemente mayor que la distancia entre los canalones adyacentes de la segunda zona en la posición de la transición. Este procedimiento describe el uso del sistema descrito anteriormente. Los efectos y ventajas descritos anteriormente, por lo tanto, también se aplican al procedimiento de acuerdo con la invención.

20 El procedimiento comprende, además, preferiblemente avanzar al menos parte de la pluralidad de los canalones en dicha primera dirección por medio de un accionamiento.

La invención se describirá ahora con más detalle en base a un modo de realización a modo de ejemplo que se muestra en el dibujo.

En el dibujo:

25 la figura 1 muestra una vista superior esquemática de un sistema de cultivo según un modo de realización de la invención;

la figura 2 muestra una vista lateral de una zona de un sistema de cultivo de la figura 1;

la figura 3 muestra una vista, en perspectiva, de un canalón para su aplicación en el sistema de cultivo de acuerdo con la invención;

la figura 4 muestra una sección transversal de un canalón con una unidad de cultivo;

30 la figura 5 muestra una ilustración esquemática de un invernadero con una pluralidad de sistemas de acuerdo con la invención;

la figura 6 muestra diferentes canalones de diferentes zonas de un sistema preferido según la invención;

la figura 7 muestra un sistema de accionamiento preferido para su aplicación en el sistema de cultivo según la invención; y

35 la figura 8 muestra una gráfica que ilustra el efecto del sistema de cultivo según la invención.

Los elementos iguales o similares se designan en el dibujo con los mismos números de referencia.

40 La figura 1 muestra una vista superior de un sistema para cultivar un cultivo de acuerdo con un modo de realización de la invención que se coloca en un área predeterminada 1. En la práctica, este área predeterminada 1 está formada preferiblemente por un invernadero o invernáculo o una instalación al aire libre. Una sección de un invernadero o invernáculo puede también formar aquí el área predeterminada, en el que otra sección del invernadero o invernáculo se usa para otros fines. También es posible colocar una pluralidad de sistemas para cultivar un cultivo de acuerdo con la invención en un invernadero o invernáculo, que se ilustra en la figura 5. Un primer borde 2 y un segundo borde 3 pueden definirse en el área predeterminada 1. El primer borde 2 y el segundo borde 3 están situados uno frente al otro y definen una primera dirección que se extiende desde el primer borde 2 al segundo borde 3. Esta primera dirección
45 es la dirección en la que se moverá el cultivo durante su cultivo. El área predeterminada 1 comprende, además, lados laterales 4 que delimitan el área 1. A este respecto, se observa que los canalones de otra zona también pueden trasplantarse del mismo modo a la zona 2.

50 En la posición del primer borde, se introducen 2 unidades de cultivo de un cultivo en el sistema para cultivar el cultivo, lo que se designa de forma esquemática en la figura con la flecha 5, y en la posición del segundo borde 3 se recolectan unidades de cultivo completamente desarrolladas y, por lo tanto, se eliminan del sistema para cultivar un cultivo, lo

que se designa esquemáticamente con la flecha 6. El sistema para cultivar un cultivo comprende dos zonas, una primera zona 7 adyacente al primer borde 2 del área predeterminada 1 y una segunda zona 8 adyacente al segundo borde 3 del área predeterminada 1. La primera zona 7 y la segunda zona 8 son, además, mutuamente adyacentes en la posición de una sección 12 ubicada sustancialmente en el centro del área predeterminada 1. La sección ubicada sustancialmente en el centro se define aquí como la ubicación ubicada al menos a una primera distancia eliminada tanto del primer borde 2 como del segundo borde 3, donde la primera distancia es preferiblemente al menos el 5% de la distancia entre el primer borde 2 y el segundo borde 3, más preferiblemente al menos el 10% sustancialmente central, aunque no implica que debe estar en el punto medio matemático entre el primer borde y el segundo borde.

Una pluralidad de canalones, designados respectivamente con los números de referencia 9 y 10, se colocan tanto en la primera zona 7 como en la segunda zona 8. Cada canalón se extiende aquí sustancialmente paralelo al primer borde 2 y al segundo borde 3, y se proporciona una guía 11 para guiar los canalones 9, 10 en la primera dirección. La primera dirección es sustancialmente perpendicular a los canalones 9, 10. En el modo de realización de la figura 1, la guía 11 se encuentra sobre una pluralidad de perfiles de soporte que se colocan de manera sustancialmente horizontal (en la dirección longitudinal desde el borde 2 al 3). En la dirección transversal (dirección de los canalones), los perfiles de soporte se encuentran en una inclinación correspondiente al drenaje de los canalones. El número de perfiles de soporte (desde el borde 2 al 3) se puede ajustar aquí en función de los requisitos de soporte de los canalones. Los perfiles de soporte están preferiblemente interrumpidos en su dirección longitudinal en la posición de transición 12 desde la primera zona 7 a la segunda zona 8, de modo que los canalones de la primera zona 7 también pueden permanecer en esta primera zona y pueden ser llevados de nuevo al primer borde 2, mientras que los canalones de la segunda zona 8 pueden permanecer en esta segunda zona y ser devueltos a la transición 12 después de la recolección en la posición del segundo borde 3. Los perfiles de soporte que comprenden la guía 11 tienen preferiblemente un lado superior plano, de modo que los canalones 9, 10 pueden deslizarse en el lado superior plano de los perfiles de soporte. Normalmente, en la práctica es habitual que la zona 2 esté dividida en dos con respecto al sistema de guía. Los perfiles de soporte y, por tanto, también el sistema de guía cambian en el punto de división.

La diferencia técnica entre la primera zona 7 y la segunda zona 8 se encuentra en la distancia intermedia entre las unidades de cultivo adyacentes en los canalones. La distancia intermedia 13 entre las unidades de cultivo en los canalones 9 de la primera zona 7 es particularmente considerablemente menor que la distancia intermedia 14 entre las unidades de cultivo en los canalones 10 de la segunda zona 8. Aparte de esta diferencia entre las distancias intermedias 13 y 14, la construcción técnica y el funcionamiento del sistema será sustancialmente el mismo en la primera zona 7 y en la segunda zona. La zona 7 ahora solo tiene un sistema de barra de tracción accionada (debido a la longitud limitada).

La característica de este sistema con dos zonas 7 y 8 es que se puede designar una transición 12 donde al menos parte de las unidades de cultivo se trasplantan o transfieren de un canalón a otro canalón. En el modo de realización a modo de ejemplo como se muestra en la figura 1, todas las unidades de cultivo se transfieren desde el canalón 9 en la posición de transición 12 a uno o más canalones 10 de la segunda zona 8 en la posición de la transición. Esto puede realizarse de forma automática, mecánicamente o con la intervención de un trabajador. En el modo de realización de la figura 1, los canalones 9 permanecen en la primera zona 7 y se devuelven al primer borde 2. Los canalones 10 de la segunda zona 8 también permanecen en esta zona, y cuando alcanzan la posición del segundo borde 3 se devuelven a la transición 12 y allí se llenan una vez más. En un modo de realización alternativo, los canalones continúan desde la primera zona 7 hasta la segunda zona 8, y los canalones se agregan en la posición de transición 12, de modo que parte de las unidades de cultivo se pueden transferir o trasplantar desde los canalones en la primera zona a los canalones adicionales para aumentar así la distancia intermedia entre las unidades de cultivo adyacentes en los canalones. En aras de la claridad, el espacio entre dos unidades de cultivo es referido en esta descripción con el término distancia intermedia, mientras que el espacio entre dos canalones es referido con el término distancia.

En cada zona 7, 8 los canalones 9, 10 se mueven en la primera dirección, de manera que se puede definir un inicio y un final para cada zona 7, 8, donde el final de la zona es la sección a la que llegan los canalones cuando se mueven en la primera dirección. En la posición de inicio de cada zona 7, 8 los canalones 9, 10 se colocan con una primera distancia entre canalones adyacentes 9, 10, cuya primera distancia se designa respectivamente con los números de referencia 15 y 17. La primera distancia es mínima y, dependiendo de la configuración del sistema, puede diferir para la primera zona 7 y la segunda zona 8. La distancia entre los canalones se define como la distancia entre los ejes centrales de los canalones. La primera distancia 17 de los canalones 10 en la segunda zona 8 en la posición de transición 12 es preferiblemente mayor que el ancho del canalón + 0 mm, preferiblemente mayor que el ancho del canalón + 5 mm (+1 mm), más preferiblemente mayor que el ancho del canalón + 10 mm, de modo que los canalones 10 no entren en contacto entre sí en la posición de transición 12. Cuando los canalones 10 de la segunda zona 8 en la posición de transición 12 no se presionan uno contra el otro, las hojas del cultivo tampoco se presionan entre canalones 10 adyacentes, de modo que el cultivo no se daña. Sin embargo, el avance de los canalones 10 durante el llenado de los canalones o el llenado de al menos parte de los canalones a lo largo de la transición 12 es, no obstante, considerablemente más difícil cuando los canalones 10 no deben presionarse entre sí. Esto se explica en detalle a continuación con referencia a la figura 7. En la posición del extremo de cada zona 7, 8 los canalones 9, 10 muestran una segunda distancia entre canalones adyacentes, designados respectivamente con los números de referencia 16 y 18, que es considerablemente mayor que la primera distancia 15, 17. La segunda distancia es una distancia máxima predefinida y, dependiendo de la configuración del sistema, puede diferir para la primera zona 7 y la segunda zona 8.

La distancia entre los canalones adyacentes se incrementa desde la primera distancia 15, 17 a la segunda distancia 16, 18 de manera gradual o continuamente entre el inicio y el final de la zona, a lo largo de cada zona 7, 8. El efecto de esto es que el número de unidades de cultivo por metro cuadrado disminuye desde el inicio de cada zona hacia el final de cada zona. Esto tiene como resultado que el área de superficie por unidad de cultivo aumenta en cada zona desde el inicio hacia el final, lo que permite que cada unidad de cultivo crezca y también se le dé el área de superficie necesaria para este propósito. El área de superficie al inicio de cada zona se utiliza de manera óptima aquí porque la distancia entre los canalones es pequeña cuando las unidades de cultivo también son pequeñas y requieren menos área de superficie por unidad de cultivo, y cada unidad de cultivo tiene espacio suficiente para crecer en cada zona porque la distancia entre los canalones aumenta desde el inicio hasta el final de cada zona.

En la posición de transición 12, el final de la primera zona 7 es adyacente al inicio de la segunda zona 8. Los canalones de la primera zona en la posición de transición 12 mostrarán así una distancia considerablemente mayor entre canalones adyacentes que los canalones 10 de la segunda zona 8 en la posición de transición 12. Debido a la combinación del considerable aumento en la distancia intermedia de las unidades de cultivo en un canalón en la transición 12 de la primera zona 7 a la segunda zona 8 y la considerable disminución en la distancia entre canalones adyacentes a lo largo de la transición 12 de la primera zona a la segunda zona 8, el número de unidades de cultivo por m² puede permanecer sustancialmente constante a lo largo de la transición de la primera zona 7 a la segunda zona 8. Sustancialmente constante en este contexto se define aquí anteriormente. Las pruebas han demostrado que esta forma de trabajar con dos zonas 7 y 8 permite que un cultivo se cultive de una manera considerablemente más eficiente. El número de unidades de cultivo por m² por lo tanto, en el área predeterminada 1 se puede disminuir de manera continua y/o gradual desde el primer borde 2 hacia el segundo borde 3. Las unidades de cultivo se pueden plantar aquí en la posición del primer borde 2 en un número de unidades de cultivo por m² que se optimiza en función del tamaño de las unidades de cultivo que se plantan. En la posición del segundo borde 3, las unidades de cultivo se recolectan y cada unidad de cultivo ha alcanzado su pleno crecimiento, y el número de unidades de cultivo por m² está optimizado en función del tamaño de las unidades de cultivo completamente desarrolladas. Esto permite cultivar un cultivo de una manera que optimiza el área de la superficie.

La figura 2 muestra una vista lateral de una primera zona 7 del sistema de la figura 1 y muestra cómo los canalones se pueden transportar de nuevo al inicio de la zona bajo las guías 11, como se indica con la flecha 19. Los canalones se vacían primero para este propósito, donde las unidades de cultivo se trasplantan primero desde los canalones 9 de la primera zona a los canalones 10 de la segunda zona, lo que se indica con la flecha 20. Los canalones 9 se pueden transportar, a continuación, a través de un sistema de transporte bajo las guías 11 hasta el inicio de la primera zona. En la posición de inicio de la primera zona, los canalones 9 se colocan en el inicio de la primera guía y se llenan con unidades de cultivo. Esto se ilustra en la figura con la flecha 21. El retorno de los canalones 10 tiene lugar bajo las guías.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de un canalón 10 de la segunda zona. Cada canalón 10 tiene una sección transversal preferiblemente tubular o en forma de U, con un lado inferior 25 sustancialmente ligeramente curvado en el lado interno (la solución nutritiva corre así centralmente a través del canalón), y en el que el canalón está provisto preferiblemente de patas 23 que sobresalen hacia abajo extendiéndose en la dirección longitudinal del canalón 10. Las patas salientes 23 permiten que los canalones 10 se puedan avanzar de manera simple por medio de un accionamiento que se ilustra en la figura 7. El canalón tubular no requiere una cubierta separada en la posición en la que el canalón en forma de U está preferiblemente provisto de una cubierta 24 en un lado superior. Una pluralidad de aberturas 22 están formadas en el lado superior o en estas cubiertas, en las que cada abertura está provista para recibir una unidad de cultivo. Las aberturas 22 pueden tener cualquier dimensión y forma (redonda, ovalada, cuadrada, rectangular, etc.) y tener una distancia intermedia 14, como se explicó en detalle anteriormente. Los canalones 9 de la primera zona 7 están contruidos de manera similar al canalón que se muestra en la figura 3, pero con una distancia intermedia entre las aberturas 22 que es considerablemente menor que la distancia intermedia 14 que se muestra en la figura 3, cuya diferencia se ilustra en la figura 6.

La figura 4 muestra una sección transversal de un canalón 10 en la posición de una abertura 22 y muestra una unidad de cultivo colocada en ella. La unidad de cultivo crece en un sustrato (medio) 26. Las raíces del cultivo crecen en el medio pero también fuera del medio, en la parte inferior del canalón. El cultivo tiene hojas y/o frutos 27. Las hojas y/o los frutos 27 típicamente se extienden por encima de la cubierta 24 aquí, mientras que el medio con raíces 26 se extiende sustancialmente bajo la cubierta 24. La ventaja de esto es que las raíces están protegidas de la luz. El agua se mezcla con el aire y por lo tanto toma oxígeno. El oxígeno es muy importante para el crecimiento de las raíces y la planta. Esta forma de cultivar cultivos en canalones se conoce generalmente como NFT (Nutrient Film Technique, Técnica de película nutritiva), es decir, una película delgada de solución nutritiva fluye a través del canalón, en el que se desarrollan las raíces de la planta, que es una forma de hidroponía.

La figura 5 muestra un área predeterminada 1 en la que se coloca una pluralidad de sistemas de acuerdo con la invención y en la que se proporciona un área 28 adicional que es adyacente al primer borde del área predeterminada 1. Este área 28 adicional está provista de un sistema que es similar al sistema de cada una de las zonas 7, 8, por lo que se crea una tercera zona, también denominada zona de crecimiento, que se proporciona como la primera zona y la segunda zona con una guía y con una pluralidad de canalones de crecimiento, donde cada canalón de crecimiento se proporciona para contener una pluralidad de unidades de cultivo con una distancia intermedia menor que la primera distancia intermedia 13 y donde se proporciona la guía adicional para mover los canalones de crecimiento en la

dirección del primer borde del área predeterminada 1, mientras que la distancia entre canalones de crecimiento adyacentes aumenta. El mismo efecto que se describió anteriormente con respecto a la transición 12 ocurrirá aquí en una transición adicional desde la zona 28 de crecimiento a la primera zona 7. Esto significa que el número de unidades de cultivo por m² a lo largo de la transición de la zona de crecimiento a la primera zona puede permanecer sustancialmente constante. La superficie del área adicional 28 también se puede utilizar de manera óptima.

La figura 6 muestra tres canalones de tres zonas diferentes 7, 8 y 28. La figura muestra aquí un canalón 10 de la segunda zona 8, un canalón 9 de la primera zona 7 y un canalón 29 de la zona de crecimiento 28. La figura deja claro aquí que la distancia intermedia entre las unidades de cultivo adyacentes en el canalón de crecimiento 29 es considerablemente menor que la distancia intermedia entre las unidades de cultivo adyacentes en el canalón 9 de la primera zona (zona de crecimiento extendido), y que esta distancia intermedia entre las unidades de cultivo adyacentes en la primera zona 7 es considerablemente menor que la distancia intermedia entre las unidades de cultivo adyacentes en los canalones 10 de la segunda zona 8. En combinación con la reducción en la distancia entre los canalones 9, 10 y 29 adyacentes, esto permite que el número de unidades de cultivo por m² se mantenga sustancialmente constante en cada transición entre zonas.

La figura 7 muestra un accionamiento preferido para la aplicación del sistema de acuerdo con la invención. Será evidente aquí que se pueden aplicar diferentes clases y tipos de accionamiento, incluido el accionamiento manual de los canalones en el que los canalones se desplazan manualmente, para ejecutar el principio de la invención. Un sistema robótico también se puede utilizar para avanzar los canalones. El sistema de accionamiento preferido de la figura 7 comprende una barra de accionamiento, por ejemplo una barra de tracción, 30 con una pluralidad de enganches 31. La barra de accionamiento 30 está dispuesta para moverse hacia adelante y hacia atrás como se indica en la figura con la flecha 33. Una pluralidad de dichas barras de accionamiento, que controlan cada una un segmento de la longitud del sistema, se proporcionan sobre la longitud del sistema para cultivar un cultivo que se extiende desde el primer borde 2 hasta el segundo borde 3. Una división física de la zona 2 y la resistencia de los materiales generalmente determinan la longitud de la barra de tracción o el sistema de guía.

Cada uno de los enganches 31 se puede inclinar entre una posición acostada en la cual el enganche se extiende sustancialmente paralelo a la barra de accionamiento 30 y una posición al menos parcialmente hacia arriba en la que el enganche 31 se extiende al menos parcialmente por encima de la barra de accionamiento 30 para poder enganchar detrás de una pata de un canalón y, por lo tanto, tirar del canalón en la primera dirección 34. Los enganches 31 están cargados por resorte en dirección ascendente, de modo que siempre tienden a extenderse hacia arriba. Sin embargo, cuando una fuerza hacia abajo acopla con los enganches 31, el enganche 31 se inclina en contra de la fuerza del resorte y se extiende sustancialmente horizontal. Dicha disposición permite que los canalones 10 sean accionados cuando la barra de accionamiento 30 se mueve en la primera dirección 34, mientras que los enganches 31 se extienden hacia arriba y tiran de los canalones. Cuando la barra de accionamiento se mueve en la dirección opuesta, los enganches 31 serán presionados hacia abajo por los canalones 10, en contra de la fuerza del resorte del enganche 31, de manera que los canalones no se muevan hacia atrás. De este modo se obtiene un sistema unidireccional para accionar los canalones, en el que la distancia entre los canalones se puede cambiar de manera simple.

La figura 7 muestra a la derecha de la figura una opción adicional en la que una parte de la barra de accionamiento 30 está cubierta en la parte superior por una cubierta 35 que garantiza que los canalones 10a que están situados por encima de la cubierta no pueden ser desplazados conjuntamente en la primera dirección 34 por los enganches. Esto permite que un segmento predeterminado avance en una zona, mientras que otro segmento intencionalmente no avance debido a la cubierta 35. Esta opción se vuelve particularmente relevante cuando la recolección en el segundo borde 3 del área predeterminada 1 y la siembra y/o trasplante respectivamente en el primer borde 2 y la transición 12 no tienen lugar simultáneamente.

La recolección y el trasplante no simultáneos (a lo largo de la transición 12) crea un hueco en la zona 8, que se llena una vez más durante la siembra y/o trasplante. El cierre de este hueco se realiza típicamente por medio de una barra de accionamiento conectada a una cadena de accionamiento en combinación con una barra de accionamiento que comienza en la zona de trasplante 12 y termina en los canalones N más allá de la placa de cubierta 35. La barra de accionamiento conectada a una cadena generalmente está situada en una posición de inicio debajo de los canalones en la posición de la cubierta 35. Durante la recolección, los canalones serán desplazados conjuntamente por las barras de transmisión terminando en el segundo borde y comenzando en la cubierta 35. Se producirá un hueco, que debe llenarse durante el trasplante, detrás de la placa de cubierta 35. Para llenar el espacio, la barra de tracción de la cadena primero avanzará N posiciones, de modo que se tire de los enganches más allá de la placa de cubierta 35 y se extiendan hacia arriba. La barra de accionamiento que comienza en la zona de trasplante 12 empujará, a continuación, N canalones más allá de la placa de cubierta. Este proceso se repite hasta que la cadena haya movido los canalones a lo largo de todo el hueco. De este modo, se puede rellenar un hueco en un campo con canalones sin tener que empujarlos unos contra otros.

El accionamiento como se muestra en la figura 7 ofrece muchas opciones para diseñar y controlar los canalones en su movimiento en la primera dirección. Este accionamiento de la figura 7 permite particularmente que se agreguen canalones al comienzo de una zona, sin que estos canalones tengan que ser empujados unos contra otros. El accionamiento permite tirar de estos canalones con una distancia entre canalones adyacentes, donde no se presionen las hojas entre canalones adyacentes, como ya se indicó anteriormente.

La figura 8 muestra un gráfico que muestra el efecto del uso de un sistema como se muestra en la figura 1. El gráfico muestra la cantidad de días que un cultivo ha estado creciendo en el eje horizontal, mientras que el número de unidades de cultivo por m² se muestra en el eje vertical. Los valores incluidos en el gráfico son solo un ejemplo, y será evidente que estos valores pueden diferir considerablemente según el tipo de cultivo. Sin embargo, los principios mostrados en este gráfico son característicos del sistema de acuerdo con la invención y, por lo tanto, son de aplicación general. La figura muestra tres etapas, en las que la primera etapa 37 indica la etapa de crecimiento. En el ejemplo de la figura 8, las unidades de cultivo se plantan en el canalón de crecimiento a razón de 216 unidades de cultivo por m².

Después de la etapa de crecimiento 37, las unidades de cultivo se trasplantan de los canalones 29 a los canalones 9 (zona 7 de la etapa de crecimiento extendido) en la posición del primer borde 2, donde los canalones 9 se ubican muy próximos entre sí, de manera que 108 unidades de cultivo por m² están situadas en los canalones 9 en la posición del primer borde 2. Al aumentar la distancia entre canalones adyacentes en la primera zona 7, en el ejemplo de la figura 8 en pasos, el número de unidades de cultivo por m² disminuye sistemáticamente a 49 unidades de cultivo por m² cuando los canalones 9 están en la posición de transición 12. Las unidades de cultivo se transfieren o trasplantan, a continuación, a los canalones 10 en la segunda zona 8, en el ejemplo de la figura 8, a razón de 38 unidades de cultivo por m². Este número de 38 unidades de cultivo por m² se obtiene mientras que los canalones de la segunda zona 8 están situados muy juntos, esto aumenta considerablemente la distancia intermedia entre las unidades de cultivo adyacentes en el canalón 10 en relación con la primera zona 7. Al aumentar la distancia entre los canalones en la segunda zona 8 mientras los canalones se están moviendo de la transición 12 al segundo borde 3, el número de unidades de cultivo por m² disminuye sistemáticamente con el fin de dar espacio al cultivo para alcanzar un crecimiento completo. En la posición del segundo borde 3, las unidades de cultivo tienen una densidad de aproximadamente 15 unidades de cultivo por m², las unidades de cultivo han alcanzado su pleno crecimiento y pueden ser recolectadas. El área de superficie del área predeterminada 1 se utiliza de esta manera de manera óptima.

Será evidente a partir de la descripción anterior que, cuando la reivindicación define que la guía (barra de tracción) está provista para guiar los canalones en una primera dirección que se extiende desde un primer borde hasta un segundo borde del área, esto no significa que una guía cubre toda la ruta desde el primer borde hasta el segundo borde. Las guías se moverán, de hecho, todas en la primera dirección. Esta primera dirección se extiende desde el primer hasta el segundo borde. La pluralidad de guías juntas asegurará que las unidades de cultivo se muevan desde el primer borde al segundo borde.

Un experto podrá comprender el funcionamiento y las ventajas de la invención, así como los diferentes modos de realización de la misma, sobre la base de las figuras y la descripción. Será evidente aquí que la descripción y las figuras están destinadas únicamente a los fines de comprender la invención y no a limitar la invención a unos pocos modos de realización o ejemplos utilizados en la misma. Por lo tanto, se subraya que el alcance de la protección será definido únicamente por las reivindicaciones.

35

REIVINDICACIONES

1. Sistema para cultivar un cultivo, que comprende una guía (11) para guiar una pluralidad de canalones (9,10) en un área predeterminada (1), en el que cada canalón (9,10) se proporciona para contener una pluralidad de unidades de cultivo del cultivo y en el que la guía (11) se proporciona para guiar los canalones (9,10) en una primera dirección que se extiende desde un primer borde (2) hasta un segundo borde (3) del área (1), en el que la guía (11) se proporciona, además, para aumentar gradualmente la distancia entre canalones (9,10) adyacentes en dicha dirección, de modo que el número de unidades de cultivo por metro cuadrado en el área (1) disminuya sustancialmente desde el primer borde (2) hasta el segundo borde (3) caracterizado por que el área (1) comprende una primera zona (7) adyacente al primer borde (2) y una segunda zona (8) adyacente al segundo borde (3), y en el que cada canalón (9) de la primera zona (7) se proporciona para contener unidades de cultivo con una primera distancia intermedia (13) y en el que cada canalón (10) de la segunda zona (8) se proporciona para contener unidades de cultivo con una segunda distancia intermedia (14), en el que la primera distancia intermedia (13) es considerablemente menor que la segunda distancia intermedia (14) y en el que la distancia (16) entre los canalones (9) adyacentes de la primera zona (7) en la posición de una transición (12) desde la primera zona (7) a la segunda zona (8) es considerablemente mayor que la distancia (17) entre los canalones (10) adyacentes de la segunda zona (8) en la posición de la transición (12).
2. Sistema para cultivar un cultivo según la reivindicación 1, en el que la relación entre la primera distancia intermedia (13) y la segunda distancia intermedia (14) y la relación entre la distancia entre canalones (9,10) adyacentes en la segunda zona (8) y en la primera zona (7) en la posición de la transición (12) se elige de tal manera que el número de unidades de cultivo por metro cuadrado permanezca sustancialmente constante a lo largo de la transición (12).
3. Sistema para cultivar un cultivo según la reivindicación 1 o 2, en el que la guía (11) comprende un accionamiento para mover los canalones (9,10) en la primera dirección, en el que se proporciona el accionamiento para cambiar la distancia entre los canalones (9, 10) adyacentes en dicha dirección.
4. Sistema para cultivar un cultivo según la reivindicación 3, en el que el accionamiento está formado por una pluralidad de barras de tracción y en el que se proporcionan al menos una cubierta de un sistema de barra de tracción conectada a una cadena y un sistema de barra de tracción separado para llenar el hueco creado en el campo con unidades de cultivo, de manera que se tire de los canalones (9,10) hacia este hueco.
5. Sistema para cultivar un cultivo según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, provisto, además, de un dispositivo para trasplantar al menos parte de las unidades de cultivo a lo largo de dicha transición (12) desde la primera zona (7) a la segunda zona (8).
6. Sistema para cultivar un cultivo según la reivindicación 5, en el que el dispositivo se proporciona para trasplantar todas las unidades de cultivo desde los canalones (9) de la primera zona (7) a los canalones (10) de la segunda zona (8).
7. Sistema para cultivar un cultivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada canalón (9,10) comprende una pluralidad de medios para contener una unidad de cultivo, teniendo esta pluralidad de medios distancias intermedias predeterminadas en la dirección longitudinal del canalón (9, 10).
8. Sistema para cultivar un cultivo según la reivindicación 7, en el que los canalones (9, 10) tienen una sección transversal tubular o en forma de U con una tapa, en el que la pluralidad de medios se forman como aberturas en la cubierta, en el que cada abertura está formada para contener una unidad de cultivo de tal manera que el medio y las raíces de la unidad de cultivo estén situados sustancialmente debajo de la cubierta, mientras que las hojas de la unidad de cultivo estén situadas sustancialmente por encima de la cubierta.
9. Sistema para cultivar un cultivo según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los canalones (9,10) se colocan en modo de drenaje y en el que el sistema comprende en la posición de un extremo de los canalones (9,10) un sistema de dosificación de agua y en la posición de otro extremo de los canalones (9,10) un sistema de recogida de agua, de manera que el agua fluya a través de los canalones (9,10) de manera controlada durante el uso del sistema.
10. Sistema para cultivar un cultivo según se reivindica en la reivindicación 9, en el que el sistema de recogida de agua está conectado operativamente al sistema de dosificación de agua de manera que el agua puede recuperarse.
11. Sistema para cultivar un cultivo según se reivindica en la reivindicación 9 o 10, en el que se proporcionan una pluralidad de sistemas de dosificación de agua y una pluralidad de sistemas de recogida de agua de manera que se pueda suministrar una cantidad diferente de agua y/o agua con diferentes propiedades a varios canalones (9,10).
12. Sistema para cultivar un cultivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema comprende, además, una zona de crecimiento (28) con una guía adicional para guiar una pluralidad de canalones de crecimiento (29) en un área adicional adyacente al primer borde (2), en el que se proporciona cada canalón de crecimiento (29) para contener una pluralidad de unidades de cultivo con una distancia intermedia adicional que es considerablemente menor que la primera distancia intermedia (13), en el que la guía (11) se proporciona para aumentar gradualmente la distancia entre canalones de crecimiento (29) adyacentes en dicha dirección y en el que la distancia

entre canales de crecimiento (29) adyacentes en la posición de una transición adicional desde la zona de crecimiento (28) a la primera zona (7) es considerablemente mayor que la distancia entre los canales adyacentes en la posición de la transición adicional, de modo que el número de unidades de cultivo por metro cuadrado permanece sustancialmente constante a lo largo de la transición adicional.

5 13. Procedimiento para cultivar un cultivo, en el que el procedimiento comprende los siguientes pasos de: - plantar unidades de cultivo del cultivo en una pluralidad de canales (9,10) en la posición de un primer borde (2) de un área predeterminada (1); - guiar la pluralidad de canales (9,10) en una primera dirección que se extiende desde el primer borde (2) hasta un segundo borde (3) del área (1), en el que la distancia entre canales (9,10) adyacentes aumenta gradualmente durante el guiado de tal manera que el número de unidades de cultivo por metro cuadrado disminuye desde el primer borde (2) al segundo borde (3); - recolectar las unidades de cultivo en la posición del segundo borde (3); caracterizado por que el procedimiento comprende, además: - trasplantar al menos parte de las unidades de cultivo a lo largo de una transición (12) desde una primera zona (7) del área adyacente al primer borde (2) a una segunda zona (8) del área adyacente al segundo borde (3), de manera que cada canalón (9) de la primera zona (7) está provisto para contener unidades de cultivo con una primera distancia intermedia (13) y cada canalón (10) de la segunda zona (8) está provisto para contener unidades de cultivo con una segunda distancia intermedia (14), en el que la primera distancia intermedia (13) es considerablemente menor que la segunda distancia intermedia (14) y en el que la distancia entre canales(9) adyacentes en la primera zona (7) en la posición de la transición (12) es considerablemente mayor que la distancia entre los canales (10) adyacentes en la segunda zona (8) en la posición de la transición (12).

15
20 14. Procedimiento para cultivar un cultivo según la reivindicación 13, en el que el procedimiento comprende, además: - avanzar al menos parte de la pluralidad de canales (9, 10) en la primera dirección indicada por medio de un accionamiento.

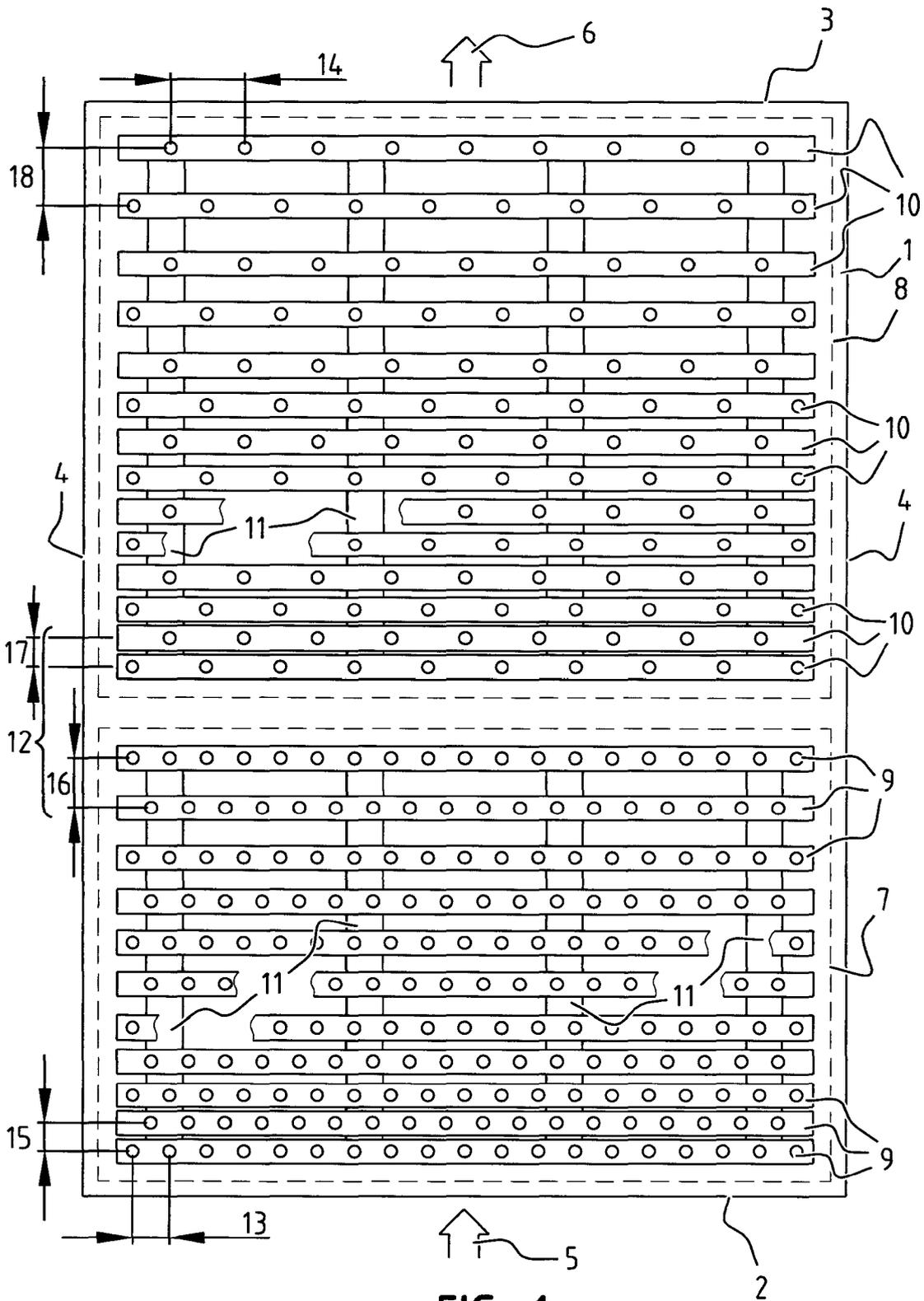


FIG. 1

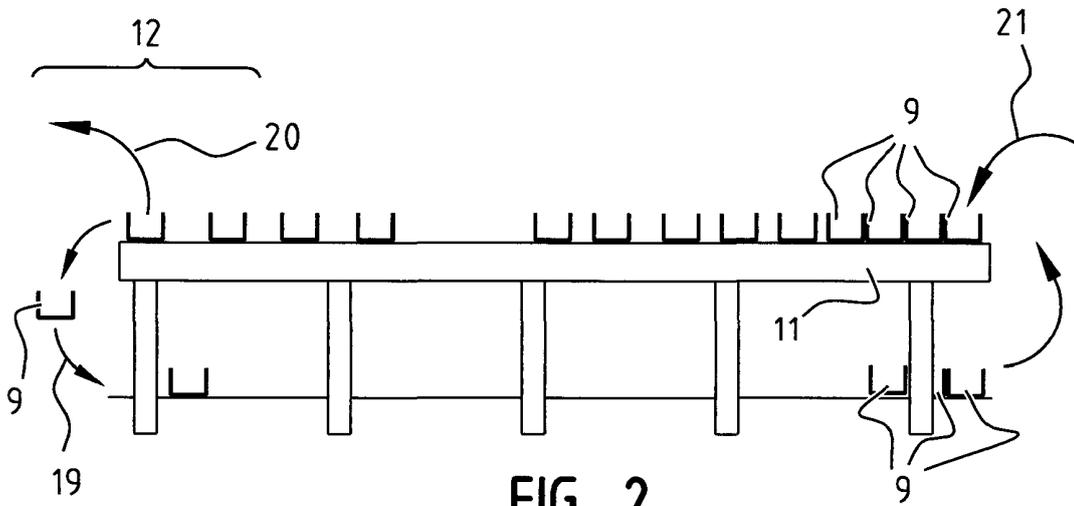


FIG. 2

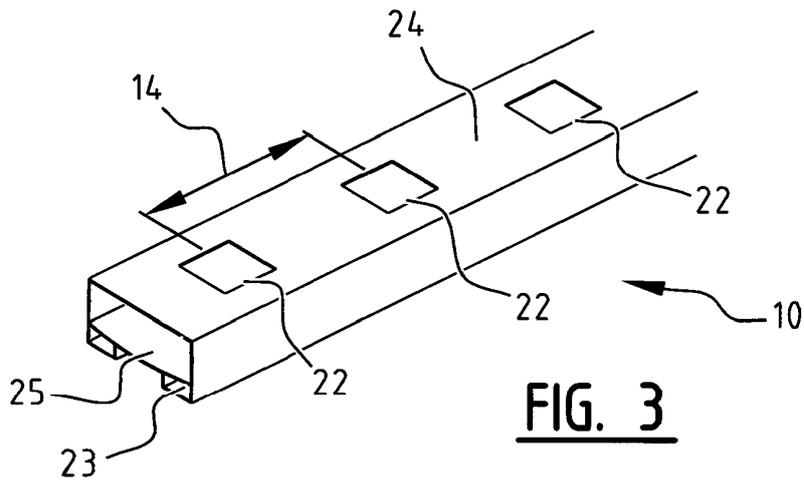


FIG. 3

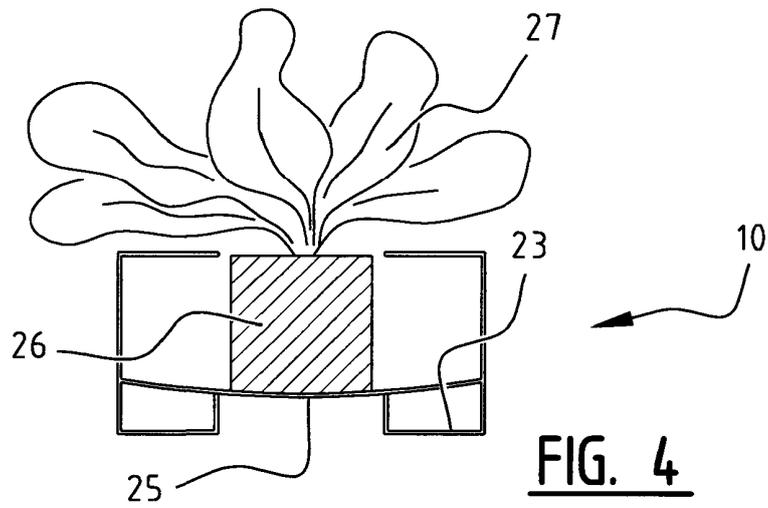


FIG. 4

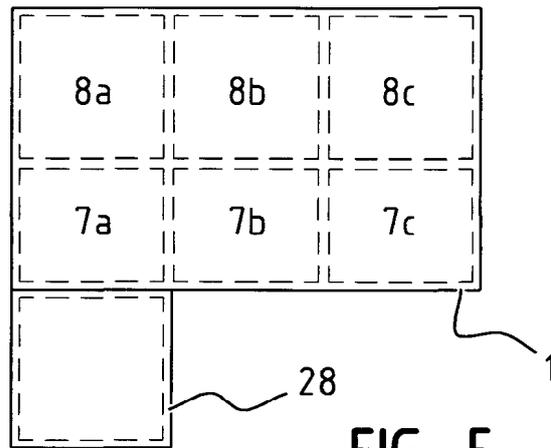


FIG. 5

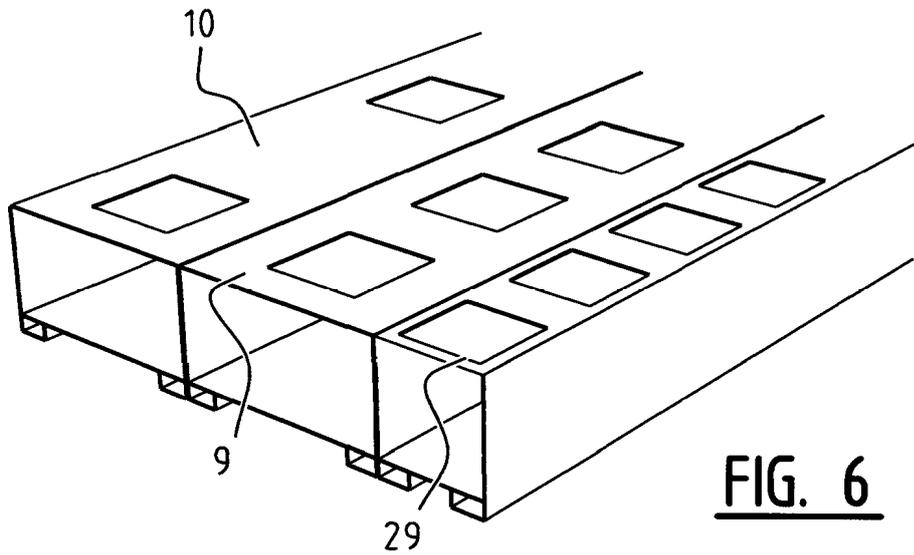


FIG. 6

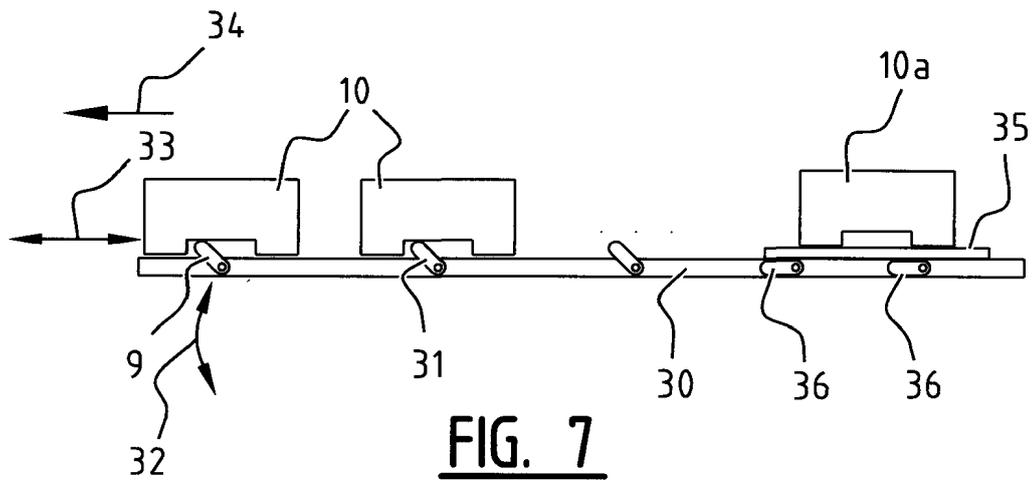


FIG. 7

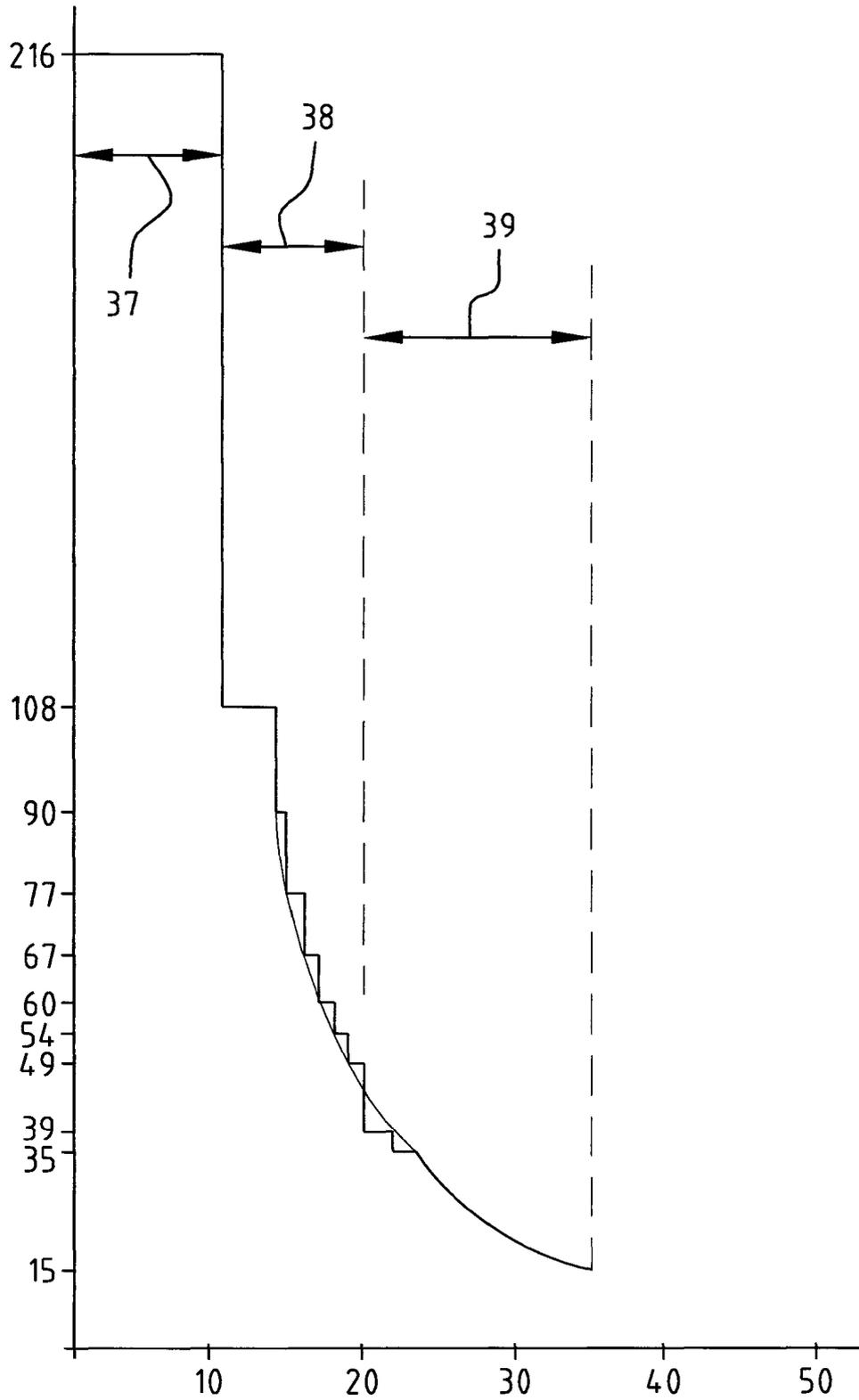


FIG. 8