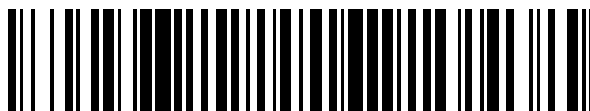


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 178**

51 Int. Cl.:

A01G 9/24 (2006.01)

A01G 29/00 (2006.01)

A01G 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2015** **PCT/EP2015/069554**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2016** **WO16030423**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2015** **E 15762942 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018** **EP 3185670**

54 Título: **Dispositivo de riego**

30 Prioridad:

29.08.2014 LU 92532

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

08.07.2019

73 Titular/es:

ABU AL-RUBB, KHALIL MAHMOUD (100.0%)
1-7 Queens Gate Gardens, Campbell Court, Flat 11
London SW7 4PB, GB

72 Inventor/es:

ABU AL-RUBB, KHALIL MAHMOUD

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 719 178 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

Dispositivo de riego

Campo técnico

Las realizaciones de la invención se refieren a un dispositivo para el riego de la tierra.

5 Antecedentes

Una pequeña proporción de la superficie de la tierra es adecuada para el cultivo y gran parte de esto es debido a la falta de agua o la falta de agua de riego adecuada debido a la presencia de impurezas.

Existen varios sistemas que están haciendo uso de solución salina o agua impura, véase, por ejemplo, las Patentes JP 2004 194585 A, EP 0657387 A1 o DE 202004017061 U1.

10 En particular, hay grandes extensiones de tierra en el Medio Oriente, donde la salinidad del agua que está presente impide cualquier cultivo.

Por ejemplo, los *Sabkhs* (o pisos de sal) son grandes áreas con amplio acceso al agua, y un suelo rico en nutrientes, pero donde la salinidad del agua impide el cultivo de estas áreas.

Es deseable crear un sistema en el que estas, y otras áreas áridas, se puedan cultivar para soportar la agricultura.

15 Sumario

De acuerdo con un primer aspecto, la invención proporciona un dispositivo de riego que comprende un colector solar para recoger energía solar; una cámara de cultivo y un elemento de calefacción, el elemento de calefacción está adaptado para estar en contacto térmico con agua que tiene impurezas, la cámara de cultivo y el elemento de calefacción están separados por una membrana semipermeable; el dispositivo de riego que además comprende un
20 conducto de calor para la transferencia del calor desde el colector solar hasta el elemento de calefacción para de ese modo provocar que el vapor de agua se mueva a través de la membrana; la membrana es permeable al vapor de agua, pero impermeable a dichas impurezas de forma que las impurezas permanezcan mientras que el vapor de agua se mueve hacia la cámara de cultivo; el elemento de calefacción está adaptado para ser insertado en el suelo.

El colector solar puede ser un colector solar parabólico o un tubo solar de vacío.

25 La cámara de cultivo se puede usar para el cultivo hidropónico. En una realización no cubierta por la presente invención, el agua se puede mover a través de la membrana por medio de ósmosis inversa.

La membrana puede impedir un flujo de agua fuera de la cámara de cultivo. El conducto se puede llenar con un fluido de transferencia de calor de calidad alimentaria.

30 El dispositivo de riego puede comprender además una cámara de hidratación que comprende dicho elemento de calefacción, la cámara de hidratación está adaptada para recibir agua que comprende impurezas de una fuente externa. En este caso, el elemento de calefacción puede calentar el agua, lo que de ese modo provoca la evaporación o destilación. La fuente externa puede ser el mar. En realizaciones adicionales, la fuente puede ser interna, por ejemplo, el agua subterránea de la zona pantanosa y/o un depósito de agua donde el agua se ha transportado desde una fuente externa. La cámara de cultivo puede comprender un refrigerante. El refrigerante
35 puede ser agua de mar o aire.

La cámara de cultivo puede comprender una barrera superior. La barrera superior puede ser mantillo. La barrera superior puede estar perforada. La barrera superior puede ser un material que reduce la velocidad a la que el vapor de agua o el agua se puede mover a través del material, lo que significa que el material tiene la capacidad de retardar o retener la difusión de vapor de agua y agua de la cámara de cultivo.

40 El dispositivo de riego puede comprender además un sistema para la aireación de la cámara de cultivo.

El agua que tiene impurezas puede proceder de cualquier fuente de agua natural, tal como pozos artesianos sin refinar con mayor contenido de sal o agua de sal o lagos salados.

Descripción de las figuras adjuntas

45 Las realizaciones de la invención se describen con referencia a los diagramas esquemáticos que se acompañan donde:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un dispositivo de riego de acuerdo con una primera realización de la invención;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un dispositivo de riego de acuerdo con una segunda realización de la invención; y

La Figura 3 es un diagrama esquemático de un detalle del dispositivo de riego de la Figura 2.

Descripción de las realizaciones

Las realizaciones de la invención se describen a continuación con referencia a los diagramas adjuntos.

5 La Figura 1 ilustra un dispositivo de riego 10 de acuerdo con una realización de la invención. El dispositivo de riego 10 comprende una cámara de cultivo 12 y un elemento de calefacción 14. El elemento de calefacción 14 incluye un conducto de calor 16 conectado a un colector solar 18.

Un colector solar adecuado es el producto SolarBeam TM fabricado por SolarTron Energy Systems Inc.

10 En esta realización, el conducto de calor 16 comprende una pluralidad de tubos térmicamente conductores y no conductores del calor llenos de un fluido de transferencia de calor de calidad alimentaria para asegurar que el calor recogido por el colector solar 18 se transfiera al elemento de calefacción 14. Un fluido de transferencia de calor adecuado es fabricado por Paratherm bajo las marcas Paratherm HF®, Paratherm MR® y Paratherm LR®, pero las realizaciones de la invención no son tan limitadas. En realizaciones adicionales se usa cualquier fluido de transferencia de calor adecuado.

15 En esta realización el elemento de calefacción 14 comprende el conducto inferior hecho de un material térmicamente conductor (tal como metal o un plástico adecuado).

El elemento de calefacción se coloca en el suelo 20.

20 La cámara de cultivo 12 en esta realización está construida a partir de una caja 32 hecha de un material adecuado que sea impermeable al agua, pero permeable al vapor de agua. Se debe tener en cuenta que la caja también puede ser un pozo excavado en el suelo. El pozo está entonces revestido con una película permeable al vapor. El pozo se llena entonces con tierra u otros sustratos sobre los que se pueden cultivar las plantas. Se debe tener en cuenta que los sustratos dependerán del tipo de plantas a ser cultivadas. En ciertas realizaciones, los dispositivos de riego se usan para el cultivo hidropónico y en este caso, la caja o el pozo está lleno de nutrientes adecuados.

Sin embargo, en la disposición preferida, la caja 32 se llena con el mismo terreno en el que se coloca.

25 La parte superior de la caja se puede retirar, pero en ambientes calientes y secos, se prefiere retener la parte superior de la caja como una barrera superior y posteriormente proporcionar perforaciones en la parte superior a través de las cuales pueden crecer las plantas. Esto tiene la ventaja de reducir la pérdida de humedad debido a la evaporación.

En una realización adicional, el mantillo proporciona una barrera superior para evitar la evaporación a la atmósfera, pero permite que las plantas crezcan.

30 En realizaciones de la invención, la caja 32 puede ser cualquier recipiente en el que puede estar contenido el sustrato necesario para el cultivo.

35 El fondo de la caja que forma la cámara de cultivo 12 está formado por una membrana 34. Es importante destacar que la membrana permite que el vapor de agua se mueva en la caja 32 a través de la membrana, pero no permite que el vapor de agua salga a través de la membrana. Una membrana adecuada es el producto Roofshield producido por el Proctor Group Ltd. Sin embargo, se debe tener en cuenta que también se puede usar cualquier membrana adecuada para este propósito.

En una realización alternativa, una segunda membrana o cubierta se puede proporcionar para permitir que entre la luz del sol, pero evitar que la evaporación escape de la caja.

40 La parte inferior de la caja 32 formada por la membrana 34 se coloca cerca del elemento de calefacción 14. En este caso, la membrana 34 está lo suficientemente cerca de forma que el elemento de calefacción 14 caliente el agua en el suelo 20 para formar vapor de agua. El vapor de agua pasa a través de la membrana 34 y en la caja 32. Dado que la membrana es semipermeable, el agua es incapaz de pasar de vuelta otra vez.

45 De manera típica, el dispositivo de riego 10 está situado en tierra que tiene un alto contenido de sal. Por lo tanto, cualquier agua en el suelo tendrá una concentración relativamente alta de sales disueltas. Al calentar el agua para crear vapor de agua, las sales permanecen atrás. De esta manera, es posible regar el suelo con el agua que ya está presente.

50 La Figura 2 es una ilustración esquemática de un dispositivo de riego 50 de acuerdo con una realización adicional de la invención. El dispositivo de riego 50 de la Figura 2 es similar al dispositivo de riego 10 de la Figura 1 y se usan números de referencia similares para indicar características similares. El dispositivo de riego 50 comprende un colector solar 18 conectado a un conducto de calor 16. El conducto de calor 16 está conectado a una cámara de germinación 52 que se ilustra en la Figura 3 y se describe en más detalle a continuación.

La cámara de germinación 52 está conectada además a un tubo de refrigeración 54 que está conectado a una bomba 56. Un tubo de flujo 58 conecta la bomba 56 al mar 60. Por el funcionamiento de la bomba 56, el agua de mar del mar 60 se transporta a la cámara de germinación 52 y de vuelta otra vez.

5 La Figura 3 es una ilustración esquemática de la cámara de germinación 52 de la Figura 2. La cámara de germinación 52 comprende una cámara de cultivo 70 y una cámara de hidratación 72. La cámara de cultivo 70 está separada de la cámara de hidratación 72 por la membrana semipermeable 34.

10 La cámara de hidratación en esta realización incluye una esponja 78. La esponja 78 encuentra aplicación para el cultivo hidropónico, pero la invención no está tan limitada. En otras realizaciones, una capa inferior de pantano se puede proporcionar en lugar de la esponja 78. Un elemento de calefacción 82 también se proporciona en la cámara de hidratación 72 y está insertado en la esponja. De la misma manera que la descrita con referencia a la Figura 1, el elemento de calefacción 82 está conectado al conducto de calor 16 (Figura 2) y el calor recogido por el colector solar 18 se transmite por el elemento de calefacción 82.

15 El tubo de enfriamiento 54 ilustrado en la Figura 2 aquí se ramifica en un tubo de refrigeración 80 y un tubo de hidratación 84. El tubo de hidratación 84 suministra agua de mar a la esponja 78 de la cámara de hidratación. A medida que el calor del elemento de calefacción 82 provoca la evaporación del agua en la esponja 78, este se sustituye por agua de mar suministrado a la esponja 78 por el tubo de hidratación 84.

La cámara de cultivo 70 incluye un sustrato de crecimiento 74 que puede ser hidropónico o puede ser suelo normal. La elección del sustrato dependerá de los materiales disponibles y qué cultivos se desea cultivar.

20 El tubo de refrigeración 80 transporta un líquido refrigerante (que es agua de mar más fría aquí) a través del sustrato de crecimiento 74, para alentar de este modo la condensación del vapor de agua que pasa a través de la membrana semipermeable 34.

25 De esta manera, el agua de mar se puede usar para el riego de grandes extensiones de terreno, en particular dado que la irrigación se basa en la energía disponible en forma de energía solar, que a menudo es abundante en aquellas áreas que requieren riego. Otras formas de agua que tienen impurezas se pueden usar en lugar de agua de mar.

Del mismo modo, si bien la realización de las Figuras 2 y 3 usa agua de mar, tanto para la hidratación como para la refrigeración, en realizaciones adicionales se usan diferentes fluidos para estas dos funciones. Por ejemplo, el refrigerante puede ser aire.

30 Si bien las realizaciones de la invención se han descrito con la condensación de agua, este no es el único procedimiento por el cual el agua puede pasar a través de la membrana semipermeable. En realizaciones adicionales que no están cubiertas por la presente invención, la energía recogida por los colectores solares se usa para conducir la ósmosis inversa.

Además, se debe tener en cuenta que el término "colector solar" puede significar plato solar, tubos de vacío solares o células fotovoltaicas solares, o cualquier otra tecnología conocida para recoger y convertir la energía solar.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de riego (10, 50) que comprende un colector solar (18) para recoger energía solar; una cámara de cultivo (12, 70) y un elemento de calefacción (14, 82), estando el elemento de calefacción adaptado para estar en contacto térmico con agua que tiene impurezas, estando la cámara de cultivo y el elemento de calefacción separados por una membrana semipermeable (34); comprendiendo además el dispositivo de riego un conducto de calor (16) para la transferencia del calor desde el colector solar hasta el elemento de calefacción para de ese modo provocar que el vapor de agua se mueva a través de la membrana; siendo la membrana permeable al vapor de agua, pero impermeable a dichas impurezas de forma que las impurezas permanecen mientras que el vapor de agua se mueve hacia la cámara de cultivo, en el que el elemento de calefacción está adaptado para ser insertado en el suelo.
2. El dispositivo de riego de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el colector solar es un colector solar parabólico o un tubo solar de vacío.
3. El dispositivo de riego de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la cámara de cultivo se puede usar para el cultivo al aire libre.
4. El dispositivo de riego de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la cámara de cultivo se puede usar para el cultivo hidropónico.
5. El dispositivo de riego de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el vapor de agua se mueve a través de la membrana por medio de destilación.
6. El dispositivo de riego de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la membrana impide un flujo de agua hacia fuera de la cámara de cultivo.
7. El dispositivo de riego de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el conducto de calor se llena con un fluido o gas de transferencia de calor de calidad alimentaria.
8. El dispositivo de riego de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende una cámara de hidratación (72) que comprende dicho elemento de calefacción, estando la cámara de hidratación adaptada para recibir agua que comprende impurezas de una fuente externa.
9. El dispositivo de riego de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la fuente externa es un mar.
10. El dispositivo de riego de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la cámara de cultivo comprende un refrigerante.
11. El dispositivo de riego de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el refrigerante es agua de mar o aire.
12. El dispositivo de riego de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la cámara de cultivo comprende una barrera superior.
13. El dispositivo de riego de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la barrera superior es mantillo o en el que la barrera superior está perforada.
14. El dispositivo de riego de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que además comprende un sistema para la aireación de la cámara de cultivo.

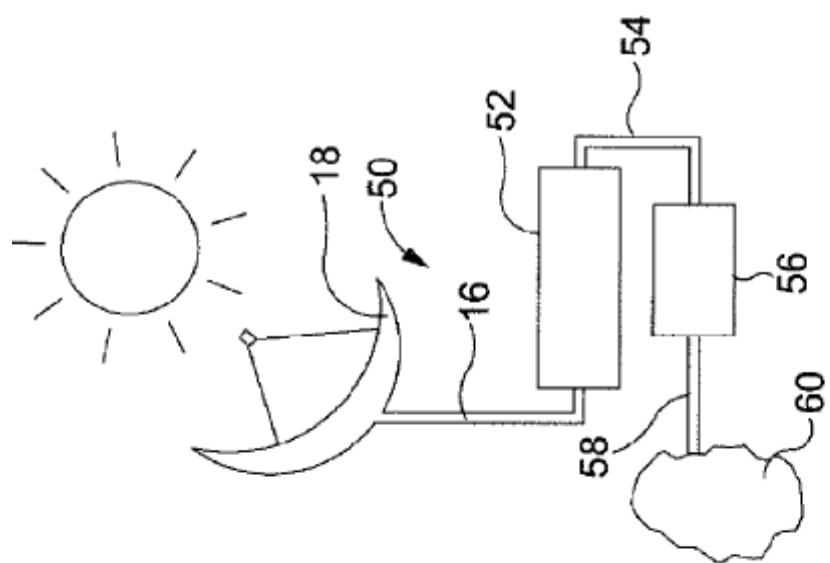


FIG. 2

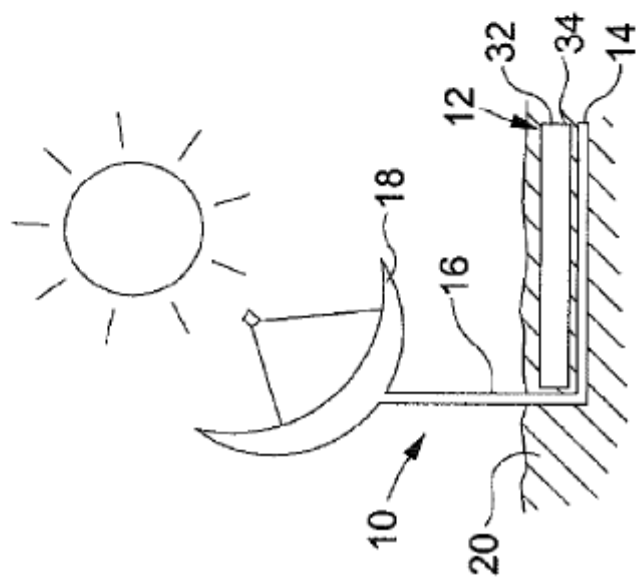


FIG. 1

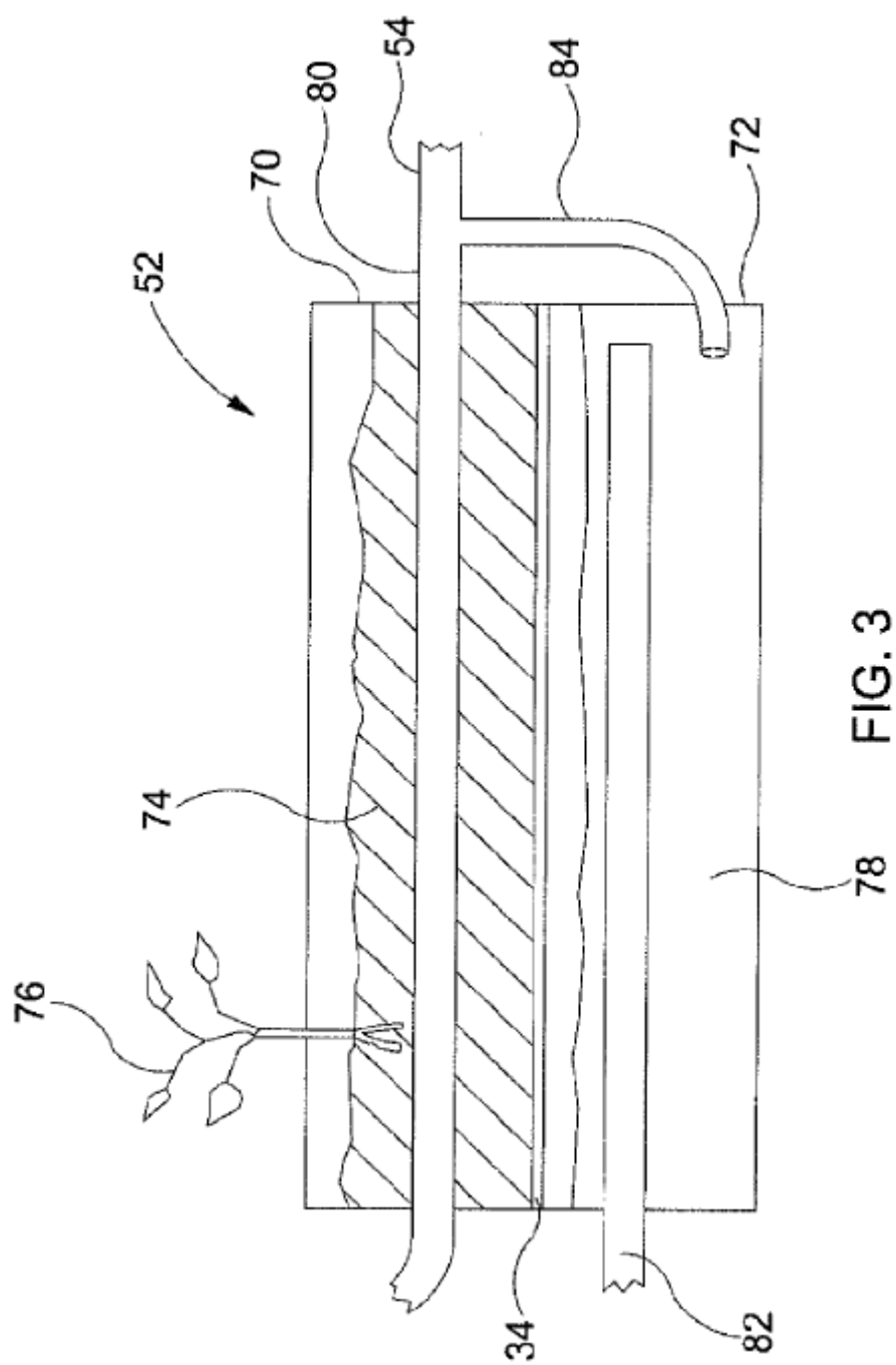


FIG. 3