

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 823**

21 Número de solicitud: 201600891

51 Int. Cl.:

**A01G 31/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

**13.10.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**12.07.2018**

71 Solicitantes:

**MUÑOZ SAIZ, Manuel (100.0%)**  
**Los Picos nº 5, 3, 6**  
**04004 Almería (Almería) ES**

72 Inventor/es:

**MUÑOZ SAIZ, Manuel**

54 Título: **Sistema y procedimiento de cultivo agrícola utilizando agua del mar**

57 Resumen:

El sistema y procedimiento de cultivo agrícola utilizando agua del mar, consiste en unos canales flexibles de tela o lámina de plástico en forma de prisma triangular de sección de triángulo isósceles o triángulo rectangular, con una arista superior soportada por un cable dispuesto entre los extremos de dos mástiles, y las dos aristas laterales inferiores fijadas al suelo mediante unos anclajes. Por el fondo del prisma, en el suelo, discurre una pequeña capa de agua del mar la cual se evapora, asciende y se condensa en las caras interiores de la tela o lámina de plástico, deslizándose hacia las aristas laterales donde descarga en unos recipientes o se aplica al terreno. Un precalentador plano solar permite calentar el agua antes de introducirla en cada canal. El agua se calienta con una resistencia eléctrica alimentada con paneles fotovoltaicos, generadores accionados con aerogeneradores o con espejos y la radiación solar.

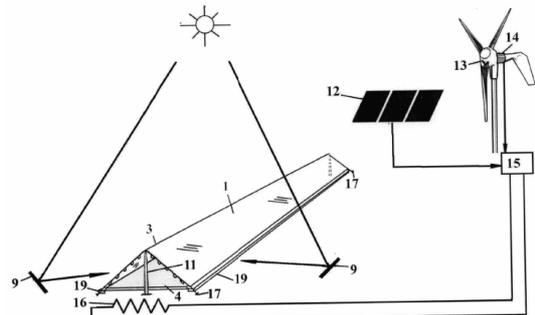


FIG. 1

ES 2 675 823 A2

**DESCRIPCIÓN**

Sistema y procedimiento de cultivo agrícola utilizando agua del mar

CAMPO DE LA INVENCIÓN.- En sistemas de regadío agrícola y en la obtención de agua potable.

5 ESTADO DE LA TÉCNICA.- Actualmente existe escasez de agua en la mayor parte de la tierra, a pesar de la gran cantidad de agua salada existente, pero hasta la fecha muy difícil de desalar, o excesivamente caro a pesar de contar con múltiples y variados sistemas por el alto coste de la energía utilizada, obteniéndose aguas que no son aptas para el consumo directo, debiendo ser tratadas posteriormente. En los sistemas actuales  
10 se necesita una gran energía, una presión de 27 kg/cm<sup>2</sup> para contrarrestar la presión osmótica, y otra presión adicional para obtener cantidades apreciables de agua desalinizada. Dichos sistemas necesitan membranas especiales. Con la presente invención se puede conseguir agua con un bajo grado de salinidad, la cual es la más necesitada en grandes cantidades para la agricultura. Ese grado de salinidad aporta gran  
15 cantidad de nutrientes, algunos de los cuales no los proporciona el terreno, e incluso es conveniente aplicarlos periódicamente, con pequeñas dosis de agua del mar, que aporta unos 90 componentes, entre los que se encuentran 79 oligoelementos.

Los componentes más importantes del agua del mar son el cloruro sódico 24g, cloruro de magnesio 5g, sulfato neutro de sodio 4g y cloruro de calcio 1.1g. El cloruro  
20 sódico es el más nocivo debido a su mayor proporción o cantidad.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN.

Objetivo de la invención y ventajas

Aportar un sistema práctico, sencillo y económico, que permite el aprovechamiento del agua del mar para el cultivo, mediante su desalinización in situ.

25 Utilizar un sistema que no usa membranas, ni el caro sistema de electrodiálisis.

Problema a resolver.

Existe mucha agua, pero la mayor parte es salada, y no apta para el regadío, por lo cual el agua del mar no se utiliza directamente para el cultivo. Los sistemas de desalación actuales son caros por la gran cantidad de energía necesaria para la  
30 separación de las sales. Con la presente invención se soluciona el problema.

El sistema y procedimiento de cultivo agrícola utilizando agua del mar de la invención, consiste en unos canales flexibles de tela o lámina de plástico en forma de prisma triangular de sección de triangulo isósceles, con una arista superior soportada por un cable dispuesto entre los extremos de dos mástiles, y las dos aristas laterales

inferiores fijadas al suelo mediante unos anclajes. Por el fondo del prisma, en el suelo, discurre una pequeña capa de agua del mar, la cual se evapora, asciende y se condensa en las caras interiores de la tela o lámina de plástico, deslizándose hacia las aristas laterales donde descarga en unos recipientes, desde donde se distribuye a los terrenos de cultivo o a las plantas que hay que regar. El conducto prismático puede consistir en un  
 5 conducto igualmente prismático pero con forma de sección de triángulo rectangular. Un precalentador plano solar permite calentar el agua antes de introducirla en cada canal.

Además de la evaporación normal, se produce otra adicional calentando el agua con resistencias eléctricas mediante energía renovable, utilizando una batería que se alimenta de unos paneles fotovoltaicos y de unos generadores accionados con aerogeneradores o  
 10 sistemas eólicos. El calentamiento también se puede realizar calentando el conducto o el recipiente de agua del mar con unos espejos y la radiación solar.

Al agua obtenida por condensación se le puede añadir 200g de agua del mar por 500g de agua dulce, obteniendo un agua isotónica. Esta misma proporción e incluso  
 15 mayor de agua del mar se puede utilizar para el cultivo agrícola, cuando se desean tratamientos para que las plantas se vayan habituando al riego con agua del mar. Puede utilizarse por ejemplo una proporción de 500g de agua del mar y 500 de agua condensada y/o 750g de agua del mar y 500 de agua condensada.

Los canales pueden tener las paredes inferiores y laterales de material aislante y estanco, para evitar las pérdidas de calor y las fugas de agua.  
 20

Se pueden añadir sistemas de condensación adicionales, que consisten en hacer pasar el aire húmedo evaporado entre múltiples placas cuyas superficies portan rugosidad, múltiples filamentos, múltiples estrías o canales, o múltiples dentículos sobresalientes. En todos los casos la condensación se incrementa con la bajada de la  
 25 temperatura.

La evaporación también se incrementa haciendo que la cantidad de agua salada circulante sea mínima, con un flujo de poca altura que equivale a una gran superficie relativa. Las plantas con una mayor capacidad para aprovechar el agua de mar se encuentran en las zonas más cercanas a la costa, mientras que las otras se encuentran  
 30 más al centro y en zonas más elevadas, aprovechando la continua humedad subterránea que le proporciona el agua de mar.

El agua se hace circular por gravedad mediante una pequeña pendiente o impulsada por bombas accionadas mediante energías renovables, eólicas o solares.

Se puede aplicar aire frío, igualmente utilizando energía renovable, para aumentar

o facilitar la condensación del agua evaporada

Los dos modelos que se consideran más eficientes para regar con agua de mar son los que muestra la naturaleza. Una capa freática con agua de mar para mantener el subsuelo siempre húmedo o adaptando las plantas a la salinidad del agua de mar, cultivándolas en un suelo que tenga la capacidad de drenar el exceso de sales como el cloruro de sodio. En el segundo caso se aplica a las plantas y en distintas etapas agua cada vez más salada hasta conseguir que se produzca la adaptación a la misma. Se puede iniciar con plantas halófitas como la salicornia, u otras más resistentes o compatibles con la salinidad como son los tomates, acelgas, espinacas, etc.

10 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una vista esquematizada, en perspectiva, parcial y parcialmente seccionada del sistema de condensación de la invención.

La figura 2 muestra una vista esquematizada, parcial y parcialmente seccionada de una variante del sistema de condensación.

15 DESCRIPCION MÁS DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN

La figura 1 muestra una forma de realización de la invención, donde los mástiles (11) soportan los cables periféricos (3) y entre estos y el suelo se disponen las paredes de tela o láminas de plástico del conducto tubular prismático flexible (1), de sección de triángulo isósceles, por cuya base circula una delgada capa de agua (4) donde se produce la evaporación normal, depositándose el agua condensada en las paredes interiores del canal (1), descendiendo esta hacia las aristas laterales donde descarga en los recipientes (19). Estos pueden sustituirse por unos terrenos de cultivo contiguos. Las aristas inferiores o laterales del conducto pueden sujetarse al suelo mediante unos anclajes (17). La evaporación es incrementada, llegando a producirse incluso ebullición, mediante la aplicación de los espejos (9) que dirigen los rayos solares sobre o bajo la capa de agua (4) y con el calor proporcionado por la resistencia (16) alimentada por la batería (15), la cual almacena la corriente enviada por los paneles fotovoltaicos (12) y por el generador (14) accionado por el aerogenerador (13).

La figura 2 muestra un canal entre dos mástiles (11) que soportan los cables periféricos (3) y entre estos y el suelo se disponen las paredes de tela o láminas de plástico del conducto tubular prismático flexible (1), de sección de triángulo rectángulo. Por el fondo del canal circula una delgada capa de agua (4), donde se produce la evaporación normal, depositándose el agua condensada en la zona inferior de la pared o rampa (1a), recolectándose en la zona más baja de dicha pared y descargando sobre el

terreno cultivado (18). La pared o rampa (1a) está soportada de su extremo superior por dos mástiles (11) y dos anclajes (17) en la arista inferior o de recogida del agua condensada. La pared vertical (2) sustituye a la pared en rampa utilizada en la figura 1 de ese mismo lado.

5           En ambos casos unos precalentadores planos solares flexibles, con la superficie superior de tela o lámina de plástico, y no mostrados en las figuras, incrementan la temperatura de la corriente de agua de mar antes de entrar en los canales de evaporación y condensación.

10           Los terrenos a cultivar se pueden situar en el interior de los canales junto a la corriente de agua. De este modo las cubiertas (1 y 1a) pueden actuar de invernaderos.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de cultivo agrícola utilizando agua del mar, usando la evaporación del agua del mar y su condensación para aplicarla a las plantas cultivadas mediante unos canales flexibles, que **comprende**:

5 Un canal prismático de tela o láminas de plástico por cuyo fondo circula el agua del mar:

Unos medios de evaporación normal del agua del mar;

Unos medios de energías renovables calentadores y evaporadores del agua del mar, y

10 Unos medios impulsores de la corriente de agua.

2. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de cultivo agrícola utilizando agua del mar, consiste en unos canales flexibles de tela o lámina de plástico en forma de prisma triangular de sección de triángulo isósceles con una arista superior soportada por un cable dispuesto entre los extremos de dos mástiles, y las dos  
15 aristas laterales inferiores fijadas al suelo mediante unos anclajes; por el fondo del prisma, en el suelo, discurre una pequeña capa de agua del mar la cual se evapora, asciende y se condensa en las caras interiores de la tela o lámina de plástico, deslizándose y descendiendo hacia las aristas laterales donde descarga en unos recipientes, desde donde se distribuye a los terrenos de cultivo o directamente a las  
20 plantas que hay que regar.

3. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de cultivo agrícola utilizando agua del mar, consiste en unos canales flexibles de tela o lámina de plástico en forma de prisma triangular de sección de triángulo rectángulo con una arista superior soportada por un cable dispuesto entre los extremos de dos mástiles, con unas  
25 aristas laterales inferiores fijadas al suelo mediante unos anclajes; por el fondo del prisma, en el suelo, discurre una pequeña capa de agua del mar la cual se evapora, asciende y se condensa en las caras interiores de la tela o lámina de plástico, deslizándose y descendiendo hacia las aristas laterales donde descarga en unos recipientes, desde donde se distribuye a los terrenos de cultivo o a las plantas que hay  
30 que regar.

4. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema porta un precalentador plano solar que permite calentar el agua antes de introducirla en cada canal.

5. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el agua se hace circular

por los canales con unas bombas alimentadas eléctricamente con energía renovable.

6. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque la evaporación del agua se produce de forma natural a temperatura ambiente.

5 7. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque la evaporación del agua se produce con temperaturas incrementadas con energías renovables.

8. Sistema según reivindicación 7, caracterizado porque la evaporación se produce con paneles solares fotovoltaicos, calentando una resistencia eléctrica y aplicándola al agua.

10 9. Sistema según reivindicación 7, caracterizado porque la evaporación se produce con paneles solares planos, calentando una resistencia eléctrica y aplicándola al agua.

10. Sistema según reivindicación 7, caracterizado porque la evaporación se produce con unas placas o láminas de plástico laterales reflectantes que concentran parte de los rayos solares sobre los canales o el agua.

15 11. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque se añaden sistemas de condensación adicionales, que consisten en múltiples placas cuyas superficies portan rugosidad, múltiples filamentos, múltiples estrías o canales, o múltiples dentículos sobresalientes.

20 12. Procedimiento de cultivo agrícola utilizando agua del mar, que consiste en hacer evaporar el agua del mar mediante unos canales flexibles de tela o lámina de plástico en forma de prisma triangular, con una arista superior soportada por un cable dispuesto entre los extremos de dos mástiles, y las dos aristas laterales inferiores fijadas al suelo mediante unos anclajes, por el fondo del prisma, en el suelo, discurre una pequeña capa de agua del mar, el agua evaporada asciende y se condensa en las caras  
25 interiores de la tela o lámina de plástico, deslizándose hacia las aristas laterales donde descarga en unos recipientes, desde donde se distribuye a los terrenos de cultivo o a las plantas que hay que regar, un precalentador plano solar permite calentar el agua antes de introducirla en cada canal.

30 13. Procedimiento según reivindicación 12, caracterizado porque el conducto prismático tiene forma de sección de triángulo isósceles.

14. Procedimiento según reivindicación 12, caracterizado porque el conducto prismático tiene forma de sección de triángulo rectangular.

15. Procedimiento según reivindicación 12, caracterizado porque al agua obtenida por condensación se le añade agua del mar en un rango de 200g de agua del mar por

500g de agua dulce, obteniendo un agua isotónica.

16. Procedimiento según reivindicación 12, caracterizado porque al agua obtenida por condensación se le añade agua del mar en un rango de 500g de agua del mar por 500g de agua dulce.

5 17. Procedimiento según reivindicación 12, caracterizado porque al agua obtenida por condensación se le añade agua del mar en un rango de 750g de agua del mar por 500g de agua dulce.

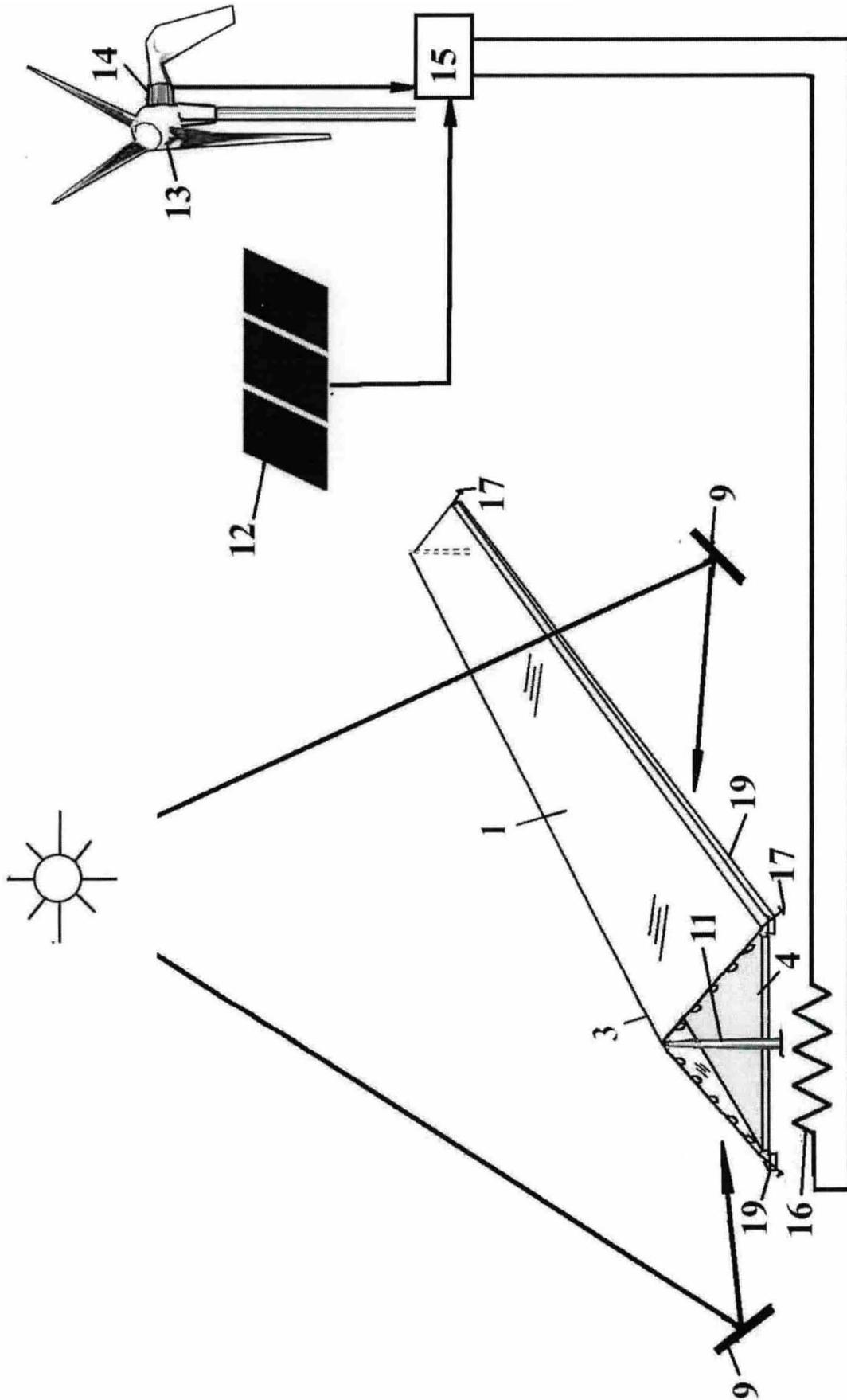
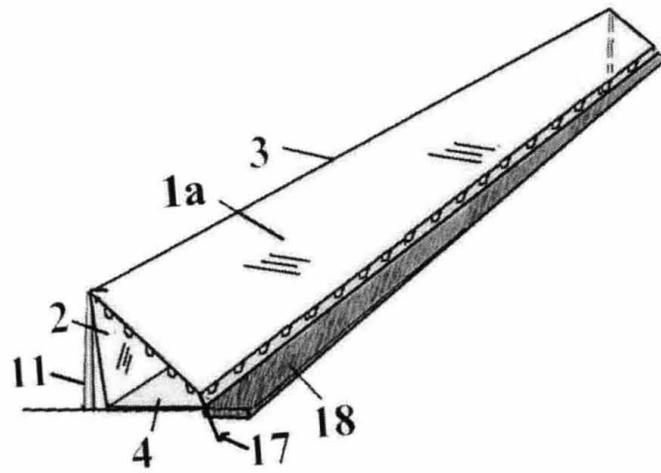


FIG. 1



**FIG. 2**