

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 679**

21 Número de solicitud: 201500647

51 Int. Cl.:

E01F 7/02 (2006.01)

E01H 3/04 (2006.01)

E02D 17/20 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

07.09.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.03.2017

Fecha de concesión:

05.12.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

14.12.2017

73 Titular/es:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (100.0%)
C/ Ancha, 16
11001 Cádiz (Cádiz) ES

72 Inventor/es:

RAMIRO LEO, José Gabriel y
AYALA DOMINGUEZ, Gonzalo

54 Título: **Sistema de estabilización y control del avance de sistemas dunares**

57 Resumen:

Sistema de estabilización y control del avance de sistemas dunares costeros.

La invención se centra en los sistemas dunares móviles debido a la acción eólica. El sector de actividad se puede englobar dentro de la dinámica litoral, o dinámica de costas, y esta a su vez dentro de la ingeniería civil.

El principio básico de funcionamiento de la invención consiste en emplear la energía, preferentemente renovable y más concretamente la eólica, que suele producirse en las zonas costeras donde se encuentran los sistemas dunares, y es la causante del movimiento de los mismos, para bombear agua y regar la duna, impidiendo el transporte eólico de arena.

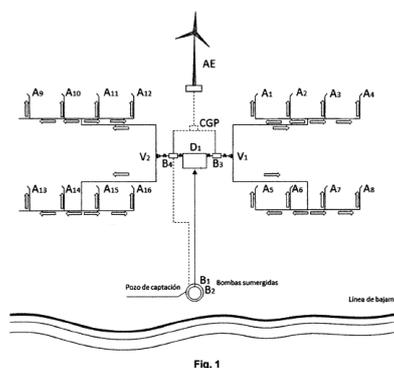


Fig. 1

ES 2 604 679 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

Sistema de estabilización y control del avance de sistemas dunares.

5 Sector de la técnica

La invención se centra en los sistemas dunares móviles debido a la acción eólica. El sector de actividad se puede englobar dentro de la dinámica litoral, o dinámica de costas, y esta a su vez dentro de la ingeniería civil.

10

Antecedentes de la invención

Desde el origen de los tiempos, las zonas arenosas en las que predominan los fuertes vientos se han visto modificadas como consecuencia del mismo. En los lugares donde hay gran cantidad de arena, se forman montañas, que comúnmente conocemos como dunas.

15

Estas dunas pueden llegar a avanzar sin control precipitándose sobre todo lo que encuentran a su paso.

20

Para el control de dunas, hasta la fecha se ha aplicado principalmente técnicas de ingeniería convencional, basadas tan solo en la retirada de arena con maquinaria. Esta solución suele ser costosa y lenta, ya que la retirada puede durar días, y tras un temporal de pocas horas la situación vuelve a ser la misma. Este control *a posteriori* no constituye ninguna solución definitiva que evite una nueva invasión por la arena.

25

Tratando de atajar el problema, aun sin conseguirlo en muchas ocasiones, también se han propuesto técnicas naturales de restauración, como la repoblación con plantas, uso de captadores de mimbre o espartina, y sistemas de tablestacas. Estas soluciones tampoco resuelven definitivamente el problema de invasión, ya que, generalmente tras cada temporal suele ser necesario renovarlas. A este inconveniente hay que sumar además del alto impacto visual que causan sobre la duna.

30

Además, y como una solución más cercana al objeto de la invención, se ha propuesto la fijación de la arena compactándola, haciendo uso de un gel. Esta solución tampoco es del todo deseable, ya que se están introduciendo compuestos químicos ajenos al propio entorno natural que forman las dunas.

35

Explicación de la invención

40

El compactante más natural que se puede emplear sobre la arena es el agua. La humedad aplicada sobre la arena en las dosis correctas tiene como efecto una mayor cohesión de los granos, impidiendo de este modo la erosión eólica.

45

El avance de las dunas se produce siempre por la acción del viento, el cual constituye además una fuente de energía útil.

Teniendo en cuenta las premisas anteriores, el principio básico de funcionamiento de la invención consiste en emplear la energía eólica que suele producirse en las zonas costeras donde se encuentran los sistemas dunares, y es la causante del movimiento de los mismos, para bombear agua y regar la duna, impidiendo el transporte eólico de arena.

50

La principal ventaja del sistema propuesto, además de la simplicidad de la instalación necesaria para ponerlo en funcionamiento, es que emplea solo elementos propios del habitat de las dunas; arena, agua y viento, por lo que en ningún momento se está modificando el entorno ni destruyendo la duna.

5

Entre los elementos necesarios para la instalación del sistema se encuentran:

- Uno o más generadores eléctricos, para producir la electricidad necesaria para el funcionamiento de los elementos eléctricos que forman la instalación.

10

- Bombas hidráulicas para bombear el agua desde su ubicación original al lugar donde se encuentra el sistema dunar que se pretende inmovilizar.

- Aspersores para esparcir el agua sobre la arena.

15

- Un conjunto de elementos hidráulicos, entendiéndolos como todos aquellos necesarios para conducir el agua y conseguir una correcta puesta en regadío.

- Un conjunto de elementos eléctricos, que componen la instalación eléctrica compuesto por cables, dispositivos de seguridad, y un cuadro general de mando y protección que permita el control manual de la instalación.

20

- Un conjunto de sensores, destinados al control automático de la instalación.

25

Además, la simplicidad de la instalación permite que en cualquier momento se pueda retirar el sistema y la duna continuará avanzando como en sus orígenes.

Breve descripción de los dibujos

30

En la figura 1 se muestran los componentes básicos necesarios para el funcionamiento del sistema. En la figura se muestra:

- AE: Aerogenerador.

35

- B₁ a B₄: Bombas hidráulicas.

- D₁: Depósito de agua.

- V₁ y V₂: Válvulas automáticas de dos vías.

40

- A₁ a A₁₆: Aspersores

- CGP: Cuadro general de mando y protección.

45

Realización preferente de la invención

Este sistema se basa en el efecto de la humedad sobre la arena, la cual, aplicada en la dosis correcta, genera entre los granos la cohesión necesaria para que el transporte eólico no se produzca.

Para la humidificación del suelo, o para la obtención de energía necesaria para el funcionamiento de los elementos necesarios para ello es posible emplear diferentes elementos.

5 Por ello a modo ilustrativo, no limitativo, a continuación se detalla un modo de realización de la invención basado básicamente en el empleo de:

10 - Uno o más aerogeneradores: Cuyo objetivo es, a partir de la energía eólica, producir la electricidad necesaria para el funcionamiento de los elementos eléctricos que forman la instalación.

- Bombas hidráulicas para bombear el agua desde su ubicación original al depósito y de este al lugar donde se encuentra el sistema dunar que se pretende inmovilizar.

15 - Aspersores para esparcir el agua sobre la arena.

- Un conjunto de elementos hidráulicos, entendiendo estos como todos aquellos necesarios para conducir el agua y conseguir una correcta puesta en regadío.

20 - Un conjunto de elementos eléctricos, que componen la instalación eléctrica compuesto por cables, dispositivos de seguridad, y un cuadro general de mando y protección que permita el control manual de la instalación.

25 - Un conjunto de sensores, destinados al control automático de la instalación.

Tomando como ejemplo de instalación la mostrada en la figura 1:

La energía eléctrica necesaria para toda la instalación la producirá un aerogenerador aislado de la red. sin acumulación de energía (**AE**).

30 Todo el sistema está controlado electrónicamente mediante los sensores y dispositivos adecuados que evitan la continua atención humana del sistema. No obstante, se ha equipado la instalación con un cuadro general de mando y protección (**CGP**) que permite el control manual de la misma.

35 El depósito (**D₁**) destinado a contener el agua necesaria para humedecer la duna se encuentra enterrado y se alimentan mediante bombas (**B₁** y **B₂**), que extraen el agua desde un pozo de extracción.

40 Para la conducción del agua al lugar deseado del sistema dunar se establecen varias líneas de conducción que finalizan en un número variable de aspersores (**A₁** a **A₁₆**).

Los aspersores van colocados sobre unos vástagos empotrados en el suelo, que los elevan sobre el nivel del suelo.

45 Para hacer que el agua fluya desde el depósito hasta los aspersores, se emplearán bombas hidráulicas (**B₃** y **B₄**). Las bombas van enterradas en una arqueta y para la ventilación de la misma, se coloca un extractor de aire.

50 A la salida de cada bomba, se situará una electro-válvula de doble vía (**V₁** y **V₂**).

REIVINDICACIONES

1. Sistema de estabilización y control del avance de sistemas dunares, basado en el empleo del efecto de la humedad sobre la arena, que comprende:

5

- Uno o más aerogeneradores para producir la electricidad necesaria para el funcionamiento de los elementos eléctricos que forman la instalación.

10

- Bombas hidráulicas para bombear el agua desde su ubicación original al depósito y de este al lugar donde se encuentra el sistema dunar que se pretende inmovilizar.

- Aspersores para esparcir el agua sobre la arena.

15

- Un conjunto de elementos hidráulicos, compuestos por un pozo de extracción, un depósito enterrado destinado a contener el agua empleada para humedecer la duna y varias líneas de conducción entre los mismos y los aspersores.

20

- Un conjunto de elementos eléctricos, que componen la instalación eléctrica compuesto por cables, dispositivos de seguridad, y un cuadro general de mando y protección que permita el control manual de la instalación.

- Un conjunto de sensores, destinados al control automático de la instalación.

25

2. Sistema de estabilización y control del avance de sistemas dunares, según reivindicación 1, **caracterizado** porque los aspersores van colocados sobre unos vástagos empotrados en el suelo, que los elevan sobre el nivel del suelo.

30

3. Sistema de estabilización y control del avance de sistemas dunares, según reivindicación 1, **caracterizado** porque para hacer que el agua fluya desde el depósito hasta los aspersores, se emplearan bombas hidráulicas enterradas en una arqueta

35

4. Sistema de estabilización y control del avance de sistemas dunares, según reivindicación 3 **caracterizado** porque para la ventilación de la arqueta se emplea un extractor de aire.

40

5. Sistema de estabilización y control del avance de sistemas dunares, según reivindicación 3, a la salida de cada bomba que hace circular el agua del depósito a los aspersores se situará una electro-válvula de doble vía.

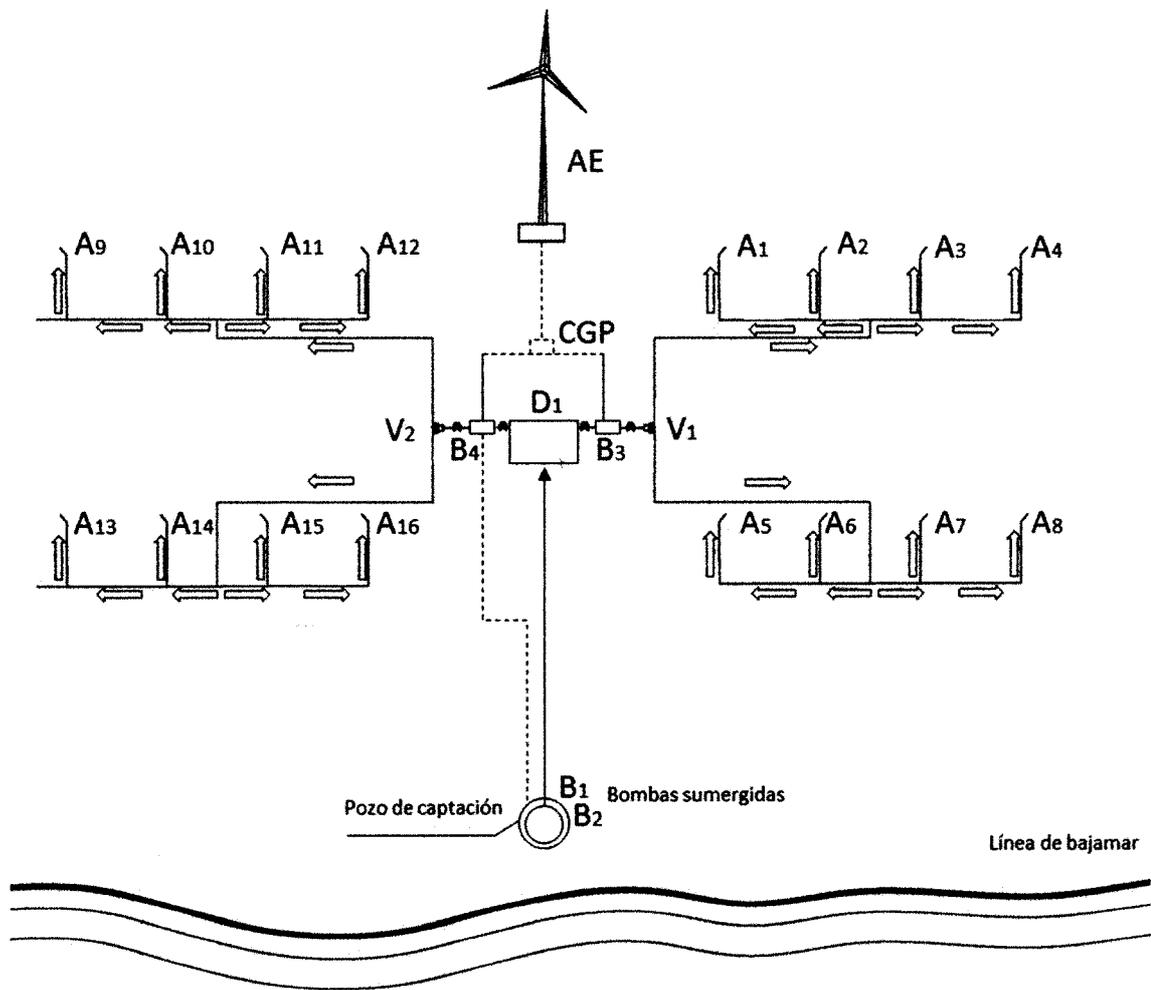


Fig. 1



- ②① N.º solicitud: 201500647
②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.09.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	KR 20030018030 A (K M CO) 04/03/2003, Figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2003-477692.	1-5
A	CN 103485304 A (WUXI TONGCHUN NEW ENERGY TECH) 01/01/2014, Figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2014-E03067.	1-5
A	CN 104179139 A (WUXI AOYUTE NEW TECHNOLOGY DEV CO LTD) 03/12/2014, Figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2015-07811U.	1-5
A	CN 2438326Y Y (WANG QI) 11/07/2001, Figuras & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN CN-99256311-U.	1-5
A	NL 1036324C C (KOLLEN JAN et al.) 21/06/2010, Figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2011-G35994.	1-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
22.09.2016

Examinador
M. B. Castañón Chicharro

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E01F7/02 (2006.01)

E01H3/04 (2006.01)

E02D17/20 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E02D, E01F, E01H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.09.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	KR 20030018030 A (K M CO)	04.03.2003
D02	CN 103485304 A (WUXI TONGCHUN NEW ENERGY TECH)	01.01.2014
D03	CN 104179139 A (WUXI AOYUTE NEW TECHNOLOGY DEV CO LTD)	03.12.2014

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, cabe citar:

El documento KR20030018030 DO1 divulga un sistema de regado de arena, a efectos de evitar el levantamiento de polvo de arena a causa del viento, susceptible de ser aplicado para la estabilización y control del avance de sistemas dunares, que comprende: un aerogenerador (1), bomba (2), aspersores (11), elementos hidráulicos: pozo de extracción, depósito (9), líneas de conducción, válvulas (10) y rociadores (11).

El documento CN103485304 (DO2) divulga un sistema de regado de calzada con agua, empleando la energía eléctrica generada por un aerogenerador (1,2). Así mismo, divulga la presencia de sensores (ver resumen), a efectos del control automático de la instalación.

El documento CN104179139 (DO3) divulga un sistema de regado de calzada con agua, empleando la energía eléctrica generada por un aerogenerador (2).

Reivindicación 1

La diferencia entre DO1 y la reivindicación 1, radica en que DO1 no divulga la presencia de elementos eléctricos ni sensores, al convertirse la energía eólica en mecánica, realizándose la extracción, bombeo y rociado de agua mediante energía mecánica.

No obstante, el empleo de energía eléctrica generada por un aerogenerador, a efectos de regado, es de amplio conocimiento en el sector. (Ver DO2 y DO3). Así como la disposición de sensores (Ver DO2), a efectos del control automático de la instalación.

Reivindicaciones 2-5

Recogen detalles de un sistema hidráulico básico, de general conocimiento en el Estado de la Técnica.

Conclusión

- Las reivindicaciones 1-5 son nuevas, pero carecen de actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)