

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 306 992**

21 Número de solicitud: 202332052

51 Int. Cl.:

E04F 10/00 (2006.01)

E04H 4/10 (2006.01)

H02S 20/00 (2014.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

21.11.2023

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.04.2024

71 Solicitantes:

HARO YEBOLES, Ariosto (100.0%)
CALLE GRADO, 16 BAJO
03007 ALICANTE (Alicante) ES

72 Inventor/es:

HARO YEBOLES, Ariosto

74 Agente/Representante:

JUSTEL TEJEDOR, Valentin

54 Título: **ELEMENTO DE CUBRICIÓN FOTOVOLTAICO DE LÁMINA FLEXIBLE**

ES 1 306 992 U

DESCRIPCIÓN

ELEMENTO DE CUBRICIÓN FOTOVOLTAICO DE LÁMINA FLEXIBLE

5 SECTOR DE LA TÉCNICA

El sector de la técnica en el que se encuadra la presente invención es el de las energías renovables y sostenibles, más concretamente el de la energía solar o fotovoltaica, que aprovecha la radiación solar transformándola directamente en energía eléctrica.

- 10 Así mismo, se encuadra en el sector medioambiental de ahorro de agua al evitar la evaporación de la misma.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 15 En la actualidad en el Estado de la Técnica son numerosas las estructuras de energía renovable instaladas con la finalidad de convertir la radiación solar en energía eléctrica, teniendo en cuenta que se trata de una fuente de energía limpia, y con la que se obtiene un importante ahorro energético.
- 20 Hemos utilizado el término “elemento de contención”, puesto que abarca cualquier estructura que es capaz de contener un líquido, por ejemplo piscinas, depuradoras depósitos de agua, balsas (mineras, de riego, de residuos agrícolas, industriales y ganaderos como de alpechín y purines), pantanos, embalses, centrales reversibles. Elemento de contención lo tomamos siguiendo la definición: elemento físico que hace
- 25 que un cuerpo no salga de un límite o que evite que una sustancia no escape de un recipiente. Así mismo usamos el término elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible con el objeto de abarcar las dos formas más comunes de referirse a un geosintético que se utiliza para cubrir una superficie, con el fin de proteger o regular la entrada de los rayos solares, la malla de sombreado y la cubierta flotante. La malla de
- 30 sombreado normalmente es un geotextil que se utiliza para cubrir los invernaderos, sin embargo se puede usar sin apenas variantes para cubrir depósitos y pequeñas balsas para evitar la evaporación y la pérdida de calidad del agua almacenada. Las cubiertas flotantes están compuestas por polímeros que descansan directamente sobre el líquido que cubren evitando la evaporación (en el caso de agua potable) o la salida de gases
- 35 (residuos agrícolas e industriales con depósitos flexibles), principalmente.

Existen combinaciones entre cubiertas flotantes y láminas fotovoltaicas, en general poco definidas y sobre estructuras en flotación y/o con paneles fotovoltaicos tradicionales, con marcos de aluminio y cristal. Sin embargo, nuestra invención utiliza las láminas fotovoltaicas flexibles como único sistema para combinar con la cubrición de elementos de contención, dada su flexibilidad, facilidad de reciclaje, ligereza y los últimos resultados en eficiencia.

Hasta el momento no hay ningún sistema fotovoltaico flotante que permita evitar la evaporación de más de un 60 % de agua, mientras la invención predicada se aproxima al 100 % a unos precios razonables, puesto que es capaz de cubrir la casi totalidad de la contención con un elemento combinado cubrición+fotovoltaica.

Otro elemento distintivo de nuestro invento es que cambiando algún componente de fijación, retención y de flotación, se adapta a cualquier superficie a cubrir, siguiendo nuestro proceso de instalación detallado en el correspondiente apartado de la presente memoria descriptiva. Así mismo se contempla la utilización de palas de aerogeneradores tanto como lastre como elemento de fijación con el fin de darles una segunda vida.

Así mismo, la posibilidad de incorporar la lámina fotovoltaica flexible en el proceso final de fabricación de la lámina geosintética, hace que el invento pueda convertirse en un producto final único definitivo a la hora de cubrir un elemento de contención contribuyendo al mismo tiempo a la autosuficiencia energética a un coste muy competitivo.

De este modo, ninguna de las estructuras fotovoltaicas convencionales disponen de las características de la invención predicada, obteniendo importantes ventajas en cuanto al ahorro de costes en su fabricación y transporte; la sencillez en su instalación; la innovación, el grado de perfeccionamiento y la seguridad que brinda, que en definitiva ofrecen como resultado una gran eficiencia independientemente de la superficie a cubrir, como ocurre con el elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible, objeto de la presente invención.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

El elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible, objeto de la presente invención, evita la evaporación del agua y el deterioro de su calidad, evita la emisión de malos
5 olores y suministra a su vez energía al propietario de los elementos de contención que incorpora.

Así mismo, las ventajas que ofrece la invención objeto de solicitud son variadas. En el orden de la simplicidad, se puede aplicar a balsas de diferentes profundidades y con
10 variaciones acusadas de desniveles, algo complejo con fotovoltaica flotante, porque requiere un sistema de lastrado flexible, que en la práctica ofrece dificultades, con el consiguiente riesgo de chocar con la lámina impermeabilizante, o que se rompan las placas solares y se produzcan cortes en la misma. Permite el mantenimiento y limpieza del fondo accediendo a él mediante una ventana de servicio, algo difícil con placas que
15 la cubren. Otra ventaja es que se puede aplicar en cualquier tipo de balsa, nueva o usada, grande o pequeña, somera o profunda. En función de las solicitudes, se pueden usar diferentes materiales geosintéticos y sistemas de anclaje. Otra ventaja importante es la utilización de materiales de última generación como las láminas fotovoltaicas flexibles, o los geosintéticos, elementos que al estar en continua evolución, permiten
20 mejorar los rendimientos. Además, la incorporación de unos elementos de automatización en el hinchado de agua en los depósitos hinchables en el caso de balsas de tamaño intermedio, permite que la invención se acomode a las condiciones del viento que es el gran condicionante de la estructura. También se puede regular la entrada y salida de aire/gases entre el elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible y el
25 líquido a cubrir mediante una válvula, instalada en diferentes puntos de la superficie de la balsa. Así mismo, otra ventaja técnica de la presente invención es la seguridad. A parte de las diferencias de seguridad ante posibles roturas de la lámina con placas solares flotantes rígidas por cambios en el nivel del agua, al cubrir la balsa se elimina casi por completo el riesgo de accidentes de personas, así como de animales (que al ahogarse pueden contaminar la calidad de toda el agua de la balsa). Importante
30 destacar, que la instalación de la cubierta flotante fotovoltaica de lámina flexible aumenta la calidad de las aguas respecto a cuando no se cubren, al disminuir la salinidad (al no haber evaporación), la presencia de algas y partículas del exterior. Señalar que al cubrir la balsa se impide la generación de olas. En este sentido, el elemento de cubrición
35 fotovoltaico de lámina flexible, evita el riesgo de que la lámina de impermeabilización de

la balsa sufra deterioros o daños por aves, granizo, rayos UVA. y su envejecimiento se retrasa puesto que el elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible la protege. Ventajas en orden a la economía, pues la invención propuesta supone un ahorro económico importante respecto al modelo tradicional de “pontonas”, puesto que para el

5 transporte de las mismas se necesitan contenedores que vienen principalmente de China y grandes tráileres incompatibles con accesos complicados. Básicamente se está transportando aire. En cambio, en la invención propuesta, el soporte de las placas es la propia de la cubierta flotante, ayudado por elementos de bajo coste como los tubos de PVC, de polietileno o poliestireno. Ventajas en orden a la sostenibilidad, pues dicha

10 cubierta flotante permite a diferencia de cualquier plataforma fotovoltaica flotante, eliminar casi por completo la evaporación de agua dulce, ese bien escaso.

En el caso de las balsas de residuos que generan gases, aparte de eliminar los malos olores, si por volumen está justificada una planta de biogás, se puede hibridar con la

15 fotovoltaica. Empleando energía limpia y renovable se contribuye a la descarbonización de la economía. Dentro de la fotovoltaica, la de lámina flexible tiene un proceso de fabricación de fusión térmica más sostenible, puesto que no requiere un coste energético tan alto y su vida útil es superior a la del panel tradicional. Deja una huella de carbono muy baja, de menos de 10 g. de CO₂e/kw, casi 7 veces inferior a la de

20 paneles rígidos. Así mismo hay láminas que no requieren tierras raras para su fabricación ni elementos tóxicos (como el cadmio, el antimonio o el plomo) ni disolventes, evitamos el uso de minería, tanto de aluminio como de vidrio y es fácilmente reciclable. Así mismo se contempla el uso de las palas de aerogeneradores procedentes de reciclaje, tanto como elemento de fijación como de lastre, dadas sus extraordinarias

25 virtudes de resistencia física y a la intemperie. Hoy en día hay tecnología para integrar la fotovoltaica al proceso de fabricación textil por lo que nuestro modelo de utilidad reivindica su uso en la cubrición de depósitos, piscinas y balsas de tamaño pequeño, así como el uso en invernaderos. Por último, una ventaja destacable es la de fomentar y desarrollar el empleo nacional y local, pues los materiales geosintéticos mencionados

30 se fabrican en general en el mismo país a una buena relación calidad-precio. Lámina flexible fotovoltaica se fabrica en países cercanos y si se generaliza el uso, se podría desarrollar su fabricación en el propio país a corto plazo. Así mismo, el resto de componentes como cables, cabos, tubos, paneles flexibles. Son de fácil adquisición. En suma, no se conoce un sistema más eficiente de evitar la evaporación, los malos

35 olores, y conseguir generar energía al mismo tiempo, que el predicado por la presente

invención.

Así, la presente invención consiste en un elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), permeable, resistente y opaco, que incorpora cosidas, acopladas o adheridas, en su superficie, láminas flexibles fotovoltaicas (4). También, existe una lámina impermeabilizante (2), que configura el perímetro de la balsa, cuya función es evitar que el agua u otros líquidos se filtren al terreno. Los paños de esta lámina impermeabilizante (2), pueden unirse mediante termosoldadura o extrusión con el referido elemento fotovoltaico de lámina flexible (1), siempre que los materiales sean compatibles; En el caso de que se quieran soldar ambas láminas, debe dejarse un sobrante de la referida lámina impermeabilizante (2), tras rellenar las zanjas de anclaje cubiertas de tierra u otros elementos (6), teniendo en cuenta las tensiones añadidas, y que no pongan en riesgo la estabilidad del elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), Si no fuera viable soldarse a la lámina de impermeabilización (2), o extrusionarse a ella, deberá diseñarse un sistema de anclaje independiente -zanja de anclaje perimetral o elementos de fijación acordes a las cargas solicitadas-. Existirá también un cableado eléctrico fotovoltaico (12) con destino a elemento protegido de la intemperie donde se encuentra el inversor (8).

En función de la superficie a cubrir, nuestra invención basada en un elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), se podrá instalar de cuatro formas distintas:

Para **depósitos y balsas pequeñas (fig. 1 y 2)**, la referida invención recomienda incorporar algún elemento de fijación (7), ya sea consistente en un tubo metálico perimetral del diámetro requerido (hueco o macizo), cimentado a tierra, a un murete de hormigón o de bloques, anclajes corrugados, vigas metálicas, palas de molino reciclado enterrado, al relleno de la zanja de anclaje (6), o cualquier otro elemento que ofrezca una cimentación adecuada a las cargas de viento que deben calcularse. Así mismo se contará con dos soportes de retención (9) (figura 2), formados por cables metálicos y/o cuerdas elásticas, que se encargarán de garantizar que el elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible que se encuentra entre ambos soportes no sufra daños y cumpla con su cometido. Se pueden tener en cuenta las figuras 1 y 2 como base constructiva, sin necesidad de usar los elementos de flotación/lastre, necesarios para las balsas de tamaño mediano. En el caso de que se quieran unir la cubierta flotante (3) y el de impermeabilización (2), se pueden termosoldar o extrusionar en coronación. Si

no se quiere comprometer la impermeabilización (2), de la contención, si los materiales no son compatibles, o si no se estima oportuno puesto que se trata de soldaduras horizontales, la cubierta flotante (3), se podrá cimentar en otra zanja de anclaje independiente.

5

En balsas de tamaño mediano (ver figuras 1 y 2), el elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), también incorpora un doble sistema de retención o tensado (9), mediante cables metálicos y/o de material elástico, que envuelve a la cubierta flotante. La densidad de cableado dependerá de las solicitudes, y su finalidad es evitar que la cubierta flotante (3), entre en contacto con el agua cuando su nivel sea alto.

También la invención descrita puede utilizar la zanja de anclaje perimetral (6), que se suele utilizar como elemento de anclaje al terreno en construcciones de impermeabilización, rellena de tierra, que funciona como lastre y le proporciona seguridad a la hora de soportar las tensiones provocadas principalmente por el viento. Si las cargas lo demandan, recomendamos rellenar la zanja de anclaje perimetral (6), con un material más denso como bolos u hormigón pobre. Embebidos en ese material de relleno, pueden sobresalir elementos de fijación (7), tales como barras, vigas metálicas, palas de molino reciclado o anclajes corrugados, de grosor variable sobre los que se pueden anclar otros elementos de retención (9), como cables trenzados metálicos, o cuerdas elásticas, que al unirse a los de la zanja de anclaje cubierta de tierra u hormigón opuesta (6), de la balsa, tanto por encima como por debajo de la cubierta flotante, formarán una malla en dos direcciones que dotarán al conjunto de la consistencia y flexibilidad necesaria. La cubierta flotante (3), se podrá anclar a tierra por fuera de la zanja de anclaje perimetral (6), o se le podrá crear una cimentación expresamente si las cargas lo requieren. En cuanto a la unión entre la cubierta flotante (3) y la lámina de impermeabilización (2), se pueden termosoldar o extrusionar en coronación. Si no se quiere comprometer la impermeabilización de la contención (2), si los materiales no son compatibles o si no se estima oportuno, puesto que se trata de soldaduras horizontales, la cubierta flotante (3) se podrá cimentar en otra zanja de anclaje independiente.

Para evitar que las placas fotovoltaicas flexibles (4), adheridas a la cubierta flotante (3), se sumerjan por efecto del pandeo en épocas de altas precipitaciones tanto líquidas

- como sólidas, nuestro sistema de cubrición cuenta con elementos de flotación (10), y lastre (11), tales como tubos, depósitos flexibles, hinchables, boyas o bloques de poliestireno expandido, que irán amarrados al soporte de retención superior (a los nervios principales), de forma que los desniveles del líquido se puedan solventar de
- 5 forma solidaria con el elemento de cubrición. Dichos elementos de flotación (10), y lastre (11), en este caso tubos preferentemente de polietileno o PVC, podrán rellenarse con agua en una proporción acorde a las necesidades para que actúen al mismo tiempo como lastre, para evitar el efecto succión que tiende a elevar la cubierta. Estos elementos de flotación (10), y lastre (11), tubos de longitud variable en función de la
- 10 superficie de la balsa, irán unidos unos a otros por medio de varillas y argollas consiguiendo que el conjunto esté dotado de cierta flexibilidad y que sea solidario a la hora de ofrecer una flotabilidad al conjunto. Así mismo, se podrán usar para el mismo fin otros elementos de flotación (10) y lastre (11), tales como depósitos hinchables, situados sobre la superficie del agua y debajo de la malla de tensado inferior. Dichos
- 15 depósitos, dispondrán de una válvula (13), que permita la entrada de agua mediante un compresor de forma manual o automática (en función de las condiciones meteorológicas), con el fin de mantener la lámina separada del nivel del líquido y al mismo tiempo contribuya a evitar el efecto de succión, y por tanto que la cubierta flotante (3), se eleve libremente.
- 20 También, se podrán utilizar bloques de poliestireno expandido envueltos en el mismo material empleado en la impermeabilización para evitar el contacto de la cubierta con el líquido a cubrir.
- 25 En cualquiera de los casos anteriores se debe dejar un espacio en la zona central de la referida cubierta flotante (3), una o varias ventanas (5), para entrada de precipitaciones sólidas tales como nieve o granizo, que también pueden servir para el acceso al interior de la balsa. (Ver figuras 1 y 2).
- 30 En el caso de **balsas de tamaño grande (ver fig.3 y 4)**, en las zonas centrales se tendrá en cuenta una medición adicional en los paños que evite tensionar la lámina. En esas zonas centrales se incorporará un lastre (11), compuesto preferentemente por tubos de polietileno rellenos de hormigón, arena o agua, palas de molino reciclado, que al sellarlos en los extremos con tapas romas, no dañen la lámina y se hundan en el
- 35 agua. Para que esta zona esté limitada, siguiendo la figura 4, se incorporarán elementos

de flotación (10) y lastre (11), preferentemente poliestireno expandido o tubos sellados en sus extremos. Para evitar que estos elementos se desplacen, podrán fijarse a la cubierta flotante (3) mediante extrusión u otro sistema. En estas comisuras de la zona central y donde el proyectista considere oportuno, se pueden incorporar zonas de
 5 entrada de agua en cualquiera de sus estados y válvulas (13) para intercambio de agua y gases.

En este caso no requiere ni elementos de fijación, ni soportes de retención y el polímero que actúa como cubierta flotante flotará puesto que su densidad es menor que la del
 10 agua, y las láminas flexibles fotovoltaicas (4) se instalarán preferiblemente sobre los taludes norte, este y oeste, para evitar el contacto con el agua y aprovechando la inclinación natural de los mismos. Así mismo, en balsas grandes y de cubrición de residuos, la cubierta podrá dotarse de válvulas (13) que regularán la entrada o salida de aire del espacio creado entre ésta y el líquido a cubrir. En cuanto a la unión entre la
 15 cubierta flotante (3) y la de impermeabilización (2), se pueden termosoldar o extrusionar en coronación. Si no se quiere comprometer la impermeabilización de la contención (2), si los materiales no son compatibles o si no se estima oportuno puesto que se trata de soldaduras horizontales, la cubierta flotante (3) se podrá cimentar en otra zanja de anclaje independiente.

20

En el caso de utilizar nuestra cubierta flotante fotovoltaica de lámina flexible para cubrir el elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), **en pantanos grandes y mar abierto**, recomendamos usar una figura (círculo o polígono) con la longitud y anchura comercial más eficiente de los paños del polímero unidos por termosoldaduras. En
 25 cuanto al ancho total vendrá calculado por el proyectista que defina la estabilidad del conjunto a esfuerzos de cizalla, teniendo en cuenta oleaje y corrientes principalmente. Esta unidad representada en las figuras 5 y 6, podrá repetirse de forma indefinida anclándose a unos elementos de flotación (10) y lastre (11), en este caso a boyas independientes, o a la de su estructura contigua. En el caso de que se empleen
 30 pontonas en vez de tubos como elemento de flotación, podrá unirse una estructura a otra, y todas ellas a boyas y muertos, que aseguren la estabilidad del conjunto. Una de las cualidades más importantes del polímero a elegir es su densidad. Cuanto menos densa, sin que pierda propiedades físico-químicas esenciales mejor para conseguir que las láminas fotovoltaicas flexibles (4) estén en la mayor parte del tiempo emergidas y
 35 tan solo en situaciones excepcionales de tormenta se puedan sumergir parcialmente.

Por tanto, el elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), deberá flotar en el agua. Como complemento de flotación y para darle más estabilidad y rigidez, se podrán incorporar perimetralmente boyas, depósitos hinchables o pontonas que delimitan la estructura. La rigidez se la podrían aportar palas de aerogeneradores envueltas por el polímero a emplear, unidas al elemento de flotación. El cableado irá en flotación gracias a un gusano de espuma o similar, hasta llegar al inversor (8), que también estará protegido. En cualquier caso todo el material fotovoltaico dispondrá de la máxima protección ante aguas marinas cuando estemos en dicho ambiente.

- 10 En cuanto a los cabos, serán de alta resistencia a la tracción y alargamiento y a la intemperie marina, preferiblemente de polietileno de peso molecular ultraelevado.

En cualquiera de los casos, el elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), podrá ser de cualquier composición química, pero tiene que cumplir en su conjunto, tres requisitos:

- Ser flexibles y al mismo tiempo resistentes al viento y a la intemperie.
- Ser permeables para que las precipitaciones de cualquier tipo (sólidas, líquidas o gaseosas) entren y/o salgan de la balsa. Si no lo son por composición (geomembranas impermeables), se solucionará con elementos que permitan su entrada: ventanas (5) o válvulas (13).
- Conseguir evitar la evaporación o los malos olores en un porcentaje cercano al 100 %.

La composición de los polímeros que constituyen el elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), puede ser de polietileno de baja y de alta densidad, de polipropileno de triple capa, de TPO (poliolefinas), de PVC (hay en el mercado productos con malla de poliéster creadas para cubiertas flotantes), de EPDM (etileno propileno dieno tipo m), geotextiles incluso fotovoltaicos u otro tipo de material que cumpla con las premisas anteriormente expuestas.

- 30 En el caso de que se quiera incorporar la lámina flexible fotovoltaica (4), al proceso final de laminación del polímero, se deberán de tener en cuenta las diferentes capas de protección que requiere la lámina fotovoltaica, esencialmente protección física, pedrisco, flexibilidad, de forma que no se quiebre ante el movimiento generado por el viento y que evite la entrada de humedad. Se deberá de dejar un margen de solape en los rollos fabricados sin presencia de lámina fotovoltaica para su instalación mediante soldadura,

cuando ésta se requiera, siguiendo el procedimiento normal de fabricación de cualquier polímero.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo, esquemático y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10

Figura 1.- Muestra una perspectiva en planta del elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), objeto de la presente invención, instalado en balsas pequeñas y medianas.

15

Figura 2.- Muestra una perspectiva en perfil del elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), objeto de la presente invención, instalada en balsas de tamaño mediano.

20

Figura 3.- Muestra una perspectiva en planta del elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), objeto de la presente invención, instalada en balsas de tamaño grande. No se pretende ilustrar ninguna figura geométrica concreta (simplificándose en una línea) puesto que, sobre todo, las líneas de arrugas deben diseñarse en el proyecto de cubrición.

25

Figura 4.- Muestra una perspectiva en perfil del elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), objeto de la presente invención, instalada en balsas de tamaño grande. El número y distribución de ventanas (5) y válvulas (13) también dependerá de lo que determine el proyectista.

30

Figura 5.- Muestra una perspectiva en planta del elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), objeto de la presente invención, instalada en pantanos y mar abierto. El elemento de flotación podrá estar compuesto por depósitos flexibles, tubos, pontonas o un elemento que no flote, por ejemplo un aspa de molino reciclada soportada por elementos flotantes.

35

Figura 6.- Muestra una perspectiva en perfil del elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), objeto de la presente invención, instalada en pantanos y mar abierto.

Leyenda:

- | | |
|----|--|
| 5 | 2-lámina impermeabilizante que configura el perímetro de la balsa |
| | 3- cubierta flotante que puede soldarse a la lámina impermeabilizante o ser independiente. |
| | 4- lámina flexible fotovoltaica adherida al elemento de cubrición |
| | 5- ventana para entrada de agua/nieve/granizo con muelle. |
| 10 | Acceso para mantenimiento. |
| | 6- zanja de anclaje perimetral rellena de tierra u hormigón pobre. Lastre. |
| | 7- elementos de fijación (tubos metálicos, anclajes corrugados, vigas metálicas, palas de molino, cable de acero perimetral, etc. |
| 15 | 8- inversor fotovoltaico |
| | 9- soportes de retención, formados por cables metálicos y/o cuerdas elásticas |
| | 10- elementos de flotación (tubos de polímeros, pontonas, depósitos flexibles, hinchables. También palas de molino (si se usan con elemento de flotación). |
| 20 | 11- lastre mediante tubos o sacos rellenos de agua o arena. Bloques de hormigón, palas de molino, etc. |
| | 12- cableado eléctrico fotovoltaico con destino a elemento protegido de la intemperie donde se encuentra el inversor. |
| 25 | 13- Válvula para intercambio de gases. |

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

- 30 A la vista de las comentadas figuras, puede observarse como el elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), objeto de la presente invención, puede ser colocado tanto en balsas de pequeño tamaño, como en balsas de gran tamaño, así como en pantanos y mar abierto con apenas diferencias en la metodología.

- Así, en el caso más frecuente, como es una balsa de riego, un modo de realización preferente de la invención consiste en primer término en colocar la lámina impermeabilizante (2), sobre el fondo de la balsa, con la finalidad de evitar filtraciones, al tiempo que se construye una zanja perimetral (6) con el fin de fijarla al terreno y se
- 5 sitúan los elementos de fijación (7), tales como tubos metálicos, anclajes corrugados, vigas metálicas o palas de molino recicladas y soportes de retención (9), formados por cables metálicos y/o cuerdas elásticas, situados por encima y debajo de la cubierta flotante (3) y elementos de flotación (10) y lastre (11), tales como tubos, depósitos flexibles e hinchables, con amarres al soporte superior a los nervios principales.
- 10 Posteriormente se enlazan una serie de elementos de retención (9), cables metálicos trenzados o elásticos, que al unirse a los de la zanja de anclaje cubierta de tierra u hormigón opuesta (6) de la balsa, tanto por encima como por debajo de la cubierta flotante (3), formarán una red en dos direcciones que dotarán al conjunto de la consistencia y flexibilidad necesaria. Sobre la cubierta flotante (3), se incorporará una
- 15 fina película de lámina fotovoltaica flexible (4), bien en el proceso final de fabricación o adherida o unida por métodos mecánicos como por ejemplo rieles, cremalleras, y velcros, e incluso adhesivos especiales a dicha cubierta al concluir la instalación de la misma. Con la ayuda de un sistema de cableado eléctrico fotovoltaico (12), se conducirá la corriente generada a un inversor con regulador incluido (8) que transforme la energía
- 20 lista para su consumo.
- En el caso de que el tamaño de la balsa sea mayor, la cubierta flotante (3), podrá entrar en contacto con el agua y para evitar deformaciones en la misma, se diseñarán determinadas arrugas, limitadas por elementos de flotación (10) y de lastre (11), que permitan absorber dichas tensiones. Este sistema podrá usarse así mismo para cubrir
- 25 balsas pequeñas.
- En el caso de pantanos o mar abierto, las estructuras se anclarán a boyas con lastres o cadenas fondeados o a fustes de molinos. Para conseguir la flotación se diseñarán pontonas, depósitos hinchables y boyas en función del proyecto.
- 30 Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas y representadas en los dibujos adjuntos son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren el principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1. **ELEMENTO DE CUBRICIÓN FOTOVOLTAICO DE LÁMINA FLEXIBLE** (1),
 caracterizado porque comprende varios elementos tales como una lámina
 impermeabilizante (2), que configura el perímetro de la balsa, la cual puede estar
 5 soldada con la cubierta flotante (3) o no; también incorpora una serie de láminas flexibles
 fotovoltaicas (4), y una serie de elementos de fijación (7), tales como tubos metálicos,
 anclajes corrugados, vigas metálicas o palas de aerogeneradores de reciclaje; así
 mismo, también dispone de soportes de retención (9), formados por cables metálicos
 10 y/o cuerdas elásticas, y elementos de flotación (10) y lastre (11), tales como tubos y/o
 depósitos hinchables, o boyas, con amarres a los nervios principales del soporte
 superior; la invención propuesta también incorpora una zanja perimetral (6), rellena de
 tierra u hormigón pobre, que funciona como cimentación, la cual le proporciona
 seguridad a la hora de soportar las tensiones provocadas principalmente por el viento;
 15 sobresalen varios elementos de fijación (7), tales como vigas metálicas y anclajes
 corrugados de grosor variable, sobre el que se pueden anclar elementos de retención
 (9), tales como cables metálicos trenzados o elásticos, que al unirse a los de la zanja de
 anclaje cubierta de tierra u hormigón opuesta (6), de la balsa, tanto por encima como
 por debajo de la cubierta flotante (3), formarán una red en dos direcciones que dotarán
 20 al conjunto de la consistencia y flexibilidad necesaria. Existirá también un cableado
 eléctrico fotovoltaico (12), que parte de las láminas flexibles (4), y termina en un
 elemento protegido de la intemperie donde se encuentra el inversor (8).

2. **ELEMENTO DE CUBRICIÓN FOTOVOLTAICO DE LÁMINA FLEXIBLE** (1), según
 25 reivindicación 1 caracterizado porque se aplica a cualquier instalación que requiera la
 cubrición y la autosuficiencia, como por ejemplo cualquier estructura que es capaz de
 contener un líquido, por ejemplo, piscinas, depuradoras depósitos de agua, balsas
 mineras, de riego, de residuos agrícolas, industriales y ganaderos, depósitos flexibles,
 pantanos, embalses, centrales reversibles.

30

3. **ELEMENTO DE CUBRICIÓN FOTOVOLTAICO DE LÁMINA FLEXIBLE** (1), según
 reivindicación 1 caracterizado, porque la unión entre la cubierta flotante (3), y la lámina
 flexible fotovoltaica (4), se puede incorporar mediante adhesivos especiales, rieles,
 cremalleras, velcros, o mediante cosido en el caso de geotextiles; también puede ocurrir
 35 que la lámina flexible fotovoltaica (4), venga incorporada en la cubierta flotante (3) desde

fábrica.

5 4. **ELEMENTO DE CUBRICIÓN FOTOVOLTAICO DE LÁMINA FLEXIBLE** (1), según reivindicación 1 caracterizado, porque en balsas pequeñas y medianas, se debe dejar un espacio en la zona central del referido elemento de cubrición fotovoltaico de lámina flexible (1), una ventana (5), para entrada de precipitaciones sólidas de nieve o granizo. En las zonas centrales de las balsas grandes, la cubierta flotante (3), dispondrá de unas arrugas que permitan distribuir tensiones y vendrán delimitadas por unos elementos de flotación (10), y lastre (11). Estarán dotadas de unas ventanas (5) y válvulas (13), que
10 permitirán el paso de las precipitaciones que se produzcan en cualquier estado líquido, gaseoso o sólido.

15 5. **ELEMENTO DE CUBRICIÓN FOTOVOLTAICO DE LÁMINA FLEXIBLE** (1), según reivindicación 1 caracterizado, porque la cubierta flotante (3), esta soldado o extrusionado a la lámina de impermeabilización (2), de la balsa, en el caso de que se trate de materiales compatibles. Para ello deberá de dejarse un sobrante de la referida lámina impermeabilizante (2), tras rellenar las zanjas de anclaje cubiertas de tierra (6) para soldarla a la cubierta flotante (3). Si no es viable ni la soldadura o la extrusión con la lámina impermeabilizante (2), se podrá anclar en otra zanja perimetral.

20 6. **ELEMENTO DE CUBRICIÓN FOTOVOLTAICO DE LÁMINA FLEXIBLE** (1), según reivindicación 1, caracterizado porque en pantanos grandes y mar abierto, las plataformas fotovoltaicas, incorporadas las láminas flexibles en el proceso de fabricación o no, tendrán menor densidad en su conjunto que el agua, por lo que flotarán, así mismo se aumentará la flotación mediante tubos, depósitos hinchables o pontonas que delimitan la estructura. La rigidez se la podrían aportar palas de aerogeneradores envueltas por el polímero a emplear, unidas al elemento de flotación.

30 7. **ELEMENTO DE CUBRICIÓN FOTOVOLTAICO DE LÁMINA FLEXIBLE** (1), según reivindicación 1 caracterizado porque el soporte de retención (9), del que forman parte la cuerdas elásticas de la cubierta flotante (3), y las que unen las estructuras de cubierta fotovoltaica en grandes pantanos y mar abierto con los elementos de flotación (10), y lastre (11), en este caso boyas, serán preferentemente de polietileno de peso molecular ultra elevado, dada su alta resistencia a la tracción y alargamiento y a la intemperie
35 marina. En cuanto a los polímeros a emplear en función de las cargas solicitadas, serán

preferiblemente de polietileno de baja y de alta densidad TPO “Poliiolefinas“, PVC “Policloruro de vinilo“, en cubiertas flotantes fotovoltaicas, así como geotextiles con elementos fotovoltaicos integrados en su fabricación.

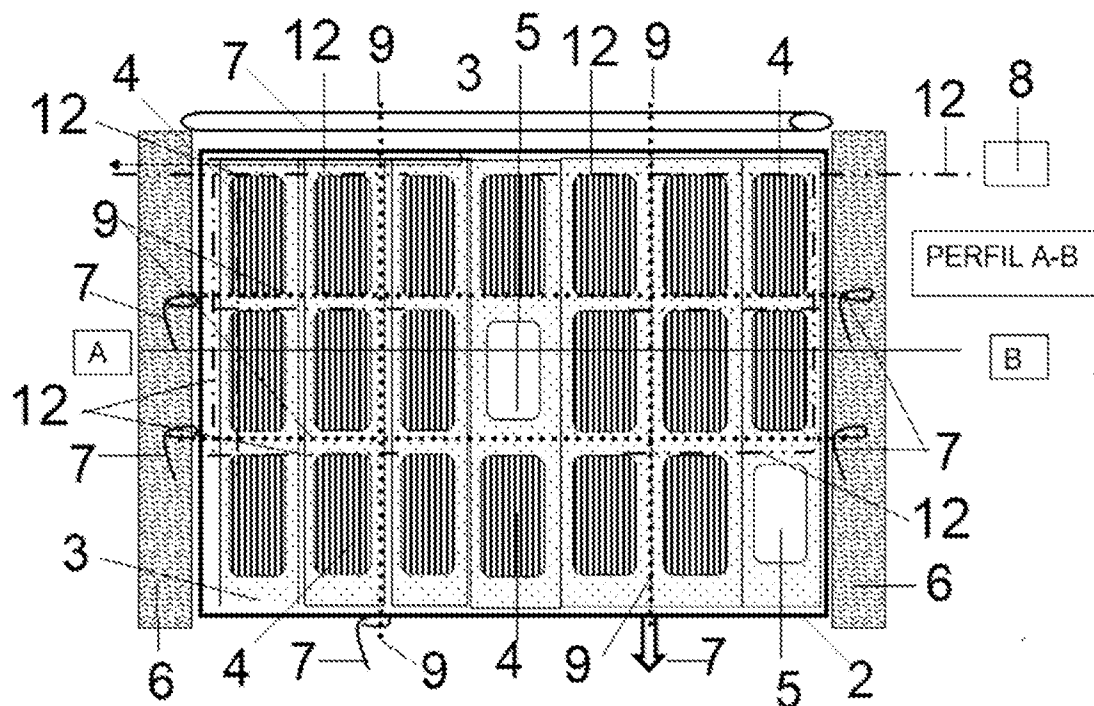


FIG.-1

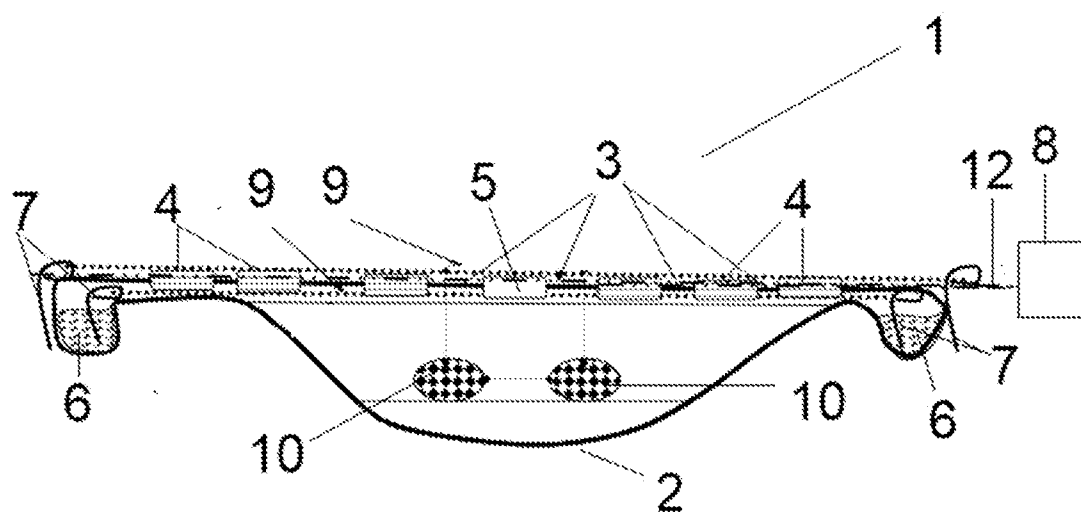
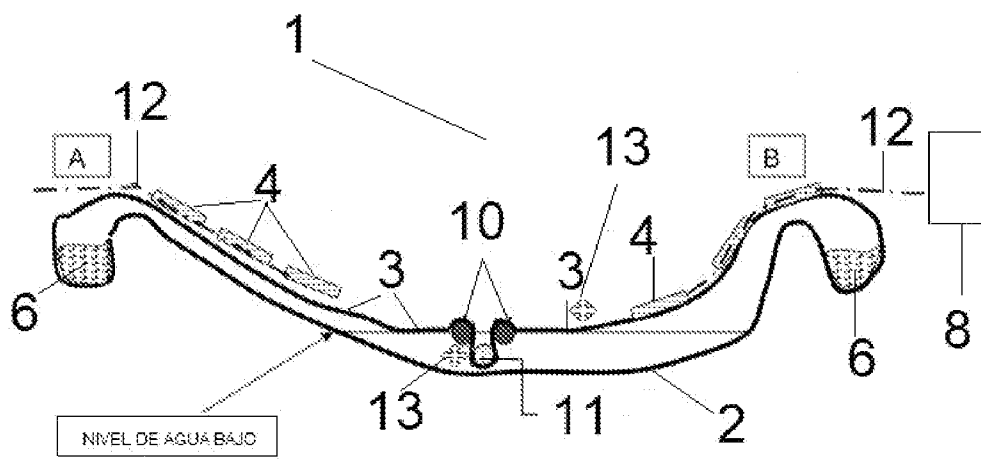
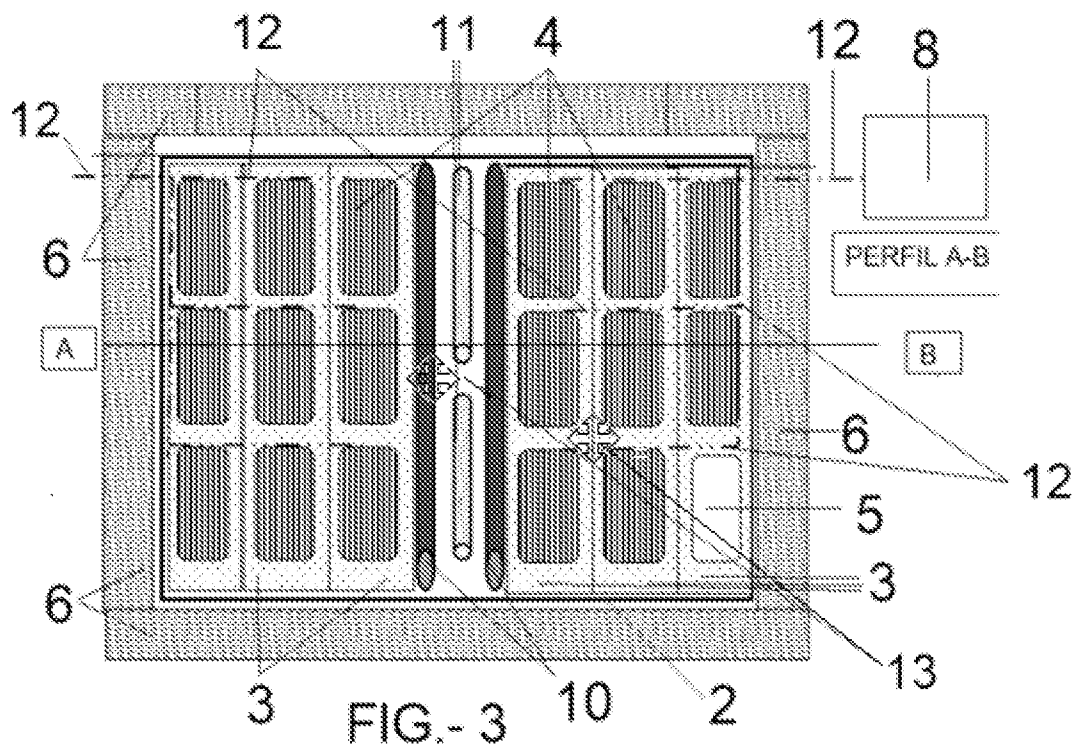


FIG.-2



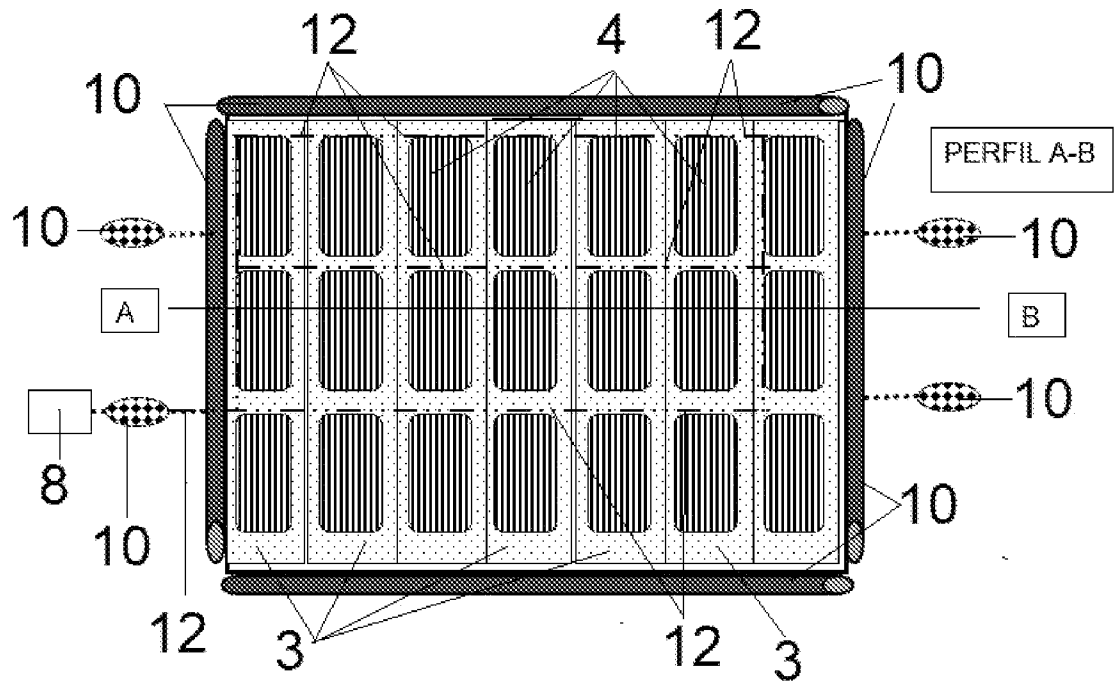


FIG.- 5

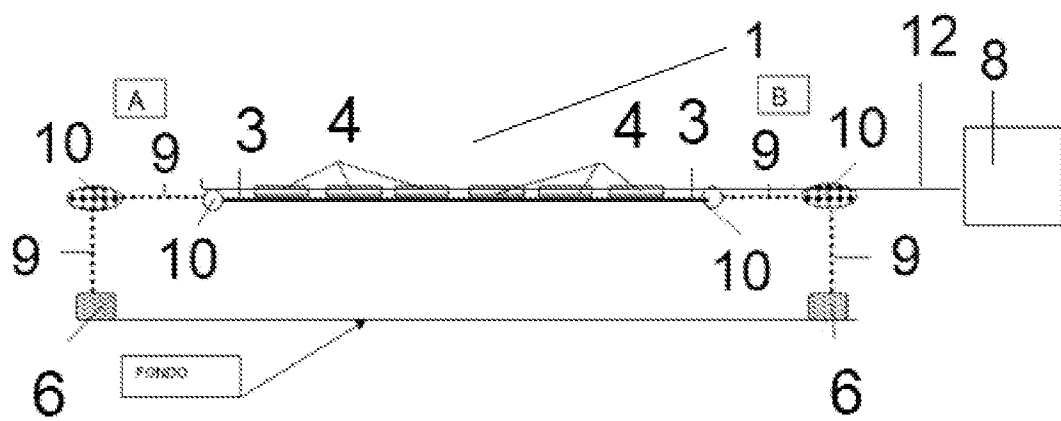


FIG.- 6