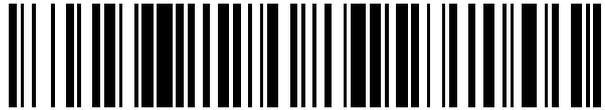


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 030**

21 Número de solicitud: 201830865

51 Int. Cl.:

F02B 43/10 (2006.01)
C25B 1/04 (2011.01)
E03B 3/02 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

04.09.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.03.2020

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

06.11.2020

Fecha de concesión:

04.03.2021

45 Fecha de publicación de la concesión:

11.03.2021

73 Titular/es:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (100.0%)
Plaza de Santa Cruz , 5 Bajo
47002 VALLADOLID (Valladolid) ES

72 Inventor/es:

TRISTAN GAGO, David y
MARCOS DE LA FUENTE, Myriam

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES EN UNA PLANTA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE DICHA PLANTA**

57 Resumen:

Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, donde la planta de energía renovable cuenta con un mástil (1), que comprende un paraguas colector (2) configurado para abrirse y cerrarse alrededor del mástil (1), una pluralidad de placas parapeto (3) situadas alrededor del mástil (1) configuradas para emerger del suelo, y un depósito de distribución (27) que recibe el agua del paraguas colector (2), conectado tanto con un depósito de almacenamiento (28) como con un depósito de hidrógeno (29), donde la conexión con el depósito de hidrógeno (29) se realiza por una primera conducción (39) con una celda electrolítica (30) para generar hidrógeno al paso de agua y llevarlo al depósito de hidrógeno (29), y por una segunda conducción (40) con una pila de hidrógeno (33) para generar agua y electricidad a partir de hidrógeno del depósito de hidrógeno (29).

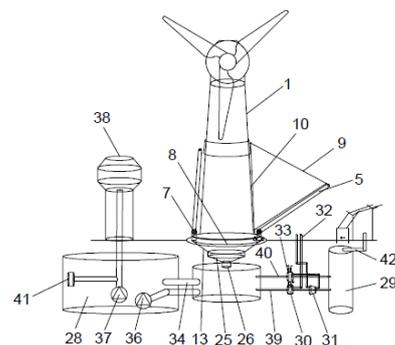


FIG. 2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 746 030 B2

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES EN UNA PLANTA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE DICHA PLANTA

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable que emplea las aguas pluviales recogidas para optimizar energéticamente la citada planta de energía renovable en la que se localiza mediante el posible uso de dicha agua para obtención de hidrógeno fácilmente almacenable en pilas de hidrógeno. El sistema objeto de la invención es de aplicación en el campo de las energías renovables, concretamente en el campo de las plantas de energía eólica y solar.

15 **Antecedentes de la invención**

La evolución del hombre ha venido marcada por las distintas formas en las que ha explotado los recursos disponibles. Desde la antigüedad, el ser humano ha recurrido al uso de recursos naturales tales como el agua, el sol o el viento para diversas tareas: agricultura, generación de movimiento

20

En la actualidad, al inicio de la cuarta revolución industrial propiciada por los sistemas inteligentes, los recursos naturales aún tienen grandes beneficios que ofrecer, sobre todo, en el ámbito energético.

25 La energía que el sol nos comunica, el agua e incluso el viento, son tres recursos naturales a los que se recurre en la presente invención. Por este motivo se propone un breve análisis de cada uno de ellos de forma independiente a fin de comprender los beneficios de su integración.

30 En primer lugar, la energía solar permite la obtención de dos fuentes de energía, energía térmica (calor) y energía eléctrica. La energía solar puede emplearse para la obtención de energía térmica, empleando para ello una célula solar, o para obtener energía eléctrica, recurriendo en este caso a las células fotovoltaicas. Esta electricidad está siendo empleada, en primera instancia, como aporte a la red cuando existe una alta
35 demanda. No obstante, cuando la demanda es estable existe un exceso de energía en las instalaciones fotovoltaicas que en ocasiones se pierde. El reto actual es dar uso o

almacenamiento a dicha energía para poderla transportar a áreas con déficit energético o disponer de ella en momentos de alta demanda. Una de las propuestas, la cual está relacionada con la presente invención, es el uso de la electricidad generada por las células fotovoltaicas para producir la electrólisis del agua obteniendo hidrógeno almacenable en pilas de combustible.

Existen diversos documentos que divulgan soluciones que relacionan la producción de hidrógeno mediante electrólisis del agua obteniendo la electricidad necesaria para llevar a cabo la reacción a partir de paneles fotovoltaicos.

El documento ES2315077A1 propone un demostrador didáctico del ciclo solar del hidrógeno con el fin de mostrar las ventajas que presenta aunar las energías renovables con un vector energético como el hidrógeno. Consiste en una distribución de paneles fotovoltaicos colocados en un tejado cuya energía solar captada se transforma en corriente continua empleada para desencadenar la electrólisis del agua. El hidrógeno y el oxígeno generados se emplean para poner en funcionamiento la pila de combustible cuando sea necesario. Con esta propuesta se dispone de un sistema de almacenamiento de energía (transformable en energía eléctrica que se puede utilizar) empleando como principales recursos la energía solar captada mediante las células fotovoltaicas y el agua suministrado por un depósito externo.

Otro documento de interés es el ES2325848A1, cuya invención también se corresponde con un sistema de producción de hidrógeno y de energía eléctrica a partir de energía fotovoltaica. La planta que se propone en este documento es autónoma ya que durante el día los paneles solares proporcionan la energía suficiente para cubrir las distintas necesidades de la planta, el consumo al que se destina y la obtención de hidrógeno. Ante la ausencia de radiación solar, es la pila de combustible la que proporciona energía para mantener la planta en funcionamiento. La planta, además, se caracteriza por ser portable y por disponer de un sistema de control para su monitorización y control.

Para llevar a cabo la electrólisis, la electricidad es proporcionada por los paneles fotovoltaicos y el agua obtenida de un depósito de almacenamiento. Como productos se obtiene hidrógeno y oxígeno. El oxígeno puede ser almacenado en depósitos a presión o eliminado al exterior. El hidrógeno es almacenado en depósitos de hidruros metálicos pudiendo ser consumido en la pila de combustible cuando se requiera la generación de energía eléctrica. Para que se produzca dicha reacción es preciso suministrar oxígeno

mediante aire exterior.

Ante esta descripción pueden plantearse dos cuestiones. Por un lado, a qué fin destinar el oxígeno obtenido pudiendo obtener beneficio de él y, por otro lado, cómo minimizar el consumo de aire introducido para desencadenar la reacción en la pila de combustible.

Una propuesta a la primera cuestión es la que puede encontrarse en el documento ES1040203U en la que, además de emplear energías renovables como la solar para la producción de hidrógeno, se propone destinar el oxígeno obtenido a tratamientos médicos.

En cuanto a la reducción del consumo de aire en la pila, el documento anteriormente citado, ES2315077A1, emplea el oxígeno obtenido en la electrólisis en la reacción de la pila de combustible.

Los documentos citados emplean energía fotovoltaica para obtener la electricidad necesaria para la electrólisis del agua, sin embargo, otros documentos, como ES2285911A1, generaliza a fuentes de energía renovables incluyendo en este grupo placas solares fotovoltaicas, turbinas eólicas, turbinas hidroeléctricas, unidades de obtención de hidrógeno a partir de sustancias biológicas.... Esto se debe a que, como se señaló en líneas anteriores, la energía solar no es el único recurso natural que puede emplearse en la obtención de energía eléctrica; el agua y el viento también permiten dicho fin.

De esta manera, la producción de hidrógeno también puede llevarse a cabo en instalaciones eólicas como la propuesta por el documento ES2299407A1.

Por otro lado, el agua, aunque permite su explotación como recurso natural energético tiene un alto valor en cuanto a su consumo directo tanto para en el ámbito doméstico como para actividades agrícolas y ganaderas.

El agua es una temática abordada desde diversos campos de estudio. Se trata de un fluido capaz de diluir y transportar otras sustancias, así como de almacenar energía, no obstante, su aspecto más relevante es la necesidad que el ser humano tiene del mismo para su supervivencia. Por este motivo, el ser humano ha estado contantemente mejorando las tecnologías que permiten su obtención y distribución.

En la actualidad, los problemas que se presentan derivan de la escasez de este recurso debido a las continuadas sequías y a los aumentos en la demanda con el crecimiento de la población mundial. Por ello, se hace necesario un desarrollo tecnológico en
5 sistemas de captación de agua.

Existe gran diversidad en los mecanismos de captación de agua de lluvia que se proponen. Pueden distinguirse captadores orientados a ser colgados de elementos externos, captadores para ser colocados en amplias superficies horizontales y
10 captadores que constituyen un sistema estructural de base y mástil.

Ejemplo de los primeros es el documento ES1176033U que propone una estructura inflable que cuelga de un elemento exterior y que puede ser portátil y recogida en una bolsa o saco. El documento WO2011084041 también constituye un captador de agua
15 de lluvia que se cuelga de una superficie rígida exterior con la limitación de no soportar vientos superiores a los 3 m/s ni precipitaciones. Tampoco cuenta con canal de evacuación.

Ejemplo de los sistemas que requieren amplias superficies horizontales son los
20 documentos US2005103329 y US2008034492. El primero constituye un sistema multiusos constituido por una superficie especular que refleja los rayos que le llegan hacia el foco de la parábola, ya sean ondas electromagnéticas de radio, luz visible o radiación ultravioleta, y que puede emplearse también como captador de agua. Necesita estar situado en una superficie horizontal. El segundo está destinado a la captación de
25 agua de lluvia o nieve siendo necesario una gran superficie que queda de esta manera inutilizable para otros fines.

Dentro del grupo de captadores con un sistema estructural base y mástil se encuentran diversas propuestas como las que aparecen en los documentos: ES1068289U,
30 ES1066376U, ES1068981U, WO2011012738, ES1135907U, ES1156658U, ES1163409U, ES1174810U, ES1179559U.

El documento ES1068289U divulga una estructura tridimensional en forma de prisma con una base cuadrada destinada a la captación de aguas de nieblas, lluvias y nieve.
35

El documento ES1066376U divulga un captador similar a una sombrilla convencional

que presenta la opción de ser desplegada hacia arriba de manera que presente concavidad hacia arriba permitiendo la recogida de agua que puede almacenarse en un depósito.

5 El documento WO2011012738 divulga una estructura cilíndrica que recoge lluvia por el principio de gravedad que es almacenada en un depósito el cual se conecta a un tubo de riego por goteo que puede estar controlado por un temporizador u otros sistemas de control.

10 El documento ES1135907U divulga un sistema de captación extensible que se despliega automáticamente gracias a sensores de lluvia. La superficie de captación se fabrica en un material alterable en función del volumen de agua acumulada como puede ser un plástico con cierta elasticidad que permite aumentar su capacidad de
15 un depósito de almacenamiento del agua recogida. Destacar que la superficie de captación dispone de una cubierta enrollable con un carro (que puede disponer de brazos articulados de extensión o guías) fijado a un extremo de dicha superficie de captación de manera que cuando la lluvia es detectada por el sensor la superficie de captación se extiende mediante el desplazamiento de dicho carro desde una posición
20 inicial de reposo a una final de recogida.

ES1156658U constituye un captador semejante a un paraguas convencional invertido que actúa como embudo que recoge el agua que cae por la superficie de la tela hasta conducirla a un depósito de almacenamiento.

25

El documento ES1163409U es un sistema portátil de captación con un mecanismo de plegado de la superficie flexible de la lona sujeta por varillas vinculado a un depósito para su potabilización y almacenamiento. Destacar la presencia de una malla quita-hojas y de ruedas que permiten su movilidad.

30

El documento ES1174810U constituye un sistema de recogida de agua pluvial plegable formado por una superficie de captación flexible e impermeable sujeta a un conjunto de varillas formando una superficie piramidal. El agua es recogida por un mástil tubular y conducido a un depósito de almacenamiento. Hay que destacar que dispone de una
35 funda protectora destinada a cubrir el captador cuando está plegado y cerrándose mediante un cordón sobre el mástil tubular.

Finalmente, el documento ES1179559U presenta un sistema de captación de agua de lluvia que dispone de una superficie de captación flexible, impermeable y rigidizada mediante una serie de varillas que constituyen un mecanismo de abanico para el plegado y desplegado de la misma. Dispone de una variante para su aplicación en fachadas y muros.

Analizando los anteriores documentos, uno de los problemas que presentan directa o indirectamente es la restricción espacial. Se requiere de grandes superficies de captación para que la cantidad de agua recogida sea suficiente como para considerarse instalaciones de captadores de agua de lluvia rentables. No obstante, si se dispone una instalación o planta de captadores semejante a una instalación de placas fotovoltaicas, la superficie necesaria para su colocación requeriría de grandes dimensiones con la amenaza de poder quedar ese terreno inutilizado para otros fines.

Por eso, el sistema objeto de la invención aprovecha una sinergia entre plantas de captadores de lluvia con plantas de energías renovables como una planta de paneles fotovoltaicos o un parque eólico.

El sistema objeto de la invención propone la incorporación de un sistema de captación de lluvia en el mástil de un panel fotovoltaico y/o un aerogenerador lo que originaría una instalación en la que al mismo tiempo que se produce energía eléctrica mediante fuentes renovables puede captarse agua tan necesaria en periodos de sequía.

Si a esta propuesta se le añade la posibilidad de emplear el agua recogida para la producción de hidrógeno con el objetivo de almacenar energía aprovechando la electricidad generada en los paneles o en el aerogenerador para producir la electrolisis del agua se dispondría de energía almacenada para su posterior uso y obtenida de una manera económicamente rentable.

En esta línea se encuentra el documento WO2016092567A1 la cual constituye un sistema captador de energía solar y agua de lluvia orientado a su utilización en países con escasez de agua como la India. El sistema se compone de al menos un dosel que se instala para capturar el agua de lluvia en el espacio abierto, con una estructura invertida similar a un cono para capturar agua y al menos una abertura de descarga para la salida del agua capturada, en donde el dosel está diseñado de tal manera que

el agua dentro del dosel fluye hacia la abertura de descarga. Incluye además una unidad de almacenamiento para almacenar el agua capturada, un medio de conexión, que se extiende desde la abertura de descarga del toldo hasta la unidad de almacenamiento para permitir el flujo del agua capturada desde el toldo hasta la unidad de almacenamiento y de al menos dos medios de filtración adaptados entre el dosel y la
5 unidad de almacenamiento para filtrar el agua capturada, en donde los medios de filtración y los medios de conexión están diseñados para mantener el caudal requerido del agua capturada desde el dosel hasta la unidad de almacenamiento. Los medios de conexión comprenden una estructura en forma de embudo debajo de la abertura de
10 descarga de la cubierta para mantener la velocidad de flujo requerida del agua capturada desde la cubierta hasta la unidad de almacenamiento. El medio de conexión también actúa como un medio de sujeción para mantener el toldo en el espacio abierto. Se presenta la posibilidad de unir de forma removible o fija al toldo o a un mástil de soporte un módulo solar para captar energía solar. El módulo solar consta al menos un
15 panel solar y un dispositivo de seguimiento solar para orientar los paneles solares en función de la luz solar. Se trata de un panel solar que constituye estructura en forma de cuña (por ser la disposición óptima que favorece la circulación del agua) de modo que los paneles individuales descansan sobre los radios evitando que los cables estructurales provoquen sombras. El módulo solar es plegable y permite que varios paneles solares
20 se superpongan cuando no se requiere la recolección solar. La energía solar generada a partir del módulo solar puede almacenarse en una batería o puede conectarse a la red mediante un inversor para su uso inmediato. Este sistema nace con el objetivo de servir de captador de lluvia en la India durante el monzón y de captador de energía solar el resto del año. Al mismo tiempo permite su aprovechamiento para otros usos como
25 elemento de sombra en parques, terrazas, aparcamientos...

El documento WO2016092567A1 propone una estructura fija en forma de sombrilla invertida destinada a la captación de agua de lluvia mientras que el sistema objeto de la invención propone un sistema de brazos extensibles en forma de abanico que se monta
30 sobre mástiles de paneles fotovoltaicos y/o aerogeneradores en plantas ya existentes o nuevas.

En el sistema objeto de la invención, el sistema de captación de agua se monta sobre un panel solar fotovoltaico mientras que en el documento WO2016092567A1 es el
35 módulo solar integrado por paneles solares el que se monta en la estructura destinada a la recogida de agua.

Por otro lado, el agua captada en cada caso tiene distintos usos. En el documento WO2016092567A1 el agua se destina al consumo previa potabilización. En el sistema propuesto en este documento, el agua puede tener distintos usos. El uso que se
5 considera más eficiente y rentable es su aprovechamiento para producción de hidrógeno mediante la electrólisis del agua de modo que sea posible disponer de energía almacenada en forma de pila de combustible. Uno de los usos secundarios, pero no por ello menos importantes, es el riego por goteo en cultivos o árboles situados en la misma(s) parcela(s) que la planta o en parcelas adyacentes de modo que su distribución
10 sea rentable. Otro uso es el abastecimiento de agua a ganado o animales. Un último modo de uso es su empleo como medio de refrigeración de los paneles mediante pulverización.

En cuanto al uso de la energía producida por los paneles solares también difieren ambos
15 sistemas. En el documento WO2016092567A1 la energía obtenida se destina, por un lado, a la iluminación nocturna y, por otro, para ser almacenada en una batería y distribuida a los días. En el sistema objeto de la invención, la energía eléctrica obtenida en los paneles fotovoltaicos es usada en la electrólisis del agua para la producción de hidrógeno o suministrada a la red cuando no sea requerida la producción de hidrógeno
20 o sea más necesario programar alguno de los usos secundarios.

Por otro lado, la estructura captadora de agua del documento WO2016092567A1 es fija de modo que siempre actúa como un elemento de sombra mientras que el sistema objeto de la invención permite que la superficie de captación de agua se despliegue
25 solamente cuando se producen precipitaciones. De esta manera, el sistema objeto de la invención no actúa como un elemento de sombra pudiendo cultivarse las tierras en las que es instalada la planta solar fotovoltaico o el parque eólico, lo que resultaría imposible con un elemento de sombra dada la ausencia del sol. Combinar una planta renovable con un cultivo permite un eficiente aprovechamiento del suelo.

30

Finalmente, el sistema objeto de la invención permite, como ya se ha indicado, su montaje en plantas ya existentes mientras que el sistema del documento WO2016092567A1 no admite su integración sobre elementos ya existentes.

35 **Descripción de la invención**

Con el objetivo de mejorar los sistemas conocidos en el estado de la técnica, la invención

propone un sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, donde la planta de energía renovable cuenta con un mástil.

5 El sistema objeto de la invención comprende un paraguas colector configurado para abrirse y cerrarse alrededor del mástil, una pluralidad de placas parapeto situadas alrededor del mástil configuradas para emerger del suelo, y un depósito de distribución configurado para recibir el agua recogida por el paraguas colector, un depósito de almacenamiento conectado con el depósito de distribución, y un depósito de hidrógeno
10 conectado con el depósito de distribución.

En el sistema objeto de la invención el depósito de distribución y el depósito de hidrógeno se unen por una primera conducción donde se localiza una celda electrolítica y por una segunda conducción donde se localiza una pila de hidrógeno, tal que con el
15 agua circulando por la primera conducción desde el depósito de distribución hacia el depósito de hidrógeno, la celda electrolítica descompone las moléculas de agua en hidrógeno y oxígeno para introducir hidrógeno en el depósito de hidrógeno mediante un compresor y retirar oxígeno por una salida a la atmosfera, y tal que con hidrógeno circulando por la segunda conducción desde el depósito de hidrógeno hacia el depósito
20 de distribución al pasar por la pila de hidrógeno y tras aportar oxígeno atmosférico se genera electricidad y agua.

En el sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención el paraguas colector
25 comprende una pluralidad de varillas configuradas para plegarse y desplegarse y abrir el paraguas colector, y una membrana, de lona resistente y flexible, unida a las varillas por una rendija situada en la cara interior de las varillas.

En el sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención cada varilla tiene en un
30 extremo inferior un pasador para unirse a un soporte base y girar sin salirse de su plano.

El sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención comprende un segundo cable
35 que une el extremo superior de cada varilla con el mástil y que desciende por un tubo hasta una segunda bobina subterránea, y un cilindro hidráulico en cada varilla, unido

por un extremo a la varilla a una distancia del extremo inferior de la varilla y por otro extremo al mástil a una distancia de la base del mástil, tal que mediante una interacción de la segunda bobina subterránea, enrollando y desenrollando el segundo cable, con el cilindro hidráulico, empujando y recogiendo las varillas, se realiza la apertura y cierre del paraguas colector.

El sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención comprende un embudo entre el paraguas colector y el depósito de distribución, tal que el embudo comprende un filtro primario, de rejilla superficial para grandes residuos y un filtro secundario para partículas más finas.

El sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención puede comprender una funda de segmentos cilíndricos telescópica configurada para cubrir el paraguas colector cuando está en posición cerrada.

La funda del sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención puede comprender una pluralidad de segmento cilíndricos y un segmento cilíndrico fijo superior que actúa de tapa de la funda.

El sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención puede comprender un primer cable que fija el segmento cilíndrico fijo superior al segmento cilíndrico más bajo y une los demás segmentos cilíndricos, tal que todos los segmentos cilíndricos quedan conectados por el primer cable, de modo que una primera bobina subterránea recoge el primer cable y eleva los segmentos cilíndricos hasta el segmento cilíndrico fijo superior liberando el paraguas colector en posición cerrada.

Esta funda para el paraguas colector, también puede estar opcionalmente accionada por cilindros hidráulicos en su interior que son accionados a su vez con el propio grupo hidráulico de la instalación.

El sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención comprende una pluralidad de

fundas subterráneas configuradas para alojar las placas parapeto.

El sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención puede comprender dos
5 cilindros hidráulicos, situados en los laterales de la placa parapeto para extraer cada placa parapeto de su funda subterránea.

El sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención comprende un equipo
10 hidráulico configurado para accionar los cilindros neumáticos para subida y bajada de las placas parapeto, y para accionar el cilindro hidráulico de las varillas.

En el sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención cada varilla puede estar
15 formada por tramos telescópicos.

Existe una segunda realización del paraguas colector del sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta objeto de la invención, donde el paraguas colector comprende una pluralidad de placas
20 rígidas en forma de abanico, tal que cada placa rígida se une a un mástil exterior y a una corredera por un extremo interior, tal que el mástil exterior aloja un mecanismo de ruedas y tal que al menos un mástil exterior aloja un motor eléctrico para desplazamiento de al menos una placa rígida sobre la corredera.

25 **Breve descripción de los dibujos**

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva de un juego de dibujos en base a los que se comprenderán más fácilmente las innovaciones y ventajas del sistema objeto de la
30 invención.

La figura 1 muestra una vista esquemática del sistema objeto de la invención sin incluir los depósitos.

35 La figura 2 muestra una vista esquemática del sistema objeto de la invención en la realización de una planta eólica.

La figura 3 muestra una vista esquemática de la funda del paraguas colector alrededor de un mástil y su sistema de subida y bajada en la realización de una planta eólica.

5 La figura 4 muestra una vista en planta esquemática del sistema objeto de la invención mostrando la primera realización del paraguas colector y las placas parapeto.

La figura 5 muestra una vista esquemática de la funda del paraguas colector alrededor de un mástil y su sistema de subida y bajada en la realización de una planta solar.

10

La figura 6 muestra una vista lateral de una placa parapeto fuera de la funda subterránea con paneles fotovoltaicos en su superficie.

La figura 7 muestra una varilla formada por tramos telescópicos.

15

La figura 8 muestra una vista en planta del sistema objeto de la invención en la realización del paraguas colector formado por placas rígidas.

La figura 9 muestra una vista de una placa rígida de las que forman el paraguas colector.

20

La figura 10 muestra una vista lateral del mecanismo de ruedas que desplaza las placas rígidas del paraguas colector del sistema objeto de la invención.

25 Las distintas referencias numéricas que se encuentran reflejadas en la figura corresponden a los siguientes elementos:

1. mástil,
2. paraguas colector,
3. placa parapeto,
4. funda subterránea
- 30 5. varilla,
6. membrana,
7. pasador,
8. soporte base,
9. segundo cable,
- 35 10. tubo,
11. segunda bobina subterránea,

- 12. cilindro hidráulico,
- 13. salida inferior,
- 14. embudo,
- 15. funda,
- 5 16. segmento cilíndrico,
- 17. segmento cilíndrico fijo superior,
- 18. primer cable,
- 19. cilindro hidráulico del mecanismo de subida y bajada de la placa parapeto,
- 20. equipo hidráulico,
- 10 21. base rectangular,
- 22. apertura superior,
- 23. paneles solares, y
- 24. motor eléctrico,
- 25. filtro primario,
- 15 26. filtro secundario,
- 27. depósito de distribución,
- 28. depósito de almacenamiento,
- 29. depósito de hidrógeno,
- 30. celda electrolítica,
- 20 31. compresor,
- 32. salida a la atmosfera,
- 33. pila de hidrógeno,
- 34. válvula de admisión,
- 35. primera bobina subterránea,
- 25 36. primera bomba,
- 37. segunda bomba, y
- 38. depósito en altura,
- 39. primera conducción, y
- 40. segunda conducción.
- 30 41. salida deposito almacenamiento tubería de interconexión,
- 42. salida depósito de hidrógeno directa al exterior,
- 43. placa rígida, ,
- 44. mástil soporte extremo externo placa,
- 45. motor eléctrico,
- 35 46. mecanismo de ruedas,
- 47. corredera.

Descripción detallada de la invención

Es objeto de la invención un sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable, tal que la planta cuenta con un mástil (1), alrededor del cual se sitúa un colector de agua de lluvia, configurado por un paraguas colector (2) y una pluralidad de placas parapeto (3) situadas alrededor del mástil (1) a modo de parapeto de viento.

El paraguas colector (2) del sistema objeto de la invención, tiene la capacidad de plegarse y desplegarse de alrededor del mástil (1), de modo que, si no existe lluvia, el mástil (1) de la planta de energía renovable simplemente tiene a su alrededor una estructura que no interfiere con su cometido principal.

A las placas parapeto (3) del sistema objeto de la invención también les ocurre que, si no se está empleando el sistema objeto de la invención, se encuentran alojadas en el interior de unas fundas subterráneas (4) alrededor del mástil (1) de la planta de energía renovable, y es cuando se emplea el sistema objeto de la invención cuando las placas parapeto (3) surgen del suelo y se sitúan alrededor del mástil (1) protegiendo el sistema objeto de la invención del viento.

En una primera realización del paraguas colector (2), el citado paraguas colector (2) comprende:

- una pluralidad de varillas (5) que se pliegan y despliegan para desplegar el paraguas colector (2); y
- una membrana (6), de lona resistente y flexible, unida a las varillas (5) por una rendija en la cara interior de las varillas (5).

Las varillas (5) son de metal rígido o de fibra de carbono y cada varilla (5) tiene en el extremo inferior, un pasador (7) que le permite unirse a un soporte base (8) y girar sin salirse de su plano. Para mantener la tensión de la varilla (5) y para la operación de apertura y cierre del paraguas colector (2), el sistema objeto de la invención comprende un segundo cable (9) que une el extremo superior de cada varilla (5) con el mástil (1) y que desciende por un tubo (10) hasta una segunda bobina subterránea (11), además en cada varilla (5) el sistema objeto de la invención comprende un cilindro hidráulico (12) unido por un extremo a la varilla (5) a una distancia del extremo inferior de la varilla (5) y por otro extremo al mástil (1) a una distancia de la base del mismo.

Así pues, mediante la interacción de la segunda bobina subterránea (11), enrollando y desenrollando el segundo cable (9), y del cilindro hidráulico (12), empujando y recogiendo las varillas (5), se realiza la apertura y cierre del paraguas colector (2).

5 Las varillas (5), en su extremo inferior, se encuentran situadas dentro de un embudo (14), de forma que, cuando el paraguas colector (2) está abierto, toda la lluvia que atrapa el paraguas colector (2) se dirige hacia el citado embudo (14) mediante una salida inferior (13) del paraguas colector (2) que coincide con el embudo (14).

10 En una realización alternativa de las varillas (5), cada varilla (5) está formada por tramos telescópicos, que se despliegan y pliegan para formar la varilla (5) completa.

Cada varilla (5) cuando se ha abierto el paraguas colector (2) forma un ángulo con el suelo, que es bajo, así pues, para evitar que el viento incidente ejerza mucha carga
15 sobre el paraguas colector (2), puede ser necesario, el despliegue de las placas parapeto (3), de forma que la varilla (5) queda cubierta por las placas parapeto (3), que desvían un flujo de viento directo sobre el paraguas colector(2).

Existe una segunda realización del paraguas colector (2), en el que el citado paraguas
20 colector (2) comprende una pluralidad de placas rígidas (43), que tienen forma de abanico y se despliegan para formar el citado paraguas colector (2). Las placas rígidas (43), se unen a la base del mástil (1) por el extremo interior, mediante una corredera (47), que permite deslizar circularmente a las placas rígidas (43), además cada placa rígida (43) está unida a un mástil exterior (44) a través del cual, cada placa rígida (43)
25 se apoya en el suelo. En el mástil (44) se localiza un mecanismo de ruedas (46) sobre el que se apoya en el suelo, que a su vez cuenta con un motor eléctrico (45) para mover las placas rígidas (43) y realizar el despliegue y el pliegue del paraguas colector (2). Las placas rígidas (43) describen una circunferencia superponiéndose en altura una encima de la siguiente, de modo que el agua de lluvia al caer realiza un recorrido descendente
30 sobre las placas rígidas (43) tal que cada placa rígida (43) vierte en la siguiente, y a su vez todas las placas rígidas (43) vierten en el embudo colector (14).

El embudo (14) cuenta con un filtro primario (25), de rejilla superficial para grandes residuos y un filtro secundario (26) para para partículas más finas. Posteriormente el
35 agua recogida por el paraguas colector (2) accede a un depósito de distribución (27), que está conectado con un depósito de almacenamiento (28) de mayores dimensiones

que el depósito de distribución (27), y el depósito de distribución (27) también está conectado con un depósito de hidrógeno (29).

5 La conexión del depósito de distribución (27) con el depósito de hidrógeno (29), en este sentido de circulación del fluido, se realiza previa alimentación mediante una celda electrolítica (30), donde tras aplicar una tensión, se parte la molécula de agua en hidrógeno y oxígeno, de modo que el hidrógeno producido es introducido en el depósito de hidrógeno (29) mediante un compresor (31), y el oxígeno es retirado del proceso por una salida a la atmosfera (32).

10

En el sentido contrario de circulación del fluido, el hidrógeno retorna al depósito de distribución (27) desde el depósito de hidrógeno (29) como agua, tras el paso por una pila de hidrógeno (33), donde tras aportar oxígeno atmosférico, se libera la energía anteriormente almacenada.

15

El caudal de entrada es controlado por una válvula de admisión (34). Cuando el sistema detecta que los depósitos del sistema están llenos o ante algún problema interno, la válvula de admisión (34) se cierra.

20

Cuando el agua recogida alcanza un nivel dentro del depósito de distribución (27), el sistema objeto de la invención empieza a derivar el agua al depósito de almacenamiento (28).

25

El depósito de distribución (27) es una pieza clave del sistema objeto de la invención, en su interior el nivel de agua se mantiene dentro de unos límites constantes, si el nivel excede el límite superior, el agua es conducida hasta el depósito de almacenamiento (28); si por el contrario, el nivel baja mucho debido a la generación de hidrógeno, el depósito de distribución (27) bombea agua hacia el depósito de hidrógeno (29), hasta que recupere el nivel.

30

A media que existe excedente energético, ya sea por bajos precios de venta, por necesidad de autoalmacenamiento o por falta de demanda, el depósito de distribución (27), que siempre mantiene un alto nivel por reposición mediante retorno por la pila de hidrógeno (33) o por el depósito de almacenamiento (28), empieza a derivar agua a la celda electrolítica (30).

35

Posteriormente, ante necesidad de autoconsumo, altos precios o grandes demandas eléctricas, el hidrógeno almacenado es inyectado a la pila de hidrógeno (33), junto con oxígeno atmosférico, de forma que se genera electricidad y agua que retorna al depósito de distribución (27).

5

El depósito de hidrógeno (29) en la realización preferente de la invención es de doble cámara para minimizar fugas, en dicho depósito de hidrógeno (29) el hidrógeno se almacena a elevadas presiones, dadas por el compresor en la tubería de entrada. El depósito de hidrógeno (29) también tiene salida directa al exterior (42).

10

La gestión del agua almacenada en el depósito de almacenamiento (28) se realiza mediante una primera bomba (36) y una segunda bomba (37). La primera bomba (36) impulsa agua hacia el depósito de distribución (27) cuando este necesita reposiciones, o bien por filtraciones de evaporados o bien por generación de hidrógeno. La segunda bomba (37) permite subir un caudal medio de agua a un depósito en altura (38), de forma que se establece un punto de consumo exterior o enviarla a otros depósitos de instalaciones lejanas mediante salida de depósito hacia la tubería de interconexión de depósitos de almacenamiento (41).

20

En la primera realización del paraguas colector (2), cuando el paraguas colector (2) está en la posición cerrada, se encuentra dentro de una funda (15) de segmentos cilíndricos (16) telescópica que, en la realización preferente de la invención, es una armadura de segmentos de material metálico o plástico, que se expanden telescópicamente, donde los segmentos cilíndricos (16) situados en una posición más elevada, tienen menor diámetro que los segmentos cilíndricos (16) situados en una posición más baja, además cada segmento cilíndrico (16) tiene una anilla en la base. La funda (15) también comprende un segmento cilíndrico fijo superior (17) que actúa de tapa de la funda (15).

25

30

Desde la base del mástil (1), un primer cable (18) asciende hasta el segmento cilíndrico fijo superior (17) atravesando las anillas de los segmentos cilíndricos (16), de forma que todos los segmentos cilíndricos (16) quedan conectados por el primer cable (18), menos el segmento cilíndrico más bajo, en cuyas anillas se fija el primer cable (18).

35

De esta forma, al contraer el primer cable (18), el segmento cilíndrico más bajo arrastra a los demás segmentos cilíndricos (16) hacia arriba, de manera que se van recogiendo telescópicamente, hasta su posición final, donde la funda (15) queda recogida pegada

al segmento cilíndrico fijo superior (17). En el despliegue, los segmentos cilíndricos (16) tienen la maniobra inversa, cayendo por gravedad al ritmo con el que se desenrolla el primer cable (18).

5 Para contraer el primer cable (18) que recoge los segmentos cilíndricos (16) el sistema objeto de la invención comprende una primera bobina subterránea (35) operada por un motor eléctrico (24).

10 En la realización del paraguas colector (2) formado por placas rígidas (43), no existe funda (15), quedando recogido el abanico sobre una sola placa rígida (43) al replegarse.

Las placas parapeto (3), son superficies de amplias dimensiones, que forman un polígono alrededor del paraguas colector (2) de tantos lados como varillas (5) tenga el paraguas colector (2).

15

Para extraer cada placa parapeto (3) de su funda subterránea (4), el sistema objeto de la invención comprende un mecanismo de subida y bajada, que cuenta con dos cilindros hidráulicos (19), situados en los laterales de la placa parapeto (3).

20 Para accionar los cilindros neumáticos (19) del mecanismo de subida y bajada de las placas parapeto, y para accionar el cilindro hidráulico (12) de las varillas (5), el sistema objeto de la invención comprende un equipo hidráulico (20) situado en el suelo, en una posición entre las placas parapeto (3) y el mástil (1).

25 Las fundas subterráneas (4) donde se alojan las placas parapeto (3) si no están en uso, tienen una base rectangular (21) y una apertura superior (22), por donde la placa parapeto (3) sale y entra de la funda subterránea (4).

30 En instalaciones de molinos eólicos, estas placas parapeto (3) pueden tener paneles solares (23) en la superficie, pueden ser orientables hacia el sol, mediante la rotación de la placa parapeto (3) sobre un eje transversal que une los dos extremos de los cilindros hidráulicos (19) situados en los laterales de la placa parapeto (3), y de modo que mediante la acción de un motor eléctrico (24), se pueden desplegar los paneles solares (23) y orientarlos al sol como una fuente de generación eléctrica adicional.

35

REIVINDICACIONES

1. Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, donde la planta de energía renovable cuenta con un mástil (1), donde el sistema comprende:
- 5 - un paraguas colector (2) configurado para abrirse y cerrarse alrededor del mástil (1),
 - una pluralidad de placas parapeto (3) situadas alrededor del mástil (1) configuradas para emerger del suelo,
 - 10 - un depósito de distribución (27) configurado para recibir el agua recogida por el paraguas colector (2),
 - un depósito de almacenamiento (28) conectado con el depósito de distribución (27),
 - un depósito de hidrógeno (29) conectado con el depósito de distribución (27),
 - 15 - donde el depósito de distribución (27) y el depósito de hidrógeno (29) se unen por una primera conducción (39) donde se localiza una celda electrolítica (30) y por una segunda conducción (40) donde se localiza una pila de hidrógeno (33), tal que con el agua circulando por la primera conducción (39) desde el depósito de distribución (27) hacia el depósito de hidrógeno (29), la celda electrolítica (30)
 - 20 parte moléculas de agua en hidrógeno y oxígeno para introducir hidrógeno en el depósito de hidrógeno (29) mediante un compresor (31) y retirar oxígeno por una salida a la atmosfera (32), y tal que con hidrógeno circulando por la segunda conducción (40) desde el depósito de hidrógeno (29) hacia el depósito de distribución (27) al pasar por la pila de hidrógeno (33) y tras aportar oxígeno atmosférico se genera electricidad y agua,
 - 25 - una funda (15) de segmentos cilíndricos (16) telescópica configurada para cubrir el paraguas colector (2) cuando está en posición cerrada, donde la funda (15) comprende una pluralidad de segmento cilíndricos (16) y un segmento cilíndrico fijo superior (17) que actúa de tapa de la funda (15),
 - 30 caracterizado por que comprende un primer cable (18) que fija el segmento cilíndrico fijo superior (17) al segmento cilíndrico más bajo (16) y une los demás segmentos cilíndricos (16), tal que todos los segmentos cilíndricos (16) quedan conectados por el primer cable (18), de modo que una primera bobina subterránea (35) recoge el primer cable (18) y eleva los segmentos cilíndricos (16) hasta el segmento cilíndrico fijo superior (17)
 - 35 liberando el paraguas colector (2) en posición cerrada.

2. Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, según la reivindicación 1 caracterizado por que el paraguas colector (2) comprende:

- 5 - una pluralidad de varillas (5) configuradas para plegarse y desplegarse y abrir el paraguas colector (2), y
- una membrana (6), de lona resistente y flexible, unida a las varillas (5) por una rendija situada en la cara interior de las varillas (5).

3. Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, según la reivindicación 2 caracterizado por que cada varilla (5) tiene en un extremo inferior un pasador (7) para unirse a un soporte base (8) y girar sin salirse de su plano.

4. Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, según las reivindicaciones 2 y 3 caracterizado por que comprende:

- 15 - un segundo cable (9) que une el extremo superior de cada varilla (5) con el mástil (1) y que desciende por un tubo (10) hasta una segunda bobina subterránea (11),
- un cilindro hidráulico (12) en cada varilla, unido por un extremo a la varilla (5) a una distancia del extremo inferior de la varilla (5) y por otro extremo al mástil (1) a una distancia de la base del mástil (1),

donde mediante una interacción de la segunda bobina subterránea (11), enrollando y desenrollando el segundo cable (9) con el cilindro hidráulico (12), empujando y recogiendo las varillas (5), se realiza la apertura y cierre del paraguas colector (2).

25

5. Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que comprende un embudo (14) entre el paraguas colector (2) y el depósito de distribución (27), tal que el embudo (14) comprende un filtro primario (25), de rejilla superficial para grandes residuos y un filtro secundario (26) para partículas más finas.

30

6. Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado por que comprende una pluralidad de fundas subterráneas (4) configuradas para alojar las placas parapeto (3).

35

7. Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, según la reivindicación 6 caracterizado por que comprende dos cilindros hidráulicos (19), situados en los laterales de la placa parapeto (3) para extraer cada placa parapeto (3) de su funda subterránea (4).

5

8. Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, según la reivindicación 7 caracterizado por que comprende un equipo hidráulico (20) configurado para accionar los cilindros neumáticos (19) para subida y bajada de las placas parapeto, y para accionar el cilindro hidráulico (12) de las varillas (5).

10

9. Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado por que cada varilla (5) está formada por tramos telescópicos.

15

10. Sistema de recogida de aguas pluviales en una planta de energía renovable para optimización energética de la planta, según la reivindicación 1 caracterizado por que el paraguas colector (2) comprende una pluralidad de placas rígidas (43) en forma de abanico, tal que cada placa rígida (43) se une a un mástil exterior (44) y, por un extremo interior, a una corredera (47) unida al mástil (1) de la planta, tal que el mástil exterior (44) aloja un mecanismo de ruedas (46) y tal que al menos un mástil exterior (44) aloja un motor eléctrico (45) para desplazamiento de al menos una placa rígida (43) sobre la corredera (47).

20

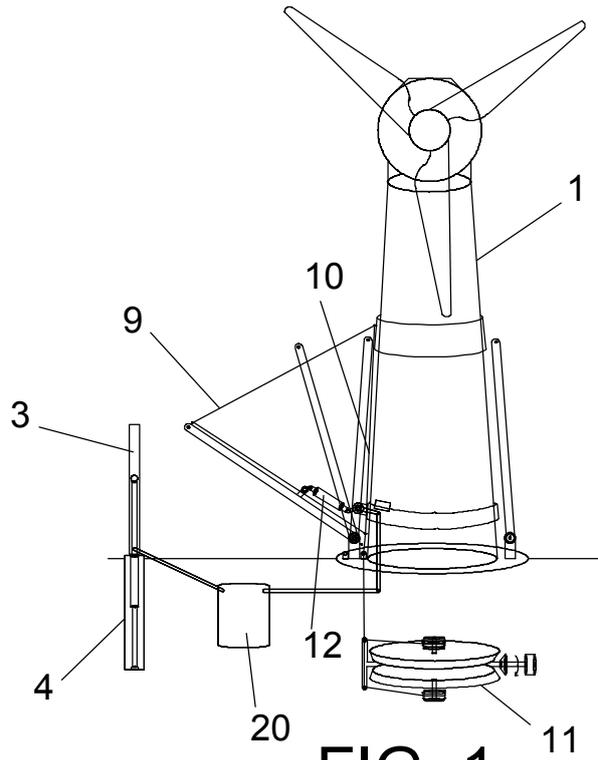


FIG. 1

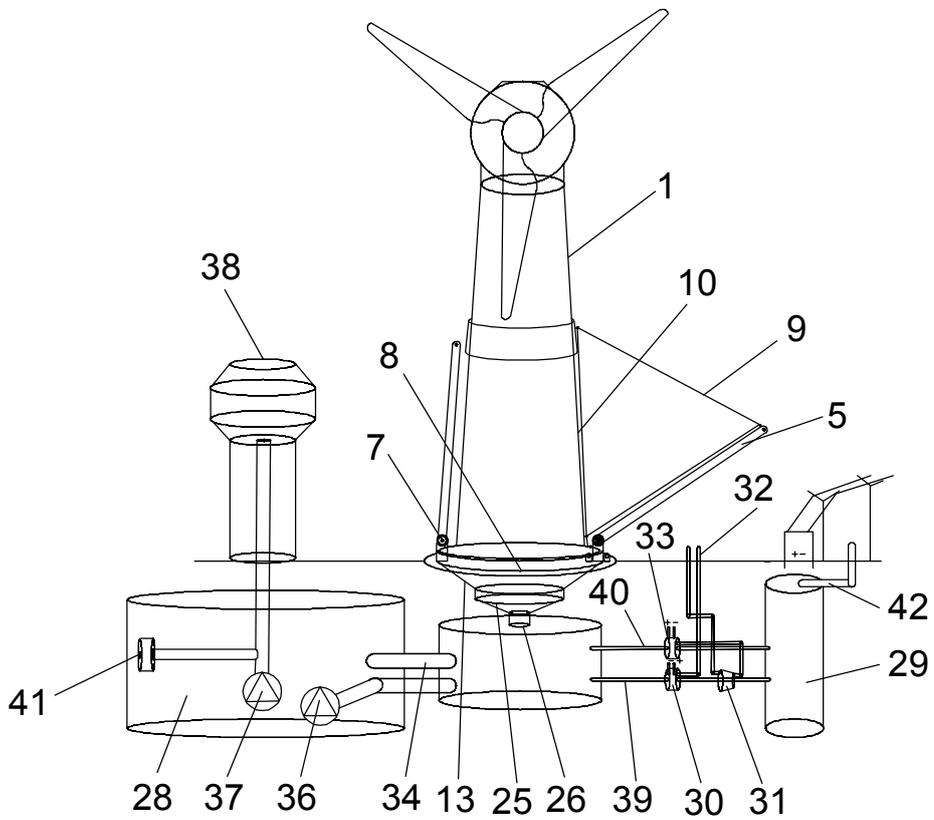


FIG. 2

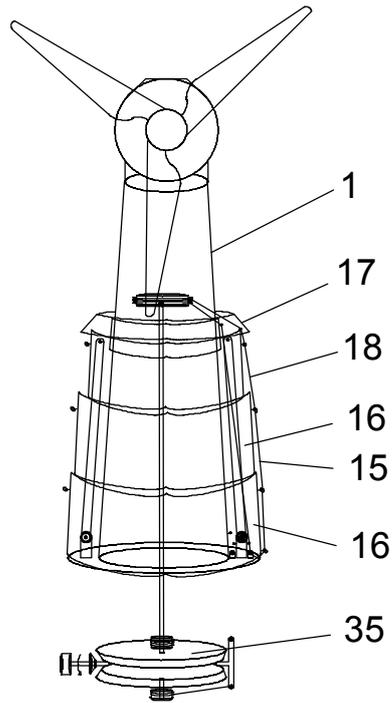


FIG. 3

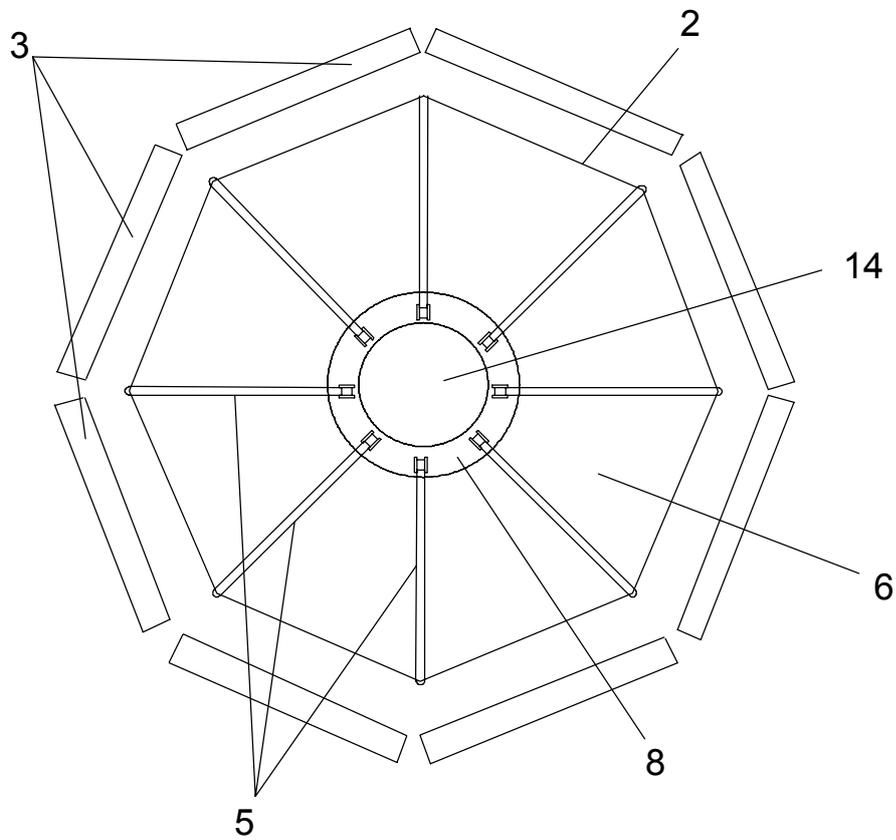


FIG. 4

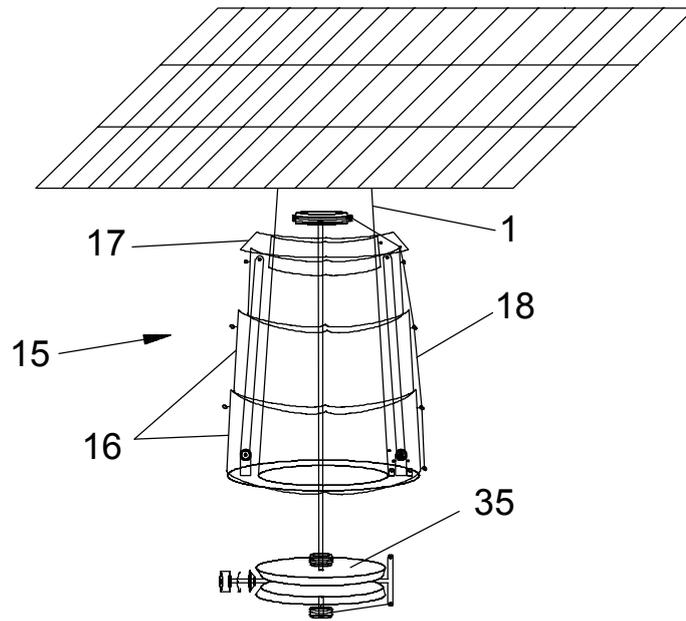


FIG. 5

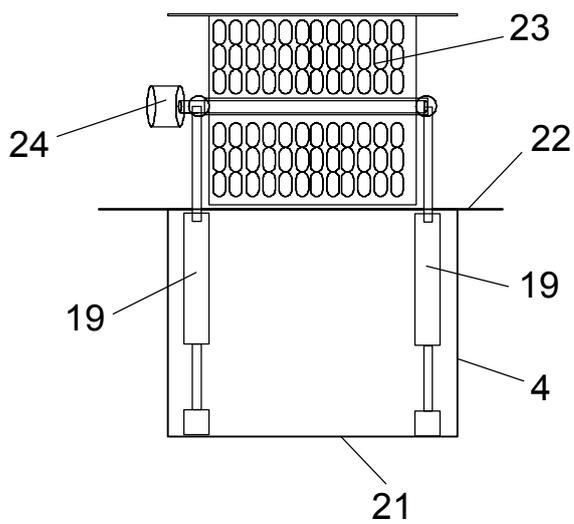


FIG. 6

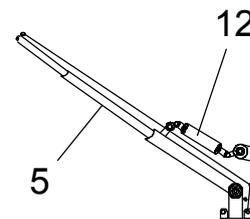


FIG. 7

