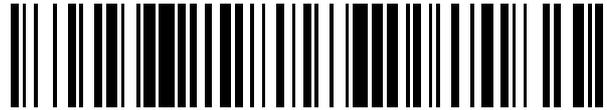


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 399**

21 Número de solicitud: 201831277

51 Int. Cl.:

**H02S 20/26** (2014.01)

**H02S 30/20** (2014.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**24.12.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**09.04.2019**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
(100.0%)  
AVDA. RAMIRO DE MAEZTU Nº 7  
28040 MADRID ES**

72 Inventor/es:

**GRANDE NÚÑEZ, Carlos y  
GARCÍA SANTOS, Alfonso**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **SISTEMA DE FACHADA MÓVIL Y AUTÓNOMO CON PANEL SOLAR PLEGABLE PARA EL APROVECHAMIENTO ÓPTIMO DE LUZ NATURAL**

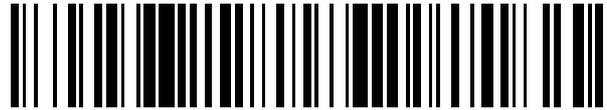
**ES 2 708 399 A1**

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 399**

21 Número de solicitud: 201831277

57 Resúmen:

La presente invención consiste en un panel solar plegable para el aprovechamiento óptimo de luz solar que comprende un mástil central (1), un esqueleto estructural (14) articulado conectado al mástil central (1), una envoltura reforzada (2) que reviste el esqueleto estructural (14) articulado y al menos una célula fotovoltaica (3) situada sobre una superficie exterior de la envoltura reforzada (2). El mástil central (1) comprende un accionamiento que permite activar una polea que pliega y despliega el panel solar plegable, ampliando la superficie de captación solar por parte de las células fotovoltaicas (3).

Además del panel, la invención también comprende un sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones que comprende los paneles solares plegables definidos, donde dichos paneles solares se encuentran cubriendo parte o la totalidad de una fachada de una edificación en forma de lamas, de modo que están configurados para regular el paso de la radiación solar directa e indirecta al interior de dicha edificación.

El objetivo de la invención es el de implementar una medida sostenible activa de captación de energía solar para transformarla en energía eléctrica, en una medida pasiva como son las lamas utilizadas para cubrir las fachadas de edificaciones de la radiación directa y el campo técnico en el que se encuentra es el de la integración arquitectónica de dispositivos semiconductores sensibles a la radiación adaptados para la conversión de la energía.

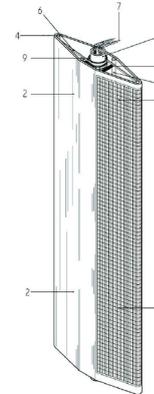


FIG. 3

**SISTEMA DE FACHADA MÓVIL Y AUTÓNOMO CON PANEL SOLAR PLEGABLE PARA  
EL APROVECHAMIENTO ÓPTIMO DE LUZ NATURAL**

**DESCRIPCIÓN**

**5 Objeto de la invención y Campo de aplicación de la invención**

El objeto de la invención se centra en implementar un sistema de captación de energía solar fotovoltaica para ser utilizado con el fin de limitar o regular el paso de la energía solar a una edificación. Esta implementación se realiza utilizando los paneles solares desarrollados como una medida pasiva sustituyendo las lamas habituales utilizadas para cubrir las fachadas de edificaciones de la radiación exterior.

La presente invención se enmarca dentro del sector de la construcción, centrándose particularmente en el ámbito de la ejecución de fachadas y cerramientos de edificaciones mediante elementos móviles.

Un concepto conocido como fachadas activas o fachadas inteligentes, capacitadas para, no solamente mejorar las condiciones de temperatura del interior de una edificación, sino también para generar energía eléctrica aprovechable.

**20 Antecedentes de la invención**

Son conocidos en el mercado diferentes tipos de sistemas implementados en fachadas que protegen de la radiación solar de forma pasiva, de modo que impiden que dicha radiación directa del sol llegue a los cerramientos de los edificios, calentándolos en periodos en los que se pretende refrigerar el interior y permitiendo su captación en periodos en los que se busca calentar el interior.

Uno de estos sistemas que se llevan utilizando durante un gran periodo de tiempo son los conocidos como la protección solar en lamas, que regulan la entrada de luz, permitiendo un importante ahorro energético de la edificación. Estos sistemas son muy versátiles al permitir disponer de diferentes dimensiones de los elementos para cada proyecto así como sus diferentes disposiciones en los cerramientos.

Además de estos sistemas de mejora energética, existen en la actualidad otros diversos procedimientos y sistemas implementados en fachada, con el objetivo de climatizar edificios permitiendo la protección solar y el ahorro energético mediante instalaciones activas del edificio de forma combinada.

5

Estos sistemas han sido desarrollados para alcanzar el objetivo de construir edificios de consumo casi nulo, donde es habitual desarrollar envolventes no sólo aisladas térmicamente, de forma que se reduzcan las pérdidas de calor del ambiente interior, sino que también se pretenda que dichas envolventes participen en el propio sistema de climatización y aporten energía a consumir en el interior de la edificación.

10

Las denominadas “fachadas activas” son sistemas con gran potencialidad para la captación de la energía solar que incide sobre la envolvente de los edificios, como la fachada ventilada, muros trombe, ventanas activas, muros de agua, uso de materiales PCM para la ventilación de fachadas, etc.

15

Otro ejemplo en el que las envolventes participan en el ahorro energético de forma activa son las fachadas móviles, las cuales impulsadas por energías provenientes de fuentes naturales o artificiales son capaces de reproducir movimientos mecánicos, algunos de ellos programados y para funciones específicas.

20

Las fachadas móviles utilizadas como control solar son el grupo más extendido, gracias a las ventajas que aporta su instalación en un edificio inteligente o domótico. Una instalación que varía de posición según la época del año y hora del día, aporta un valor añadido al edificio. Actualmente, se utilizan en cualquier tipo de edificación y su instalación no suele requerir más gasto extra que los de unos paneles solares de control manual.

25

Por otro lado, existen edificaciones singulares que hacen uso de sistemas de captación solar para convertir en energía eléctrica, donde dichos elementos de captación están integrados en la arquitectura del edificio como una doble piel, un cerramiento exterior o simplemente como viseras de huecos, que según los casos, pueden disponer de mecanismos que permitan modificar su orientación e inclinación.

30

De todos los sistemas presentes en el mercado de fachadas móviles y activas, en ninguno se ha desarrollado un sistema de paneles desplegados que regulen los niveles de inmisión

35

de luz solar, al tiempo que recogen la luz sobrante y la convierten en energía eléctrica a través de placas solares flexibles como parte de la estructura del panel.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5

El panel solar plegable y el sistema de fachada móvil y autónomo que la invención propone, constituye por sí mismo una evidente novedad dentro de su campo de aplicación, ya que incorpora a una estructura plegable una piel flexible, que conectados a un mecanismo, permiten al panel desplegarse cambiando su sección de manera autónoma o manual, para  
10 aumentar el aprovechamiento de energía solar cuando en situaciones en las que el grado de incidencia de luz natural sobre el edificio es elevado.

El panel solar plegable propuesto comprende:

- 15 - un mástil central situado en el interior del panel solar, atravesándolo longitudinalmente, configurado para soportar los esfuerzos ejercidos en dicho panel; esfuerzos como el propio peso del panel o la carga ejercida por el viento u otros elementos exteriores;
- un esqueleto estructural articulado conectado al mástil central que comprende:
  - 20 ○ al menos dos primeras barras que comprenden un sector o una parte longitudinal lateral del esqueleto estructural, ensambladas al mástil central mediante al menos un elemento tensor, siendo la dirección longitudinal la definida por el mástil central;
  - 25 ○ al menos dos segundas barras, que comprenden un sector longitudinal central del esqueleto estructural, unidas entre sí, mediante al menos un elemento resorte; y,
  - al menos cuatro varillas transversales que están conectadas a las primeras barras y a las segundas barras de forma articulada, permitiendo únicamente el giro en estas uniones respecto del eje longitudinal; de esta forma se obtiene una estructura articulada con un único grado de libertad;
- 30 - una envoltura reforzada flexible que reviste longitudinal y lateralmente el esqueleto estructural articulado; y
- al menos una célula fotovoltaica, situada sobre una superficie exterior de la envoltura reforzada;

35 donde el panel solar plegable adicionalmente comprende al menos un accionamiento configurado para activar al menos una polea situada en el mástil central, donde dicha polea

está configurada para recoger el elemento tensor enrollándose sobre dicha polea, produciéndose el desplegado del panel solar plegable, estirándose el elemento resorte que une las dos segundas barras. De este modo, las primeras barras que comprenden la sección longitudinal lateral se acercan al mástil central y las segundas barras que  
5 comprenden la sección longitudinal central del esqueleto se alejan del mástil central, manteniendo el paralelismo, produciéndose la apertura de la envoltura reforzada que está conectada a las células fotovoltaicas.

De la misma manera, el accionamiento del mástil también está configurado para permitir  
10 liberar dicho elemento tensor, desenrollándose de la polea, de modo que el panel recupera su estado inicial de desplegado.

De hecho, los elementos resorte que conectan las segundas barras, funcionan de tensores cuando la estructura está totalmente desplegada, de modo que tiran de dichas barras en un  
15 esfuerzo de compresión, para recuperar el estado inicial de desplegado.

En la posición de pliegue, el panel permite un mayor paso de la luz al variar el ancho de su sección hasta el mínimo que permite la estructura para dicha disposición, estando los elementos resortes recogidos en su posición de reposo, y la polea con los elementos  
20 tensores liberados que quedan extendidos.

En una realización, el panel solar plegable comprende cuatro segundas barras comprendiendo el sector central del panel, estando situadas dichas cuatro barras rodeando el mástil central, paralelas a éste, donde cada segunda barra está unida a otra segunda  
25 barra, situada en su parte frontal, mediante al menos dos elementos resorte, que conectan unos primeros y unos segundos extremos de dichas segundas barras y porque cada segunda barra está unida a otra segunda barra, situada a su lateral, mediante al menos dos travesaños que conectan mediante una unión rígida dichas dos segundas barras formando una estructura rígida.

30 De este modo, al producirse el accionamiento de la polea que recoge el elemento tensor, los cuatro elementos resortes son estirados, separándose las dos estructuras rígidas formadas por las dos segundas barras y los travesaños, produciéndose el desplegado del panel, ejerciendo todos los elementos resortes una fuerza de compresión.

35

En una realización, las poleas comprendidas en el mástil central están distribuidas proporcionalmente en dicho mástil, es decir, que mantienen una separación igual entre cada polea, y están activadas todas ellas por un mismo accionamiento, de modo que cada una de dichas poleas recoge un elemento tensor unido a las primeras barras.

5

El elemento tensor es un elemento flexible y está seleccionado dentro del grupo que consiste en una cadena, una correa, un cable y una cuerda, de modo que pueda recogerse sobre la polea y liberarse manteniendo un esfuerzo axial.

10 En una realización, el mástil central comprende una sección hueca configurada para alojar un cableado que está conectado al accionamiento de la polea, de modo que el cableado no se interrumpe con el mecanismo de plegado.

15 En una realización, al menos uno de los elementos seleccionados entre las primeras y las segundas barras, el mástil central, las varillas, los travesaños y las poleas están fabricadas en acero inoxidable debido a las condiciones estructurales que proporciona al igual que su resistencia a las condiciones ambientales externas.

20 En una realización, la envoltura reforzada está fabricada en fluoruro de polivinilo y está configurada para poder plegarse longitudinalmente sin afectar a su estado. Esta piel envoltura reforzada del esqueleto estructural permite la flexión de la superficie de captación solar en su posición de pliegue, ya que sobre la base de PVF se unen las células fotovoltaicas divididas en una pequeña cuadrícula en función a su grado de flexión a soportar.

25

En una realización, las células fotovoltaicas que están situadas en la superficie exterior de la envoltura reforzada están conectadas entre sí, mediante conexiones eléctricas en serie y/o en paralelo, formando una malla de células flexibles que cubre un lateral desplegado del panel solar plegable, donde dichas células fotovoltaicas están conectadas a un transformador configurado para transmitir la energía eléctrica generada en el panel solar y dirigirla hacia un almacenamiento o un uso concreto.

30 En una realización, el panel solar plegable comprende un primer anclaje en un primer extremo del mástil central y un segundo anclaje en un segundo extremo de dicho mástil central, configurados para conectarse a un forjado externo. Es decir, que las uniones de los

35

paneles a elementos exteriores se realizan únicamente mediante los anclajes del mástil central, sin que afecten al plegado o desplegado del panel solar.

5 En una realización, las uniones entre los elementos seleccionados entre el primer y el segundo anclaje y el forjado exterior son fijas y rígidas, mientras que en otra realización, las uniones son articuladas, estando configuradas para girar respecto del eje del mástil central.

10 En una realización, cuando las uniones son articuladas, el primer anclaje comprende un primer cojinete y una barra roscada y el segundo anclaje comprende un segundo cojinete y un carril de rodamiento configurados para pivotar el mástil central, permitiendo la articulación de dicho mástil para un mayor ángulo aprovechamiento solar.

15 Estas uniones funcionan de tal modo que, en el primer anclaje, al ir la barra roscada, presiona verticalmente al mástil cuando el panel es accionado en su despliegue, mientras que el carril de rodamiento inferior del mástil, al ir inclinado, obliga al conjunto a pivotar unos grados aprovechando la misma energía que el accionamiento utiliza para recoger los tensores internos de la estructura.

20 En una realización, el accionamiento que pliega y despliega el panel solar es un motor que también acciona el pivotado del mástil central respecto de su unión con el forjado exterior.

25 Por otro lado, la invención también comprende un sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones que comprende los paneles solares plegables definidos anteriormente, donde dichos paneles solares plegables se encuentran cubriendo parte o la totalidad de una fachada de una edificación, en forma de lamas, y están configurados para regular el paso de la radiación solar directa e indirecta al interior de dicha edificación.

30 En una realización, la fachada de la edificación en la que se encuentran instalados los paneles solares plegables comprende una estructura rígida de perfiles unida a dicha fachada, donde se conectan los extremos del mástil central mediante el primer y el segundo anclaje.

35 En una realización, la regulación del paso de la radiación solar hacia la edificación está determinada por el plegado y desplegado conjunto de los paneles solares que cubren la

fachada de la edificación, mientras que en otra realización, está determinada por el pivotado de los mástiles centrales de los paneles solares que cubren la fachada, de forma conjunta.

5 En otra realización, la regulación del paso de la radiación solar está determinada por la acción conjunta del proceso de plegado y desplegado de los paneles solares que cubren la fachada y por el pivotado de los mástiles centrales, también de forma conjunta.

10 Los paneles solares que cubren la fachada de una edificación pueden estar dispuestos en una posición horizontal o vertical dependiendo de las necesidades planteadas respecto a la orientación de la fachada.

15 En una realización, el accionamiento que activa el plegado y desplegado de los paneles solares que cubren la fachada de la edificación está activado por un sistema autónomo de sensores de luminosidad situados en dicha fachada, de modo que cuando estos sensores reciben una radiación determinada, se activa el accionamiento de los paneles.

20 En una realización, el sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones comprende al menos uno de los elementos seleccionados entre: un regulador de carga, un inversor, una batería, un cuadro eléctrico, y unos medios de medición de energía eléctrica, así como cualquier elemento habitual en este tipo de instalaciones fotovoltaicas.

## **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

25 A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompaña una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

30 La figura 1.- Muestra una vista en planta del panel solar plegable en posición de reposo, desplegado, con los elementos tensores sueltos y los elementos resortes recogidos, estando las primeras barras separadas del mástil central y las segundas barras cercanas a dicho mástil.

35 La figura 2.- Muestra una vista en planta del panel solar plegable en posición de trabajo, plegado, con los elementos tensores recogidos en la polea y los elementos resortes

estirados, ejerciendo un esfuerzo de compresión, estando las primeras barras junto al mástil central y las segundas barras separadas de dicho mástil.

5 La figura 3.- Muestra una vista en axonometría del panel solar plegable en posición de descanso, correspondiéndose con la posición de la figura 1.

La figura 4.- Muestra una vista en axonometría en posición de despliegue, correspondiéndose con la posición de la figura 2.

10 La figura 5.- Muestra una vista interrumpida del perfil del panel solar plegable, en el que se aprecian las conexiones de dicho panel con los perfiles exteriores.

La figura 6.- Muestra una vista en axonometría del esqueleto estructural del panel solar plegable en su posición de desplegado, con los elementos resortes estirados.

15

La figura 7.- Muestra una vista en axonometría del esqueleto estructural del panel solar plegable en su posición plegado y reposo, con los elementos resortes recogidos.

## **DESCRIPCIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

20

A la vista de las figuras puede observarse los elementos y las características técnicas que forman parte del panel solar flexible objeto de la invención.

25 Para explicar la invención de dicho panel, se han de definir los elementos internos que integran y que forman su estructura. De ahí que en la figura 7 se muestre una vista en perspectiva del panel solar en su posición de plegado (representado en la figura 1 como D), en la que se observa un mástil central (1) que atraviesa a lo largo dicho panel, conectado a dos primeras barras (4) mediante cuatro elementos tensores (6) cada una.

30 Estos elementos tensores (6) consisten en unos elementos alargados flexibles, preferiblemente unas correas, que están unidos al mástil central (1) a través de una polea (9) para cada pareja de elementos tensores (6) que se encuentran a la misma altura. Es decir, que el mástil central se divide en tres intervalos por las cuatro poleas que lo componen, estando dos de ellas en los extremos y las otras dos dividiendo el sector central  
35 del mástil (1).

Además de estas primeras barras (4), el panel plegable comprende cuatro segundas barras (4') que, en posición del panel plegado, se encuentran rodeando al mástil central (1), de forma simétrica, siendo paralelas a éste.

5

Estas segundas barras (4') poseen unos medios de conexión de modo que cada segunda barra (4') está unida a otra correspondiente segunda barra (4') situada frontalmente a la primera, mediante cuatro elementos resortes (5) distribuidos a lo largo de dichas segundas barras (4') de la misma manera que las poleas (9) están distribuidas en el mástil central (1).

10 Además de estos cuatro elementos resortes (5), cada segunda barra (4') también se encuentra unida a otra segunda barra (4') situada a su lateral, por una serie de travesaños (16), distribuidos perpendicularmente a lo largo de dichas las segundas barras (4). Estas uniones son rígidas y forman por separado dos cuerpos rígidos sin articulaciones.

15 Estos cuerpos rígidos formados por dos segundas barras (4') y los travesaños (16) están unidos, cada uno de ellos, a las primeras barras (4) mediante unos elementos llamados, varillas transversales (15), a través de uniones que tan solo poseen un grado de libertad, el giro respecto del eje marcado por el mástil central (1).

20 Todos estos elementos que consisten en el mástil central (1), las primeras (4) y las segundas barras (4'), los elementos tensores (6), los elementos resortes (5), las poleas (9), las varillas transversales (15) y los travesaños (16) forman el esqueleto estructural (14) articulado del panel solar.

25 Gracias a las uniones de las barras (4 y 4') entre ellas y el mástil central, el esqueleto estructural (14) articulado, puede adoptar dos posiciones extremas. Una primera posición de desplegado D, mostrada en las figuras 7, 3 y 1, en la que los elementos tensores (6) se encuentran liberados, pero en estado de tensión, y una segunda posición de plegado P, mostrada en la figura 6, 4 y 2, en la que los elementos tensores (6) se encuentran recogidos  
30 en las poleas (9), estando las primeras barras (4) más próximas al mástil central (1), provocando que las segundas barras (4') se hayan alejado desplazándose respecto de dicho mástil (1) manteniendo el paralelismo de las barras (4 y 4') provocando el estirado de los elementos resortes (5).

En esta segunda posición de desplegado, los elementos resortes (5) están ejerciendo una tensión de compresión para recuperar el estado inicial del panel de plegado.

5 Es decir, estos elementos resortes (5) se encuentran en reposo en la posición de plegado y completamente extendidos en su posición de desplegado, permitiendo la recuperación de la forma de reposo del panel sin pérdida de energía.

10 El recogimiento o enrollado de los elementos tensores (6) sobre las poleas (9) viene determinado por un accionamiento, preferiblemente un motor, situado en el propio mástil central (1), que activa al mismo tiempo todas las poleas (9), evitando descentramientos de las barras (4 y 4').

15 Este accionamiento se encuentra conectado mediante un cableado (7) que transcurre por el interior del mástil central (1), como se puede ver en las figuras 3 y 4. Esta disposición del cableado permite, en el caso de que se desee, una sencilla conexión con otros paneles solares plegables, de modo que permita el plegado y desplegado de forma conjunta de más de un panel solar.

20 Como se puede ver en las figuras 2 y 3, el panel solar comprende una envoltura reforzada (2) de fluoruro de polivinilo que envuelve el esqueleto estructural (14), siendo éste preferiblemente de acero inoxidable. La envoltura reforzada (2) permite la flexión del panel en sus distintas posiciones al tratarse de un material flexible en disposición laminar. La parte frontal de la envoltura reforzada (2) contiene la malla de células fotovoltaicas (3) configuradas para recoger la luz solar y transformarla en energía eléctrica llevándola a través del transformador (8) a una red eléctrica de consumo.

30 Este transformador (8) se encuentra en el interior del panel solar, junto a las células fotovoltaicas (3), evitando entrar en contacto con otras partes móviles del panel, como se puede ver en las figuras 1 y 2.

El anclaje de los paneles solares se realiza mediante los dos extremos del mástil central (1) uniéndose a unos forjados exteriores.

35 Preferentemente el mástil central (1) comprende un primer anclaje (17) en uno de dichos extremos que comprende un cojinete (10) y una barra roscada (11), mientras que en el otro

extremo comprende un segundo anclaje (18) que a su vez comprende un segundo cojinete (12) y un carril de rodamiento (13) que permiten la articulación del mástil en el eje transversal, tal como se muestra en la figura 5, pudiendo hacer pivotar al panel unos grados para un mayor ángulo aprovechamiento solar tanto si el panel se encuentra en estado plegado como desplegado.

El panel solar plegable definido está configurado para ser utilizado en una fachada de un edificio formando parte de un sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones.

Este sistema comprende una serie de paneles solares plegables que se encuentran cubriendo parte o la totalidad de una fachada de una edificación que recibe radiación solar directa. Los paneles se encuentran dispuestos en forma de lamas, y están configurados para regular el paso de la radiación solar tanto directa como indirecta al interior de dicha edificación. Esta disposición en lamas implica que se encuentren los paneles instalados paralelamente entre ellos, conectados de forma que se plieguen, desplieguen y pivoten todos ellos al mismo tiempo.

Los paneles solares están unidos mediante los anclajes (17 y 18) del mástil central (1) a una estructura rígida de perfiles que se encuentra en la fachada en la que se desea instalar el sistema de paneles, donde se conectan los anclajes (17 y 18) del mástil central (1).

Los movimientos de plegado, desplegado y pivoteo que regulan el paso de la radiación solar en el interior de la edificación está determinada por un sistema autónomo de sensores de luminosidad situados en dicha fachada, haciendo innecesaria la manipulación humana para un correcto aprovechamiento de luz y energía.

Los paneles solares están dispuestos en una posición vertical respecto de la fachada del edificio, facilitando la conexión entre los diferentes paneles dispuestos.

**REIVINDICACIONES**

1.- Panel solar plegable **caracterizado por** que comprende:

- 5 - un mástil central (1) situado en el interior del panel solar, atravesándolo longitudinalmente, configurado para soportar los esfuerzos ejercidos en dicho panel;
- un esqueleto estructural (14) articulado conectado al mástil central (1) que comprende:
  - 10 o al menos dos primeras barras (4) que comprenden un sector longitudinal lateral del esqueleto estructural (14), ensambladas al mástil central (1) mediante al menos un elemento tensor (6);
  - o al menos dos segundas barras (4'), que comprenden un sector longitudinal central del esqueleto estructural (14), unidas entre sí, mediante al menos un elemento resorte (5); y,
  - 15 o al menos cuatro varillas transversales (15) que conectadas a las primeras barras (4) y a las segundas barras (4') de forma articulada, permitiendo el giro en las uniones de dichas varillas (15) respecto del eje longitudinal;
- una envoltura reforzada (2) que reviste longitudinal y lateralmente el esqueleto estructural (14) articulado; y,
- 20 - al menos una célula fotovoltaica (3), situada sobre una superficie exterior de la envoltura reforzada (2);

donde el panel solar plegable comprende al menos un accionamiento configurado para activar al menos una polea (9) situada en el mástil central (1), configurada dicha polea (9) para recoger y liberar el elemento tensor (6), desplegando el panel solar plegable cuando se recoge dicho tensor (6), estirándose el, al menos un, elemento resorte (5) que une las dos segundas barras (4').

2.- Panel solar plegable según la reivindicación 1, **caracterizado por** que comprende cuatro segundas barras (4'), situadas paralelamente rodeando el mástil central (1), donde cada segunda barra (4') está unida a otra segunda barra (4'), situada frontalmente, mediante al menos dos elementos resorte (5), que conectan unos primeros y unos segundos extremos de dichas segundas barras (4'); y

porque cada segunda barra (4') está unida a otra segunda barra (4'), situada lateralmente, mediante al menos dos travesaños (16) que conectan mediante una unión rígida dichas dos segundas barras (4') formando una estructura rígida;

donde, al producirse el accionamiento de la polea (9) que recoge el elemento tensor (6), los cuatro elementos resortes (5) son estirados, separándose las dos estructuras rígidas formadas por las dos segundas barras (4') y los dos travesaños (16), produciéndose el desplegado del panel, ejerciendo dichos resortes (5) una fuerza de compresión.

5

3.- Panel solar plegable según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** que las poleas (9) comprendidas en el mástil central (1) están distribuidas proporcionalmente en dicho mástil y están activadas por un accionamiento, configuradas cada una de dichas poleas (9) para recoger un elemento tensor (6) unido a las primeras barras (4).

10

4.- Panel solar plegable según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** que el elemento tensor (6) es un elemento flexible y está seleccionado dentro del grupo que consiste en una cadena, una correa, un cable y una cuerda.

15

5.- Panel solar plegable según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** que el mástil central (1) comprende una sección hueca configurada para alojar un cableado (7) conectado al accionamiento de la polea (9).

20

6.- Panel solar plegable según la reivindicación 1, **caracterizado por** que al menos uno de los elementos seleccionados dentro del grupo que consiste en las primeras (4) y las segundas barras (4'), el mástil central (1), las varillas (15), los travesaños (16) y las poleas (9) están fabricadas en acero inoxidable.

25

7.- Panel solar plegable según la reivindicación 1, **caracterizado por** que la envoltura reforzada (2) está fabricada en fluoruro de polivinilo y está configurada para plegarse longitudinalmente.

30

8.- Panel solar plegable según la reivindicación 1, **caracterizado por** que las células fotovoltaicas (3) que están situadas en la superficie exterior de la envoltura reforzada (2) están conectadas entre sí formando una malla de células flexibles que cubre un lateral desplegado del panel solar plegable, donde dichas células fotovoltaicas (3) están conectadas a un transformador (8) configurado para transmitir la energía eléctrica generada en el panel solar.

35

9.- Panel solar plegable según la reivindicación 1, **caracterizado por** que comprende un primer anclaje (17) en un primer extremo del mástil central (1) y un segundo anclaje (18) en un segundo extremo de dicho mástil central (1), configurados para conectarse a un forjado externo.

5

10.- Panel solar plegable según la reivindicación 9, **caracterizado por** que las uniones entre los elementos seleccionados entre el primer (17) y el segundo anclaje (18) y el forjado exterior son fijas y rígidas.

10 11.- Panel solar plegable según la reivindicación 9, **caracterizado por** que las uniones entre los elementos seleccionados entre el primer (17) y el segundo anclaje (18) y el forjado exterior son articuladas, estando configuradas para girar respecto del eje del mástil central (1).

15 12.- Panel solar plegable según la reivindicación 9, **caracterizado por** que el primer anclaje (17) comprende un primer cojinete (10) y una barra roscada (11) y el segundo anclaje (18) comprende un segundo cojinete (12) y un carril de rodamiento (13) configurados para pivotar el mástil central (1).

20 13.- Panel solar plegable según la reivindicación 12, **caracterizado por** que el accionamiento que pliega y despliega el panel solar es un motor que también acciona el pivotado del mástil central (1) respecto de su unión con el forjado exterior.

25 14.- Sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones **caracterizado por** que comprende los paneles solares plegables definidos en una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 13, donde dichos paneles solares plegables se encuentran cubriendo una fachada de una edificación en forma de lamas, y están configurados para regular el paso de la radiación solar directa e indirecta al interior de dicha edificación.

30 15.- Sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones según la reivindicación 14 **caracterizado por** que la fachada de la edificación en la que se encuentran instalados los paneles solares plegables comprende una estructura rígida de perfiles unida a dicha fachada, donde se conectan los extremos del mástil central (1) mediante el primer (17) y el segundo anclaje (18).

35

16.- Sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones según la reivindicación 14 **caracterizado por** que la regulación del paso de la radiación solar en el interior de la edificación está determinada por el plegado y desplegado conjunto de los paneles solares que cubren la fachada de la edificación.

5

17.- Sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones según la reivindicación 14 **caracterizado por** que la regulación del paso de la radiación solar en el interior de la edificación está determinada por el pivotado de los mástiles centrales (1) de los paneles solares que cubren la fachada de la edificación de forma conjunta.

10

18.- Sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones según la reivindicación 14 **caracterizado por** que la regulación del paso de la radiación solar en el interior de la edificación está determinada por la acción conjunta del proceso de plegado y desplegado de los paneles solares que cubren la fachada y por el pivotado de los mástiles centrales (1) de dichos paneles, de forma conjunta.

15

19.- Sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones según las reivindicaciones 14 o 15 **caracterizado por** que los paneles solares cubren la fachada de una edificación dispuestos en una posición seleccionada entre horizontal y vertical.

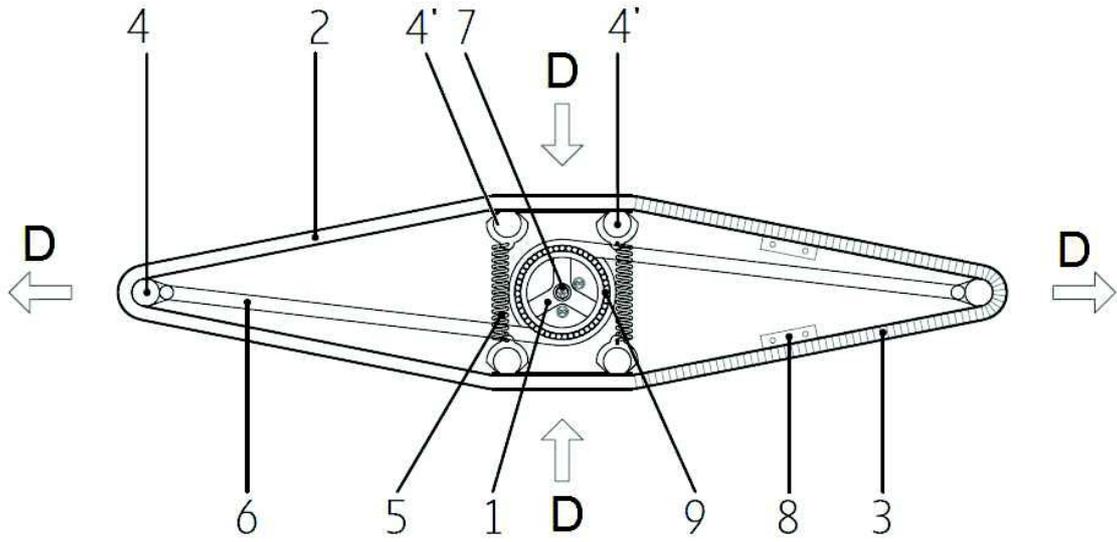
20

20.- Sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones según las reivindicaciones 14 a 19 **caracterizado por** que el accionamiento que activa el plegado y desplegado de los paneles solares que cubren la fachada de la edificación está activado por un sistema autónomo de sensores de luminosidad situados en dicha fachada.

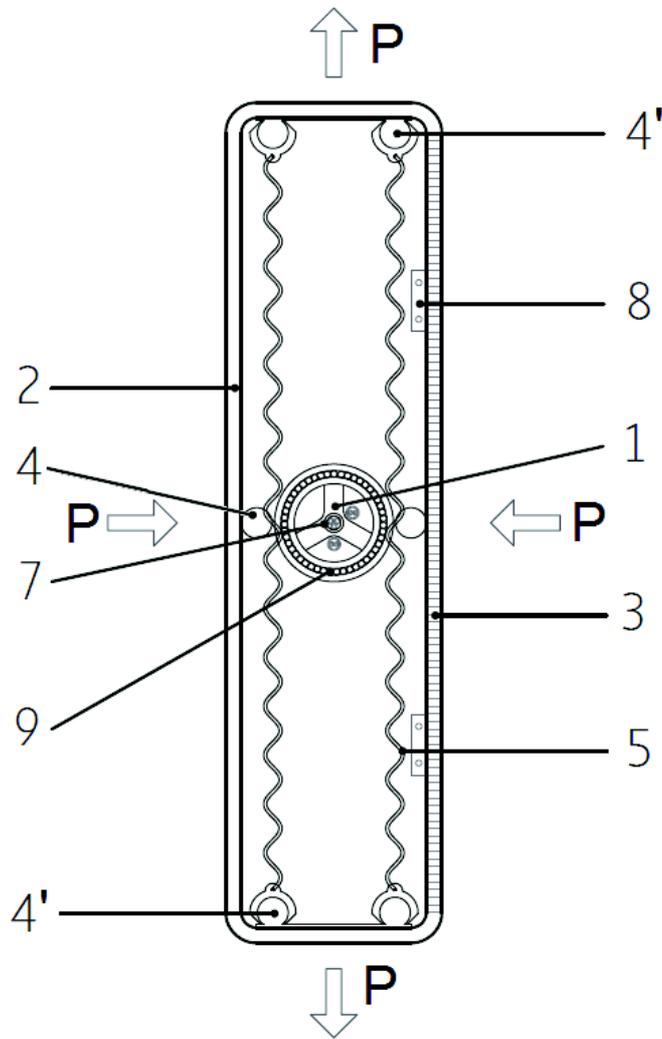
25

21.- Sistema móvil y autónomo de cerramientos de fachadas de edificaciones según la reivindicación 14 **caracterizado por** que comprende al menos uno de los elementos seleccionados entre: un regulador de carga, un inversor, una batería, un cuadro eléctrico, y unos medios de medición de energía eléctrica.

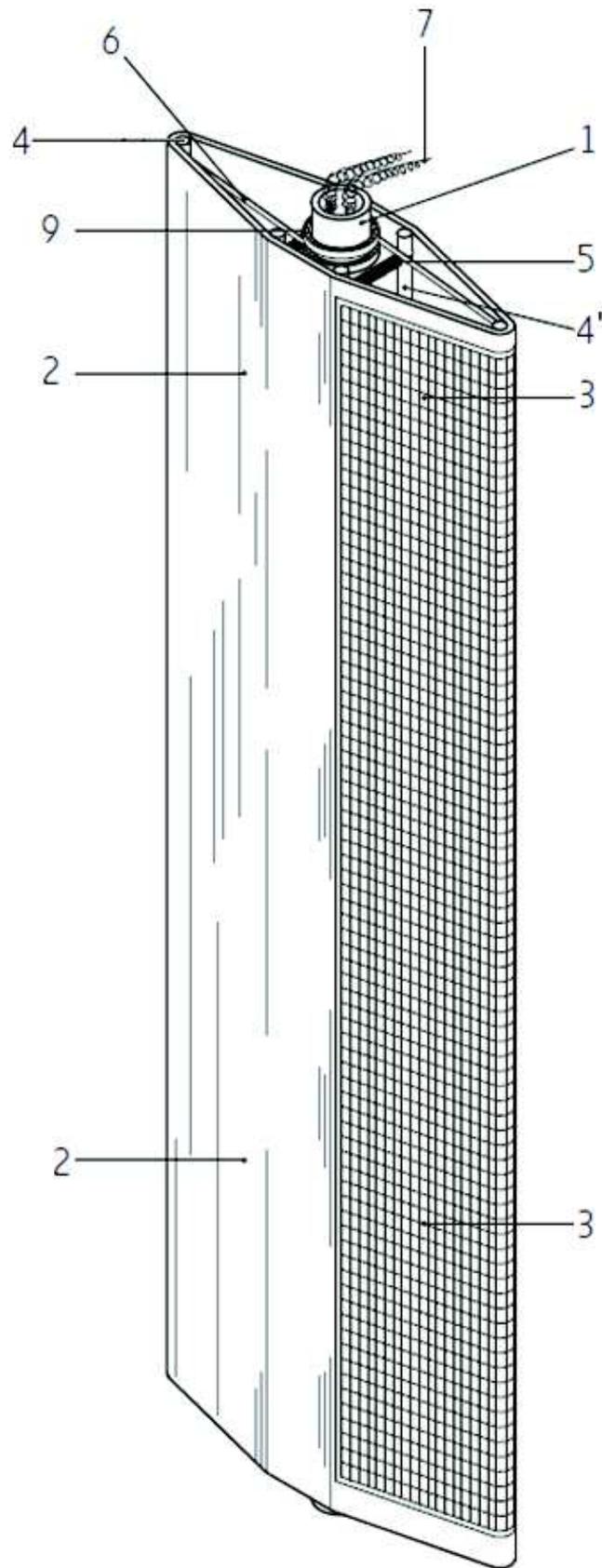
30



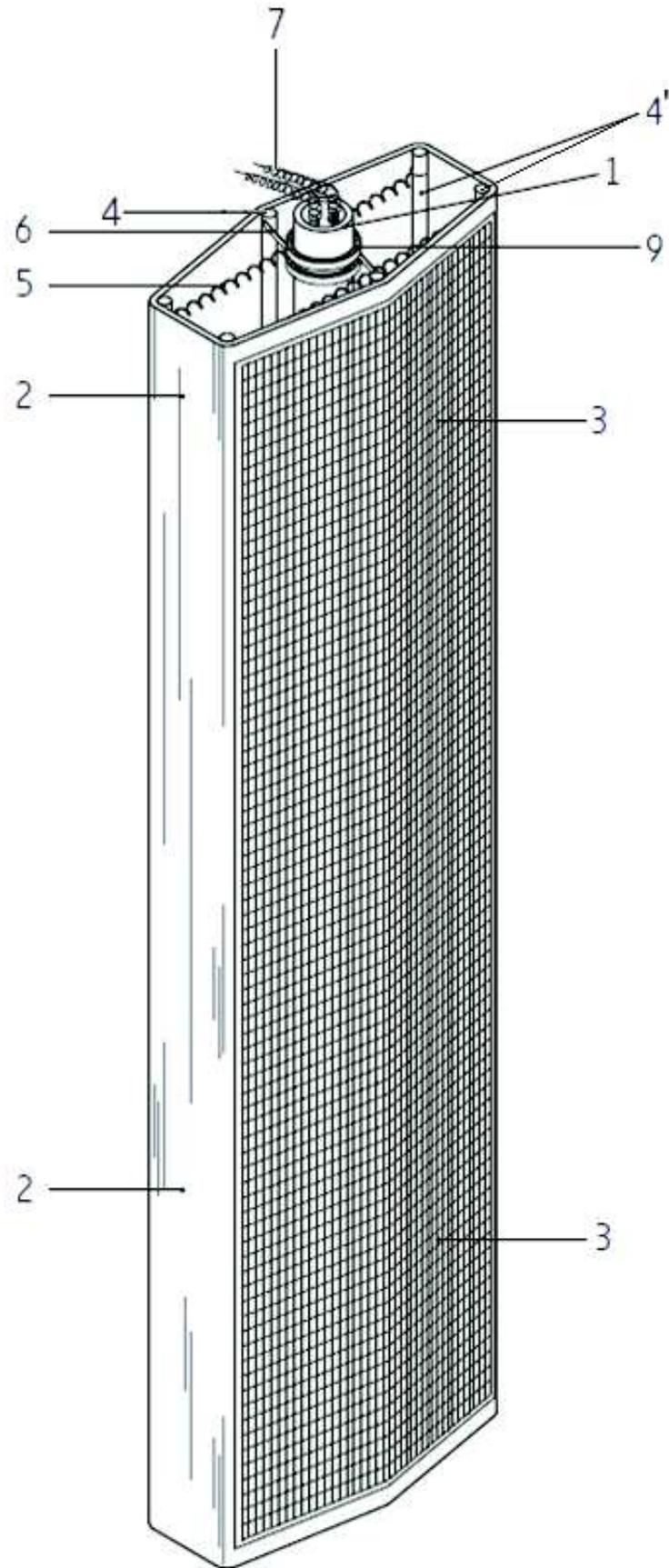
**FIG. 1**



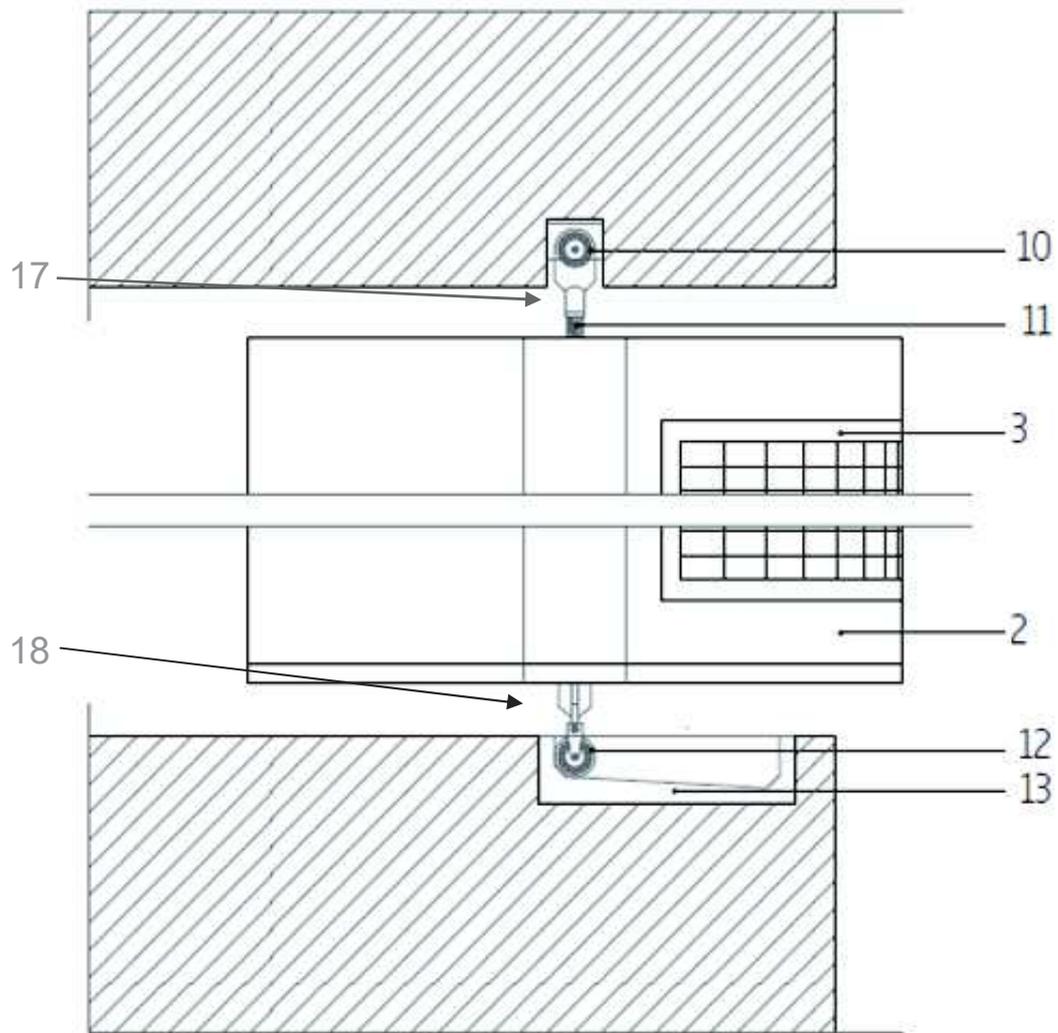
**FIG. 2**



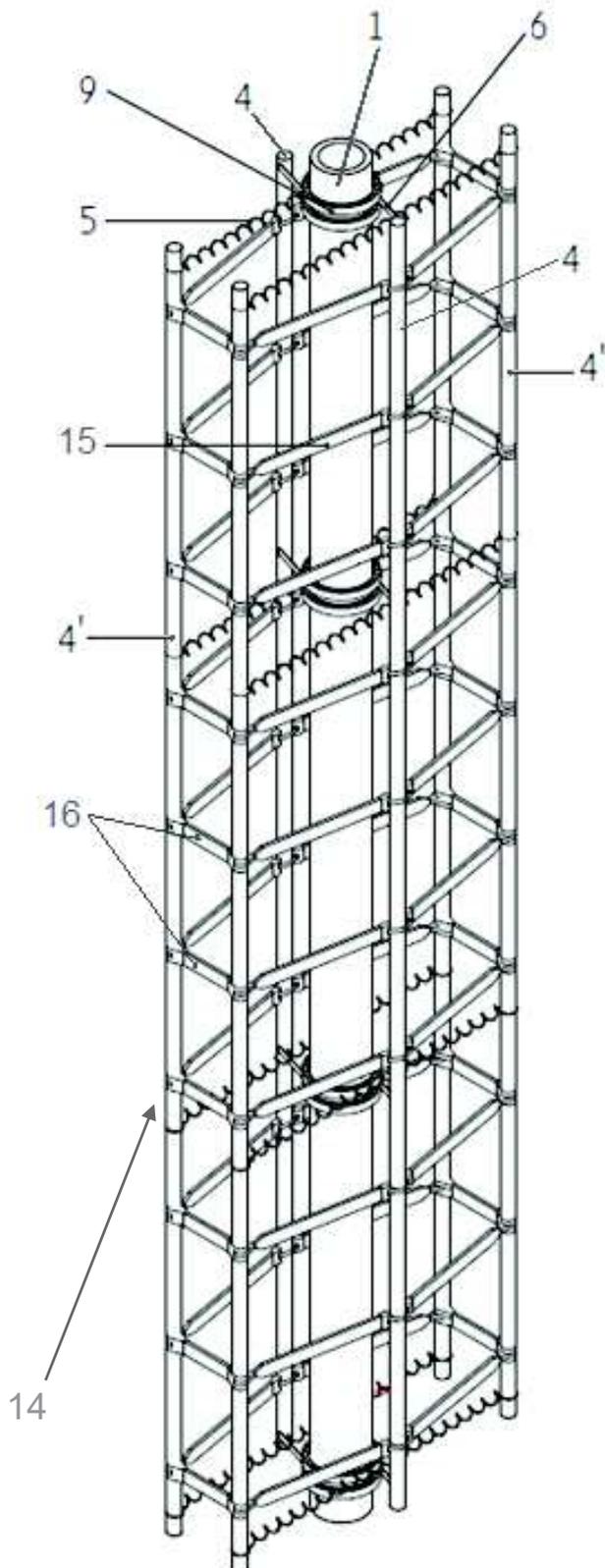
**FIG. 3**



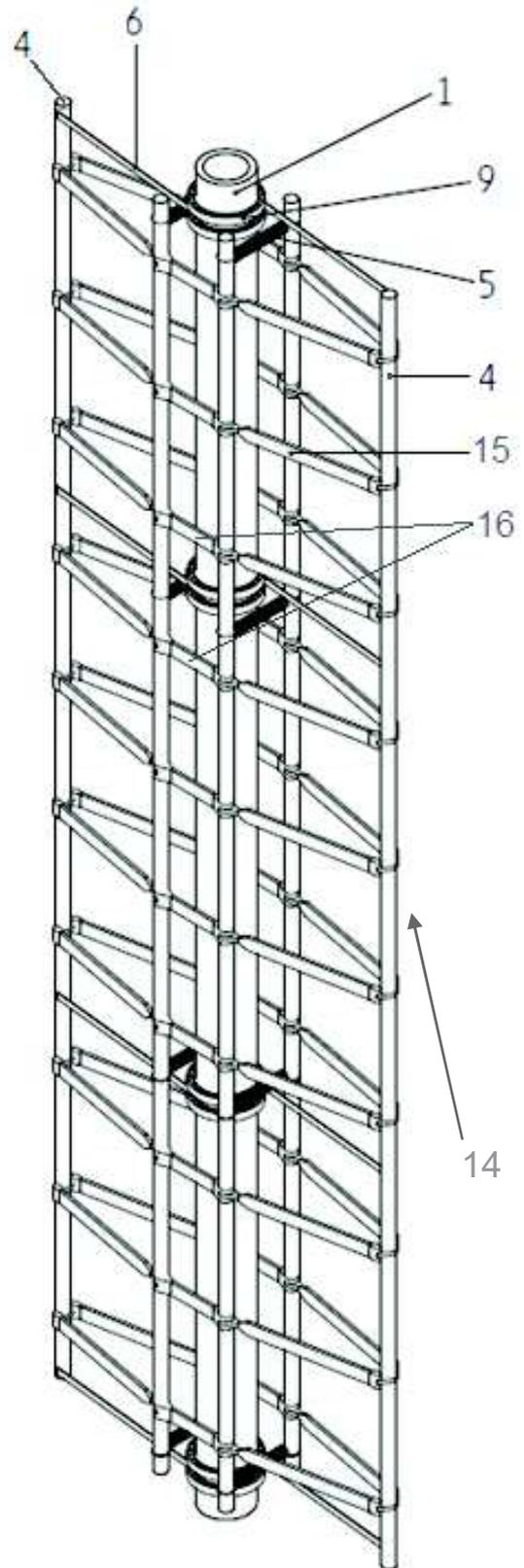
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**



②① N.º solicitud: 201831277

②② Fecha de presentación de la solicitud: 24.12.2018

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H02S20/26** (2014.01)  
**H02S30/20** (2014.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 5244508 A (COLOZZA ANTHONY J) 14/09/1993, Resumen; columna 4, líneas 23 - 41; figuras 1, 2.	1, 14
A	FR 2981681 A1 (GROUPE GOYER) 26/04/2013, Figuras & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; AN-2013-G28024.	1, 14
A	US 2012111318 A1 (PARK YOUNG HWAN) 10/05/2012, Todo el documento.	1, 14
A	KR 20180053078 A (LEE JONG JIN) 21/05/2018, Figuras & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; AN-2018-42646N.	1, 14
A	US 2015053252 A1 (TURINA ALESSANDRO) 26/02/2015, Todo el documento.	1, 14
A	WO 2013171718 A2 (FACULDADE DE ARQUITECTURA DA UNIVERSIDADE TECNICA DE LISBOA et al.) 21/11/2013, resumen; figuras.	1, 14

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  
27.03.2019

Examinador  
J. Merello Arvilla

Página  
1/2

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

H02S, E06B

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

INVENES, EPODOC, WPI