

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 913**

51 Int. Cl.:

**F21S 9/03** (2006.01)

**F21V 21/116** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2015 PCT/EP2015/077949**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2016 WO16083590**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2015 E 15801821 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3224534**

54 Título: **Dispositivo de balizamiento para ser instalado en un mástil y procedimiento para su instalación**

30 Prioridad:

**28.11.2014 FR 1461683**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**02.03.2021**

73 Titular/es:

**ARMOR SOLAR POWER FILMS (100.0%)  
20 rue Chevreul  
44100 Nantes, FR**

72 Inventor/es:

**VANNIEUWENHUYSE, NICOLAS;  
LOUREIRO, DAVID;  
MARTIN, AMAURY y  
DERENNES, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 808 913 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de balizamiento para ser instalado en un mástil y procedimiento para su instalación

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de balizamiento para su instalación en un mástil. La invención también se refiere a un sistema de balizamiento que comprende un dispositivo de balizamiento de este tipo y un procedimiento de instalación del dispositivo de balizamiento.
- [0002]** Hay muchas formas diferentes de mástiles. En general, un mástil es cilíndrico y la superficie base puede ser cualquier superficie. A modo de ejemplo, la superficie base es un círculo, un cuadrado, un óvalo u otra forma.
- 10 **[0003]** Por lo tanto, es aconsejable proponer un sistema de balizamiento que se pueda enganchar al mástil, sea cual sea la forma del mismo.
- [0004]** Para ello, del documento US6682204 se conoce un mecanismo para montar una unidad lumínica que se puede adaptar a cualquier tipo de mástil.
- 15 **[0005]** Sin embargo, un dispositivo de este tipo presenta el inconveniente de que es difícil de implementar porque los cables de alimentación tienen que ser encaminados antes de que se inserte la unidad lumínica.
- 20 **[0006]** De los documentos WO2013/093402A2 y EP1884711A1 también se conocen otros dispositivos de balizamiento.
- [0007]** Por lo tanto, es necesario instalar un dispositivo de balizamiento en un mástil que sea más sencillo de instalar.
- 25 **[0008]** Para ello, la invención se refiere al dispositivo de iluminación de la reivindicación 1.
- [0009]** Dependiendo de las implementaciones particulares de tal dispositivo de iluminación, el dispositivo de iluminación de la invención tiene una o más de las características de las reivindicaciones 2 a 12, tomadas solas o en todas las combinaciones técnicamente posibles.
- 30 **[0010]** La invención también se refiere a un sistema de balizamiento según la reivindicación 13 o 14.
- 35 **[0011]** La invención tiene igualmente como objeto un procedimiento de instalación según la reivindicación 15.
- [0012]** Además, la descripción describe un dispositivo de iluminación, en particular una baliza, que se instala en un mástil. El dispositivo comprende una unidad de generación de energía eléctrica que comprende al menos un módulo fotovoltaico adecuado para ser enrollado en al menos una parte de la circunferencia del mástil, preferiblemente en toda la circunferencia del mástil. El dispositivo también incluye una unidad de generación de energía lumínica configurada para ser sujeta al mástil, la unidad de generación de energía lumínica comprende una carcasa que tiene una periferia, un dispositivo de almacenamiento de la energía eléctrica producida por la unidad de generación de energía eléctrica, un dispositivo de regulación de la carga del dispositivo de almacenamiento, y un dispositivo de emisión de luz alimentado por el dispositivo de almacenamiento, y el dispositivo de emisión de luz se extiende sobre la periferia de la carcasa.
- 40 **[0013]** Según las realizaciones particulares, el dispositivo de iluminación comprende una o más de las siguientes características, tomadas por separado o en cualquier combinación técnicamente posible:
- 45 - la carcasa comprende el dispositivo de almacenamiento y el dispositivo de regulación.  
 - la carcasa tiene un hueco de forma complementaria al mástil.  
 - la carcasa tiene dos partes, la segunda parte está conectada a la primera.  
 - la carcasa tiene dos partes, cada una de las cuales comprende una porción de pista eléctrica, las dos porciones de pista forman una pista continua cuando la segunda parte está conectada a la primera.
- 50 - la unidad de generación de energía eléctrica comprende un soporte que sostiene el módulo fotovoltaico enrollado sobre al menos una parte de la circunferencia del mástil, preferentemente sobre toda la circunferencia del mástil.  
 - el soporte comprende un anillo y dos elementos de sujeción que conectan el anillo con la unidad de generación de energía lumínica, siendo los dos elementos de sujeción diametralmente opuestos.
- 55 **[0014]** En la descripción también se describe un sistema de balizamiento que comprende un mástil y un dispositivo como el descrito anteriormente instalado en el mástil.
- 60 **[0015]** La descripción también se refiere a un sistema de boya que comprende un mástil, al menos una unidad de generación de energía eléctrica que comprende al menos un módulo fotovoltaico adecuado para ser enrollado en al menos una parte de la circunferencia del mástil, preferiblemente en toda la circunferencia del mástil. El sistema de
- 65

balizamiento comprende al menos una unidad de generación de energía lumínica fijada al mástil, cada unidad de generación de energía lumínica comprende una carcasa que tiene una periferia, un dispositivo de almacenamiento de la energía eléctrica producida por al menos una unidad de generación de energía eléctrica, un dispositivo de regulación de la carga del dispositivo de almacenamiento, y un dispositivo de emisión de luz alimentado por el dispositivo de almacenamiento, y el dispositivo de emisión de luz se extiende sobre la periferia de la carcasa.

**[0016]** Además, la descripción también se refiere a un procedimiento de instalación de un dispositivo como el descrito anteriormente en un mástil que comprende las etapas de enrollar el módulo fotovoltaico en el mástil y de montar la carcasa en el módulo fotovoltaico.

10

**[0017]** Otros aspectos y ventajas de la invención se mostrarán con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 es una vista de un sistema de balizamiento que comprende una parte del mástil y un dispositivo de balizamiento según una primera realización instalado en el mástil,
- la figura 2 es una vista ampliada de una parte de la figura 1,
- la figura 3 es una vista de la carcasa visible en la figura 2 sin los elementos colocados en ella,
- la figura 4 es una vista en sección del sistema según la figura 1,
- la figura 5 es una vista en sección de otro ejemplo del sistema de balizamiento,
- la figura 6 es una vista en sección según otro ejemplo adicional del sistema de balizamiento,
- la figura 7 es una vista en sección de un ejemplo de una vista en sección de otro sistema de balizamiento,
- la figura 8 es una vista en sección de otro ejemplo del sistema de balizamiento, y
- la figura 9 es una vista en sección de otro ejemplo del sistema de balizamiento.

25 **[0018]** Un sistema de balizamiento 10 se representa en la figura 1.

**[0019]** En lo que respecta al tráfico aéreo, ferroviario, marítimo, por carretera o peatonal, se entiende por balizamiento todas las marcas o balizas fijas o flotantes establecidas para señalar un peligro o para indicar la ruta que debe seguirse con la ayuda de cualquier medio, en particular por medios lumínicos.

30

**[0020]** Así pues, el término balizamiento designa un medio de señalar la presencia de una información por medio de una fuente de luz difusa integrada, lo que permite mejorar el contraste de la visualización de la información y garantizar así una buena legibilidad incluso en un lugar oscuro o mal iluminado.

35 **[0021]** Por consiguiente, el sistema de balizamiento 10 es adecuado para indicar un lugar determinado, el lugar correspondiente a un peligro, un acceso o una información determinados.

**[0022]** El sistema de balizamiento 10 comprende un mástil 12 y un dispositivo de balizamiento 14 instalado en el mástil 12.

40

**[0023]** El mástil 12 es un cilindro.

**[0024]** Por definición, un cilindro es un sólido delimitado por una superficie cilíndrica y dos planos estrictamente paralelos. La superficie cilíndrica es una superficie en el espacio definida por una línea recta, llamada generatriz, que pasa por un punto variable que describe una curva plana cerrada, llamada curva de guía, y que mantiene una dirección fija. La superficie delimitada por la curva de guía se llama la base del cilindro en lo sucesivo.

45

**[0025]** Según el ejemplo de la figura 1, la generatriz se extiende a lo largo de una dirección conocida como dirección axial. En la figura 1, la dirección axial está simbolizada por un eje Z.

50

**[0026]** Además, la forma de la base del mástil 12 es arbitraria.

**[0027]** En el caso de la figura 1, la forma de la base del mástil 12 es un disco.

55 **[0028]** El diámetro de la base del mástil 12 está, por ejemplo, entre 70 mm (milímetros) y 300 mm (milímetros).

**[0029]** Alternativamente, la forma de la base del mástil 12 es arbitraria.

60 **[0030]** Según otra variante, la forma de la base del mástil 12 es un rectángulo, un cuadrado, un triángulo o un polígono con más de cuatro lados. Un pentágono o un hexágono son ejemplos de polígonos con más de cuatro lados.

**[0031]** En una variante, el mástil 12 es plano.

65 **[0032]** Por definición, un cono es un sólido delimitado por un plano y por una línea recta, llamada generatriz, que pasa por un punto fijo llamado ápice y un punto variable que describe una curva llamada curva de guía, el plano

no contiene el ápice e interseca todas las generatrices.

**[0033]** Según el ejemplo de la figura 1, el mástil 12 es hueco, es decir, el mástil 12 tiene la forma de un tubo que delimita un espacio interior vacío.

5

**[0034]** El dispositivo de balizamiento 14 es adecuado para iluminar el ambiente, con el mástil 12 sirviendo como soporte para el dispositivo de balizamiento 14.

**[0035]** Según un ejemplo particular, el dispositivo de balizamiento 14 es capaz de emitir información luminosa.

10

**[0036]** Por otra parte, el dispositivo de balizamiento 14 tiene por objeto resaltar la información visual, por ejemplo, para indicar una ruta.

**[0037]** Según una realización, el dispositivo de balizamiento 14 está diseñado para resaltar una determinada información.

15

**[0038]** Alternativamente, el dispositivo de balizamiento 14 tiene por objeto advertir de la presencia de un peligro.

**[0039]** El dispositivo de balizamiento 14 comprende una unidad de generación de energía eléctrica 16 y una unidad de generación de energía lumínica 18. Para simplificar, a continuación, la unidad de generación de energía eléctrica se denomina simplemente unidad eléctrica 16, mientras que la unidad de generación de energía lumínica 18 se denomina unidad lumínica 18.

20

**[0040]** La unidad eléctrica 16 es capaz de generar energía eléctrica para alimentar la unidad lumínica 18.

25

**[0041]** La unidad eléctrica 16 comprende un módulo fotovoltaico 20 y un soporte 22 que sostiene el módulo fotovoltaico 20 en el mástil 12.

**[0042]** Por definición, un módulo fotovoltaico es un colector solar fotovoltaico o un panel solar fotovoltaico. Además, un módulo fotovoltaico es un generador eléctrico de corriente continua que comprende un conjunto de células fotovoltaicas conectadas eléctricamente, el módulo se utiliza para proporcionar energía eléctrica a partir de la energía solar.

30

**[0043]** Según el ejemplo de la figura 1, el módulo fotovoltaico 20 es un módulo fotovoltaico de tipo orgánico. Esto significa que el módulo fotovoltaico contiene células fotovoltaicas especiales, de las cuales al menos la capa activa está formada por moléculas orgánicas. Por lo tanto, el efecto fotovoltaico se obtiene, para una célula fotovoltaica, utilizando las propiedades de los materiales semiconductores.

35

**[0044]** Se considera que un semiconductor es orgánico cuando el semiconductor comprende al menos un enlace seleccionado del grupo formado por los enlaces covalentes entre un átomo de carbono y un átomo de hidrógeno, los enlaces covalentes entre un átomo de carbono y un átomo de nitrógeno, o incluso los enlaces entre un átomo de carbono y un átomo de oxígeno.

40

**[0045]** Un módulo fotovoltaico orgánico es un conjunto que comprende al menos dos células fotovoltaicas individualizadas, adyacentes entre sí y conectadas en serie o en paralelo. La formación de un módulo fotovoltaico orgánico implica la deposición de patrones de tiras de película superpuestas en un sustrato.

45

**[0046]** Una película es una capa homogénea y continua hecha de un material o mezcla de materiales con un grosor relativamente pequeño. Se entiende por un grosor relativamente pequeño, un grosor menor o igual a 500 micrones.

50

**[0047]** Por ejemplo, en la formación de un módulo fotovoltaico se utilizan tiras con un ancho entre 9,5 mm y 13,5 mm separadas por una zona interbandas con un ancho entre 0,5 mm y 4,5 mm, siendo el ancho total de la tira y la zona interbandas 14 mm. Un módulo se constituye por la deposición de varias capas por diferentes métodos de recubrimiento o impresión.

55

**[0048]** El uso de un módulo fotovoltaico orgánico permite disponer de un generador de energía de grosor relativamente bajo, entendiéndose por grosor relativamente bajo, un grosor inferior o igual a 500 micras, incluso inferior o igual a 300 micras, generando, un bajo peso, una posibilidad de personalización de su tamaño por corte y una flexibilidad mecánica que permite una adaptación del módulo instantáneo al contexto de integración.

60

**[0049]** Alternativamente, el módulo fotovoltaico 20 es un módulo flexible de silicio amorfo.

**[0050]** Según el ejemplo de la figura 1, el módulo fotovoltaico 20 es, además, apto para ser envuelto alrededor de al menos parte de la circunferencia del mástil 12. La circunferencia del mástil 12 corresponde a la superficie

65

cilíndrica del mástil 12.

**[0051]** Preferiblemente, como en el caso especial de la figura 1, el módulo fotovoltaico 20 se enrolla alrededor de toda la circunferencia del mástil 12.

5

**[0052]** Las células del módulo fotovoltaico 20 están dispuestas perpendicularmente al eje vertical Z, es decir, horizontalmente, de modo que ninguna célula quede completamente a la sombra cuando la fuente de luz (normalmente el sol) se mueve durante el día, permitiendo así el suministro continuo de energía al dispositivo 14.

10 **[0053]** Esto permite recoger la luz en todas las direcciones. Así, a diferencia de las tecnologías no flexibles, no es necesario utilizar un rastreador (también conocido por su denominación en inglés «sun tracker») para que el módulo fotovoltaico 20 reciba luz a lo largo del día.

15 **[0054]** Las dimensiones del módulo fotovoltaico 20 determinan el rendimiento eléctrico del módulo fotovoltaico 20. Por lo tanto, las dimensiones del módulo fotovoltaico 20 se determinan de acuerdo con las necesidades energéticas de la unidad lumínica 18, y la irradiación media en el lugar geográfico en el que está instalado el dispositivo 14.

20 **[0055]** Por ejemplo, para una unidad lumínica 18 con un consumo diario de 5 vatios por hora, se considera que la producción media de energía del módulo fotovoltaico 20 es al menos el doble de la necesidad de energía de la unidad lumínica 18, a fin de garantizar la necesidad incluso en días de menor irradiación, es decir, 10 vatios por hora. Por ejemplo, para un rendimiento eléctrico del módulo fotovoltaico 20 de 60 vatios-pico/m<sup>2</sup>, se puede determinar que una dimensión de 600 mm a lo largo de la dirección axial Z responde a la necesidad de energía deseada.

25 **[0056]** Cuando el módulo fotovoltaico 20 se enrolla alrededor del mástil 12, el módulo fotovoltaico 20 delimita en el mástil 12 un área con una dimensión de entre 10 mm y 1 metro a lo largo de la dirección axial Z.

**[0057]** Según el ejemplo de la figura 1, el área delimitada por el módulo fotovoltaico 20 en el mástil 12 tiene una dimensión de 600 mm a lo largo de la dirección axial Z.

30 **[0058]** Por ejemplo, se podría considerar un módulo fotovoltaico con dimensiones de aproximadamente 600 mm por 450 mm.

**[0059]** En lo sucesivo, se definen un extremo distal 24 y un extremo proximal 26 para el módulo fotovoltaico 20, siendo el extremo distal 24 el extremo más lejano de la unidad lumínica 18.

35

**[0060]** En el caso particular de la figura 1, cada uno de los extremos 24 y 26 corresponde a una curva (en este caso un círculo) en el mástil 12.

40 **[0061]** El soporte 22 es adecuado para mantener el módulo fotovoltaico 20 enrollado en al menos una parte de la circunferencia del mástil 12 y preferiblemente en toda la circunferencia del mástil 12, como se muestra en la figura 1.

45 **[0062]** El soporte 22 tiene una pared protectora 28 para proteger el módulo fotovoltaico 20, un anillo 30 y dos elementos de sujeción 32, 34.

**[0063]** La pared protectora 28 es adecuada para aislar el módulo fotovoltaico 20 del exterior. En particular, la pared protectora 28 está diseñada para proteger el módulo fotovoltaico 20 de las condiciones climáticas que podrían dañar el módulo fotovoltaico 20.

50 **[0064]** Según el ejemplo de la figura 1, la pared protectora 28 cubre todo el módulo fotovoltaico 20 para formar una capa de revestimiento colocada sobre el módulo fotovoltaico 20.

**[0065]** Además, según el caso particular ilustrado, la pared protectora 28 tiene forma de película.

55 **[0066]** A modo de ejemplo, y no de manera exhaustiva, la pared protectora 28 es de un material elegido entre el poli(metacrilato de metilo) (a menudo abreviado como PMMA, acrónimo inglés de «poly(methylmetacrylate»)), el vidrio o la resina transparente.

**[0067]** El anillo 30 es adecuado para ser usado como anillo de sujeción o de acabado.

60

**[0068]** El anillo 30 se sitúa en el extremo distal 26 del módulo fotovoltaico 20.

**[0069]** El anillo 30 se extiende en un plano perpendicular a la dirección axial Z. En la siguiente descripción, dicho plano se denomina plano radial.

65

- [0070]** El anillo 30 tiene forma de círculo.
- [0071]** Según el ejemplo de la figura 1, el anillo 30 es de un material plástico.
- 5 **[0072]** Según otra realización, el anillo 30 es de metal, en particular de acero o aluminio.
- [0073]** Alternativamente, el anillo 30 es de un material flexible como el caucho o la resina.
- [0074]** Los dos elementos de sujeción 32, 34 son adecuados para conectar el anillo 30 a la unidad lumínica 18.
- 10 **[0075]** Además, los dos elementos de sujeción 32, 34 son adecuados para sellar la pared protectora 28.
- [0076]** Según el ejemplo de la figura 1, los dos elementos de sujeción 32, 34 se extienden entre el extremo distal 26 del módulo fotovoltaico 20 y el extremo proximal del módulo fotovoltaico 20.
- 15 **[0077]** Como se puede ver en la figura 1, los dos elementos de sujeción 32, 34 son rectilíneos.
- [0078]** Además, los dos elementos de sujeción 32, 34 son diametralmente opuestos al mástil 12.
- 20 **[0079]** Por ejemplo, cada uno de los dos elementos de sujeción 32, 34 es de un material flexible. Típicamente, se recomienda una junta de goma o silicona.
- [0080]** La unidad lumínica 18 está configurada para ser fijada en el mástil 12.
- 25 **[0081]** La unidad lumínica 18 es adecuada para proporcionar una función de iluminación para los alrededores del mástil 12.
- [0082]** La unidad lumínica 18 también es adecuada para la gestión de la energía eléctrica y el almacenamiento de energía eléctrica.
- 30 **[0083]** La unidad lumínica 18 consta de una carcasa 36, un dispositivo de almacenamiento 38, un dispositivo de regulación 40 y un dispositivo de emisión de luz 42.
- [0084]** En la figura 2, el dispositivo de almacenamiento 38 y el dispositivo de regulación 40 se muestran como líneas de puntos y, para mayor claridad, se colocan en el centro de la carcasa 36. El experto entenderá que la posición que se muestra en la figura 2 es puramente esquemática, con el dispositivo de almacenamiento 38 y el dispositivo de regulación 40 alrededor del mástil 12.
- 35 **[0085]** La carcasa 36 comprende un cuerpo 44, una pared protectora 46, el dispositivo de almacenamiento 38 y el dispositivo de regulación 40.
- 40 **[0086]** El cuerpo 44 tiene una parte superior 48, una parte inferior 50 y una parte media 52 delimitada por la parte superior 48 y la parte inferior 50.
- 45 **[0087]** La parte media 52 tiene la forma de un cilindro con una base circular. La generatriz del cilindro se extenderá a lo largo de una altura mínima de 150 mm, preferentemente entre 150 mm y 250 mm, y preferentemente la altura de la generatriz del cilindro será de 200 mm.
- [0088]** El cuerpo 44 tiene dos partes, una primera parte 54 y una segunda parte 56.
- 50 **[0089]** Preferiblemente, la primera parte 54 y la segunda parte 56 son sustancialmente idénticas, de modo que cada una de las partes 54, 56 tiene una forma de medio cilindro.
- [0090]** La primera parte 54 está vinculada a la segunda parte 56.
- 55 **[0091]** Por ejemplo, como se muestra en la figura 3, la primera parte 54 está conectada a la segunda parte 56 por un sistema de tornillo/tuerca.
- [0092]** Alternativamente, también es posible un sistema de enganche "macho" y "hembra".
- 60 **[0093]** Según una realización, la primera parte 54 está configurada para estar conectada a la segunda parte 56 por un hueco "macho" y "hembra" según una dirección perpendicular a la dirección axial Z.
- [0094]** Alternativamente, el sistema que asegura la conexión mecánica entre la primera parte 54 y la segunda parte 56 también permite establecer una conexión eléctrica entre el dispositivo de regulación 40 y el dispositivo de
- 65

almacenamiento 38. Para este propósito, como ejemplo, cada una de las partes 54 y 56 tiene una porción de pista conductora, las dos porciones de pista conductora forman una pista conductora mediante el establecimiento de la conexión mecánica.

- 5 **[0095]** Cuando la primera parte 54 y la segunda parte 56 están conectadas, el cuerpo 44 delimita un hueco central 58 de forma complementaria al mástil 12.
- [0096]** Alternativamente, el hueco 58 está limitado por solo una de las dos partes 54, 56, por ejemplo, la segunda parte 56.
- 10 **[0097]** El cuerpo 44 es de un material plástico.
- [0098]** Según otro ejemplo, el cuerpo 44 es de metal, por ejemplo, acero o aluminio.
- 15 **[0099]** Según otro ejemplo, el cuerpo 44 es de un material flexible como el caucho o la resina.
- [0100]** La parte superior 48 tiene una junta.
- [0101]** La junta es de un material como una lámina de goma flexible, un perfil de goma o una junta de silicona.
- 20 **[0102]** La parte media 52 comprende el dispositivo de emisión de luz 42, una primera pared protectora 62 del dispositivo de emisión de luz 42, las juntas de la pared protectora 64 y una pared protectora 66 del dispositivo de gestión.
- 25 **[0103]** Alternativamente, la parte media 52 tiene por lo menos dos dispositivos de emisión de luz 42 y por lo menos una pared protectora para los dispositivos de emisión de luz 42. En algunos casos, la sección media 52 se puede redimensionar para proteger todos los dispositivos de emisión de luz 42.
- [0104]** Según otra variante, la pared protectora 62 comprende imágenes o inscripciones, dichas imágenes o inscripciones corresponden a la información que se debe señalar a la atención de los usuarios.
- 30 **[0105]** La primera pared protectora 62 es de material de policarbonato.
- [0106]** Alternativamente, la primera pared protectora 62 es de vidrio.
- 35 **[0107]** Según otro ejemplo, la primera pared protectora 62 es de una resina transparente.
- [0108]** La segunda pared protectora 66 es de plástico, y el plástico puede ser opaco o no.
- 40 **[0109]** Alternativamente, la segunda pared protectora 66 es de policarbonato.
- [0110]** Según otro ejemplo, la segunda pared protectora 66 es de vidrio.
- [0111]** Según otro ejemplo más, la segunda pared protectora 66 es de metal como el acero o el aluminio.
- 45 **[0112]** El dispositivo de almacenamiento 38 es adecuado para almacenar la energía eléctrica producida por la unidad eléctrica 16.
- [0113]** Por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento 38 es una batería de litio/ion.
- 50 **[0114]** La capacidad del dispositivo de almacenamiento 38 se determina en función de las necesidades de energía de la unidad lumínica 18.
- [0115]** La capacidad del dispositivo de almacenamiento 38 es, por ejemplo, de 2000 mAh (miliamperios hora).
- 55 **[0116]** El dispositivo de regulación 40 es adecuado para regular la carga del dispositivo de almacenamiento 38.
- [0117]** Por ejemplo, el dispositivo de regulación 40 es adecuado para medir el estado de carga (también conocido con el acrónimo inglés SOC para «state of charge») de una batería.
- 60 **[0118]** El dispositivo de emisión de luz 42 es alimentado por el dispositivo de almacenamiento 38.
- [0119]** Según el ejemplo de la figura 1, el dispositivo de emisión de luz 42 se extiende alrededor de la periferia de la carcasa 36.
- 65

**[0120]** Según el ejemplo de la figura 1, el dispositivo de emisión de luz 42 es una banda luminosa que se extiende por casi toda la periferia de la carcasa 36, excepto por la zona en la que se encuentra un sello.

**[0121]** Por ejemplo, y no exhaustivamente, el dispositivo de emisión de luz 42 es un conjunto de diodos emisores de luz (también conocidos por el acrónimo en inglés LED para «electroluminescent diodes»).

**[0122]** Por ejemplo, los diodos emisores de luz se distribuyen a lo largo de una línea que rodea el mástil 12 alrededor de la dirección axial Z. Según una realización, la línea delimita un disco plano perpendicular a la dirección axial Z.

10

**[0123]** Según una realización, los diodos emisores de luz están distribuidos de forma igualmente angular a lo largo de la línea, es decir, cada diodo emisor de luz es equidistante de los dos diodos emisores de luz más cercanos. En otras palabras, cada ángulo formado por dos diodos emisores de luz consecutivos y el eje del mástil 12 es igual a cada uno de los otros ángulos así formados.

15

**[0124]** Los diodos emisores de luz están, por ejemplo, distribuidos a lo largo de la periferia de la carcasa 36 de tal manera que rodean el mástil 12 en 360 grados. Así, independientemente de la orientación, alrededor de la dirección axial Z, de la carcasa 36 en relación con un observador, al menos un diodo emisor de luz es visible para el observador en todo momento.

20

**[0125]** Alternativamente, los diodos emisores de luz se distribuyen a lo largo de una línea que rodea el mástil 12 alrededor de la dirección axial Z.

**[0126]** Por ejemplo, los diodos emisores de luz están distribuidos de forma igualmente angular a lo largo de cada línea. El ángulo formado por dos diodos emisores de luz consecutivos de la misma línea y el eje del mástil 12 tiene un valor de ángulo. El valor del ángulo es, por ejemplo, el mismo para cada línea considerada. Alternativamente, el valor del ángulo asociado con al menos una línea es diferente del valor del ángulo asociado con al menos otra línea.

25

**[0127]** Según una realización, los diodos emisores de luz de cada línea se distribuyen a lo largo de parte de la circunferencia de la carcasa 36.

30

**[0128]** Por ejemplo, los diodos emisores de luz de cada línea están distribuidos en un ángulo de entre 60 y 180 grados. Esto significa que el ángulo formado por un primer segmento que pasa por un primer diodo emisor de luz perteneciente a una línea y al eje del mástil 12 y un segundo segmento que pasa por un segundo diodo emisor de luz perteneciente a la misma línea y al eje del mástil 12, los dos diodos emisores de luz considerados como los diodos emisores de luz que forman el mayor ángulo entre ellos, está entre 60 y 180 grados.

35

**[0129]** El dispositivo 14 es entonces adecuado para la señalización direccional. Esto significa que los diodos emisores de luz solo son visibles para ciertas orientaciones de la carcasa 36 en relación con el observador.

40

**[0130]** Ahora se describe el funcionamiento del dispositivo 14.

**[0131]** En funcionamiento, el dispositivo 14 es completamente autónomo ya que durante el día, el sol ilumina el módulo fotovoltaico 20. El módulo fotovoltaico 20 convierte la energía lumínica del sol en energía eléctrica.

45

**[0132]** La energía eléctrica producida por el módulo fotovoltaico 20 se almacena en el dispositivo de almacenamiento 38.

**[0133]** Cuando se desea iluminación (por ejemplo, durante la noche), la unidad de almacenamiento 38 suministra energía al dispositivo de emisión de luz 42. El dispositivo de emisión de luz 42 entonces emite luz.

50

**[0134]** El dispositivo 14 tiene la ventaja de tener una masa relativamente baja. La masa total del dispositivo 14 es inferior a 5 kilogramos, típicamente del orden de cuatro kilogramos.

**[0135]** El suministro de energía del dispositivo de emisión de luz 42 es, además, autónomo y renovable ya que es energía solar.

55

**[0136]** El dispositivo 14 también encaja en cualquier tipo de mástil 12 con cualquier forma (cilindro con base circular, ovalada o poligonal).

60

**[0137]** Además, el dispositivo 14 puede montarse a cualquier altura.

**[0138]** La instalación de tal dispositivo 14 no causa ningún impacto y/o daño al mástil 12 en el que está instalado el dispositivo 14.

65

**[0139]** La luz es captada por el módulo fotovoltaico 20 independientemente de la orientación del módulo fotovoltaico 20 en el mástil 12.

**[0140]** Además, el balizamiento y el contraste de luz son visibles desde cualquier posición de la persona que mira al sistema 10.

**[0141]** Además, el dispositivo 14 está protegido contra las agresiones externas, en particular gracias a las diversas paredes.

**[0142]** Además, la instalación y la desinstalación en el mástil 12 son fáciles, lo que facilita el mantenimiento del dispositivo 14.

**[0143]** Como ejemplo, esta facilidad de instalación y/o desinstalación puede ilustrarse con un procedimiento para instalar el dispositivo en el mástil 12.

**[0144]** Por ejemplo, ese procedimiento comprende las siguientes etapas: enrollar el módulo fotovoltaico 20 en el mástil 12, ensamblar las dos partes 54 y 56 de la carcasa 36 y sujetar la carcasa 36 al mástil 12, conectar eléctricamente el dispositivo de almacenamiento 38 contenido en una de las dos partes 54 y 56 de la carcasa 36 con el dispositivo de regulación 40 contenido en la otra parte 54 y 56 de la carcasa 36.

**[0145]** El procedimiento también incluye una etapa de realización de una conexión eléctrica entre el módulo fotovoltaico 20 y el dispositivo de regulación 40, de realización de una conexión eléctrica entre el dispositivo de emisión de luz 42 y el dispositivo de regulación 40, de ensamblaje del soporte 22 de sujeción, de fijación del soporte 22 en la carcasa 36 y de sujeción del anillo o anillos 30 que forman parte del soporte 22.

**[0146]** Entonces se hace evidente que tal procedimiento es mucho más fácil de implementar que los procedimientos del estado de la técnica en la medida en que solo los elementos específicos del dispositivo 14 participan en la instalación del dispositivo 14 en el mástil 12.

**[0147]** Además, el dispositivo 14 tiene la ventaja de ser fácilmente modulable.

**[0148]** Esta modularidad permite, en particular, una evolución del dispositivo 14. Según el caso, tal evolución toma diferentes formas. En particular, es concebible una modificación en el número de unidades lumínicas 18, ya que cada unidad lumínica puede desempeñar funciones diferentes. Típicamente, una unidad lumínica 18 proporciona una función de balizamiento mientras que otra unidad lumínica 18 proporciona una función de iluminación de información.

**[0149]** Según otro ejemplo, un cambio en el número de unidades eléctricas 16 permite la adaptación a las necesidades energéticas de la unidad o unidades lumínicas 18. Esa adaptación es útil, en particular, en el caso de adición de una unidad lumínica 18 o de un tamaño inicial inferior a las necesidades de energía de la unidad o unidades lumínicas 18 del dispositivo 14.

**[0150]** La modularidad del dispositivo 14 se ilustra, por ejemplo, en las figuras 5 a 7.

**[0151]** En el ejemplo de la figura 5, el dispositivo 14 tiene dos unidades eléctricas 16 en lugar de una unidad eléctrica 16 como en el ejemplo de la figura 1.

**[0152]** En la configuración representada, la unidad lumínica 18 está dispuesta entre las dos unidades eléctricas 16.

**[0153]** En el ejemplo de la figura 6, el dispositivo 14 también tiene dos unidades eléctricas 16 en lugar de una unidad eléctrica 16 como en el ejemplo de la figura 1.

**[0154]** En la configuración representada, las dos unidades eléctricas 16 están dispuestas en el mismo lado con respecto a la unidad lumínica 18.

**[0155]** En el ejemplo de la figura 7, el dispositivo 14 tiene dos unidades lumínicas 18 en lugar de una sola unidad lumínica 18 como en el ejemplo de la figura 1.

**[0156]** En la configuración representada, la unidad eléctrica 16 está dispuesta entre las dos unidades lumínicas 18.

**[0157]** Esta modularidad del dispositivo 14 es posible gracias a que las diferentes unidades 14 y 16 pueden combinarse incrustando una parte saliente de una unidad 14, 16 en una ranura correspondiente de otra unidad 14, 16.

**[0158]** Como se ha explicado anteriormente, la modularidad del dispositivo 14 permite una fácil adaptación a

las necesidades cambiantes utilizando el dispositivo 14 que ya está colocado en el mástil 12. Por ejemplo, los cambios en las necesidades corresponden a un cambio en la función del mástil 12 y/o un cambio en las necesidades de energía. La adaptación a una nueva necesidad puede hacerse mediante una simple evolución del dispositivo 14. Por ejemplo, se añade una unidad lumínica adicional 18 para aumentar la cantidad de luz generada.

5

**[0159]** Además, según una variante, el dispositivo 14 tiene una pluralidad de dispositivos de emisión de luz, uno de los cuales es el dispositivo de emisión de luz 42 que se extiende alrededor de la periferia de la carcasa 36.

**[0160]** La figura 8 muestra otra realización de un dispositivo 14 según la invención. Los elementos idénticos a la primera realización de la figura 1 no se describen de nuevo. Solo se destacan las diferencias.

10

**[0161]** La parte superior 48 tiene una cara exterior 68 y una cara interior 70.

**[0162]** La parte superior 48 está delimitada, en un plano perpendicular a la dirección axial Z, por la cara exterior 68 y la cara interior 70.

15

**[0163]** La parte superior 48 tiene una primera pista 72, una segunda pista 74, un primer conector 76, un segundo conector 78 y una junta 79.

**[0164]** De la cara exterior 68 y la cara interior 70, la cara interior 70 es la cara más cercana al mástil 12 cuando el dispositivo de balizamiento 14 está instalado en el mástil 12.

20

**[0165]** En caso de que el mástil 12 sea cilíndrico, cuando el dispositivo de balizamiento 14 se instala en el mástil 12, la cara interior 70 está en contacto con el mástil 12.

25

**[0166]** La cara interior 70 tiene una primera porción 80, una pestaña 82 y una segunda porción 84.

**[0167]** De la primera porción 80 y la segunda porción 84, la primera porción 80 está más cerca de la parte media 52 en la dirección axial Z.

30

**[0168]** En el caso de que el mástil 12 sea cilíndrico, la primera porción 80 está diseñada para apoyarse en el mástil 12 cuando el dispositivo 14 está instalado en el mástil 12.

**[0169]** Por ejemplo, la primera porción 80 es cilíndrica con una base circular, y la generatriz de la primera porción 80 es paralela a la dirección axial Z.

35

**[0170]** Se define un primer diámetro D1 para la primera porción 80. El primer diámetro D1 es, por ejemplo, entre 70 mm y 300 mm.

**[0171]** La pestaña 82 está delimitada, en un plano perpendicular a la dirección axial Z, por la primera porción 80 y la segunda porción 84.

40

**[0172]** En el caso de una pieza cilíndrica, se entiende por "pestaña" un cambio en la sección de la pieza que revela una superficie perpendicular a la generatriz de la pieza.

45

**[0173]** La pestaña 82 es anular con una base cilíndrica, es decir, la pestaña 82 es una superficie plana delimitada por dos círculos coplanares y concéntricos de diferentes diámetros. La pestaña 82 es perpendicular a la dirección axial Z.

**[0174]** La pestaña 82 está diseñada de tal manera que, cuando el módulo fotovoltaico 20 y la unidad lumínica 18 se instalan en el mástil 12, el extremo proximal 26 del módulo fotovoltaico 20 descansa contra la pestaña 82 en la dirección axial Z.

50

**[0175]** De la primera porción 80 y la segunda porción 84, la segunda porción 84 está más alejada de la parte media 52 según la dirección axial Z.

55

**[0176]** La segunda porción 84 es cilíndrica con una base circular, y la generatriz de la segunda porción 84 es paralela a la dirección axial Z.

**[0177]** Se define un segundo diámetro D2 para la segunda porción 84.

60

**[0178]** El segundo diámetro D2 es estrictamente mayor que el primero D1. El segundo diámetro D2 es, por ejemplo, entre 75 mm y 310 mm.

**[0179]** La segunda porción 84 está limitada, en la dirección axial Z, por la pestaña 82 y la junta 79.

65

- 5 **[0180]** La segunda porción 84 está diseñada de tal manera que, cuando el módulo fotovoltaico 20 y la unidad lumínica 18 se instalan en el mástil 12, el extremo proximal 26 del módulo fotovoltaico 20 está rodeado por la segunda porción 84 en un plano perpendicular a la dirección axial Z.
- 10 **[0181]** La primera pista 72 es una banda conductora de electricidad. Por ejemplo, la primera pista 72 es de un material metálico como el cobre. Alternativamente, la primera pista 72 es de otro material conductor como, por ejemplo, el aluminio o la plata.
- [0182]** La primera pista 72 es llevada por la segunda porción 84.
- [0183]** La primera pista 72 tiene una primera longitud L1, un primer ancho l1 y un primer grosor e1.
- 15 **[0184]** La primera longitud L1 se mide a lo largo de un perímetro de la segunda porción 84. En otras palabras, la primera longitud L1 es la longitud, medida por una integral curvilínea, de la proyección ortogonal de la primera pista 72 sobre un plano perpendicular a la dirección axial Z.
- [0185]** La primera longitud L1 es mayor o igual a la mitad del producto del segundo diámetro D2 y el número  $\Pi$ .
- 20 **[0186]** El primer ancho  $\Pi$  se mide en la dirección axial Z. El primer ancho l1 es uniforme, es decir, el primer ancho l1 es idéntico en cualquier punto de la primera pista 72. El primer ancho l1 está entre 2 mm y 10 mm.
- 25 **[0187]** El primer grosor e1 se mide en dirección radial. Por "dirección radial" se entiende una dirección perpendicular al eje de la segunda porción 84 y paralela a un segmento que pasa por el eje de la segunda porción 84 y el punto en el que se mide el grosor. El primer grosor e1 es uniforme. El primer grosor e1 está entre 0,5 mm y 2 mm.
- [0188]** Según una realización, la primera pista 72 está en conformidad con la segunda porción 84, es decir, la primera pista 72 está en contacto con la segunda porción 84 y sigue la forma de la segunda porción 84.
- 30 **[0189]** Por ejemplo, la primera pista 72 tiene la forma de un cilindro en forma de anillo con el eje de la primera pista 72 paralelo a la dirección axial Z.
- [0190]** El eje de un cilindro de base anular o circular se define como una línea recta paralela a la generatriz del cilindro y que pasa por el centro del círculo o anillo que forma la guía del cilindro.
- 35 **[0191]** La primera pista 72 está formada, por ejemplo, por la unión de dos porciones de pista, llevadas cada una por la primera parte 54 y la segunda parte 56.
- 40 **[0192]** La segunda pista 74 es una banda conductora de electricidad. Por ejemplo, la segunda pista 74 es de un material metálico como el cobre. Alternativamente, la primera pista 72 es de otro material conductor como, por ejemplo, el aluminio o la plata.
- 45 **[0193]** La segunda pista 74 es llevada por la segunda porción 84.
- [0194]** La segunda pista 74 tiene una segunda longitud L2, un segundo ancho l2 y un segundo grosor e2.
- [0195]** La segunda longitud L2 se mide a lo largo de un perímetro de la segunda porción 84. En otras palabras, la segunda longitud L2 es la longitud, medida por una integral curvilínea, de la proyección ortogonal de la segunda pista 74 sobre un plano perpendicular a la dirección axial Z.
- 50 **[0196]** La segunda longitud L2 es mayor o igual a la mitad del producto del segundo diámetro D2 y el número  $\Pi$ , aproximadamente igual a 3,14.
- 55 **[0197]** El segundo ancho l2 se mide en la dirección axial Z.
- [0198]** El segundo ancho l2 es uniforme, es decir, el segundo ancho l2 es idéntico en cualquier punto de la segunda pista 74. El segundo ancho l2 está entre 2 mm y 10 mm.
- 60 **[0199]** El segundo grosor e2 se mide según una dirección perpendicular a la dirección axial Z. El segundo grosor e2 es uniforme. El segundo grosor e2 está entre 0,5 mm y 2 mm.
- [0200]** La segunda pista 74 está en conformidad con la segunda porción 84. Por ejemplo, la segunda pista 74 tiene la forma de un cilindro en forma de anillo con el eje de la segunda pista 74 paralelo a la dirección axial Z.
- 65

- [0201]** La segunda pista 74 está formada, por ejemplo, por la unión de dos porciones de pista, llevadas cada una por la primera parte 54 y la segunda parte 56.
- [0202]** La segunda pista 74 se interpone entre la primera pista 72 y la pestaña 82.
- 5 **[0203]** La segunda pista 74 no está conectada eléctricamente a la primera pista 72.
- [0204]** Por ejemplo, la primera pista 72 y la segunda pista 74 son paralelas entre sí, y la distancia entre la primera pista 72 y la segunda pista 74, medida según la dirección axial Z, es mayor o igual a 1 mm.
- 10 **[0205]** El primer conector 76 está configurado para conectar eléctricamente la primera pista 72 al dispositivo de almacenamiento 38 o al dispositivo de regulación 40.
- [0206]** El segundo conector 78 está configurado para conectar eléctricamente la segunda pista 74 al dispositivo de almacenamiento 38 o al dispositivo de regulación 40.
- 15 **[0207]** La junta 79 está configurada para aislar la primera pista 72 y la segunda pista 74 desde el exterior de la parte superior 48.
- 20 **[0208]** La junta 79 está configurada para proporcionar un sello entre la parte superior 48 y el módulo fotovoltaico 20. En particular, la junta 79 está configurada para evitar que el agua que fluye a lo largo del exterior del módulo fotovoltaico 20 llegue a la primera pista 72 o a la segunda pista 74.
- [0209]** El módulo fotovoltaico 20 tiene un electrodo positivo y otro negativo.
- 25 **[0210]** El módulo fotovoltaico 20 está configurado para imponer una diferencia de potencial eléctrico, cuando el módulo fotovoltaico 20 es iluminado por el sol, entre los electrodos positivos y negativos.
- [0211]** El extremo proximal 26 se ha mostrado de forma transparente en la figura 8.
- 30 **[0212]** El soporte 22 tiene un tercer conector 86 y un cuarto conector 88.
- [0213]** El tercer conector 86 y el cuarto conector 88 están conectados al soporte 22. Por ejemplo, el tercer conector 86 y el cuarto conector 88 están pegados al soporte 22. Alternativamente, el tercer conector 86 y el cuarto conector 88 están encajados en una parte rígida del soporte 22.
- 35 **[0214]** El tercer conector 86 está configurado para conectar eléctricamente la primera pista 72 a uno de los electrodos positivos y negativos.
- 40 **[0215]** El cuarto conector 88 está configurado para conectar eléctricamente la segunda pista 74 con el otro de los electrodos positivos y negativos.
- [0216]** Por ejemplo, el tercer conector 86 y el cuarto conector 88 están conectados al electrodo correspondiente por un cable. El cable de conexión está, por ejemplo, soldado al conector 86, 88 y al electrodo correspondiente.
- 45 **[0217]** Alternativamente, el tercer conector 86 y el cuarto conector 88 están conectados al electrodo correspondiente por un circuito impreso flexible.
- [0218]** El tercer conector 86 y el cuarto conector 88 están configurados para permitir la rotación relativa del módulo fotovoltaico 20 y su soporte (22) con respecto a la parte superior 48 alrededor de la dirección axial Z.
- 50 **[0219]** Por ejemplo, el tercer conector 86 y el cuarto conector 88 están diseñados para ser elásticamente deformables durante una rotación relativa del módulo fotovoltaico 20 y la parte superior 48 alrededor de la dirección axial Z.
- 55 **[0220]** Según el ejemplo de la figura 8, el tercer conector 86 y el cuarto conector 88 están hechos de una lengüeta metálica rectangular doblada para formar un gancho.
- [0221]** El tercer conector 86 y el cuarto conector 88 son de un material metálico. Por ejemplo, el tercer conector 86 y el cuarto conector 88 son de un material conductor. El material conductor se selecciona, por ejemplo, del grupo formado por el cobre, la plata y el aluminio.
- 60 **[0222]** El tercer conector 86 y el cuarto conector 88 tienen una tercera porción 90, una cuarta porción 92, una quinta porción 94 y una sexta porción 96.
- 65 **[0223]** El tercer conector 86 y el cuarto conector 88 tienen un ancho, medido a lo largo del perímetro de la

segunda porción 84, de entre 2 mm y 10 mm.

**[0224]** Cada tercera porción 90 es paralelepípeda. La tercera parte tiene una longitud, medida en la dirección axial Z, de entre 20 y 50 mm.

5

**[0225]** Cuando el módulo fotovoltaico 20 y la unidad lumínica 18 se instalan en el mástil 12, cada tercera porción 90 se interpone entre el extremo proximal 26 y el mástil 12.

**[0226]** Cada cuarta porción 92 es paralelepípeda.

10

**[0227]** Cada cuarta porción 92 está limitada por la tercera porción 90 y la quinta porción 94.

**[0228]** Cada cuarta porción 92 es perpendicular a la correspondiente tercera porción 90. Cada cuarta porción 92 es perpendicular a la dirección axial Z.

15

**[0229]** Cada cuarta porción 92 tiene una longitud, medida en dirección radial, de entre 2 mm y 10 mm.

**[0230]** Cuando el módulo fotovoltaico 20 y la unidad lumínica 18 se instalan en el mástil 12, cada cuarta parte 92 se interpone entre el extremo proximal 26 y la pestaña 82.

20

**[0231]** Cuando el módulo fotovoltaico 20 y la unidad lumínica 18 se instalan en el mástil 12, cada quinta porción 94 se interpone entre el extremo proximal 26 y la segunda porción 84.

**[0232]** Cada quinta porción 94 está limitada por un primer borde 98 y un segundo borde 100.

25

**[0233]** Cada primer borde 98 pertenece a la cuarta porción 92 y a la quinta porción 94 correspondientes.

**[0234]** Cada segundo borde 100 pertenece a la vez a la quinta porción 94 y a la sexta porción 96 correspondientes.

30

**[0235]** Para cada tercer conector 86 y cada cuarto conector 88, el punto más alejado del eje de la segunda porción 84 según la dirección radial pertenece al segundo borde 100 correspondiente. En otras palabras, un segmento contenido en un plano que contiene el eje de la segunda porción 84 y que conecta el primer borde 98 con el segundo borde 100, se forma con un segmento de la cuarta porción 92 que contiene en el mismo plano un ángulo estrictamente superior a 90 grados. El ángulo considerado es entonces el menor de los dos ángulos delimitados por los dos segmentos considerados.

35

**[0236]** Cada segundo borde 100 está en contacto con una de las primeras pistas 72 y la segunda pista 74.

40

**[0237]** La quinta porción 94, junto con la tercera porción 90, la cuarta porción 92 y la sexta porción 96, respectivamente, delimita un volumen convexo que rodea, al menos parcialmente, el extremo proximal 26.

**[0238]** La sexta porción 96 tiene un extremo. El extremo de la sexta porción 96 está opuesto al segundo borde 100.

45

**[0239]** La sexta porción 96 está limitada por el segundo borde 100 y el extremo de la sexta porción 96.

**[0240]** El extremo de la sexta porción 96 descansa sobre el extremo proximal 26.

50

**[0241]** Cada sexta porción 96 está por lo tanto configurada para conectar eléctricamente el electrodo correspondiente y la pista 72, 74 correspondiente.

**[0242]** La sexta porción 96 y la quinta porción 94 están configuradas de manera que, cuando el módulo fotovoltaico 20 y la unidad lumínica 18 se instalan en el mástil 12, la sexta porción 96 y la quinta porción 94 ejercen una fuerza elástica tendiente a presionar el segundo borde 100 contra la pista 72, 74 correspondiente.

55

**[0243]** Por ejemplo, cuando el módulo fotovoltaico 20 y la unidad lumínica 18 se instalan en el mástil 12, cada una de las primeras pistas 72 y la segunda pista 74 ejercen en el segundo borde 100 correspondiente una fuerza que causa la deformación elástica de la sexta porción 96 y la quinta porción 94 correspondientes.

60

**[0244]** El dispositivo 14 permite entonces una rotación relativa entre la unidad lumínica 18 y el módulo fotovoltaico 20, manteniendo una conexión eléctrica entre este último y el primero.

**[0245]** Por lo tanto, el dispositivo 14 permite cambiar la orientación del módulo fotovoltaico 20, en particular para orientarlo favorablemente en relación con el sol, sin cambiar la orientación de la unidad lumínica 18.

65

- [0246]** Además, la conexión eléctrica entre el módulo fotovoltaico 20 ahorra espacio y es fácil de realizar, ya que no requiere la conexión de cables de alimentación: la conexión eléctrica entre el módulo fotovoltaico 20 y la unidad lumínica 18 se puede realizar simplemente colocando el extremo proximal 26 contra la pestaña 82.
- 5 **[0247]** Una tercera realización de un dispositivo 14 según la invención se muestra en la figura 9. Los elementos idénticos a la segunda realización de la figura 8 no se describen de nuevo. Solo se destacan las diferencias.
- [0248]** La segunda porción 84 comprende en una primera varilla 102 y una segunda varilla 104.
- 10 **[0249]** Cada varilla 102, 104 es una tira continua de material que se extiende desde la segunda porción 84 hasta el mástil 12 cuando la unidad lumínica 18 está instalada en el mástil 12.
- [0250]** Según una realización, cada varilla 102, 104 rodea el mástil 12 por lo menos en 180 grados.
- 15 **[0251]** Cada varilla 102, 104 tiene, por ejemplo, una sección paralelepípeda.
- [0252]** La primera varilla 102 se interpone entre la primera pista 72 y la segunda pista 74.
- [0253]** Las varillas 102, 104 están configuradas para cooperar entre sí para guiar el tercer conector 86 durante la rotación relativa entre la unidad lumínica 18 y el módulo fotovoltaico 20, de modo que el tercer conector 86 permanezca en contacto eléctrico con la primera pista 72 durante la rotación.
- 20 **[0254]** La primera varilla 102 está configurada además para cooperar con la pestaña 82 para guiar el cuarto conector 88 durante la rotación relativa entre la unidad lumínica 18 y el módulo fotovoltaico 20, de modo que el cuarto conector 88 permanezca en contacto eléctrico con la segunda pista 74 durante la rotación.
- 25 **[0255]** El tercer conector 86 y el cuarto conector 88 son cilíndricos de base circular, y la generatriz del tercer conector 86 y del cuarto conector 88 es paralela a una dirección radial de la segunda porción 84.
- 30 **[0256]** El tercer conector 86 y el cuarto conector 88 tienen un diámetro entre 2 mm y 10 mm.
- [0257]** El tercer conector 86 y el cuarto conector 88 tienen una base 106 y un extremo de contacto 108. El tercer conector 86 y el cuarto conector 88 están limitados según una dirección radial desde la segunda porción 84 por la base 106 y el extremo de contacto 108.
- 35 **[0258]** Cada base 106 está configurada para acoplar el conector 86, 88 correspondiente al extremo proximal 26.
- [0259]** Cada extremo de contacto 108 es hemisférico. Cada extremo de contacto 108 está destinado a estar en contacto con la pista correspondiente 72, 74 cuando el módulo fotovoltaico 20 y la unidad lumínica 18 están instalados en el mástil 12.
- 40 **[0260]** Las varillas 102 y 104 permiten conectar con más fuerza la unidad eléctrica 16 a la unidad lumínica 18. Las varillas 102 y 104 ayudan a mantener el módulo 20 y su soporte 22 en posición con respecto a la carcasa 36.
- 45 **[0261]** Además, las varillas 102 y 104 también proporcionan una mejor sujeción de los conectores tercero y cuarto 86 y 88 y, por lo tanto, una conexión eléctrica más fiable entre los conectores tercero y cuarto 86 y 88 y las pistas 72 y 74.
- 50 **[0262]** La superficie de conexión entre el tercer y cuarto conectores 86 y 88 y las pistas 72 y 74 también se incrementa.
- [0263]** Según otro ejemplo del dispositivo 14, el dispositivo tiene una abrazadera diseñada para sujetar el mástil 12. Cuando la abrazadera se aprieta en el mástil 12, por ejemplo, forma un soporte para la carcasa 36.
- 55 **[0264]** El dispositivo 14 es entonces particularmente adecuado para su fijación a un mástil no cilíndrico, especialmente un mástil cónico.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de iluminación (14), en particular un dispositivo de balizamiento (14), que se instalará en un mástil (12), el dispositivo (14) comprende:
- 5 - una unidad de generación de energía eléctrica (16) que comprende:
- al menos un módulo fotovoltaico (20) adecuado para ser enrollado sobre al menos una parte de la circunferencia del mástil (12), preferiblemente sobre toda la circunferencia del mástil (12),
  - 10 - un soporte (22) que sujeta el módulo fotovoltaico (20) al mástil (12), teniendo el soporte (22) un tercer conector (86) y un cuarto conector (88), y
  - un electrodo positivo y uno negativo,
- una unidad de generación de energía lumínica (18) configurada para ser fijada al mástil (12), y esta unidad de generación de energía lumínica (18) comprende:
- una carcasa (36) que tiene una periferia, un dispositivo de almacenamiento (38) para almacenar la energía eléctrica producida por la unidad de generación de energía eléctrica (16),
  - 20 - un dispositivo de regulación (40) de la carga del dispositivo de almacenamiento (38), y
  - un dispositivo de emisión de luz (42) alimentado por el dispositivo de almacenamiento (38), y el dispositivo de emisión de luz (42) se extiende por la periferia de la carcasa (36),
- en el que la carcasa (36) incluye un cuerpo (44) que tiene una parte superior (48), una parte inferior (50) y una parte media (52) delimitada por la parte superior (48) y la parte inferior (50), la parte superior (48) incluye una primera pista eléctrica (72) y una segunda pista eléctrica (74), el tercer conector (86) está configurado para conectar eléctricamente la primera pista eléctrica (72) a uno de los electrodos positivos y al electrodo negativo y el cuarto conector (88) está configurado para conectar eléctricamente la segunda pista eléctrica (74) a uno de los electrodos positivos y al electrodo negativo.
- 25
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la carcasa (36) está compuesta por el dispositivo de almacenamiento (38) y el dispositivo de regulación (40).
- 30
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en el que la carcasa (36) tiene un hueco (56) de forma complementaria al mástil (12).
- 35
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la carcasa (36) tiene dos partes (54, 56), estando la segunda parte (56) conectada a la primera (54).
- 40
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la carcasa (36) tiene dos partes (54, 56), cada parte (54, 56) comprende una porción de pista eléctrica, las dos porciones de pista forman una pista continua cuando la segunda parte (56) está conectada a la primera (54).
- 45
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la unidad de generación de energía eléctrica (16) comprende un soporte (22) que sostiene el módulo fotovoltaico (20) enrollado sobre al menos una parte de la circunferencia del mástil (12), preferentemente sobre toda la circunferencia del mástil (12).
7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que el soporte (22) comprende un anillo (30) y dos elementos de sujeción (32, 34) que conectan el anillo (30) con la unidad de generación de energía lumínica (18), siendo los dos elementos de sujeción (32, 34) diametralmente opuestos.
- 50
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la segunda pista (74) tiene un ancho (l2) uniforme, estando comprendido el ancho (l2) entre 2 milímetros y 10 milímetros, y la segunda pista (74) tiene también un grosor (e2) uniforme, estando comprendido el grosor (e2) entre 0,5 milímetros y 2 milímetros.
- 55
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la parte superior (48) tiene una cara interior (70) compuesta por dos porciones (80, 84) y una pestaña (82) delimitada por las dos porciones (80, 84), interponiéndose la segunda pista (74) entre la primera pista (72) y la pestaña (82).
- 60
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la parte superior (48) tiene una cara interior (70) que comprende dos porciones (80, 84), una porción (84) que comprende una primera varilla (102) y una segunda varilla (104), cada varilla (102, 104) rodeando el mástil (12) por lo menos en 180 grados.
- 65
11. Dispositivo según la reivindicación 10 en su dependencia de las reivindicaciones 9 y 6, en el que las varillas (102, 104) están configuradas para cooperar entre sí para guiar el tercer conector (86) en la rotación relativa entre la unidad lumínica (18) y el módulo fotovoltaico (20) de manera que el tercer conector (86) permanece en contacto

eléctrico con la primera pista (72) durante la rotación, y la primera varilla (102) está configurada además para cooperar con la pestaña (82) para guiar el cuarto conector (88) en la rotación relativa entre la unidad lumínica (18) y el módulo fotovoltaico (20) de manera que el cuarto conector (88) permanece en contacto eléctrico con la segunda pista (74) durante la rotación.

5

12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el dispositivo (14) comprende una abrazadera prevista para sujetar el mástil (12), y la abrazadera forma, cuando esta se sujeta al mástil (12), un soporte para la carcasa (36).

10 13. Sistema de balizamiento (10) que comprende:

- un mástil (12), y
- un dispositivo (14) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 instalado en el mástil (12).

15 14. Sistema de balizamiento (10) que comprende:

- un mástil (12),
- al menos una unidad de generación de energía eléctrica que comprende:

- 20
- al menos un módulo fotovoltaico (20) adecuado para ser enrollado sobre al menos una parte de la circunferencia del mástil (12), preferiblemente sobre toda la circunferencia del mástil (12),
  - un soporte (22) que sujeta el módulo fotovoltaico (20) al mástil (12), teniendo el soporte (22) un tercer conector (86) y un cuarto conector (88), y
  - un electrodo positivo y uno negativo,

25

- al menos una unidad de generación de energía lumínica (18) fijada al mástil (12), y cada unidad de generación de energía lumínica (18) comprende:

- 30
- una carcasa (36) que tiene una periferia,
  - un dispositivo de almacenamiento (38) para almacenar la energía eléctrica producida por al menos una unidad de generación de energía eléctrica (16),
  - un dispositivo de regulación (40) de la carga del dispositivo de almacenamiento (38), y
  - un dispositivo de emisión de luz (42) alimentado por el dispositivo de almacenamiento (38), y el dispositivo de emisión de luz (42) se extiende por la periferia de la carcasa (36),

35

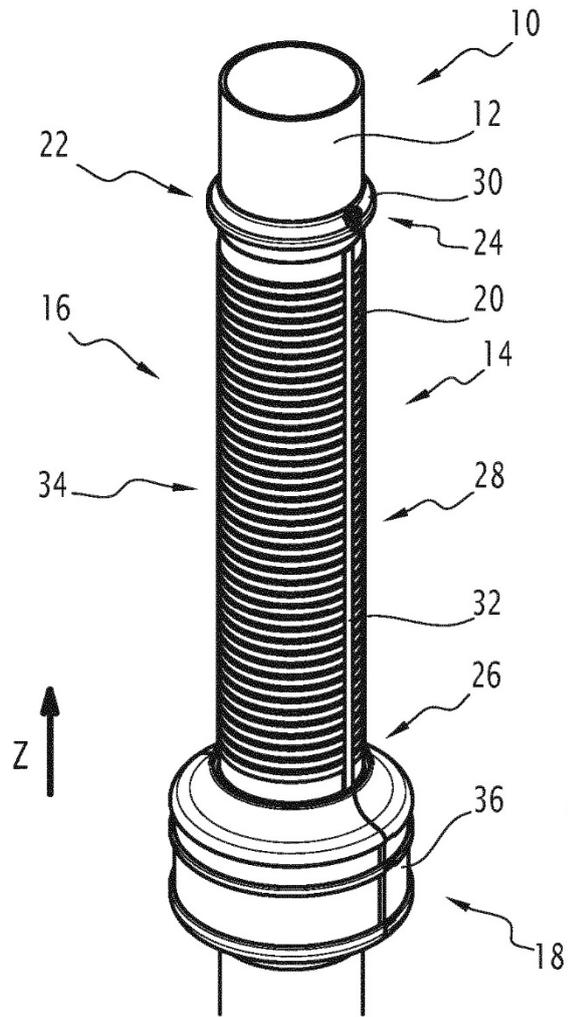
en el que la carcasa (36) incluye un cuerpo (44) que tiene una parte superior (48), una parte inferior (50) y una parte media (52) delimitada por la parte superior (48) y la parte inferior (50), la parte superior (48) incluye una primera pista eléctrica (72) y una segunda pista eléctrica (74), el tercer conector (86) está configurado para conectar eléctricamente la primera pista eléctrica (72) a uno de los electrodos positivos y al electrodo negativo y el cuarto conector (88) está configurado para conectar eléctricamente la segunda pista eléctrica (74) a uno de los electrodos positivos y al electrodo negativo.

40

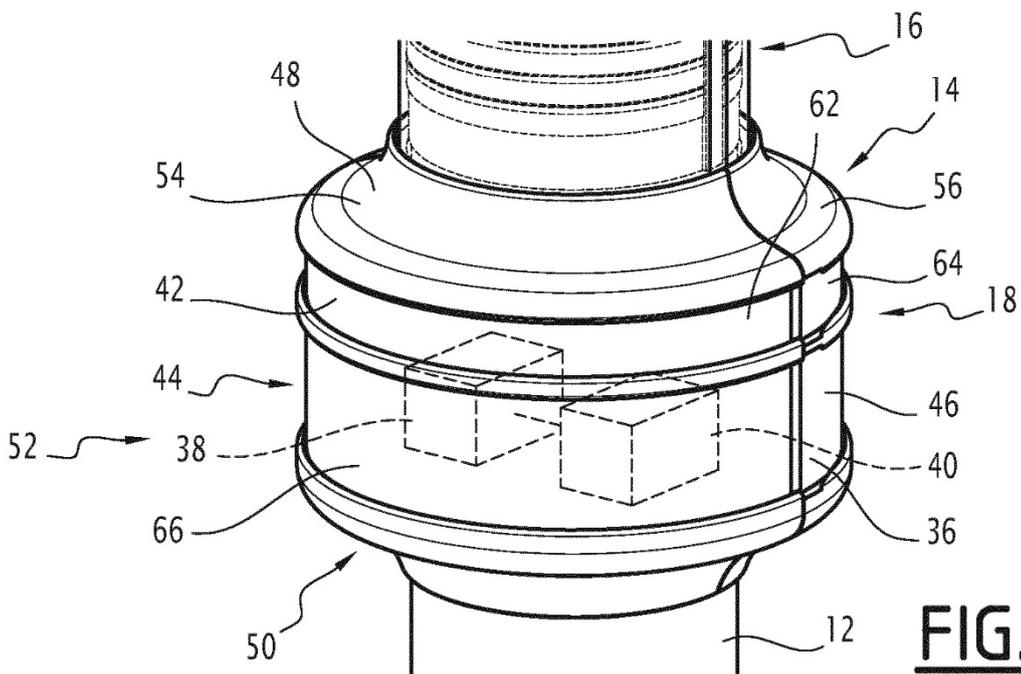
15. Procedimiento de instalación de un dispositivo (14) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en un mástil (12) que comprende las etapas de:

45

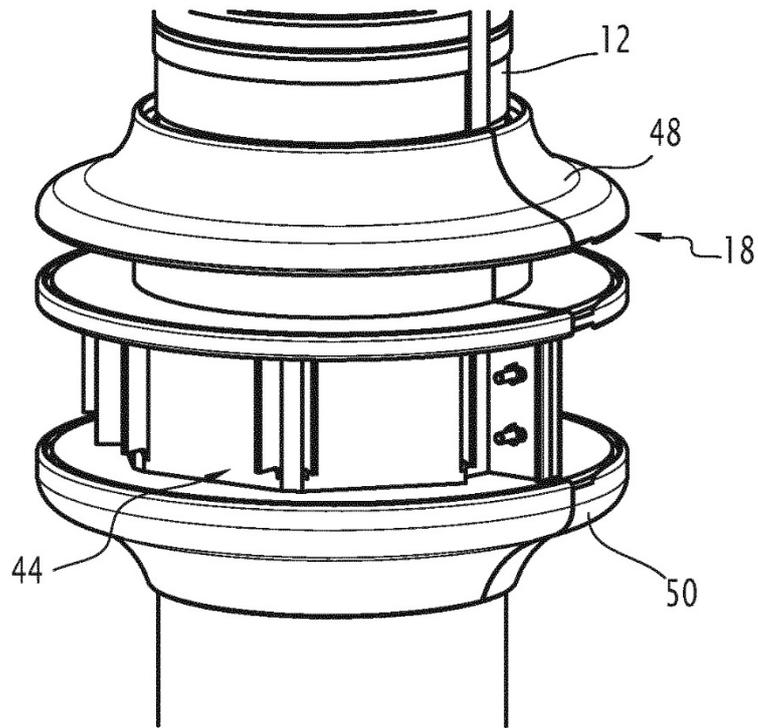
- enrollar el módulo fotovoltaico (20) en el mástil (12), y
- montar la carcasa (36) en el módulo fotovoltaico (20).



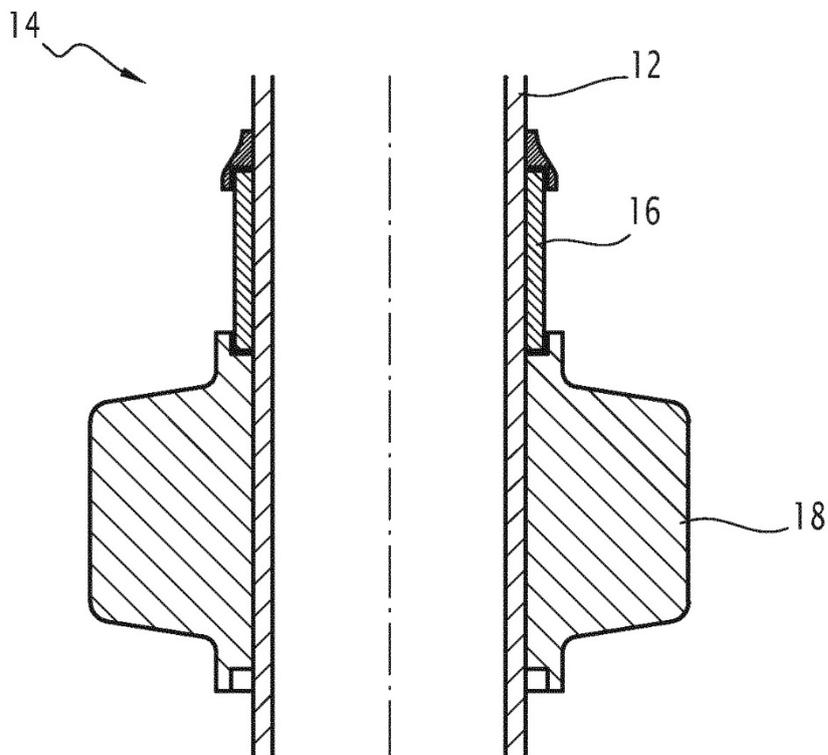
**FIG. 1**



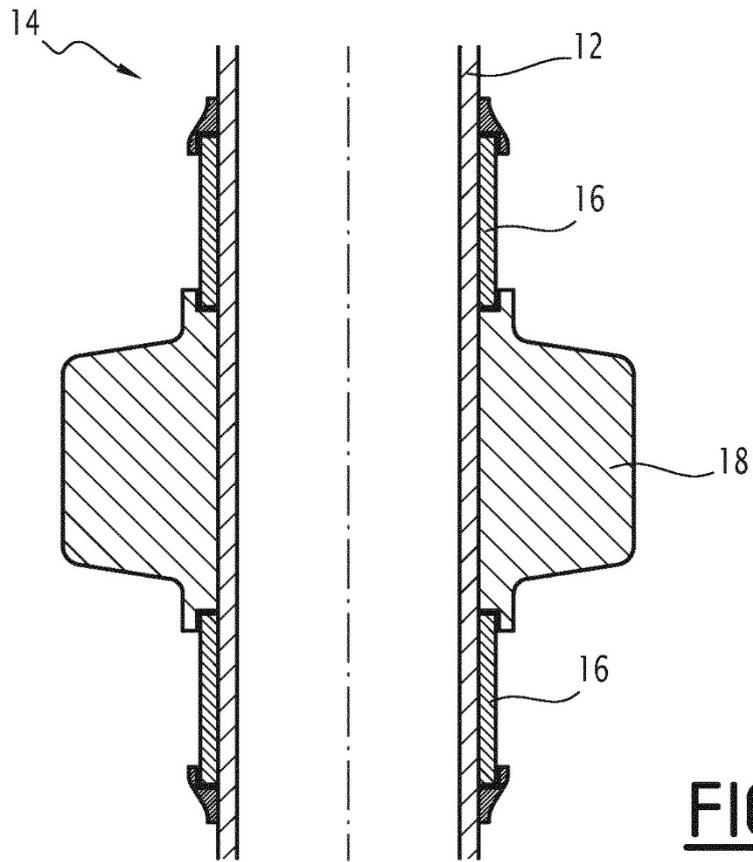
**FIG. 2**



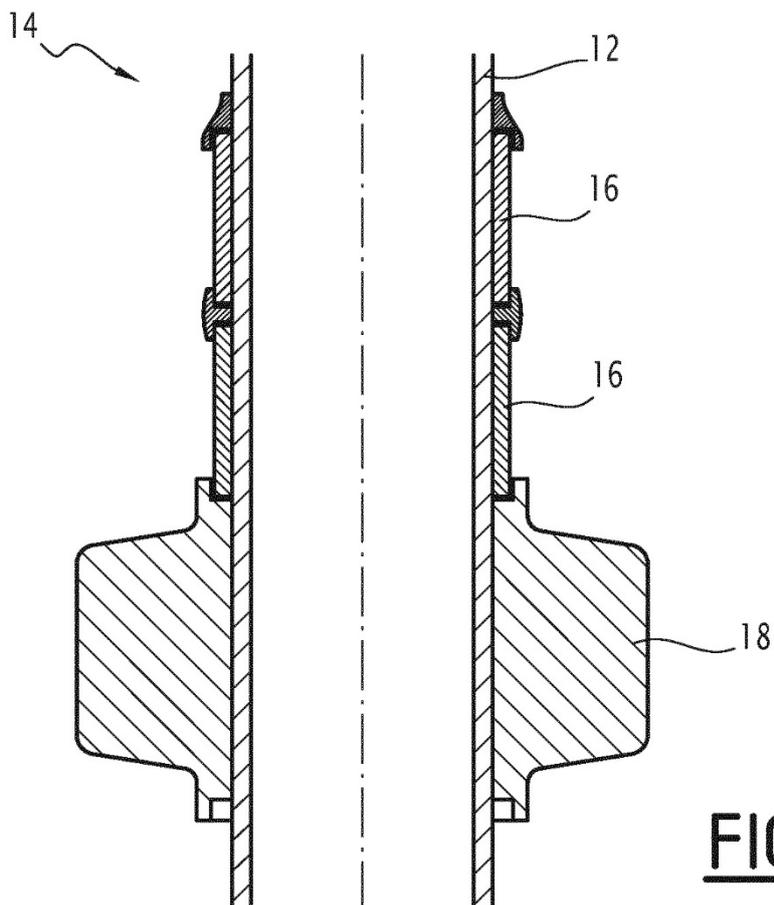
**FIG. 3**



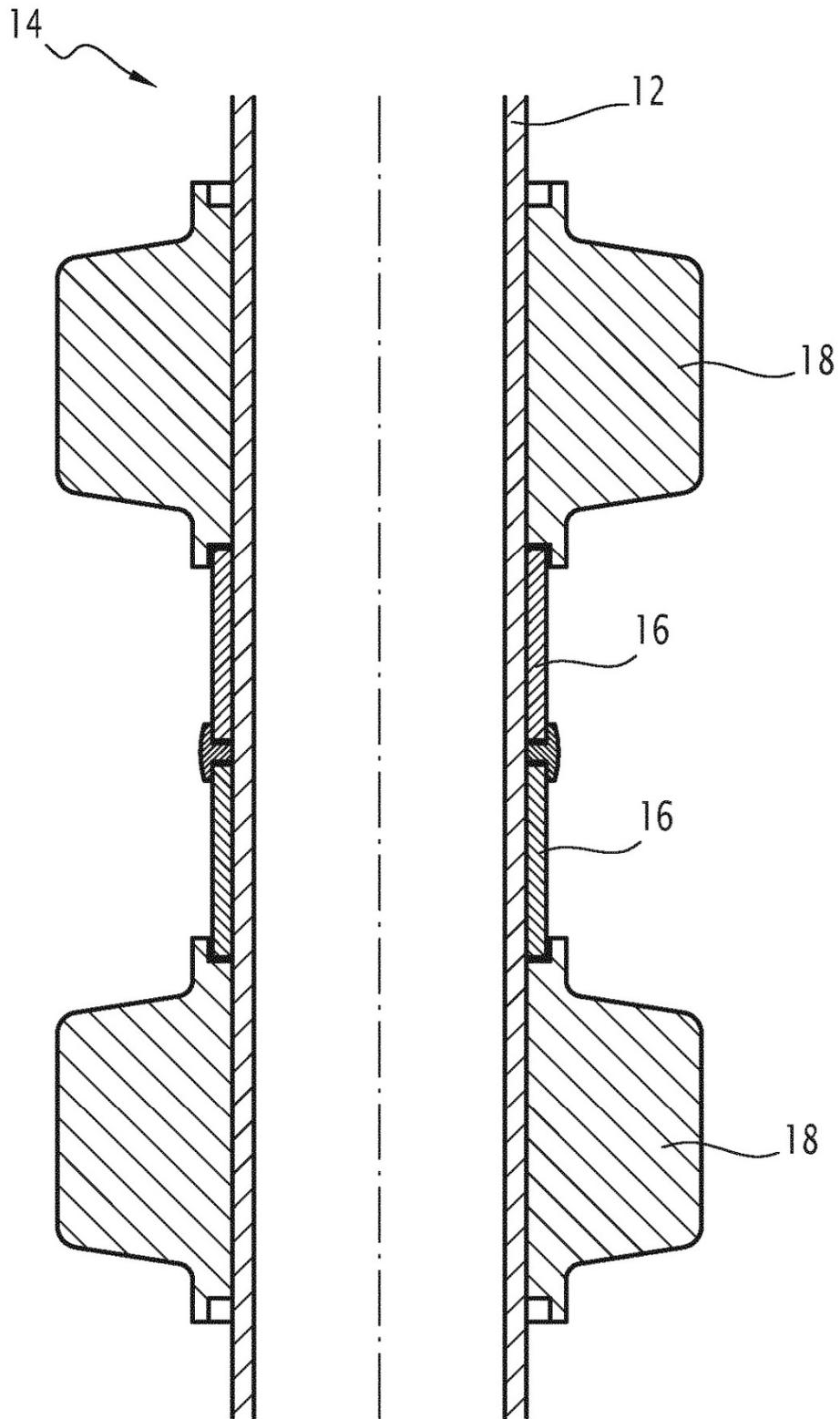
**FIG. 4**



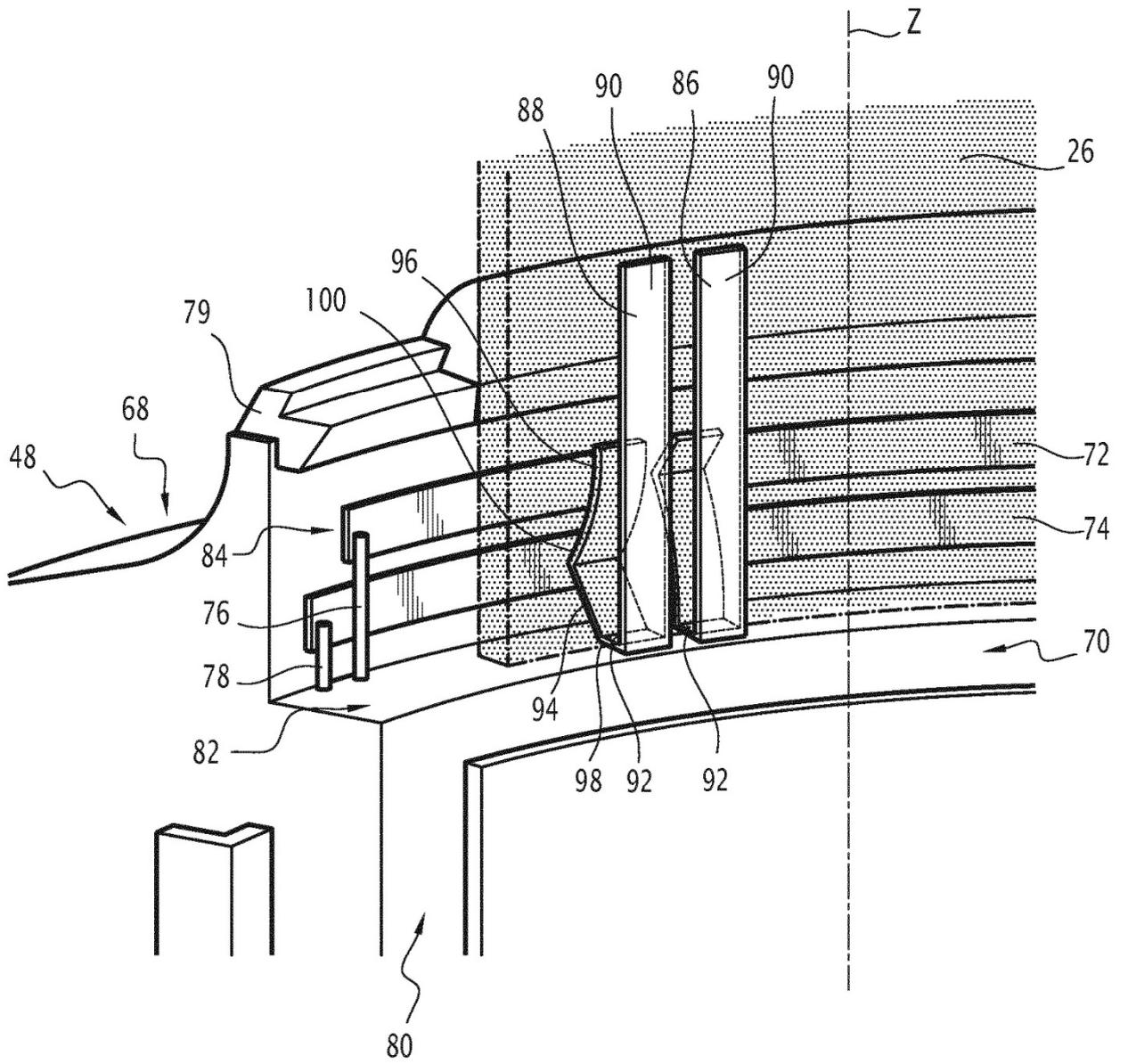
**FIG.5**



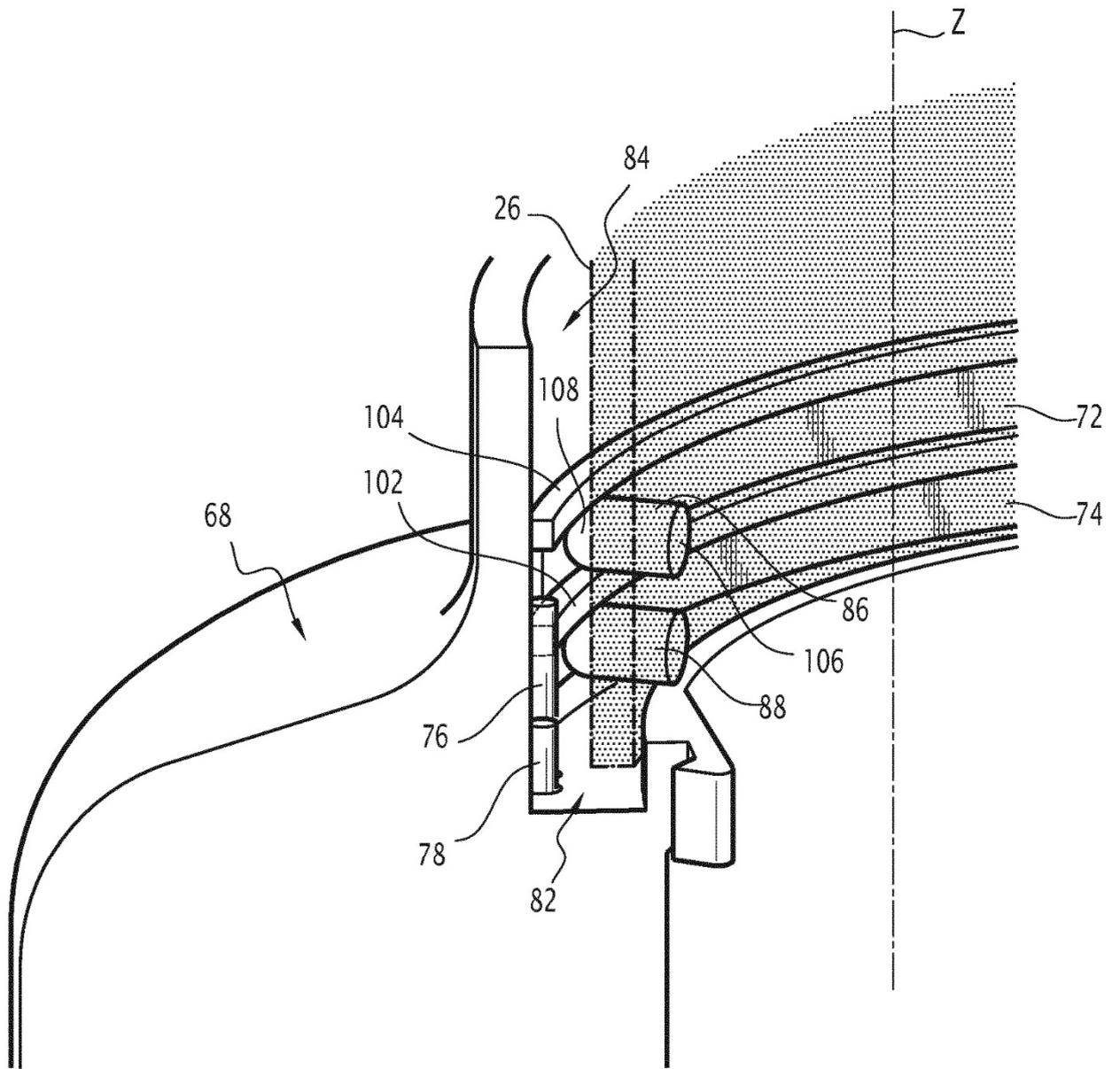
**FIG.6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG.9**