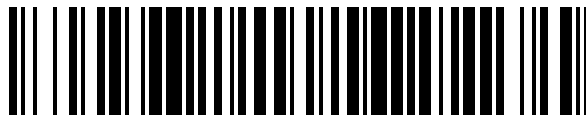


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 255 145**

21 Número de solicitud: 202031856

51 Int. Cl.:

F21S 8/04 (2006.01)

F21V 14/00 (2008.01)

F21V 19/00 (2006.01)

F03D 13/20 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

08.03.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.10.2020

71 Solicitantes:

SAPREM ELECTRÓNICA, S.L. (100.0%)

Ctra. Estella, s/n

31868 IZURDIAGA-IRURTZUN (Navarra) ES

72 Inventor/es:

APORTA CLEMENTE, Alba y

JAUNSARAS MUNARRIZ, David

74 Agente/Representante:

URÍZAR VILLATE, Ignacio

54 Título: **Dispositivo y luminaria para iluminar las escaleras y otros espacios de los aerogeneradores**

ES 1 255 145 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y luminaria para iluminar las escaleras y otros espacios de los aerogeneradores

5 Objeto de la invención

El objetivo principal de la nueva invención es proporcionar una nueva luminaria de LED para iluminar correctamente las zonas de permanencia (escaleras) y trabajo (ground y nacelle) de los aerogeneradores resolviendo algunos de los problemas que conllevan las actuales
10 luminarias existentes en el mercado.

Un segundo objetivo es que este dispositivo de iluminación sea flexible, para su aplicación en diferentes tipos de aerogeneradores: de diferentes alturas y diámetros

15 Un tercer objetivo es poder reducir, en una parte importante, el consumo y las tareas de mantenimiento.

Un cuarto objetivo es la doble funcionalidad de poder cubrir, debido al bajo consumo de estas luminarias, los tiempos de iluminación de seguridad, en caso de averías, con los
20 mismos niveles de iluminancia marcados por la norma para las tareas de mantenimiento habituales.

Así pues, la invención tiene como objetivo principal el desarrollo de un dispositivo específico, autónomo y flexible para la iluminación del interior de los aerogeneradores, cumpliendo las
25 normativas vigentes en diferentes países, permitiendo realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de forma rápida y precisa sobre las estructuras existentes y optimizar el resultado, en cuanto a funcionalidades se refiere.

Antecedentes de la invención

30

La crisis energética de los 70 supuso un impulso importante para el desarrollo de la energía eólica. Es a partir de los 80, pero sobre todo del 2000, cuando comienza la construcción de aerogeneradores de gran potencia que han llegado en la actualidad a alcanzar dimensiones de torres superiores a los 125m de altura. Todo ello conlleva una tecnología complicada que
35 precisa mantenimientos constantes en la misma y ha obligado a establecer normativas al respecto, de las que no ha quedado excluida, como es lógico, la iluminación. Así, desde abril

del 2005, es necesario que la iluminación en los interiores de los aerogeneradores cumpla con la normativa vigente, en España y Europa contemplada en la norma UNE-EN 50308. En otros países existen otras normas específicas en las que los niveles exigidos son similares.

- 5 La iluminación del interior de los aerogeneradores se hace necesaria tanto para las labores habituales de mantenimiento como para el manejo de los sistemas de control de los mismos en caso de averías. Los aerogeneradores deberán también tener incorporado, por tanto, la iluminación de emergencia, que permita evacuar un aerogenerador de forma segura, aunque no sea una tarea sencilla, y que por tanto, disponga de tiempos elevados de
10 autonomía.

El documento ES1075211 describe una luminaria de especial aplicación para el alumbrado de aerogeneradores que tiene por finalidad sustituir los sistemas de alumbrado convencionales de lámparas incandescentes y fluorescentes por diodos LED, con lo cual
15 lógicamente tiene un menor consumo pero, tal y como incluso reclama en su reivindicación 2, mantiene una alimentación eléctrica dentro de los márgenes habituales a nivel doméstico en lo que a tensión de alimentación y frecuencia se refiere, por lo que este sistema no emplearse para alimentación de emergencia.

- 20 El documento EP2743564 describe un sistema de iluminación formado en este caso por varias luminarias espaciadas mutuamente y conectadas a unos conductores comunes, cada una de las cuales comprende una carcasa que está diseñada para ser parcialmente transparente y está provista de dos fuentes de luz que emiten luz en direcciones opuestas entre sí, tratando de iluminar totalmente una franja del fuste de un aerogenerador, por
25 encima y por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria. Por este motivo, este sistema de iluminación resulta poco eficiente, ya que es muy molesto para el operario que tiene que desplazarse por dentro de la torre, normalmente a través de las escaleras que incorpora en toda su altura; ello es debido a que nuestros ojos solo están protegidos por los párpados de la luz que proviene desde un punto superior al que centramos la mirada, por lo que cualquier
30 sistema de iluminación debe de situarse por encima nuestro, nunca por debajo ya que nos deslumbraría, como sucede en cualquier punto de la torre iluminada descrito en este documento.

En resumen, la mayoría de las luminarias que se tiene referencia, por su utilización actual en
35 los principales modelos de aerogeneradores, son luminarias de iluminación difusa, de haz ancho y de consumos bastante altos, por lo que son aparatos para alumbrado de

emergencia para poder cubrir los tiempos de funcionamiento marcados por las normativas.

Además, las luminarias comentadas en el punto anterior, no son seguras para el usuario. Por un lado, algunas provocan el deslumbramiento prácticamente en cualquier punto de la torre a iluminar, ya el operario casi siempre tiene alguna luminaria con un haz de luz dirigidos hacia sus ojos. Por otro lado, el cuerpo del operario hace sombras sobre las zonas a iluminar de los escalones de la escalera, ya que los haces de luz que van dirigidos a los mismos son interceptados por su propio cuerpo.

10 Descripción de la invención

La presente invención se propone resolver los problemas planteados, al tiempo que conseguir iluminar de la forma más funcional posible y con el mínimo consumo, todos los espacios que precisaban ser iluminados en un aerogenerador, que cumpliendo con la norma UNE-EN 50308 han de incluir un sistema de iluminación con luminarias para el interior del fuste, que se accionará mediante interruptores y un sistema de iluminación de emergencia, que se activará automáticamente en caso de pérdida de alimentación. Dado que los espacios a iluminar son de dos características diferentes, se optó por diseñar una luminaria que pudiese tener buen comportamiento en ambos casos y fuese fácilmente diferenciable para que no existiese ninguna posibilidad de error en los montajes.

Analizando, en primer lugar, las características del espacio que es más singular dentro del fuste del aerogenerador donde encontramos la escalera que da acceso a la turbina del mismo y, dadas las características de montaje de las torres, por módulos, se toma como base de partida la iluminación de cada tramo de escalera correspondiente a cada módulo, con una sola luminaria.

Como la altura de cada tramo está en torno a los 10m, se ha optado por el diseño de una luminaria multi-haz, en la que cada haz presenta apertura diferentes, a fin de iluminar una zona más o menos amplia, con un enfoque más o menos próximo a la posición de la luminaria, de forma que con la combinación de estos haces se consigue iluminar un largo tramo del interior del fuste, preferentemente la pared en la que se monta la escalera de acceso. Por ejemplo con tres haces de aperturas diferentes: el primera de 140° es proporcionada por un LED desnudo, el segundo por un LED con lente de apertura de unos 30° y el tercero por al menos un LED con una lente con apertura de 12°; de esta forma el primero ilumina preferentemente un tramo de hasta 2 m, el segundo el tramo de hasta los 5

m y el tercero el tramo de hasta los 10 m. A tal efecto, todos los componentes de esta luminaria están recubiertos con un material transparente, para que no afecte a la distribución de luz dada por los LED con sus respectivas lentes.

- 5 Opcionalmente se puede utilizar la misma luminaria pero con diferentes componentes, cuatro LED desnudos y un difusor de material opal de características apropiadas, para iluminar el resto de los espacios. El material opal permite diferenciar claramente las luminarias de estos espacios de las utilizadas en los tramos de las escaleras.
- 10 La topología de colocación y el diseño garantizan que un mal funcionamiento de una de las luminarias no afecta al correcto funcionamiento de las demás.

Este dispositivo está dotado de un sistema de sujeción que permite la orientación de cada luminaria. También está provisto de medios de colocación rápida, en cualquiera de los
15 soportes existentes en la escalera que discurre verticalmente próxima a la pared interior de la torre del aerogenerador, sin manipulaciones adicionales (taladros, etc.). Esta fijación permite su colocación directamente sobre elementos ya existentes o con aditamentos metálicos mínimos.

- 20 El diseño de la luminaria permite su utilización tanto como luminaria convencional y como luminarias de emergencia, por lo que podríamos denominarla: luminaria para alumbrado de emergencia combinada. Además dispone de un sistema de alimentación por medio de una fuente central, a efecto de lo cual todas las luminarias están unidas eléctricamente entre sí mediante unos conductores que discurren próximos a la escalera existente en la torre. El
25 bajo consumo de las luminarias permite su uso de emergencia con un 100% de flujo, frente al 20% de las luminarias de emergencia convencionales y, aunque la norma exige 30 minutos de autonomía en funcionamiento de emergencia, sin embargo, esta luminaria permite su utilización durante 90 minutos o superior. Su bajo consumo energético permite su alimentación por una fuente central, reduciendo a un solo circuito necesario para alimentar
30 las luminarias y simplificando la instalación. También, permite su uso en Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) aumentando la seguridad de la instalación y del usuario. La capacidad de batería necesaria para el funcionamiento se minimiza, por lo que se instala con un solo SAI de potencia reducida. Este bajo consumo, también, permite integrar este SAI con otros ya instalados en los aerogeneradores, reduciendo los equipos necesarios.

35

El cableado de la instalación, de solo dos hilos ya que no necesita hilo protección (tierra), se

realiza mediante unos conductores que discurren próximos a la escalera de la torre (preferentemente la canaleta para la bajante de los cables), en los que se colocan conectores rápidos por tramos de cable ya preparados, de forma que tan solo es necesario realizar los empalmes en tramos de 10 metros, lo que simplifican notablemente la instalación.

Este dispositivo incorpora un sistema telemático de control centralizado en un punto de fácil acceso y cercano a los puntos de conexión, reduciendo la instalación. El sistema de control cuenta con un sistema de carga de baterías, un alimentador para las luminarias y elemento de gestión para el conjunto. El sistema de carga de baterías, preferentemente de plomo ácido (tipo GEL), consigue la carga completa de las mismas en un tiempo reducido, menos de 24 horas.

El elemento de gestión para el conjunto del dispositivo controla el correcto funcionamiento del mismo, garantizando la carga de las baterías siempre que haya alimentación y encendiendo las luminarias solo en caso de presencia de personal, mediante la detección del pulsador de encendido. Este encendido selectivo, solo en presencia de personal, minimiza el uso de las baterías, aumenta la vida útil de las mismas y reduce las tareas de mantenimiento.

Las luminarias están preparadas para su utilización en ambientes muy agresivos por lo que el elemento de gestión cuenta también con controladores de temperatura y humedad, y con un algoritmo de control que permite su funcionamiento a temperaturas extremas de -30°C y humedades relativas de hasta el 100%.

El elemento de gestión es capaz de detectar un mal funcionamiento de alguna de las luminarias y dar alarma al sistema para su reparación. Así como una descarga completa controlada de las baterías con una frecuencia anual y una descarga parcial con una frecuencia mensual, con el objetivo de monitorizar y reportar el estado de las baterías.

Descripción de las figuras

La Fig. 1 muestra esquemáticamente un tramo de una torre (2) de un aerogenerador iluminado mediante una luminaria (1) según la invención.

La Fig. 2 representa una luminaria (1) sujeta a uno de los anclajes (4) de la escalera (3).

La Fig. 3 muestra desde un plano inferior una luminaria (1) y esquemáticamente los haces de luz (H1, H2, H3) que emite hacia abajo para iluminar una zona de la torre (2) de un aerogenerador, por debajo del punto en el que se sitúa.

5

La Fig. 4 muestra una vista de perfil de una luminaria (1) en la que se aprecian los medios de fijación de la misma a uno de los anclajes (4) de la escalera (3).

La Fig. 5 representa una luminaria (1) en el momento en el que se está fijando a uno de los anclajes (4) de la escalera (3).

10

Realización preferente de la invención

El dispositivo para iluminar las escaleras y otros espacios de los aerogeneradores está constituido por varias luminarias (1), que se instalan a distancias regulares a todo lo alto del interior de la torre (2) del aerogenerador para iluminar la escalera (3) y las zonas de trabajo. Todas estas luminarias (1) están unidas eléctricamente entre sí mediante unos conductores que discurren próximos a la escalera (3), que disponen de conectores rápidos por tramos de cable ya preparados, de forma que tan solo es necesario realizar los empalmes en cada uno de los tramos a iluminar, lo que simplifica notablemente la instalación.

15

20

Cada una de las citadas luminarias (1) que incorpora este dispositivo ilumina un tramo de unos 10 m del interior de la torre (2) de un aerogenerador, más concretamente la escalera de acceso a la turbina del mismo que discurre todo a lo alto de la torre, próxima a la pared de interior de esta torre (2). Para ello en el interior de una carcasa incluye al menos tres dispositivos de iluminación (L1, L2, L3) tipo LED, orientados todos ellos en la misma dirección, sensiblemente vertical y hacia abajo, y de diferente apertura óptica a fin de que sus haces luminosos (H1, H2, H3) se orienten y alcance sucesivas zonas por debajo de la zona en la que se sitúa la luminaria, proporcionando tanto la iluminación necesaria para realizar las tareas de control y mantenimiento del aerogenerador como para actuar de luz de emergencia en caso de avería.

25

30

En el ejemplo mostrado en las figuras son tres los dispositivos de iluminación y presentan las siguientes características de iluminancia:

35

- El primer dispositivo (L1) presenta un ángulo de apertura óptica en torno a 140°, contribuye principalmente a obtener el nivel de iluminancia mínimo, marcados por la

norma, hasta una distancia de 2-3 m por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria.

- El segundo dispositivo (L2) dispone de un ángulo de apertura óptica entre 60° y 45°, contribuye principalmente a obtener el nivel de iluminancia mínimo, marcados por la norma, hasta una distancia de 4-6 m por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria; y
- El tercer dispositivo (L3) presenta un ángulo de apertura óptica en torno a 15° y 12°, contribuye principalmente a obtener el nivel de iluminancia mínimo, marcados por la norma, hasta una distancia de 8-12 m por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria.

Según se aprecia en la Fig. 3, los dispositivos de iluminación (L1) y (L2), cuyo nivel de iluminancia alcanza el mínimo normalizado hasta una distancia máxima de 6 m por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria, incluyen como medio de iluminación al menos un LED; mientras que el dispositivo de iluminación (L3), cuyo nivel de iluminancia alcanza el mínimo normalizado hasta una distancia máxima de 10 m por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria, incluyen como medios de iluminación dos diodos LED.

El dispositivo de la invención prevé en cada una las luminarias (1) un mecanismo de anclaje a cualquiera de los soportes (4) de la escalera (3) que discurre verticalmente próxima a la pared interior de la torre (2) del aerogenerador, a fin de que, colocada en uno de los laterales de la escalera (3), siempre enfoque por detrás del operario cuando accede y se mueve por dicha escalera (3); independientemente de que el montaje de la escalera se haga próximo a la pared de la torre y que por tanto el operario se mueva por la cara exterior de la escalera, o que en el montaje de la escalera quede separada de la pared una distancia suficiente como para que el operario pueda subir y bajar por ella a través de este hueco de separación.

Como se observa en las Fig. 2 y 5, el mecanismo de anclaje de las luminarias (1) a los soportes (4) de la escalera (3) que discurre verticalmente próxima a la pared interior de la torre (2) del aerogenerador está constituido por un armónico elástico de acero (12), fijado en la carcasa de la luminaria (1), que en el extremo define un clip elástico de acero armónico (121) a través del cual se fija en cualquiera de los soportes (4) de anclaje de la escalera (3) en la pared interior de la torre (2) del aerogenerador. En la Fig. 4 se observa un mecanismo de anclaje con una configuración angular recta, que dispone de medios de fijación (121) en posiciones perpendiculares, de forma que es posible la fijación de la luminaria en cualquier

disposición que presente dicho soporte (4), tanto si el nervio del mismo en el que se fija está orientado horizontal (Fig. 2), o verticalmente (Fig. 5). En cualquier caso, el clip elástico de acero armónico (121) se enfoca en dicho nervio y se golpea, mediante un martillo de plástico, hasta hacerlo encajar, manteniéndose en esa posición con la luminaria (1) orientada hacia abajo y enfocando la escalera (3) desde la posición posterior a la que ocupa el operario, tal y como se ha explicado anteriormente.

Se ha previsto que la conexión eléctrica que reciben todas las luminarias (1) instaladas a todo lo alto del interior de la torre (2) del aerogenerador, por medio de unos conductores que discurren próximos a la escalera (3), se conecten a través de un sistema de alimentación ininterrumpido centralizado (SAI). También se ha previsto que el cableado de la instalación de las luminarias a instalar en un aerogenerador se realiza mediante tramos de dos cables, con una longitud equivalente a la distancia de instalación entre luminarias sucesivas, que incorporan conectores rápidos para conexión entre dos tramos de cable y para al menos una luminaria.

Finalmente, también se ha previsto que este dispositivo disponga de un sistema telemático de control centralizado, que cuenta con un sistema de carga de baterías, un alimentador para las luminarias y elemento de gestión para el conjunto, encargado de controlar el correcto funcionamiento del sistema, garantizando la carga de las baterías, encendiendo las luminarias solo en caso de presencia de personal, mediante la detección de un pulsador de encendido.

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación:

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para iluminar las escaleras y otros espacios de los aerogeneradores, que comprende varias luminarias (1) instaladas a distancias regulares a todo lo alto del interior de la torre (2) del aerogenerador para iluminar la escalera (3) y las zonas de trabajo, que están unidas eléctricamente entre sí mediante unos conductores que discurren próximos a la escalera (3), **caracterizado** por que cada una de las citadas luminarias (1) comprende al menos tres dispositivos de iluminación (L1, L2, L3) tipo LED, orientados todos ellos en la misma dirección, sensiblemente vertical y hacia abajo, de diferente apertura óptica a fin de que sus haces luminosos se orienten y alcance sucesivas zonas por debajo de la zona en la que se sitúa la luminaria, proporcionando tanto la iluminación necesaria para realizar las tareas de control y mantenimiento del aerogenerador como para actuar de luz de emergencia en caso de avería.
- 2.- Luminaria, según la reivindicación 1, **caracterizada** por que comprende tres dispositivos de iluminación tipo LED, en los que:
- un primer dispositivo (L1) que presenta un ángulo de apertura óptica en torno a 140°, que proporciona el nivel de iluminancia mínimo, marcado por la norma, hasta una distancia de 2-3 m por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria;
 - un segundo dispositivo (L2) que presenta un ángulo de apertura óptica entre 60° y 45°, que contribuye a proporcionar el nivel de iluminancia mínimo, marcado por la norma, hasta una distancia de 4-6 m por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria;
 - un tercer dispositivo (L3) con un ángulo de apertura óptica en torno a 15° y 12°, que proporciona la mayor parte del nivel de iluminancia mínimo, marcado por la norma, hasta una distancia de 8-12 m por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria.
- 3.- Luminaria, según la reivindicación 2, **caracterizada** por que los dispositivos de iluminación (L1, L2) cuyo nivel de iluminancia alcanza el mínimo normalizado hasta una distancia máxima de 6 m por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria, incluyen como medio de iluminación al menos un LED cada uno.
- 4.- Luminaria, según la reivindicación 2, **caracterizada** por que los dispositivos de iluminación (L3) cuyo nivel de iluminancia alcanza el mínimo normalizado hasta una distancia máxima de 10 m por debajo del punto en el que se sitúa la luminaria, incluyen como medios de iluminación al menos dos LED.

- 5.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la carcasa de cada una de las luminarias (1) incorporar un mecanismo de anclaje a cualquiera de los soportes (4) de la escalera (3) que discurre verticalmente próxima a la pared interior de la torre (2) del aerogenerador.
- 6.- Dispositivo, según la reivindicación 6, **caracterizado** por que el mecanismo de anclaje de las luminarias (1) a los soportes (4) de la escalera (3) que discurre verticalmente próxima a la pared interior de la torre (2) del aerogenerador está constituido por un armónico elástico de acero (12), fijado en la carcasa de la luminaria (1), que en el extremo define un clip elástico de acero armónico (121) a través del cual se fija en cualquiera de los soportes (4) de anclaje de la escalera (3) en la pared interior de la torre (2) del aerogenerador, mediante la presión ejercida por un pequeño golpe.
- 7.- Dispositivo, según la reivindicación 6, **caracterizado** por que el mecanismo de anclaje de las luminarias (1) a los soportes (4) de la escalera (3) presenta una configuración angular recta y/o dispone de medios de fijación (121) en posiciones perpendiculares, que facilitan la fijación de la luminaria en cualquier disposición que presente dicho soporte (4) de la escalera (3) en la pared interior de la torre (2) del aerogenerador.
- 8.- Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 5-7, **caracterizado** por que el mecanismo de anclaje a la plataforma de la escalera (3), presenta medios de orientación de la luminaria.
- 9.- Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 5-8, **caracterizado** por que el mecanismo de anclaje de las luminarias (1) a los soportes (4) de la escalera (3) prevé la disposición de dichas luminarias (1) en uno de los laterales de la escalera, posicionada por detrás del operario cuando accede y se mueve por dicha escalera (3).
- 10.- Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la conexión eléctrica que reciben todas las luminarias (1) instaladas a todo lo alto del interior de la torre (2) del aerogenerador, por medio de unos conductores que discurren próximos a la escalera (3), están alimentadas a través de un sistema de alimentación ininterrumpido centralizado (SAI).
- 11.- Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por

que el cableado de la instalación de las luminarias a instalar en un aerogenerador se realiza mediante tramos de dos cables, con una longitud equivalente a la distancia de instalación entre luminarias sucesivas, que incorporan conectores rápidos para conexión entre dos tramos de cable y para al menos una luminaria.

5

12.- Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por dispone de un sistema telemático de control centralizado, que cuenta con un sistema de carga de baterías, un alimentador para las luminarias y elemento de gestión para el conjunto, encargado de controlar el correcto funcionamiento del sistema, garantizando la carga de las baterías, encendiendo las luminarias solo en caso de presencia de personal, mediante la detección de un pulsador de encendido.

10

15

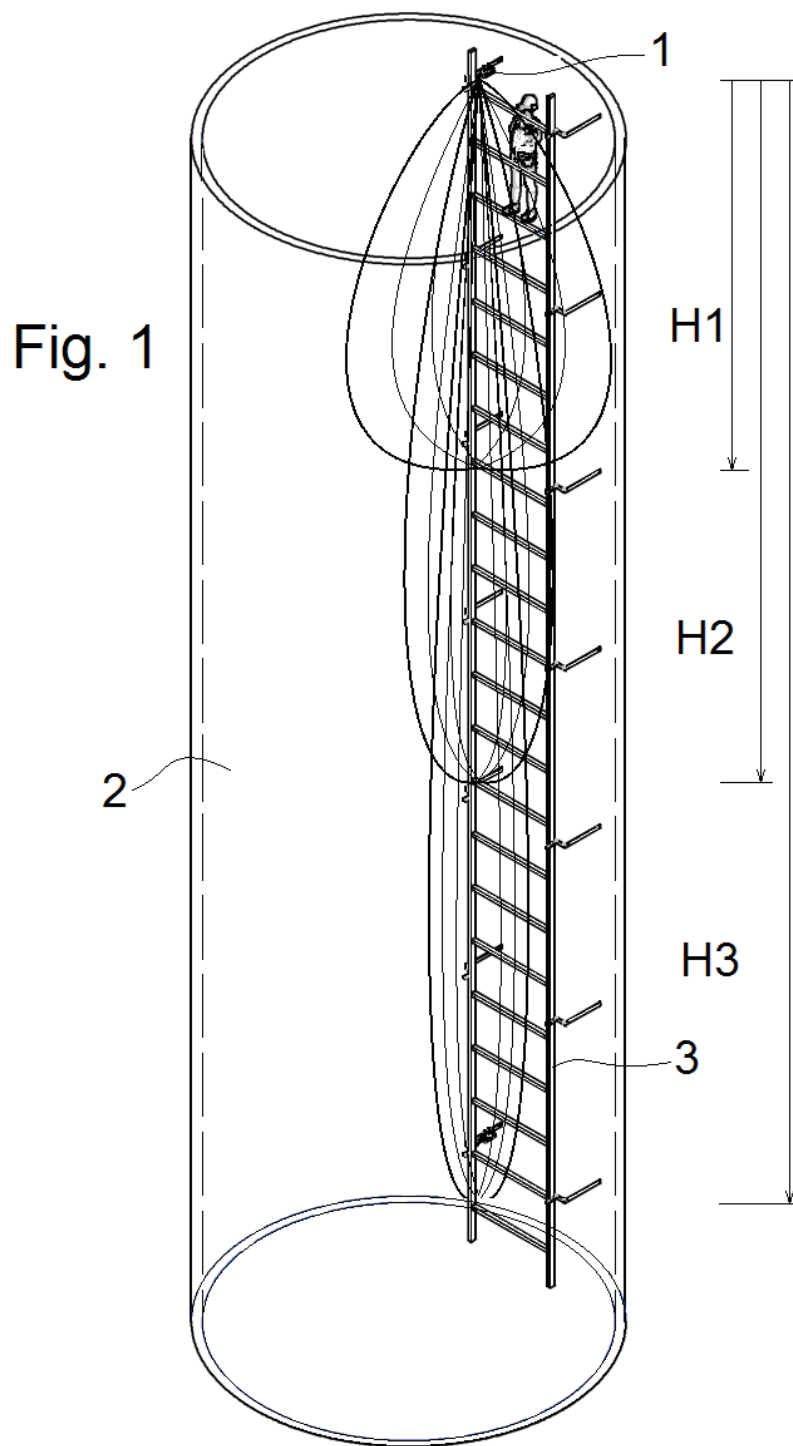
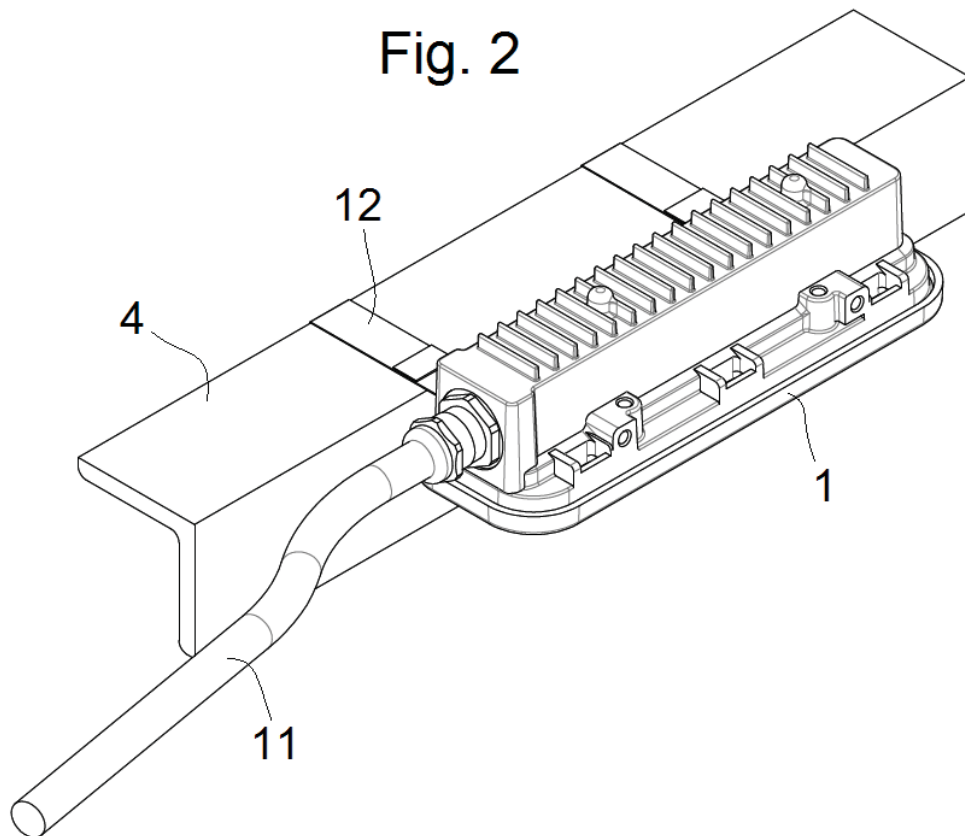


Fig. 2



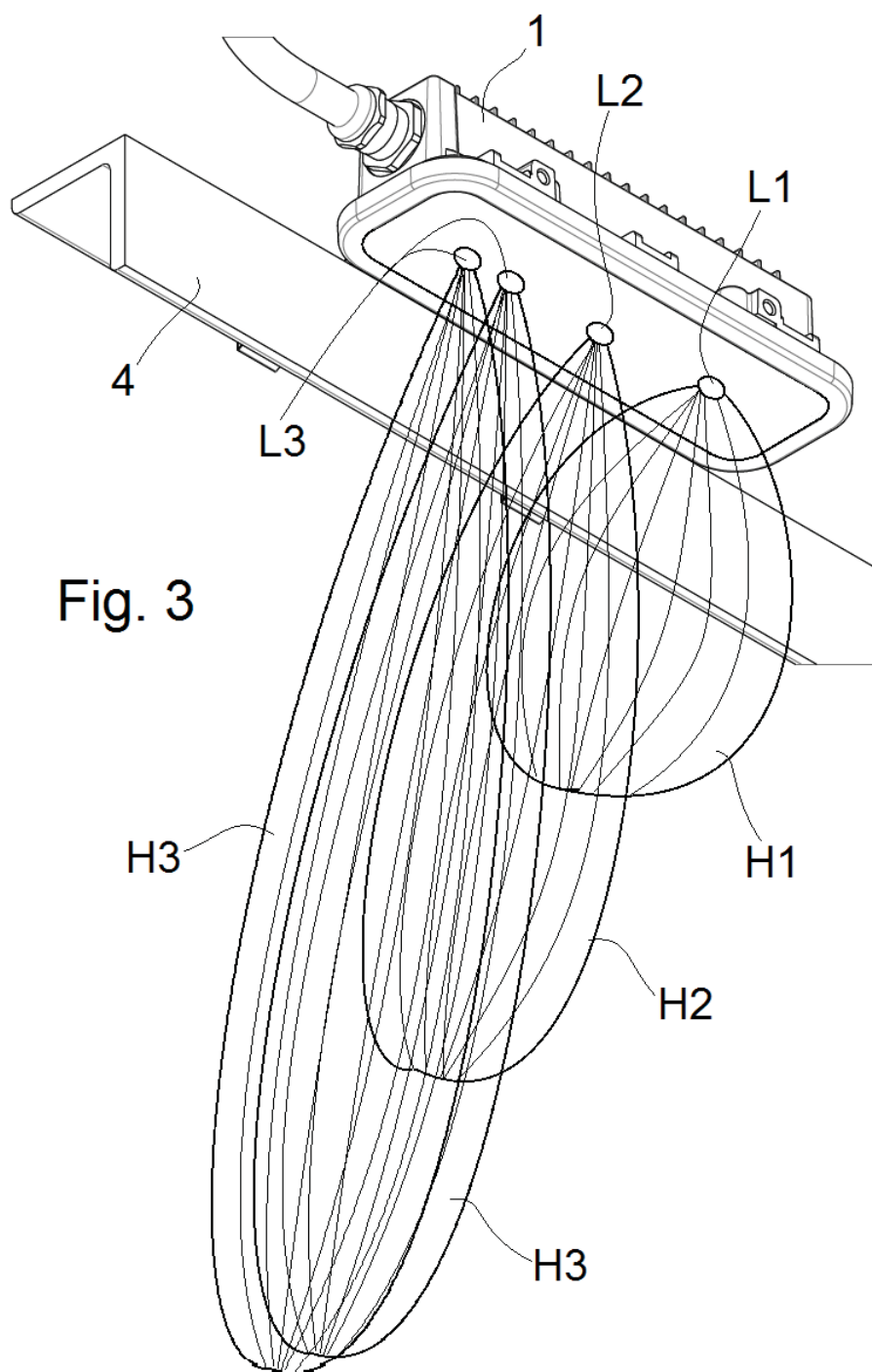


Fig. 4

