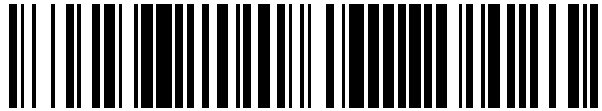


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 647**

51 Int. Cl.:

**F03D 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2011 E 11757278 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 2619452**

54 Título: **Iluminación de parque eólico marino**

30 Prioridad:

**24.09.2010 DE 102010046394**

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

**11.02.2015**

73 Titular/es:

**SENVION SE (100.0%)  
Überseering 10 (Oval Office)  
22297 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**QUELL, PETER**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 528 647 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**

Iluminación de parque eólico marino

5 La invención se refiere a un procedimiento para manejar un parque eólico marino con al menos un aerogenerador marino, así como a un parque eólico marino, con el que puede llevarse a cabo el procedimiento.

10 Los aerogeneradores marinos (OWEA por sus siglas en alemán) tienen que estar dotados, particularmente dependiendo de su altura total, de una instalación de balizamiento aéreo. En este caso se distingue entre balizamientos de peligro, balizamientos de obstáculo, balizamientos de puntas de palas. Adicionalmente los OWEA tienen que estar provistos de un balizamiento y de una señalización de navegación.

15 Las señalizaciones nombradas solo son adecuadas para señalar al llegar a helicópteros o barcos los OWEA y la zona de un parque de OWEA durante el día, o para posibilitarles sortear el parque de OWEA en caso de no haber suficiente visibilidad. Para ello no tienen que estar configurados con señalización de luz todos los OWEA. Hoy en día es deseable incluso, emitir tan poca luz como sea posible durante el funcionamiento normal, para molestar lo menos posible por ejemplo a pájaros u otros animales.

20 Del documento DE 102 31 299 A1 se conoce un sistema de aviso de colisión para aerogeneradores en el que los aviones que se aproximan están provistos con transpondedores e irradian un código, que es interpretado por la instalación de colisión y que activa el sistema de aviso de colisión en dependencia de la altura, la distancia, la velocidad y la dirección del avión.

25 En el documento EP 2 199 608 A1 se divulgan un aerogenerador y un procedimiento para manejar un balizamiento de obstáculo o de peligro de un aerogenerador, que presenta instalaciones de balizamiento rojas y blancas y un sensor de luminosidad, donde la instalación de balizamiento blanca se enciende y se apaga dependiendo de la luminosidad del entorno registrada.

30 El documento WO 03/104649 A1 divulga un balizamiento de peligro para turbinas eólicas, estando provista una instalación de balizamiento aéreo con una cubierta, que evita que la luz de la instalación de balizamiento aéreo sea visible desde el suelo cercano al aerogenerador.

35 Del documento DE 10 2006 007 536 A1 se conoce un balizamiento aéreo, que solo se enciende en respuesta a determinadas señales y de esta manera impide una carga luminosa innecesaria del entorno.

40 Es problemático en esta señalización reducida, que los vehículos, particularmente barcos, que terminan en el parque de OWEA debido a una avería o a un fallo de navegación, pueden perder la orientación en caso de haber mala visibilidad y solo pueden maniobrar con un gran riesgo de colisión en el parque de OWEA. Los helicópteros no pueden llegar al parque de OWEA para el salvamento o el rescate sin ponerse en gran peligro ellos mismos en caso de haber mala visibilidad debido a las palas del rotor que giran, la orientación no clara de los rotores en el parque y debido al alto riesgo de colisión con los OWEA.

45 Es por tanto tarea de la invención, proporcionar un procedimiento para el manejo de un parque eólico marino y un parque eólico marino para llevar a cabo un procedimiento de este tipo, que ofrezcan mejores posibilidades de orientación en el parque eólico en caso de condiciones meteorológicas con condiciones de visibilidad empeoradas y/o por la noche.

50 De acuerdo con la invención está previsto un procedimiento para manejar un parque de OWEA, en el que se maneja una instalación de balizamiento en un modo normal y en el modo normal se recibe una señal de peligro mediante una instalación de recepción, y la señal de peligro recibida se envía a una instalación de control, que conmuta la instalación de balizamiento del modo normal a un modo de balizamiento de emergencia, y se enciende al menos un foco en un espacio de máquinas, que ilumina las palas del rotor del aerogenerador asociado al espacio de máquinas, y/o al menos se enciende un foco de un aerogenerador que ilumina otro aerogenerador.

55 Con parque eólico marino se denominan en este caso parques eólicos con uno, dos, tres o cualquier cantidad mayor de aerogeneradores marinos.

60 Con instalación de balizamiento se entiende en este caso la instalación para balizar el parque eólico completo, que comprende instalaciones de balizamiento individuales previstas en los aerogeneradores individuales. La instalación de control comprende además el control central del parque eólico, así como también instalaciones de control individuales previstas en OWEA individuales.

65 La instalación de balizamiento presenta preferiblemente una pluralidad de luces y focos. En el modo normal se maneja durante el día cada uno de los OWEA con un balizamiento de día y durante la noche con un balizamiento de noche. En el modo normal, durante el día no hay encendidas o solo lo están tan pocas luces, como son necesarias y se exigen para la seguridad del tráfico. Puede manejarse por ejemplo durante el balizamiento diurno un balizamiento

- de peligro con destellos blancos. En el modo nocturno pueden encenderse además luces adicionales, y el balizamiento de peligro puede conmutarse durante el modo nocturno a un balizamiento de obstáculos de destellos rojos. El OWEA puede comprender de manera particular adicionalmente un interruptor crepuscular. El OWEA también puede presentar un medidor de alcance visual. Los valores de luminosidad medidos y los valores de alcance visual medidos se envían como señales de medición a la instalación de control. Los valores de luminosidad y/o los valores de alcance visual se comparan con primeros valores límite de luminosidad y/o primeros valores de alcance visual memorizados, y en caso de quedarse el valor medido asociado por debajo de un primer valor límite, se conmuta el parque de OWEA o el OWEA en el modo normal del balizamiento diurno al balizamiento nocturno.
- 5
- 10 Con la instalación de recepción de acuerdo con la invención pueden recibirse particularmente señales de peligro. Cuando se recibe una señal de peligro, ésta se envía a la instalación de control como señal de control. La instalación de control conmuta entonces el OWEA preferiblemente tanto de día como también de noche, del modo normal al modo de balizamiento de emergencia. En el modo de balizamiento de emergencia se conecta adicionalmente, en comparación con el modo normal, preferiblemente tanto para el balizamiento diurno como también para el
- 15 balizamiento nocturno, al menos un foco adicional. Al conmutar la instalación de balizamiento del modo normal al modo de balizamiento de emergencia, también se conectan preferiblemente luces adicionales y/o señalizaciones del recorrido.
- 20 La invención logra de esta manera, que por un lado se evite una emisión de luz innecesaria en condiciones normales y que por otro lado se mejoren de tal forma en caso de emergencia las condiciones de visibilidad en el parque de OWEA, que los barcos desorientados o averiados puedan orientarse mejor en el parque de OWEA. Las fuerzas de rescate pueden minimizar riesgos de colisión debido a la visibilidad mejorada en el parque de OWEA y llegar por aire o mar al parque de OWEA para el salvamento y rescate. Además de ello, puede facilitarse debido a las condiciones de iluminación mejoradas, la búsqueda de barcos naufragados o averiados en el parque eólico.
- 25 La instalación de recepción detecta preferiblemente señales de peligro externas. En el caso de las señales de peligro externas puede tratarse por ejemplo de señales de transpondedor de barcos o aviones que se aproximan. A partir de las informaciones inherentes de las señales de peligro externas, sobre la posición del avión o del barco, la instalación de control calcula la distancia hasta el parque de OWEA y conmuta la instalación de balizamiento al
- 30 modo de balizamiento de emergencia en caso de quedarse por debajo de una distancia mínima.
- Alternativamente, la señal de peligro externa, también puede ser una señal de datos, que se transmite a través de una conducción de transmisión de datos o de un radiorreceptor al al menos un OWEA o control de parque eólico de OWEA. Tras la recepción de una señal de peligro externa, el OWEA o el control de parque eólico de OWEA transmite entonces esta señal a todos los demás OWEA del parque eólico de OWEA, de manera que sus
- 35 instalaciones de balizamiento se conmutan también al modo de balizamiento de emergencia.
- En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, puede proporcionarse en el interior de o en el al menos un OWEA un captador de emergencia, donde una vez que se acciona, se emite una señal de peligro externa al OWEA o al control del parque eólico de OWEA. De esta manera se logra, que el modo de balizamiento de emergencia no pueda activarse solo fuera del parque eólico, sino también desde dentro del parque eólico de OWEA o el OWEA mismo.
- 40
- En un perfeccionamiento de la invención, hay en el parque de OWEA una instalación de recepción activa con la que se reconoce de manera autónoma la posición de vehículos, e independientemente de la posición, la velocidad y/o la dirección de los vehículos individuales, se produce una señal de peligro interna, cuando el vehículo se acerca de manera inminente al parque de OWEA o ya se encuentra en él.
- 45
- En otras formas de realización de la invención se mide la luminosidad en el OWEA o en el parque de OWEA mediante el al menos un interruptor crepuscular y/o el alcance visual mediante al menos un medidor de alcance visual, y dependiendo del alcance visual y/o de la luminosidad medidos en el entorno del OWEA y del parque de OWEA, se ajustan la luminosidad de la instalación de balizamiento y/o la cantidad de los focos conectados adicionalmente en el modo de balizamiento de emergencia. La luminosidad de los focos en el modo de emergencia se ajusta de una manera más alta, al menos en zonas de luminosidad predeterminadas, cuanto más baja sea la
- 50 luminosidad medida y/o el alcance visual. De esta manera se adapta la luminosidad de los focos en el modo de emergencia, a las condiciones del entorno y no se gasta una alta cantidad innecesaria de corriente.
- 55
- También puede estar previsto, que el control compare los valores de luminosidad medidos y/o los valores de alcance visual con correspondientemente un segundo valor límite, y al superar el o los segundos valores límite, los OWEA o el parque de OWEA no se conmutan al modo de balizamiento de emergencia a pesar de la señal de peligro recibida.
- 60
- La invención logra de esta manera, que el modo de balizamiento de emergencia, y con ello balizamientos adicionales, no tienen por qué conectarse, cuando el alcance visual o la luminosidad en el parque de OWEA no caen por debajo del segundo valor límite, y debido a ello no es necesaria una iluminación adicional en el parque de OWEA.
- 65

Adicionalmente puede estar previsto el ajuste de la cantidad de los focos adicionales y/o de su luminosidad en dependencia de otros parámetros del entorno, como velocidad del viento, temperatura, dirección del viento, precipitaciones y/o altura de las olas.

5 En el modo de balizamiento de emergencia se enciende al menos un foco adicional. Preferiblemente este al menos un foco adicional está dirigido hacia un aerogenerador vecino o hacia una superficie del agua en la zona del aerogenerador, en la que hay dispuesto al menos un foco adicional. De esta manera se hace particularmente reconocible el aerogenerador vecino para barcos entrantes, helicópteros que llegan por el aire y otros vehículos en el parque eólico, o en el segundo caso se hace reconocible una zona libre de la superficie del agua.

10 Preferiblemente el al menos un foco dirigido hacia la superficie del agua o hacia el aerogenerador vecino, está montado fijo en su posición en la torre del aerogenerador en cuestión, para mantener durante el seguimiento del espacio de máquinas de la instalación en cuestión, su orientación predeterminada sobre la superficie del agua o el aerogenerador vecino.

15 La instalación de balizamiento presenta preferiblemente una pluralidad de focos, que están distribuidos de tal manera por el parque eólico, que cada aerogenerador individual es iluminado por un foco dispuesto en un aerogenerador vecino o más alejado.

20 Además de ello, los focos están dispuestos preferiblemente de tal manera en las torres de los aerogeneradores y orientados hacia la superficie del agua entre los OWEA, que se hace reconocible un recorrido de paso libre para los barcos entre los OWEA del parque de OWEA.

25 En otra forma de realización de la invención, hay dispuesta una señalización de recorrido en los aerogeneradores, que en el modo de balizamiento de emergencia está iluminada y que por ejemplo indica en forma de flechas el recorrido más corto o más seguro para salir del parque eólico.

30 En otro perfeccionamiento de la invención, al menos una de las palas del rotor de uno de los OWEA del parque de OWEA está iluminada al menos por zonas, y la iluminación de la al menos una pala del rotor solo está encendida en el modo de balizamiento de emergencia.

35 En un perfeccionamiento particularmente preferido de la invención, la al menos una pala del rotor es transparente, preferiblemente cada una de las palas del rotor del aerogenerador en cuestión, es transparente al menos por zonas, y de manera particularmente preferida las palas del rotor de los otros aerogeneradores del parque eólico también son correspondientemente transparentes por zonas. En esta forma de realización de la invención se proporciona en el cubo del rotor o en la zona de la raíz de la pala del rotor de la pala del rotor al menos un foco para cada pala del rotor, que brilla en el espacio interior de la pala del rotor y que debido a la transparencia por zonas de la pared de la pala del rotor, permite al menos por zonas la salida de la luz de la pala del rotor. La zona al menos parcialmente transparente se proporciona en este caso preferiblemente en las puntas de las palas del rotor.

40 En un perfeccionamiento alternativo se ilumina la pala del rotor desde el exterior mediante al menos un foco que se encuentra en la correspondiente góndola. La superficie de la pala del rotor, puede estar provista en este caso al menos por zonas de un revestimiento o superficie con particularmente buenas características reflectantes, como por ejemplo láminas o estructuras retrorreflectantes. De esta manera se refleja particularmente mucha luz de los focos, y la pala del rotor es particularmente bien visible.

45 En el modo de balizamiento de emergencia preferiblemente cada una de las palas del rotor se hace reconocible claramente de manera permanente y también durante el funcionamiento e independientemente de su posición actual en relación con los focos.

50 En un perfeccionamiento de la invención se encienden en el modo de balizamiento de emergencia adicionalmente luces ya existentes del aerogenerador o aerogeneradores. Éstas pueden ser luces en una escalera exterior o luces a lo largo del perímetro de una plataforma de aterrizaje para helicópteros o iluminaciones de guía de recorrido.

55 La tarea se soluciona en lo que se refiere al parque eólico marino mediante un parque con las características de la reivindicación 14. El parque eólico de acuerdo con la invención presenta una instalación de balizamiento, que puede conmutarse a un modo normal y una instalación de recepción para una señal de peligro, pudiéndose conducir la señal de peligro recibida a una instalación de control, que conmuta la instalación de balizamiento del modo normal a un modo de balizamiento de emergencia.

60 En el caso de señales de peligro emitidas externamente, puede tratarse de la señal de transpondedor de aviones o barcos, pero también de señales acústicas, como la sirena de niebla de un barco. En el modo de balizamiento de emergencia, se encienden frente al modo normal, adicionalmente focos, luces, para hacer reconocibles claramente los aerogeneradores individuales.

65

En lo que se refiere a la interpretación de los conceptos, se remite a lo dicho sobre el procedimiento. Particularmente se entiende aquí como parque eólico también un OWEA individual.

5 Con instalación de balizamiento se entiende una instalación general para el balizamiento de todo el parque eólico, que comprende instalaciones de balizamiento individuales que se proporcionan en los aerogeneradores individuales. La instalación de balizamiento comprende además el control central del parque eólico, como también las instalaciones de control individuales que se proporcionan en los OWEA individuales.

10 La instalación de recepción puede comprender un interruptor crepuscular para la medición de valores de luminosidad como señal de peligro y/o un medidor de alcance visual, que mide como señal de peligro la luminosidad. Está previsto de acuerdo con la invención, configurar la instalación de recepción como unidad de detección, por ejemplo como receptor de las señales de peligro emitidas externamente, por ejemplo un reconocimiento de avión o similares, o como captador de emergencia para el accionamiento manual para náufragos llegados.

15 Las instalaciones de recepción pueden estar previstas en cada OWEA individual o solo en algunos de los OWEA y/o en lugares separados del parque de OWEA. Las instalaciones de recepción pueden estar configuradas particularmente de manera redundante. La totalidad de la instalación de balizamiento del parque eólico también puede manejarse mediante un suministro de emergencia en caso de una interrupción de la red de suministro eléctrico.

20 Alternativamente, la señal de peligro externa también puede ser una señal de datos, que se transmite a través de una transmisión de conducción de datos a la al menos una instalación de control individual del OWEA o a la instalación de control del parque eólico de OWEA. Tras la recepción de esta señal de peligro externa, la instalación de control individual o la instalación del control del parque eólico de OWEA transmite entonces esta señal a todos los demás OWEA del parque eólico de OWEA, de manera que sus instalaciones de balizamiento individuales se conmutan al modo de balizamiento de emergencia.

25 La instalación de balizamiento puede comprender instalaciones de balizamiento individuales de los OWEA individuales. La instalación de balizamiento puede prever adicionalmente focos y/o luces en el espacio de máquinas y/o en la torre y/o en la plataforma de entrada de uno o de varios o de todos los OWEA del parque eólico.

30 La invención se describe con la ayuda de tres ejemplos de realización en cuatro figuras. En este caso muestran:

- 35 La Fig. 1 una vista esquemática de una instalación de balizamiento encendida de un parque eólico marino,
- La Fig. 2 una conmutación básica de la instalación de balizamiento,
- La Fig. 3a una iluminación del espacio interior de pala interior de rotor,
- 40 La Fig. 3b una iluminación exterior de OWEA,
- La Fig. 4 luces de un aerogenerador de un parque eólico.

45 La Fig. 1 muestra un parque eólico con cuatro aerogeneradores OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4. La invención se extiende no obstante, a parques de OWEA y también a parques eólicos terrestres con una cantidad cualquiera de aerogeneradores. Pueden estar previstos dos, tres y una cantidad mayor cualquiera de aerogeneradores de construcción igual o diferentes. Cada uno de los aerogeneradores OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4 presenta una torre, un rotor con respectivamente tres palas de rotor 15, 25, 35, 45 y un espacio de máquinas 16, 26, 36, 46.

50 Los aerogeneradores OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4 presentan respectivamente una instalación de balizamiento con respectivamente al menos un foco 11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47. Las instalaciones de balizamiento tienen diferente configuración. La primera instalación de balizamiento del primer aerogenerador OWEA 1 presenta un primer foco 11 dirigido hacia una superficie de mar dentro del parque eólico, así como un segundo foco 12 dirigido hacia un segundo aerogenerador OWEA 2. Además de ello, la primera instalación de balizamiento presenta un foco 13 dispuesto en el extremo del primer espacio de máquinas 16 alejado del primer rotor del primer aerogenerador OWEA 1 y con ello ilumina por detrás respectivamente una de las primeras palas de rotor 15 que pasan del primer rotor.

60 El segundo aerogenerador OWEA 2 presenta un foco 21 dispuesto en su torre, que está dirigido hacia la superficie del mar en la zona de la torre, así como un segundo foco 22 en la zona posterior, alejada del segundo rotor, del segundo espacio de máquinas 26, que también está dirigido hacia una zona por encima del segundo espacio de máquinas 26 y que ilumina por detrás respectivamente una de las segundas palas de rotor 25 que pasan.

65 El OWEA 3 presenta dos focos 31, 32 dispuestos en su torre, de los cuales el primer foco 31 está dirigido hacia el segundo aerogenerador OWEA 2 y el otro foco 32 hacia el cuarto aerogenerador OWEA 4. Los focos 31, 32 están

dirigidos en este caso de tal forma hacia los aerogeneradores OWEA 2, OWEA 4, que los aerogeneradores OWEA 2, OWEA 4 son iluminados a los largo de toda su altura.

Un tercer foco 33 está montado sobre el techo del tercer espacio de máquinas 36 del tercer aerogenerador OWEA 3 en una pieza alejada del rotor asociado y desde allí está dirigido hacia las palas del rotor 35 del mismo aerogenerador OWEA 3. Alternativa o adicionalmente pueden haber dispuestos en el tercer espacio de máquinas 36 lateralmente focos (no dibujados), que iluminan una zona que hay al lado del tercer espacio de máquinas 36, y de esta manera lateralmente en el tercer espacio de máquinas 36 iluminan por detrás las palas del rotor 35 del tercer rotor que pasan respectivamente.

El OWEA 4 presenta igualmente tres focos 41, 42, 43 dispuestos en su torre. El primer foco 41 está dirigido hacia el OWEA 2 y lo ilumina, el segundo foco 42 está dirigido al OWEA 3 y lo ilumina, el tercer foco 43 está dirigido hacia una zona de la superficie del mar entre el OWEA 3 y el OWEA 4. Al contrario que en el caso de la iluminación de las palas del rotor 15, 25, 35 de los OWEA 1, OWEA 2 y OWEA 3, las palas del rotor 45 del OWEA 4 comprenden un material de pared transparente, de manera que los tres focos 47 que iluminan hacia los espacios interiores de las tres palas de rotor 45, iluminan cada una de las tres palas de rotor 45, y de esta manera señalizan la situación de peligro. El parque eólico de la Fig. 1 se muestra en el modo de balizamiento de emergencia.

La instalación de balizamiento del parque eólico comprende en la Fig. 1 entre otros, focos 11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47 dispuestos en las torres o los techos de los espacios de máquinas 16, 26, 36, 46, así como los focos 47 que se proporcionan en el OWEA 4 para la iluminación interior de las palas del rotor 45. Son concebibles cualesquiera combinaciones de las disposiciones de iluminación descritas de los aerogeneradores individuales OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4. Son concebibles otras luces o focos, particularmente como se mostrará y discutirá más tarde en las Figs. 3 y 4, como parte de la instalación de balizamiento, que se encienden en el modo de balizamiento de emergencia.

La Fig. 2 muestra una conmutación básica de la instalación de balizamiento del parque eólico. Básicamente la instalación de balizamiento del parque de OWEA al completo y de cada OWEA individual, están conectadas durante el día y también durante la noche en el modo normal. Durante el día el modo normal se llama modo diurno y durante la noche modo nocturno. En el modo normal están apagados tanto durante el día como también durante la noche básicamente todos los focos 11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47. En el modo normal está encendido un balizamiento de peligro o un balizamiento de obstáculo y/o una instalación de balizamiento de puntas de pala en dependencia del estándar de seguridad y del tipo de admisión, que dependen particularmente de la altura de los aerogeneradores OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4 y de su ubicación. Los balizamientos de peligro presentan una intensidad luminosa de más de  $I : 2.000 \text{ cd}$ , mientras que la intensidad luminosa en el caso de los balizamientos de obstáculos está en aproximadamente solo al menos  $1 = 10 \text{ cd}$ .

En el modo normal hay conectadas durante el día normalmente luces de destellos blancos y durante la noche luces de destellos rojos. 'Durante el día' significa en este caso una luminosidad en el entorno del parque eólico, que supera un valor límite de luminosidad límite, 'durante la noche' una luminosidad de entorno, que se queda por debajo del valor límite de luminosidad límite.

Para la determinación de la luminosidad en todo el parque OWEA, se proporciona en este ejemplo de realización en el cuarto aerogenerador OWEA 4 un interruptor crepuscular 150, que solicita una instalación de control 200 de la instalación de balizamiento con valores de medición de luminosidad. Al superar un primer valor límite, la instalación del control 200 conmuta los OWEA o el parque de OWEA del modo nocturno al modo diurno, y al quedarse por debajo de éste nuevamente, del modo diurno al modo nocturno.

La instalación de balizamiento también presenta una instalación de recepción 100, que responde frente a una señal de peligro externa. La instalación de recepción 100 puede comprender o bien solo un único detector o una pluralidad, es decir, dos o más, detectores, que están dispuestos respectivamente en un aerogenerador OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4. La señal de encendido externa es por ejemplo una señal de transpondedor de un avión o de un barco u otra señal externa. También puede tratarse del sonido de los motores de un barco que se aproxima. La instalación de recepción 100 solicita la instalación de control 200 con la señal externa convertida en una señal eléctrica y conmuta la instalación de balizamiento del modo normal al modo de balizamiento de emergencia. En este caso los focos relacionados arriba y representados en la Fig. 1, 11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, se encienden preferiblemente todos, o en dependencia de la luminosidad del entorno, una parte.

En la instalación de control 200 se produce tras la recepción de la señal de peligro y antes de la conexión del modo de balizamiento de emergencia, un ajuste con el valor de luminosidad del entorno del parque de OWEA medido constantemente por el interruptor crepuscular 150. En este caso se ajustan la luminosidad y la cantidad de los focos conectados en el modo de balizamiento de emergencia a la luminosidad medida. La luminosidad de los focos conectados es mayor cuanto más oscuro está el entorno. Correspondientemente la cantidad de los focos conectados en el modo de balizamiento de emergencia es mayor.

Se introduce en la instalación de control 200 un segundo valor límite de luminosidad, en el caso de cuya superación el parque de OWEA no se conmuta al modo de balizamiento de emergencia a pesar de una señal de peligro recibida.

- 5 En el modo de balizamiento de emergencia, se hacen reconocibles los obstáculos en forma de los aerogeneradores OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4 para barcos que entran navegando o aviones o helicópteros que entran volando casualmente o deliberadamente en el parque eólico.

10 La Fig. 3a muestra una disposición de respectivamente un foco 47 en la zona del cubo del rotor 48 de cada una de las palas del rotor 45 del OWEA 4 de la Fig. 1. Los focos 47 iluminan los espacios interiores de cada una de las tres palas de rotor 45. Las paredes de las palas de rotor 45, están configuradas al menos por zonas transparentes, preferiblemente las paredes de las tres palas de rotor 45 tienen una configuración transparente en la zona de las puntas de las palas. Adicionalmente, las tres palas de rotor 45 pueden estar configuradas con un revestimiento transparente, por ejemplo, un revestimiento de vidrio, reflectores o un balizamiento de puntas de pala. La disposición de los focos 47 permite señalar de manera óptima como peligro las tres palas de rotor 45 en el modo de balizamiento de emergencia.

20 La Fig. 3b muestra una disposición de acuerdo con la invención de los focos 51, 53, 54, de uno de los aerogeneradores OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4, que pueden encenderse adicionalmente en el modo de balizamiento de emergencia, en otra forma de realización de la invención. En este caso, junto a la torre 50 hay dispuesto respectivamente un foco 51 en la base del lado del mar del espacio de máquinas 56 en lados opuestos de la torre 50, que está determinado para iluminar la correspondiente torre 50, como también para la iluminación de la estructura de base (no dibujada) del aerogenerador OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4 en el fondo del mar. Además de ello, hay dispuesto un foco 54 en el lado alejado de la torre de cada una de las palas de rotor 55, que está dirigido en dirección longitudinal de la pala del rotor 55 y que ilumina el lado alejado de la torre de la pala del rotor 55, así como respectivamente un foco 53 en el lado dirigido hacia la torre de la pala de rotor 55 para la iluminación del lado dirigido hacia la torre de cada pala del rotor 55.

30 Además de ello, la Fig. 3b muestra el balizamiento diurno y el balizamiento nocturno dispuesto en el extremo alejado del rotor del espacio de máquinas 56, en forma de un balizamiento de obstáculo 57 y de un balizamiento de peligro 58. El balizamiento de obstáculo 57 comprende una luz que brilla en blanco y el balizamiento de peligro 58 una luz que brilla en rojo. El aerogenerador representado en la Fig. 3b puede sustituir a uno o a varios o a todos los aerogeneradores OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4, que están representados en la Fig. 3a, también son posibles combinaciones de las disposiciones de los focos de los diferentes tipos constructivos. La Fig. 4, muestra luces guía 401, que se proporcionan habitualmente en aerogeneradores marinos OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4, que están previstas a lo largo de una escalera 400 dispuesta exteriormente en la torre de los aerogeneradores OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4, así como luces de aterrizaje 402, a lo largo del perímetro de una superficie de aterrizaje de helicópteros 203 en el techo de los aerogeneradores OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4. La instalación de balizamiento comprende las luces guía 401, y las luces de aterrizaje 402. En el modo de balizamiento de emergencia, las luces 401, 402, están todas o algunas de ellas encendidas, para producir permanentemente luz de emisión y/o luces destellantes o cualquier otra secuencia de impulsos concebible.

Lista de referencias

|    |    |                     |
|----|----|---------------------|
| 45 | 11 | Foco                |
|    | 12 | Foco                |
|    | 13 | Foco                |
|    | 15 | Palas de rotor      |
|    | 16 | Espacio de máquinas |
| 50 |    |                     |
|    | 21 | Foco                |
|    | 22 | Foco                |
|    | 25 | Palas de rotor      |
|    | 26 | Espacio de máquinas |
| 55 |    |                     |
|    | 31 | Foco                |
|    | 32 | Foco                |
|    | 33 | Foco                |
|    | 35 | Palas de rotor      |
| 60 | 36 | Espacio de máquinas |
|    |    |                     |
|    | 41 | Foco                |
|    | 42 | Foco                |
|    | 43 | Foco                |
| 65 | 45 | Palas de rotor      |
|    | 46 | Espacio de máquinas |

## ES 2 528 647 T3

|    |        |  |
|----|--------|--|
|    | 47     | Foco                                     |
|    | 48     | Cubo del rotor                           |
|    | 50     | Torre                                    |
| 5  | 51     | Foco                                     |
|    | 53     | Foco                                     |
|    | 54     | Foco                                     |
|    | 55     | Pala de rotor                            |
|    | 56     | Espacio de máquinas                      |
| 10 | 57     | Balizamiento de obstáculo                |
|    | 58     | Balizamiento de peligro                  |
|    | 100    | Instalación de recepción                 |
|    | 150    | Interruptor crepuscular                  |
| 15 | 200    | Instalación de control                   |
|    | 203    | Superficie de aterrizaje de helicópteros |
|    | 400    | Escalera                                 |
| 20 | 401    | Luces de la escalera                     |
|    | 402    | Luces de aterrizaje                      |
|    | OWEA 1 | Aerogenerador                            |
|    | OWEA 2 | Aerogenerador                            |
|    | OWEA 3 | Aerogenerador                            |
| 25 | OWEA 4 | Aerogenerador                            |



**REIVINDICACIONES**

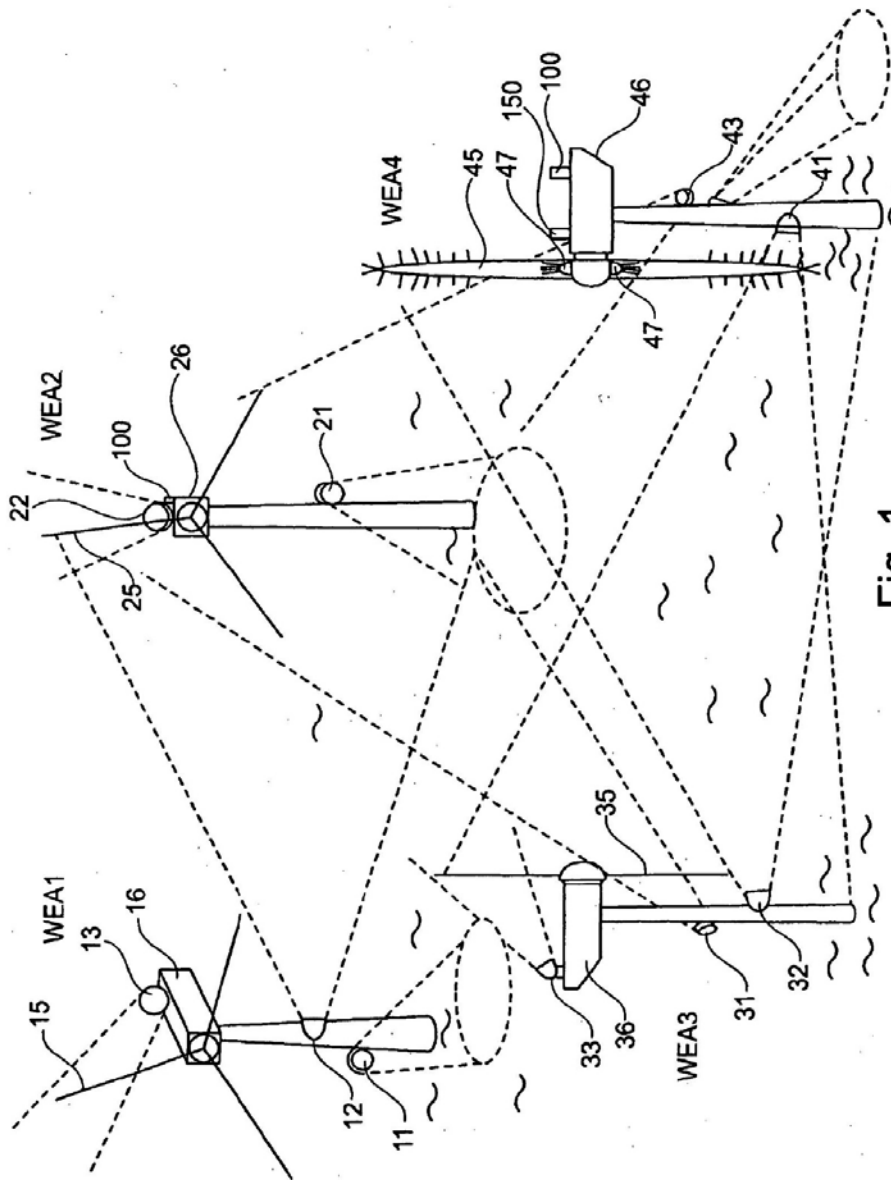
1. Procedimiento para manejar un parque eólico marino con al menos un aerogenerador (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4) y una instalación de balizamiento, que funciona en un modo normal, caracterizado por que se recibe una señal de peligro a través de una instalación de recepción (100), la señal de peligro recibida se envía a una instalación de control (200), que conmuta la instalación de balizamiento del modo normal a un modo de balizamiento de emergencia, y al menos se enciende un foco (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51) sobre un espacio de máquinas (16, 26, 36, 46, 56), que ilumina las palas de rotor (15, 25, 35, 45, 55) del aerogenerador (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4) asociado al espacio de máquinas (16, 26, 36, 46, 56) y/o al menos se enciende un foco (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51) que ilumina la superficie del mar y/o al menos se enciende un foco (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51) de un aerogenerador d (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4), que ilumina otro aerogenerador (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que en el modo de balizamiento de emergencia se enciende al menos un foco adicional (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51, 53, 54).
3. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el modo de balizamiento de emergencia se mantiene encendido durante tanto tiempo, hasta que la señal de peligro ya no se reconoce y/o se supera un tiempo predeterminable desde un reconocimiento de la señal de peligro.
4. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los valores de luminosidad y/o los valores de alcance visual se miden en el entorno y los valores de medición se envían a la instalación de control (200) y una luminosidad y/o cantidad de focos (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51, 53, 54) encendidos en el modo de emergencia y/o luces (401, 402), se ajustan a la luminosidad medida y/o a los alcances visuales medidos de tal manera, que cuanto más altos son los valores de medición, más reducida es la luminosidad y/o la cantidad de los focos (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51, 53, 54) y/o luces (401, 402) conectados.
5. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la instalación de recepción (100) recibe una señal de peligro emitida externamente y transmite una señal de peligro interna a todos los aerogeneradores (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4) del parque eólico, y las instalaciones de balizamiento asociadas a los aerogeneradores se conmutan del modo normal al modo de balizamiento de emergencia.
6. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que las luces (401, 402) encendidas en el modo normal siguen en funcionamiento en el modo de balizamiento de emergencia.
7. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que se conecta al menos un foco (47) en un cubo del rotor (48), que brilla en un espacio interior de una pala de rotor (45) y la pala de rotor (45) se dota con una pared transparente al menos por zonas.
8. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que en el modo de balizamiento de emergencia todos los focos (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51, 53, 54) colocados exteriormente en los aerogeneradores (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4) se encienden adicionalmente al modo normal.
9. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que se encienden luces (401, 402) y/o iluminaciones de guía de camino dispuestas en una escalera (400) y/o en una plataforma de aterrizaje (203) y/o en un aerogenerador (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4).
10. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que se enciende adicionalmente un balizamiento diurno (57).
11. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que se disponen y se encienden indicadores de camino iluminados, que muestran el camino más corto para salir del parque eólico, en un aerogenerador (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4).
12. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que un control central o un aerogenerador (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4) del parque eólico emite una señal sobre el encendido del modo de balizamiento de emergencia a una instalación de vigilancia remota.
13. Parque eólico marino para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 12 con al menos un aerogenerador (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4) y una instalación de balizamiento, que puede manejarse en un modo normal, caracterizado por una instalación de recepción (100) para una señal de peligro, una instalación de control (200), a la que puede enviarse la señal de peligro recibida y que conmuta la instalación de balizamiento del modo normal a un modo de balizamiento de emergencia, y por al menos un foco (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51), que puede dirigirse hacia la superficie del mar, dispuesto en una torre

de un aerogenerador (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4) y/o al menos un foco (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51) que puede dirigirse hacia un aerogenerador (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4) vecino, dispuesto en una torre de un aerogenerador (OWEA 1, OWEA 2, OWEA 3, OWEA 4).

5 14. Parque eólico marino de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por al menos un interruptor crepuscular (150) y/o un aparato para la medición del alcance visual para la determinación de los valores de medición que se envían a la instalación de control (200) y por que la instalación de control (200) ajusta la luminosidad y/o la cantidad de focos (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51, 53, 54) que se encienden en el modo de emergencia y/o  
10 las luces (401, 102) a la luminosidad medida y/o al alcance visual medido, de tal manera, que cuanto mayores sean los valores de medición, más baja es la luminosidad y/o la cantidad de los focos (11, 12, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 51, 53, 54) y/o las luces (401, 402) encendidos.

15 15. Parque eólico marino de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 13 y 14, caracterizado por que al menos una de las palas del rotor (45) presenta una pared transparente y un foco (47) está dispuesto en un cubo de rotor (48) de la pala de rotor (45) y está dirigido hacia un interior de la pala de rotor (45).

20 16. Parque eólico marino de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado por que la instalación de balizamiento presenta luces (401, 402) en una escalera (400), en una plataforma de aterrizaje (203) o luces de guía de camino, que pueden encenderse por separado o en combinación en el modo de balizamiento de emergencia.



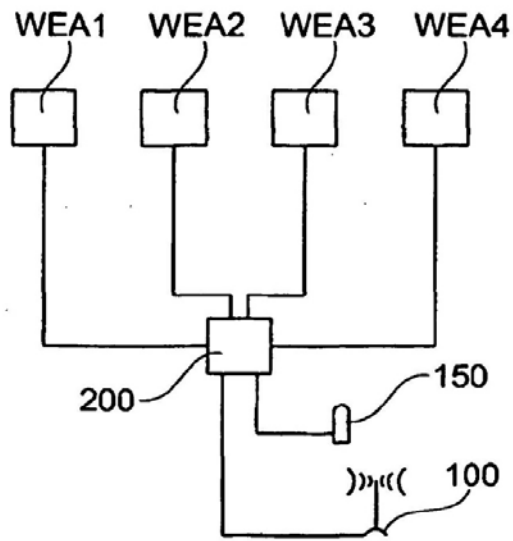


Fig. 2

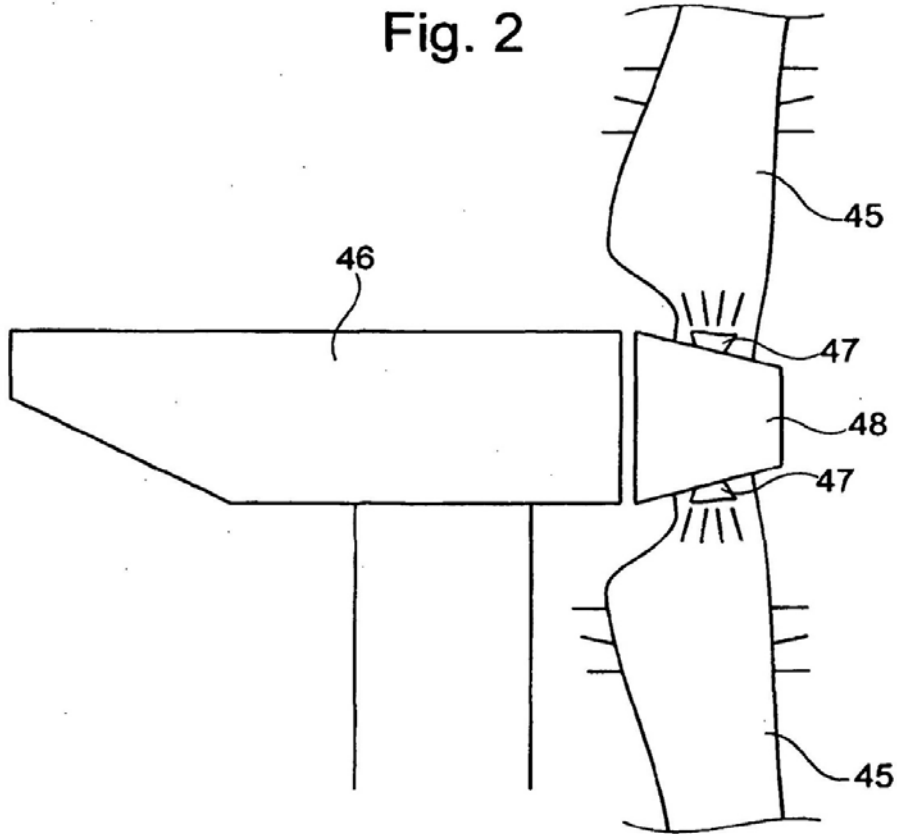


Fig. 3a

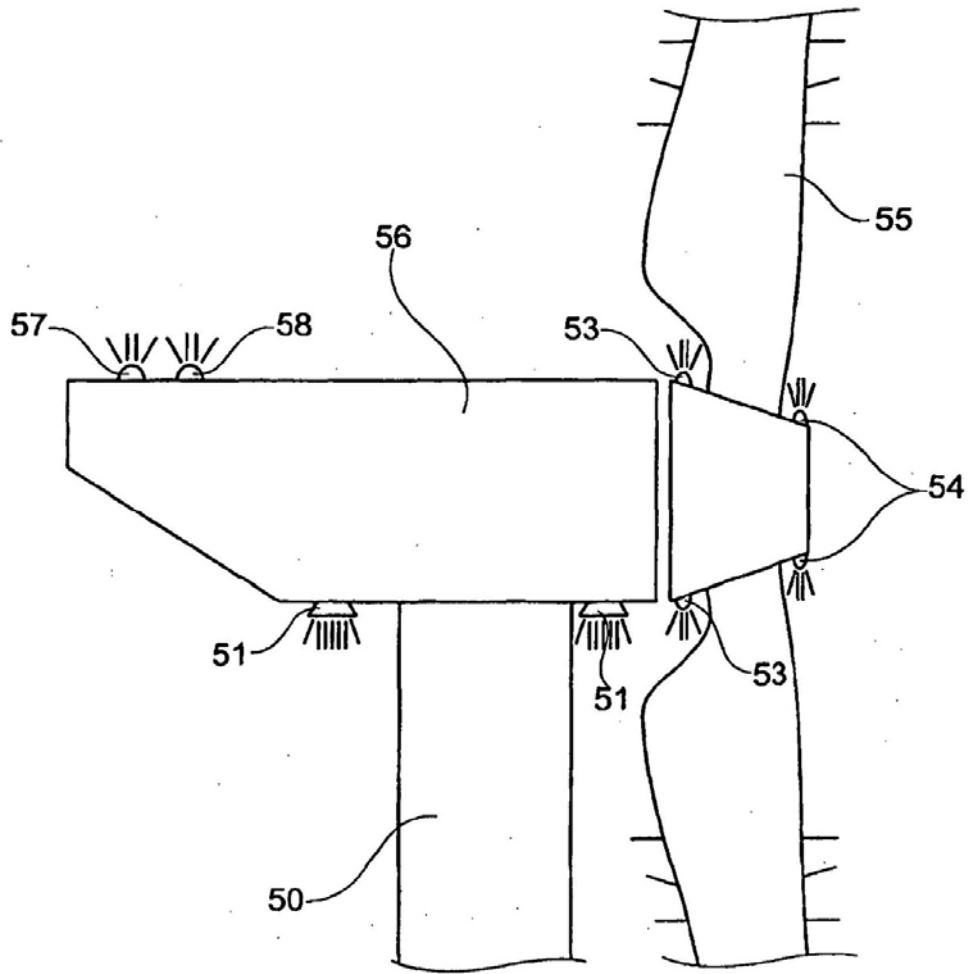


Fig. 3b

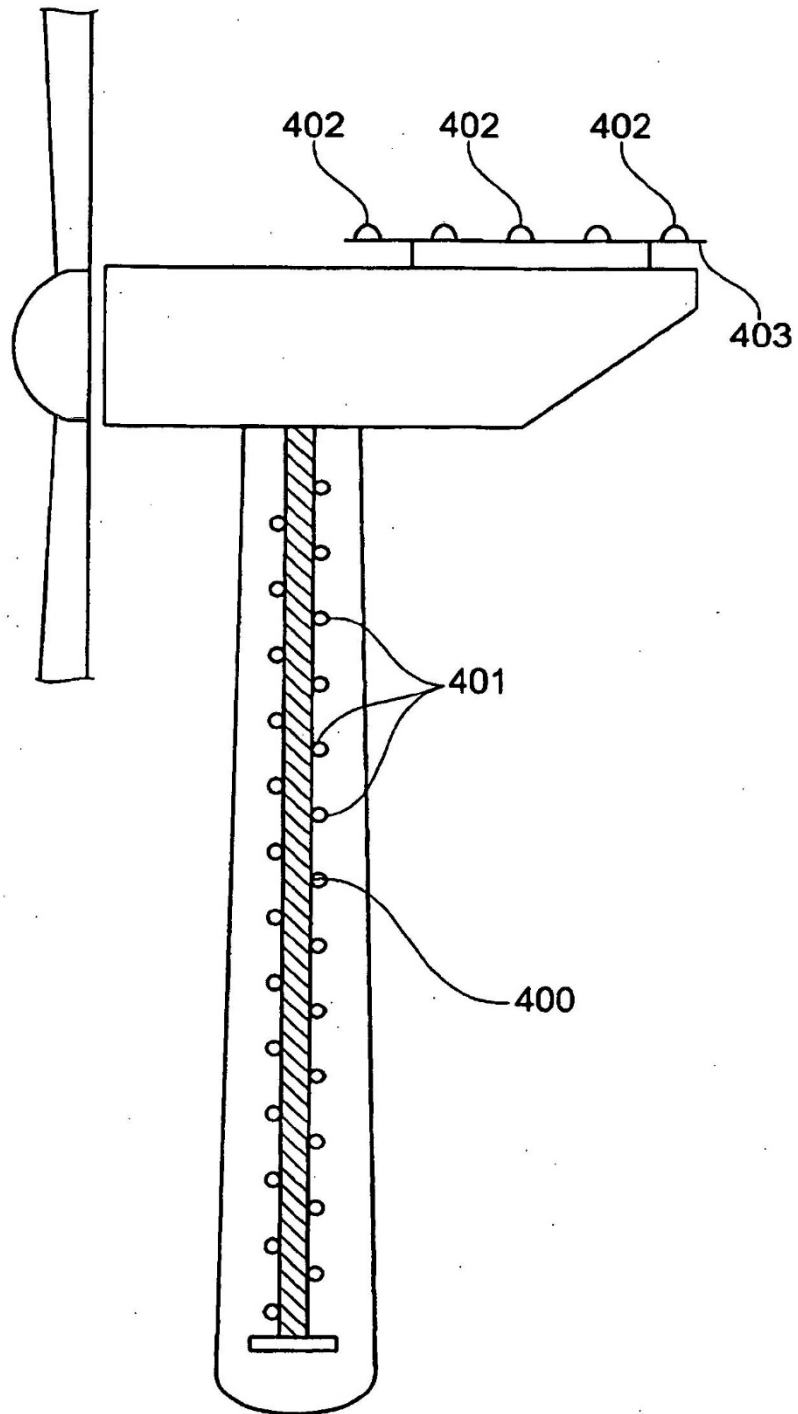


Fig. 4