

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 352**

51 Int. Cl.:

F21S 8/00 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)

B64F 1/20 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2011 E 11752470 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2609362**

54 Título: **Luces IR de señalización de peligros**

30 Prioridad:

27.08.2010 DE 102010035703

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

03.02.2016

73 Titular/es:

**SENVION GMBH (100.0%)
Überseering 10
22297 Hamburg , DE**

72 Inventor/es:

**QUELL, PETER y
BOLZ, DETLEF**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 558 352 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

Luces IR de señalización de peligros

5 La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un aerogenerador según la reivindicación 1 así como a un aerogenerador para la puesta en práctica de un procedimiento según la reivindicación 6. La invención también está relacionada con un procedimiento para el funcionamiento de un parque eólico según la reivindicación 11 así como con un parque eólico para la puesta en práctica del procedimiento según la reivindicación 13.

10 Los aerogeneradores tienen que estar provistos de determinadas instalaciones de luces de señalización para la aviación, de conformidad con su emplazamiento y con las normas. En Alemania, por ejemplo, se deben señalar de color rojo, en función de su altura total, mediante luces de señalización de obstáculos, de peligro, de puntas de hélice o "luces W" (véanse las "Noticias para Aviadores, parte I", Control del Tráfico Aéreo Alemán, enero 2005). Mientras que las luces de señalización de peligros presentan una intensidad luminosa de más de $I = 2000$ cd, la intensidad luminosa de las luces de señalización de obstáculos es sólo de $I = 10$ cd, como mínimo, siendo por lo tanto únicamente una fracción de la intensidad luminosa de las luces de señalización de peligros. En el caso de aerogeneradores, las luces de señalización se montan normalmente por pares y de forma redundante.

15 Por el documento EP 1 282 888 B1 se conoce una instalación de luces de señalización para la aviación para un parque eólico en el que los distintos aerogeneradores se dotan respectivamente de un instalación de luces de señalización para la aviación, comprendiendo el sistema de control del parque eólico una unidad de sincronización que sincroniza las lámparas de manera que las lámparas de los distintos aerogeneradores se puedan conectar o desconectar al mismo tiempo.

20 Por el documento US 2009/0115336 A1 se conoce un aparato de señalización infrarroja previsto como ayuda de navegación para las pistas de aterrizaje de aeropuertos o como baliza para la identificación de un cauce navegable para barcos.

El objetivo de la invención consiste en proporcionar un procedimiento para el funcionamiento de un aerogenerador y en un aerogenerador que funcione gracias a un procedimiento como éste y que sea más seguro.

25 La invención también se plantea el objetivo de proporcionar un procedimiento para el funcionamiento de un parque eólico y un parque eólico que sea más seguro.

En lo que se refiere al primer procedimiento, esta tarea se resuelve por medio de un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

30 Por instalaciones de luces de señalización para la aviación se entienden aquí tanto las luces de señalización de peligros como las luces de señalización de obstáculos. Habitualmente, las instalaciones de luces de señalización para la aviación modernas emplean como lámparas LEDs. Frente a las lámparas incandescentes o lámparas de descarga, los LEDs requieren poco mantenimiento y no sufren desgaste. Sin embargo, como inconveniente, los LEDs sólo presentan un espectro de radiación muy limitado. Los LEDs rojos utilizados, por ejemplo, para las instalaciones de luces de señalización para la aviación irradian longitudes de onda de entre $\lambda = 610$ a 750 nm. Los LEDs que irradian en la zona espectral visible se definirán, en lo que sigue, como VIS-LEDs. Ciertamente, con ellos se cumplen los requisitos formulados a la identificación de obstáculos en el espectro luminoso visible. Normalmente no se realizan vuelos nocturnos en la zona de aerogeneradores o parques eólicos, sino que los respectivos pilotos suelen rodear estos obstáculos. Sin embargo, en circunstancias especiales, por ejemplo en caso de salvamento de naufragos en parques eólicos Offshore, podría ser necesario volar de noche en las proximidades o dentro de los parques eólicos. Los vuelos nocturnos, especialmente los vuelos nocturnos de helicópteros, se realizan con frecuencia con equipos de visión nocturna. Los equipos de visión nocturna detectan el espectro luminoso en el rango espectral infrarrojo cercano NIR y lo traducen en luz visible. El rango NIR oscila entre longitudes de onda de $\lambda = 750$ nm a $\lambda = 1500$ nm. El área de trabajo de los equipos de visión nocturna cubre, según el equipo, diferentes zonas espectrales del NIR, pero no llega a la zona espectral visual de entre $\lambda = 350$ nm a $\lambda = 750$ nm. Dado que la zona espectral de las instalaciones de luces de señalización para la aviación de LEDs, que sólo irradian luz en la zona visual, no coincide con la zona de detección de los equipos de visión nocturna, es posible que los aerogeneradores no se vean durante los vuelos nocturnos con lo que se pueden producir situaciones de peligro.

De acuerdo con la invención se dispone en el aerogenerador, por este motivo, además de un VIS-LED que irradia luz visible, al menos una fuente de luz que irradia en el rango NIR.

50 Los VIS-LEDs y los NIR-LEDs se disponen, según la invención, en varias filas anulares superpuestas en dirección vertical, presentando al menos dos filas VIS-LEDs y al menos otras dos filas NIR-LEDs.

Por una fuente de luz que irradia en el rango NIR se entiende aquí una fuente cuyo espectro de irradiación se encuentra en la gama de longitud de onda de $\lambda = 750 - 1500$ nm, preferiblemente en la gama de longitud de onda de $\lambda = 800 - 850$ nm. La fuente de luz que irradia en el rango NIR también puede ser un NIR-LED con una intensidad luminosa máxima dentro del rango NIR. Sin embargo, cabe la posibilidad de diseñar la fuente de luz NIR a modo de lámpara convencional con filtro NIR, a modo de filamento de wolframio o como equipo NIR adicional.

55 La fuente de luz NIR puede presentar un NIR-LED o configurarse como tal. No obstante, la fuente de luz NIR también puede presentar una lámpara convencional, especialmente una lámpara de descarga o una lámpara

incandescente rodeada por un filtro NIR que sólo, o que sobre todo, deja pasar la radiación NIR. La lámpara NIR se puede diseñar igualmente como luz de señalización de obstáculos NIR.

El espectro de irradiación de la fuente de luz NIR y la zona de detección de los equipos de visión nocturna se sincronizan.

5 En caso de oscuridad, la instalación de luces de señalización para la aviación cambia a un modo de señalización nocturna, abandonando este modo de señalización nocturna al volver la claridad. La al menos una fuente de luz NIR se conecta y desconecta con el modo de señalización nocturna. Por oscuridad y claridad se entiende aquí el valor de brillantez establecido por los estándares de seguridad en vigor, que hace necesario la conexión de la instalación de luces de señalización para la aviación o que permite su desconexión.

10 Delante de la fuente de luz NIR se puede disponer preferiblemente un dispositivo de detección que comprende un interruptor crepuscular de forma que la conexión y la desconexión automáticas se realizan en función de un valor de brillantez al anochecer o al amanecer.

15 En otra variante de realización de la invención, el dispositivo de detección reacciona a una señal de desconexión externa como, por ejemplo, una señal de transpondedor de un avión u otra señal de radio externa. De este modo, las luces de señalización NIR sólo se conectan al aproximarse un avión que emite la signatura.

20 De manera favorable, se sincronizan impulsos intermitentes de al menos un VIS-LED visible y de al menos una fuente de luz NIR, lo que se hace de forma que los VIS-LEDs visibles y la fuente de luz NIR se asignen recíprocamente emitiendo impulsos intermitentes o series de impulsos intermitentes en intervalos de tiempo regulares, preferiblemente constantes. Conviene especialmente que los impulsos intermitentes de los VIS-LEDs y de la fuente de luz NIR se sincronicen de manera que emitan la luz al mismo tiempo.

En lo que se refiere al aerogenerador, el objetivo se consigue por medio de un aerogenerador inicialmente mencionado con las características de la reivindicación 6.

La instalación de luces de señalización para la aviación presenta una fuente de luz NIR que emite luz de máxima intensidad en el rango NIR.

25 Preferiblemente se monta, además del LED, una fuente de luz NIR en la caseta de turbinas, con preferencia en el tejado de la sala de turbinas del aerogenerador. Ventajosamente se prevén en el tejado de la caseta de turbinas, en el exterior, dos fuentes de luz NIR distanciadas la una de la otra. Una distancia transversal con respecto a la dirección longitudinal de la caseta de turbinas o a lo largo, preferiblemente paralela al plano de giro de la pala del rotor, es con preferencia mayor que un diámetro de una pala de rotor a la altura de las fuentes de luz NIR.

30 El LED visible se sincroniza ventajosamente con al menos una fuente de luz NIR a través de una unidad de sincronización, preferiblemente en la forma antes descrita. La unidad de sincronización controla al mismo tiempo las fuentes de luz NIR de manera intermitente. Con preferencia se dispone al lado de cada LED visible otra fuente de luz NIR.

35 En una variante de realización perfeccionada preferida de la invención, la instalación de luces de señalización para la aviación comprende al menos una fuente de luz que presenta una pluralidad de VIS-LEDs y NIR-LEDs que rodean a la fuente de luz a lo largo de un perímetro horizontal exterior. Los LEDs se disponen de modo que en cada dirección horizontal haya al menos un VIS-LED que emite luz con la máxima intensidad y al menos un NIR-LED. Así es posible avisar a los aviones que se aproximan desde todas las direcciones tanto por medio de luz visible como por medio de la radiación NIR.

40 La fuente de luz se puede construir como componente integrado. Esto permite un montaje sencillo.

En una variante de realización especialmente ventajosa de la invención, la instalación de luces de señalización para la aviación presenta un dispositivo de detección para señales de conexión externas. En el caso del dispositivo de detección se puede tratar especialmente de un interruptor crepuscular y/o del dispositivo de detección para la signatura o la señal de transpondedor de un aparato volador.

45 En lo que se refiere al segundo procedimiento para el funcionamiento del parque eólico, el objetivo se consigue por medio de un procedimiento inicialmente mencionado con las características de la reivindicación 11. De acuerdo con la invención, las luces de señalización de varios aerogeneradores de un parque de aerogeneradores se sincronizan. Durante el servicio, las luces de señalización emiten impulsos intermitentes NIR a través de cada una de las fuentes de luz NIR. Los impulsos intermitentes NIR de los distintos aerogeneradores se sincronizan de manera que se produzcan al mismo tiempo. La sincronización se puede conseguir por medio de una señal de sincronización o, preferiblemente, por medio de una simultaneidad derivada de una señal de tiempo. En este último caso, la señal de tiempo se puede establecer mediante el registro de una señal de radio externa que se puede recibir (por ejemplo GPS, RDS o DCF77) y mediante la derivación de un tiempo de impulso intermitente previamente especificado.

También sería imaginable sincronizar las luces de señalización para la aviación con una señal de radio externa.

55 En lo que se refiere al parque eólico, el objetivo se consigue con un parque eólico para la puesta en práctica del procedimiento antes mencionado con las características de la reivindicación 13. De acuerdo con la invención se prevé una unidad de sincronización de las instalaciones de luces de señalización para la aviación de al menos dos

aerogeneradores del parque eólico. La unidad de sincronización puede generar una señal de sincronización que se transmite a las instalaciones de luces de señalización para la aviación de los distintos aerogeneradores.

La invención se describe a la vista de un ejemplo de realización en cinco figuras. Se muestra en la:

- Figura 1a una vista frontal esquemática de un aerogenerador según la invención;
- 5 Figura 1b una vista lateral esquemática del aerogenerador de la figura 1a;
- Figura 2 un esquema de principio de la lámpara infrarroja según la invención;
- Figura 3 un parque eólico según la invención;
- Figura 4 una fuente de luz.

10 El aerogenerador WEA 1 según la invención representado en las figuras 1a, 1b presenta, en primer lugar, al menos dos LED-Arrays 2, 3 utilizados habitualmente, que se han dispuesto en un tejado de la caseta de turbinas 4 a distancia y oblicuamente desplazados. Por un Array se entiende aquí una disposición determinada de varios LEDs. Sin embargo, también se puede prever un solo LED en un LED-Array. La disposición relativa de los dos LED-Arrays 2, 3 se elige, debido a las normas de seguridad, de manera que en la vista frontal según la figura 1a, desde un punto a la altura de la caseta de turbinas 4, a nivel del mar o del suelo 6, sobre la caseta de turbinas 4, se pueda ver siempre al menos uno de los dos LED-Arrays 2, 3, a pesar de la pala del rotor 9 que va pasando o que está en posición fija, para poder avisar con seguridad a un helicóptero, por ejemplo, que se va acercando a la altura de la caseta de turbinas 4 del aerogenerador 1. Los dos LED-Arrays 7, 8 se disponen perpendiculares a la dirección longitudinal L de la caseta de turbinas a una distancia mayor que el diámetro de la pala del rotor 9 y a la misma altura a nivel del mar o del suelo 6.

20 Los LEDs individuales presentan una intensidad de irradiación que depende fuertemente de la dirección. La intensidad de irradiación más fuerte se registra en la dirección de irradiación principal del LED y disminuye en un ángulo de 20° en forma de lóbulo alrededor de la dirección de irradiación principal. Para compensar la dependencia de la dirección de la intensidad de irradiación se disponen, por regla general, varios LEDs como Array 2, 3. La intensidad de irradiación es aproximadamente constante en los LED-Arrays 2, 3 a lo largo de un perímetro horizontal de 360°.

25 El espectro de longitud de onda de un VIS-LED es siempre relativamente estrecho. En función del color irradiado oscila entre $\lambda = 610$ a 750 nm en LEDs rojos o entre $\lambda = 400$ a 450 nm en LEDs violetas. Los LED-Arrays 2, 3 representados en las figuras 1a y 1b presentan varios LEDs individuales con el mismo espectro de irradiación. Los distintos VIS-LEDs de los Arrays 2, 3 se disponen de manera que cada Array 2, 3 irradie fundamentalmente con la misma intensidad en todas las direcciones del plano horizontal.

30 De acuerdo con las normas internacionales en vigor (por ejemplo según ICAO anexo 14 tomo I) se tiene que emplear habitualmente el color "rojo" para las luces de señalización de obstáculos y para las luces de señalización de peligros. Adicionalmente también puede haber luces blancas diurnas que se utilizan en lugar o además de las señalizaciones rojas. Sin embargo, las señalizaciones blancas diurnas se apagan por la noche.

35 De acuerdo con la invención, en el tejado de la caseta de turbinas 4 se disponen, además de los VIS-LED-Arrays 2, 3 que irradian luz visible, dos NIR-LED-Arrays 7, 8. Los NIR-LED-Arrays 7, 8 representados en las figuras 1a y 1b irradian igualmente sendas luces en una zona espectral estrecha limitada.

40 Los dos NIR-LED-Arrays 7, 8 se posicionan perpendiculares a la dirección longitudinal L a una distancia superior al diámetro de la pala del rotor 9 a la altura de los NIR-LED-Arrays 7, 8. Uno de los dos NIR-LED-Arrays 7 se dispone por el extremo orientado hacia la pala del rotor 9 del tejado de la caseta de turbinas 4, el otro NIR-LED-Array 8 se monta en el extremo opuesto a la pala del rotor 9 del tejado de la caseta de turbinas 4.

45 Cada uno de los NIR-LED-Arrays 7, 8 se posiciona respectivamente al lado de uno de los dos VIS-LED-Arrays 2, 3 usuales. La figura 1b muestra, en una vista lateral, la disposición de los LED-Arrays/NIR-LED-Arrays 2, 3, 7, 8 en dirección longitudinal L sobre el tejado de la caseta de turbinas 4 del aerogenerador WEA 1. A ser posible, los NIR-LED-Arrays 7, 8 se disponen a distancia el uno del otro en dirección longitudinal L de la caseta de turbinas 4, que corresponde a la dirección longitudinal L del eje de accionamiento del rotor, y se montan por el extremo orientado hacia la pala del rotor del tejado de la caseta de turbinas 4 o por el extremo opuesto a la pala del rotor del tejado de la caseta de turbinas 4. En sentido perpendicular a la dirección longitudinal L los NIR-LED-Arrays 7, 8 están a una distancia mayor que el diámetro de una pala del rotor a la altura de los NIR-LED-Arrays 7, 8.

50 Los NIR-LED-Arrays 7, 8 y los VIS-LED-Arrays 2, 3 se disponen respectivamente a diferentes alturas sobre el tejado de la caseta de turbinas 4 a fin de que se cubran lo menos posible.

Lo mismo ocurre en el caso de la disposición según la invención de los NIR-LED-Arrays 7, 8. Los NIR-LED-Arrays 7, 8 aquí utilizados irradian con la máxima intensidad con una longitud de onda de $\lambda = 850$ nm.

55 Se puede emplear, por ejemplo, el NIR-LED CEL-LI-IR850-230F de Contamex Europe Limited. El mismo dispone de una potencia de $P = 4$ W y de una tensión alterna de trabajo de $U = 230$ voltios.

Delante de los NIR-LED-Arrays 7, 8 se conecta respectivamente un sistema de protección contra sobretensiones. Los NIR-LED-Arrays 7, 8 presentan en dirección horizontal una imagen de rayos, fundamentalmente con la misma intensidad, a lo largo del perímetro de 360°. En la imagen de rayos vertical el ángulo de dispersión es de unos 15°. Los NIR-LED-Arrays 7, 8 requieren poco mantenimiento y también resultan apropiados para el empleo Offshore.

5 La figura 2 muestra una conexión según la invención entre los NIR-LED-Arrays 7, 8 y los LED-Arrays 2, 3 utilizados habitualmente. Los NIR-LED-Arrays 7, 8 se conectan paralelos a los LED-Arrays 2, 3. Los LED-Arrays 2, 3 y los NIR-LED-Arrays 7, 8 se conectan a través de un sistema de protección contra sobretensiones 20 a una tensión de regulación U_R . La tensión de regulación U_R regula una unidad de suministro de corriente 22 por medio de un circuito de regulación 21. La unidad de suministro de corriente 22 se diseña en forma de acumulador y se abastece de corriente a través del propio aerogenerador 1.

10 El impulso de regulación para la conexión de los NIR-LED-Arrays 7, 8 proporciona un dispositivo de detección (no representado). El dispositivo de detección se puede configurar, por una parte, en forma de interruptor crepuscular que, al no alcanzarse una intensidad de luz exterior determinada, emite un impulso de regulación conectando los LED-Arrays 2, 3 y los NIR-LED-Arrays 7, 8 automáticamente cuando no se alcanza la intensidad de luz exterior preestablecida.

15 El dispositivo de detección se puede configurar al mismo tiempo, o en su lugar, como dispositivo de detección para una signatura de un transpondedor irradiada por un aparato volador. Al detectarse la signatura se emite además un impulso de regulación que conecta los LED-Arrays 2, 3 y los NIR-LED-Arrays 7, 8 avisando así al aparato volador que se aproxima mediante la conexión de las luces de señalización para la aviación en la zona visible, pero también en el rango NIR.

20 La figura 3 muestra un parque eólico con dos aerogeneradores WEA 1, WEA 2 acoplados a través de una unidad de sincronización 30. La unidad de sincronización 30 genera una señal de sincronización que se transmite a cada uno de los aerogeneradores WEA 1, WEA 2 y que controla y sincroniza las instalaciones de luces de señalización para la aviación. La unidad de sincronización 30 presenta otras conexiones para otros aerogeneradores del parque.

25 La figura 4 muestra una fuente de luz 40 que presenta dos VIS-LED-Arrays y dos NIR-LED-Arrays. Cada uno de los arrays 2, 3, 7, 8 consta de una fila de distintos LEDs que rodea a la fuente de luz 40 a lo largo de un perímetro exterior circular. Las filas de NIR-LEDs 7, 8 contiguas al tejado de la caseta de turbinas 4 presentan exclusivamente NIR-LEDs. Las dos filas de LEDs más distanciadas de la caseta de turbinas 4 son simplemente filas de VIS-LEDs 7, 8.

30 La fuente de luz 40 es un componente integrado que se puede montar en el tejado de la caseta de turbinas 4. Se configura en una sección transversal paralela al tejado de la caseta de turbinas 4 de forma circular y, en una sección transversal perpendicular, de forma troncocónica.

35 El funcionamiento intermitente de los LED-Arrays 2, 3, 7, 8 se controla a través de una unidad de sincronización 30. La unidad de sincronización 30 se conecta o desconecta por medio de un interruptor crepuscular 32 cuando los valores de claridad del entorno de la fuente de luz 40 no alcanzan o superan los valores límite de brillantez preestablecidos. La sincronización de varios aerogeneradores WEA 1, WEA 2 de un parque eólico se lleva a cabo por medio de una señal de tiempo detectable a través de una unidad de recepción 31. Se puede tratar de una señal de GPS o de una señal DCF77 que reciben todas las fuentes de luz 40 del parque eólico a través de las respectivas unidades de recepción 32 asignadas y que actúa sobre la unidad de sincronización 30 respectivamente asignada. La unidad de recepción 31 se diseña adicionalmente para la recepción de una señal de transpondedor de un avión. Al aproximarse al aerogenerador WEA 1, WEA 2, el avión envía una señal de transpondedor con los datos de su posición y signatura que es recibida por la unidad de recepción 31 y que la unidad de sincronización 30 reconoce como signatura del avión. La unidad de sincronización 30 determina la distancia entre el avión y el aerogenerador WEA 1 y conecta la fuente de luz 40 de la instalación de luces de señalización para la aviación si no se alcanza el valor de distancia más bajo permitido.

45 Alternativamente, la unidad de sincronización 30 se puede conectar a varias fuentes de luz 40. La unidad de sincronización 30 también se puede conectar a fuentes de luz 40 de varios o de todos los aerogeneradores WEA 1, WEA 2 del parque a través de cables o radio sincronizando así las distintas fuentes de luz 40.

LISTA DE REFERENCIAS

	WEA 1	Aerogenerador
	WEA 2	Aerogenerador
5	2	LED-Array
	3	LED-Array
	4	Caseta de turbinas
	6	Nivel del mar o del suelo
	7	NIR-LED-Array
10	8	NIR-LED-Array
	9	Pala del rotor
	20	Sistema de protección contra sobretensiones
	21	Circuito de regulación
	22	Unidad de suministro de corriente
15	30	Unidad de sincronización
	31	Unidad de recepción
	32	Interruptor crepuscular
	40	Fuente de luz
20	L	Dirección longitudinal
	U_R	Tensión de regulación

25

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de un aerogenerador (WEA 1, WEA 2) en el que se conecta una instalación de luces de señalización para la aviación cuyas lámparas presentan VIS-LEDs (2, 3), irradiando los VIS-LEDs (2, 3) luz visible con la máxima intensidad, caracterizado por que con la instalación de luces de señalización para la aviación se conecta al menos un NIR-LED (7, 8) y por que el NIR-LED (7, 8), al menos uno, irradia con la máxima intensidad en el rango NIR, disponiéndose los VIS- y los NIR-LEDs (2, 3, 7, 8) en varias filas anulares superpuestas en dirección vertical y presentando al menos dos de las filas VIS-LEDs (2, 3) y al menos las otras dos filas NIR-LEDs (7, 8).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que un NIR-LED (7, 8), al menos uno, irradia con una intensidad máxima en una gama de $\lambda = 750 - 950$ nm.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que un NIR-LED (7, 8), al menos uno, irradia con una intensidad máxima de $\lambda = 800 - 850$ nm.
4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado por que la instalación de luces de señalización para la aviación se conecta en caso de oscuridad en un modo de señalización nocturna que se desconecta en caso de claridad, conectándose y desconectándose el NIR-LED (7, 8), al menos uno, con el modo de señalización nocturna.
5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el NIR-LED (7, 8), al menos uno, se conecta por medio de una señal de conexión externa.
6. Aerogenerador (WEA 1, WEA 2) para la puesta en práctica de un procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, con una instalación de luces de señalización para la aviación cuyas lámparas presentan VIS-LEDs (2, 3) que irradian con una intensidad máxima en la zona de luz visible, caracterizado por que la instalación de luces de señalización para la aviación presenta al menos un NIR-LED (7, 8) que irradia con la máxima intensidad en el rango NIR, disponiéndose VIS- y NIR-LEDs (2, 3, 7, 8) en varias filas anulares superpuestas en dirección vertical, presentando al menos dos filas VIS-LEDs (2, 3) y al menos otras dos filas (NIR-LEDs (7, 8)).
7. Aerogenerador (WEA 1, WEA 2) según la reivindicación 6, caracterizado por que el NIR-LED (7, 8), al menos uno, irradia con la máxima intensidad en la gama de $\lambda = 650 - 1000$ nm.
8. Aerogenerador (WEA 1, WEA 2) según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por una unidad de recepción (31) para señales de conexión externas y por una unidad de sincronización (30), que convierte la señal de conexión externa en una señal de conexión interna de la instalación de luces de señalización para la aviación.
9. Aerogenerador según la reivindicación 8, caracterizado por un interruptor crepuscular (32) que conecta la unidad de sincronización (30).
10. Aerogenerador según la reivindicación 9, caracterizado por al menos una fuente de luz que presenta una pluralidad de VIS-LEDs (2, 3) y NIR-LEDs (7, 8) que rodean a la fuente de luz a lo largo de un perímetro horizontal exterior y que se disponen de manera que en cada dirección horizontal haya al menos un VIS-LED (2, 3) que irradia con la máxima intensidad y al menos un NIR-LED (7, 8) que irradia.
11. Procedimiento para el funcionamiento de un parque eólico con al menos dos aerogeneradores (WEA 1, WEA 2) según al menos una de las reivindicaciones 6 a 10, que presentan al menos un NIR-LED (7, 8), emitiendo los NIR-LEDs (7, 8) NIR-impulsos intermitentes y sincronizándose los NIR-LEDs (7, 8) de diferentes aerogeneradores (WEA 1, WEA 2).
12. Procedimiento para el funcionamiento de un parque eólico según la reivindicación 11, caracterizado por que los NIR-LEDs (7, 8) de diferentes aerogeneradores (WEA 1, WEA 2) se sincronizan por medio de una señal de tiempo externa.
13. Parque eólico para la puesta en práctica de un procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por una unidad de sincronización (30) de la instalación de luces de señalización para la aviación de al menos dos aerogeneradores (WEA 1, WEA 2), con la que se pueden sincronizar, en cuanto al tiempo, tanto los impulsos intermitentes de los NIR-LEDs (7, 8) como los impulsos intermitentes de los VIS-LED-Arrays (2, 3) de distintos aerogeneradores (WEA 1, WEA 2).
14. Parque eólico según la reivindicación 13, caracterizado por al menos una unidad de recepción (31) para una señal de tiempo externa para cada uno de los aerogeneradores (WEA 1, WEA 2) que aplica respectivamente un impulso de sincronización a una unidad de sincronización (30).

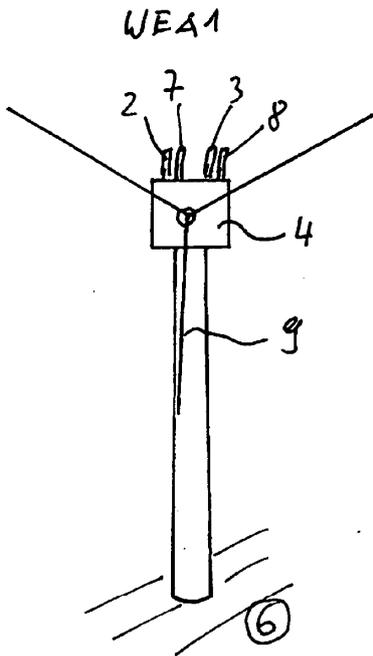


Fig. 1a

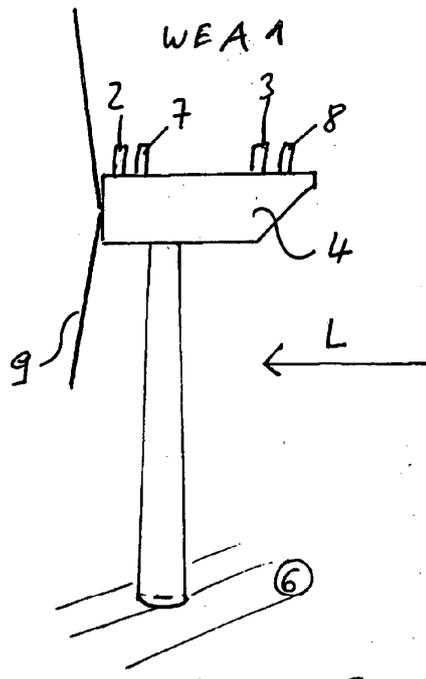


Fig. 1b

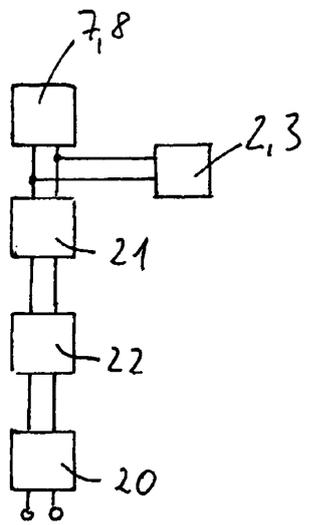


Fig. 2

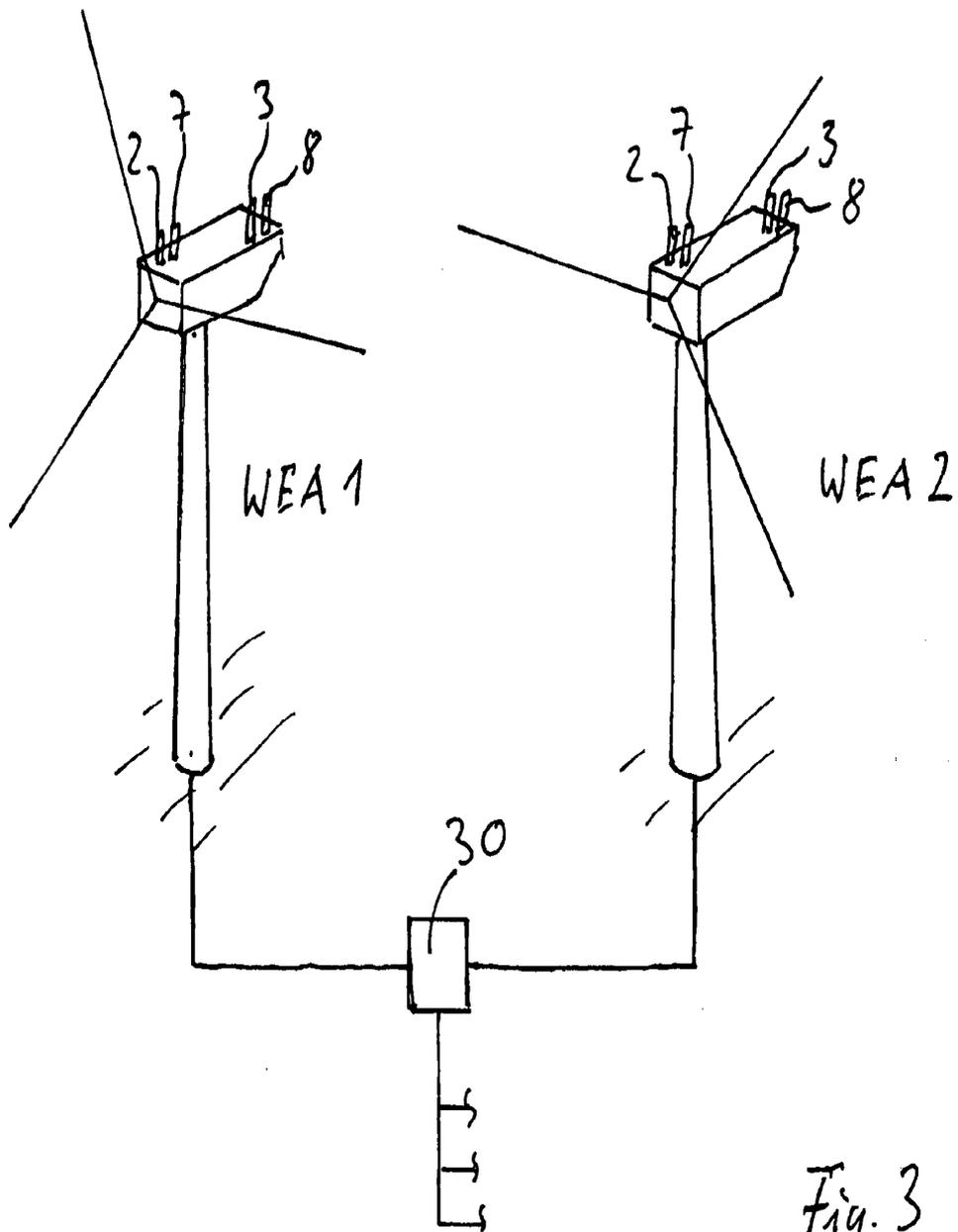


Fig. 3

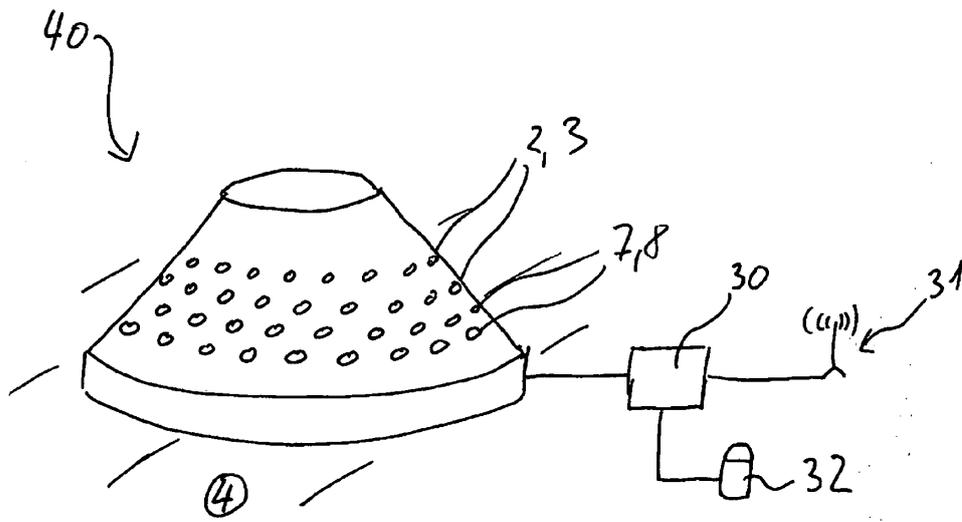


Fig. 4