(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 831 763**

(51) Int. CI.:

F03D 17/00 (2006.01)
F03D 13/20 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.02.2017 PCT/IB2017/050678**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **17.08.2017 WO17137899**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2017 E 17710795 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020 EP 3414455**

(54) Título: **Dispositivo que registra las colisiones de animales voladores con turbinas eólicas y que indica dónde cayeron en el suelo**

(30) Prioridad:

13.02.2016 PL 41612616

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.06.2021

(73) Titular/es:

PRZYBYCIN, MICHAL (100.0%)
Mleczowa 3A
61-680 Poznan, PL

(72) Inventor/es:

PRZYBYCIN, MICHAL

(74) Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo que registra las colisiones de animales voladores con turbinas eólicas y que indica dónde cayeron en el suelo

El objeto de la invención es un dispositivo que registra las colisiones de animales voladores con turbinas eólicas y que indica dónde cayeron en el suelo.

Se da a conocer un dispositivo que registra que una pala de rotor de las turbinas eólicas golpea un animal volador, que consiste en detectar la onda acústica generada en la pala de rotor como resultado del contacto de la pala con un cuerpo de un animal (publicación US2011192212 A1).

Se da a conocer un dispositivo para registrar animales voladores con una cámara y, basándose en la imagen registrada, cambiar el funcionamiento de una turbina eólica (publicación US2013050400 A1).

Se da a conocer un dispositivo que explora la imagen alrededor de la turbina eólica y que apaga la turbina que ha detectado que vuelan los animales en sus proximidades (publicación JP2009257322 A1).

De las soluciones mencionadas anteriormente, un dispositivo del documento US2011192212 A1 permite registrar de manera precisa el número de colisiones de una turbina eólica con los animales voladores. En el caso de murciélagos, la mortalidad como resultado del contacto con turbinas eólicas se provoca no sólo por un golpe directo por una pala de rotor de una turbina eólica, sino también por barotraumatismo (daño a las vías respiratorias) provocado por cambios en la presión de aire en la zona de trabajo de la pala de turbina eólica.

Se da a conocer una técnica anterior adicional en: Mehmet Hanagasioglu *ET AL*: “Investigation of the effectiveness of bat and bird detection of the DTBat y DTBird systems at Calandawind turbine (Untersuchung zur Effektivität der Fledermaus- und Vogeldetektion der DTBat-und DTBird-Systeme der Calandawind-Turbine)”, 15 de mayo de 2015, XP055367888.

El objetivo principal de la invención es proporcionar un dispositivo que registre todos los casos de colisiones de los animales voladores como resultado del contacto con la turbina eólica también provocado por barotraumatismo, y para facilitar adicionalmente la ubicación del animal (la víctima de una colisión).

La esencia de la invención es un dispositivo según la reivindicación 1.

Preferiblemente, al menos un circuito de sensor está montado a la altura del rotor de turbina eólica en funcionamiento.

Preferiblemente, al menos un circuito de sensor está ubicado en el interior de la torre de turbina eólica y los tipos de sensores usados permiten registrar los animales en el exterior de la torre de turbina eólica.

Preferiblemente, los sensores están montados en las bases/los soportes de montaje en una forma distinta de la periférica.

Preferiblemente, los sensores están montados directamente en la torre de turbina eólica, sin usar las bases/los soportes de montaje.

Preferiblemente, el dispositivo comprende adicionalmente al menos una cámara de vídeo y/o una cámara de visión nocturna y/o una cámara de infrarrojos y/o una cámara y/o un detector que registra las voces de murciélagos y/o un indicador óptico y/o un altavoz, que están montados en la torre de turbina eólica y se activan mediante los eventos registrados en al menos un sensor con el fin de registrar adicionalmente eventos.

Preferiblemente, al menos una cámara de vídeo y/o una cámara de visión nocturna y/o una cámara de infrarrojos y/o una cámara y/o un detector que registra las voces de murciélagos y/o un indicador óptico y/o un altavoz adicionales están montados en la góndola de turbina eólica.

Preferiblemente, los sensores están integrados con más de una unidad de control y registro.

Preferiblemente, el sensor está dotado de una unidad de control y registro.

Preferiblemente, el dispositivo comprende un sistema de rociado montado en una torre de turbina eólica o un sistema de rociado montado en la góndola de turbina eólica o un sistema de rociado montado en el suelo en las proximidades de la turbina eólica.

Un dispositivo según la invención comprende al menos dos circuitos (6, 7) que rodean la torre (2) de turbina eólica a determinadas alturas, los sensores (10) que registran movimiento que están montados en los circuitos, y una unidad

(8) de control y registro. Un circuito único está constituido por una base o soportes (9) de montaje con sensores (10) que registran movimiento dispuestos unos con respecto a otros de tal manera y en tal número que circundan toda la zona (11) de registro con su alcance definido como un cinturón de aire de manera óptima en una dirección perpendicular a la torre (2) de turbina eólica. El alcance (11) de los sensores (10) en una dirección perpendicular a la torre (2) de turbina eólica debe oscilar de manera óptima entre 1,5 y 2,0 veces el radio del rotor (4) de turbina eólica con el fin de registrar también los animales (17) reflejados fuera del alcance del funcionamiento del rotor (4) de turbina eólica. El número óptimo de circuitos (6, 7) en el dispositivo según la invención es dos, y sus posiciones relativas entre sí son para garantizar el registro de la dirección del vuelo del animal (17), víctima de una colisión. En la solución más preferida de la invención, un circuito está ubicado en la parte (7) de abajo de la torre (2) de turbina eólica y el otro en la parte (6) superior de la torre (2) de turbina eólica. Un circuito (7) de parte de abajo debe montarse tan bajo como sea posible, pero lo suficientemente alto como para no dañarse o ensuciarse, por ejemplo, como resultado de trabajos sobre el terreno u ondas de tormenta. Un circuito (6) superior debe montarse lo más cerca posible de la posición inferior de la pala (5) del rotor (4) de turbina eólica, pero por debajo del alcance de la pala (5) de tal manera que el funcionamiento de la pala (5) no se detecte por los sensores (10) que registran movimiento.

El animal (17), muerto o herido como resultado de la colisión con la pala (5) del rotor (4) de turbina eólica o como resultado de barotraumatismo provocado al caer en la zona de presión diferencial, cae hacia el suelo (1). El dispositivo registra su caída mediante una secuencia de lecturas (18, 19) en los sensores (10) del circuito (6) superior y durante un corto periodo de tiempo en los sensores (10) del circuito (7) inferior. Una secuencia de este tipo se registra como un registro único y se almacena en la memoria de la unidad (8) de control y registro. El módulo (8) de control y registro permite adicionalmente leer la trayectoria y la caída de destino del animal. La ubicación objetivo del animal se determina como una sección de extremo formada por la combinación de la lectura (18) en el sensor (10) del circuito (6) superior, la lectura (19) en el sensor (10) del circuito (7) inferior y su extensión hasta la superficie del suelo (1). El tiempo de una secuencia única se establece en la unidad (8) de control y registro y no debe ser más prolongado que el tiempo calculado empíricamente para el movimiento del animal que cae desde una altura igual a la distancia entre los circuitos (6, 7) de sensor teniendo en cuenta un tiempo adicional que surge a partir del cambio de dirección de vuelo debido a un impacto de la pala (5), los parámetros del cuerpo del animal, las condiciones meteorológicas, la maniobra de un animal herido. Para reconocer como registro un evento dado, debe producirse la lectura en los sensores (10) de dos circuitos, en primer lugar, el circuito (6) superior, luego el circuito (7) inferior. La lectura en los sensores (10) de tan sólo un circuito no da motivos para declarar el evento de colisión de animal con una turbina eólica. Es muy importante porque algunas especies de murciélagos y aves (16) mientras se alimentan realizan movimientos en picado a lo largo de varias docenas de metros. La efectividad de la invención aumentará con la altura de la torre (2) de turbina eólica, porque cuanto mayor es la distancia entre el circuito (6) superior y el circuito (7) inferior, menor es la probabilidad de registrar el vuelo en picado de un animal (16) vivo que entra en el alcance (11) de registro de los sensores (10) de ambos circuitos (6, 7). Además, la efectividad será mayor por la noche cuando algunas especies de aves no están activas (por ejemplo, alondras, halcones), las cuales realizan un vuelo en picado desde una gran altura, y, por tanto, teóricamente dando como resultado lecturas erróneas.

Los circuitos (6, 7) de los sensores (10) están conectados con una unidad (8) de control y registro por medio de cables o una transmisión de datos inalámbrica. La lectura y la transferencia de datos desde la unidad (8) de control y registro así como la calibración son posibles por medio del cable y la trasmisión inalámbrica. Todos los elementos (8, 10, 12, 13, 14, 15) del dispositivo pueden alimentarse mediante baterías o una fuente de alimentación externa. Es posible integrar el funcionamiento de la unidad (8) de control y registro con el sistema de control de turbina eólica con el fin de detener el funcionamiento de la turbina después de registrar el número crítico de casos de mortalidad animal registrados en ese momento.

Los sensores (10) usados en el dispositivo pueden ser de diversos tipos, por ejemplo, láser, telémetros ópticos fotoeléctricos, dispositivos de exploración espacial, infrarrojos, cámaras de vídeo, cámaras de visión nocturna, cámaras de generación de imágenes térmicas.

El objeto de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

La figura 1 muestra una vista lateral de una turbina eólica con una ubicación visible de los elementos de la invención;

la figura 2 muestra una vista en sección transversal de la torre de turbina eólica con un circuito único visible de sensores y una unidad de control y registro de la invención en el alzado de su conjunto en el interior de la torre;

la figura 3 muestra una vista lateral de una turbina eólica que ilustra el principio de funcionamiento de la invención.

Descripción de las figuras:

1 - suelo

2 - torre de turbina eólica

3 - góndola de turbina eólica

4 - rotor de turbina eólica

5 - pala de un rotor de turbina eólica

6 - circuito superior

7 - circuito inferior

8 - unidad de control y registro

9 - base de montaje/soporte de montaje

10 - sensor

11 - alcance de sensor

12 - cámara de vídeo y/o cámara de visión nocturna y/o cámara de infrarrojos y/o cámara y/o un detector de las voces de murciélagos y/u indicador óptico y/o altavoz

13 - sistema de rociado montado en una torre

14 - sistema de rociado montado en una góndola

15 - sistema de rociado montado en el suelo

16 - animal vivo

17 - animal muerto o herido

18 - lectura del evento en el sensor de circuito superior

19 - lectura del evento en el sensor de circuito inferior

20 - registro del evento mediante 12

REIVINDICACIONES

1. Turbina eólica que comprende:

una torre (2) de turbina eólica y un dispositivo para registrar las colisiones de animales voladores con la turbina eólica y para indicar dónde cayeron en el suelo (1), que comprende al menos dos sensores (10) dispuestos de manera circunferencial a al menos dos alturas diferentes de la torre (2) de turbina eólica, determinando las alturas dos circuitos: un circuito (6) superior y un circuito (7) inferior, sensores que están conectados con una unidad (8) de control y registro mediante cables o una transmisión de datos inalámbrica,

caracterizada porque la unidad (8) de control y registro está configurada para determinar la ubicación donde cayó el animal en el suelo como el extremo de la sección formada por la combinación de la lectura (18) en el sensor (10) del circuito (6) superior, la lectura (19) en el sensor (10) del circuito (7) inferior y su extensión hasta la superficie del suelo (1).

2. Turbina eólica según la reivindicación 1, caracterizada porque al menos uno de los circuitos (6, 7) está ubicado en la torre (2) de turbina eólica, a una altura de un rotor (4) de la turbina eólica.

3. Turbina eólica según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque al menos uno de los circuitos (6, 7) está ubicado en el interior de la torre (2) de turbina eólica y el tipo de sensores (10) usado permite registrar los animales en el exterior de la torre (2) de turbina eólica.

4. Turbina eólica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los sensores (10) están montados en bases/soportes (9) de montaje en una forma distinta de la periférica.

5. Turbina eólica según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque los sensores (10) están montados directamente en la torre (2) de turbina eólica, sin usar bases/soportes (9) de montaje.

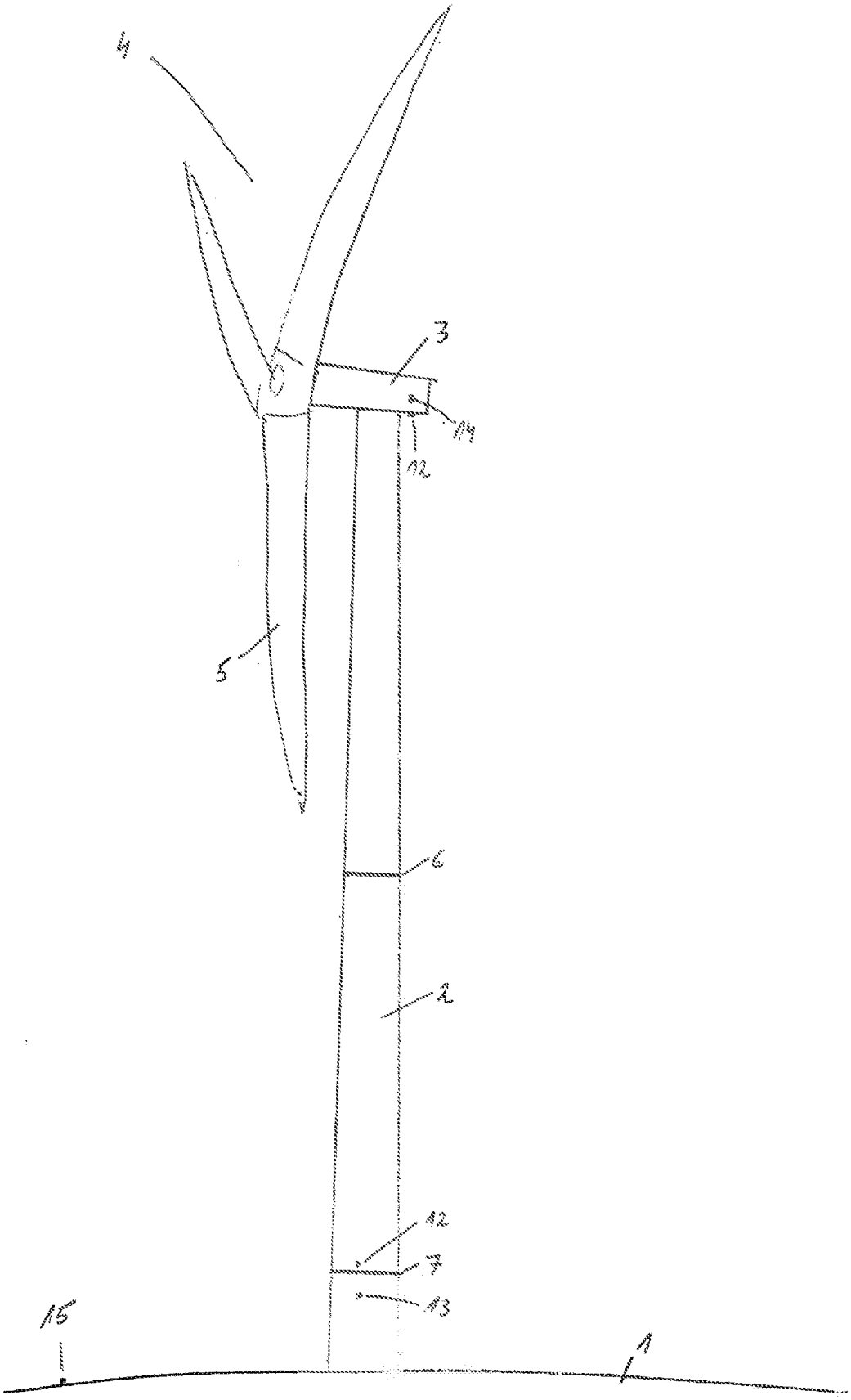
6. Turbina eólica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el dispositivo comprende adicionalmente al menos una cámara de vídeo y/o una cámara de visión nocturna y/o una cámara de infrarrojos y/o una cámara y/o un detector que registra las voces de murciélagos y/o un indicador óptico y/o un altavoz (12), que están montados en la torre (2) de turbina eólica y se activan mediante eventos registrados en al menos un sensor (10) con el fin de registrar adicionalmente el evento (20).

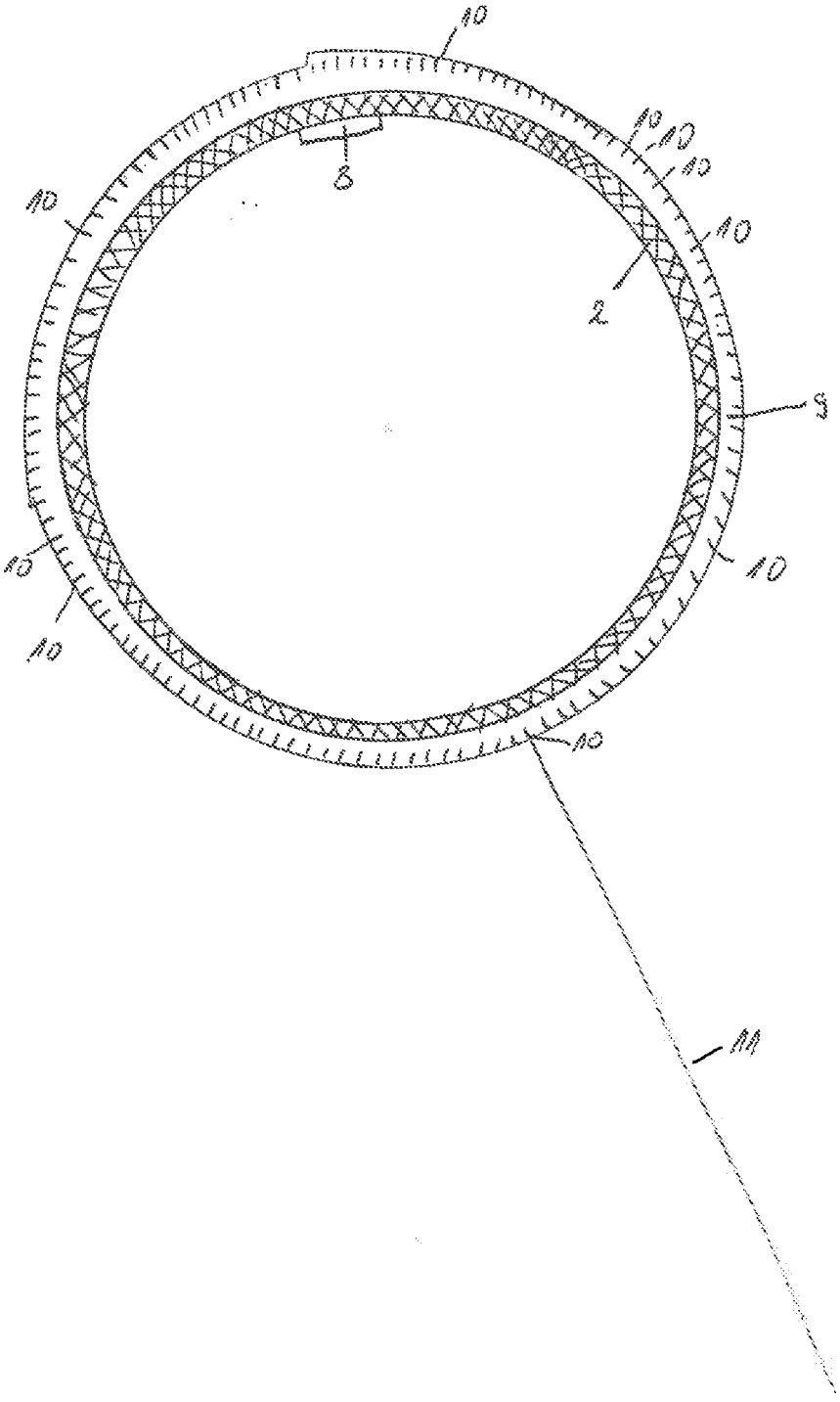
7. Turbina eólica según la reivindicación 6, caracterizada porque al menos una cámara de vídeo y/o una cámara de visión nocturna y/o una cámara de infrarrojos y/o una cámara y/o un detector que registra las voces de murciélagos y/o un indicador óptico y/o un altavoz (12) adicionales están montados en la góndola (3) de turbina eólica.

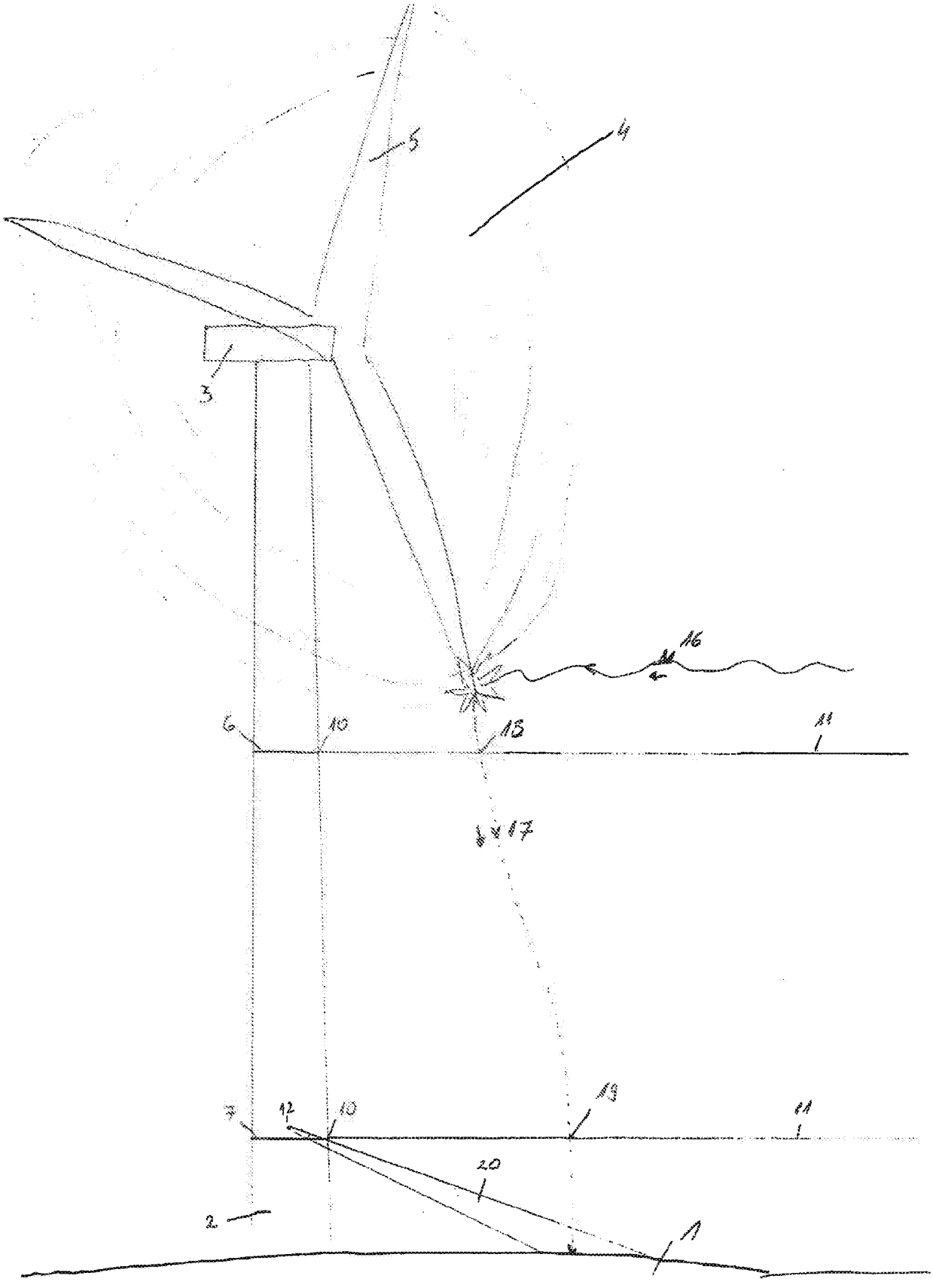
8. Turbina eólica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los sensores (10) están integrados con más de una unidad (8) de control y registro.

9. Turbina eólica según la reivindicación 8, caracterizada porque cada sensor (10) está dotado de una unidad (8) de control y registro.

10. Turbina eólica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende un sistema (13) de rociado montado en la torre (2) de turbina eólica o un sistema (14) de rociado montado en una góndola (3) de la turbina eólica o un sistema (15) de rociado montado en el suelo (1) en las proximidades de la turbina eólica.


4
3
14
12
5
6
2
12
7
13
15
1


10
10
10
10
10
10
10
10
10
10
10
10
6
2
9
11


5
4
3
16
6
10
15
11
17
7
12
10
13
11
20
2
1