

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 860**

51 Int. Cl.:

F03D 17/00 (2006.01)

F03D 80/50 (2006.01)

G05B 23/02 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2019** **E 19200035 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2024** **EP 3628862**

54 Título: **Método de control de fallos de funcionamiento en instalaciones de energía eólica y sistema correspondiente**

30 Prioridad:

28.09.2018 DE 102018007690

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

21.11.2024

73 Titular/es:

**SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY
SERVICE GMBH (100.0%)
Beim Strohhause 17-31
20097 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

PLEISSNER, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 988 860 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

Método de control de fallos de funcionamiento en instalaciones de energía eólica y sistema correspondiente

5 La invención se refiere a un método para corregir averías en instalaciones de energía eólica, que cuentan cada una con un generador accionado por un rotor eólico para generar energía eléctrica y un controlador operativo, mediante un terminal móvil para su uso en una instalación de energía eólica afectada por una avería. La invención se refiere, además, a un producto de programa informático correspondiente y a un sistema de mantenimiento.

10 La alta fiabilidad y el funcionamiento eficiente de las instalaciones de energía eólica son componentes esenciales para crear y mantener redes eléctricas estables y de alto rendimiento. Esto es tanto más cierto en cuanto a que la proporción de energía generada a partir de fuentes renovables, en particular, la energía eólica, está aumentando constantemente. Las instalaciones de energía eólica modernas son instalaciones técnicas complejas que requieren un mantenimiento técnico regular. Esto se aplica tanto a las instalaciones de energía eólica individuales como a los parques eólicos en su conjunto, con las instalaciones de energía eólica que contienen. Dado que las instalaciones de energía eólica suelen estar ubicadas en lugares remotos, el acceso a ellas puede resultar complicado. Esto es especialmente cierto si las instalaciones de energía eólica no están instaladas en tierra, sino en alta mar. El acceso espontáneo a las instalaciones de energía eólica a menudo no es posible o solo es posible en circunstancias difíciles. Esto significa que las averías y los fallos de funcionamiento deben corregirse rápida y eficientemente para garantizar un alto nivel de preparación operativa técnica.

20 Lo habitual es que un técnico acuda al lugar de la instalación de energía eólica afectada por una avería o fallo de funcionamiento. El técnico detecta los informes de averías de la instalación de energía eólica (especialmente de su controlador) y también detecta el estado de la instalación de energía eólica, concretamente, qué componentes están instalados en ella, en qué fase de construcción se encuentran, etc. Todo esto se realiza en gran medida de forma manual, rellenando formularios, posiblemente en papel o en un ordenador. Debido al gran número de instalaciones de energía eólica y su diversidad, la estandarización no es muy factible. En general, el método es extremadamente complejo. En particular, la diversidad de los componentes significa que una posible detección y/o corrección de averías que funcione bien para una instalación de energía eólica puede no funcionar para otra instalación de energía eólica con otro componente, o incluso puede ser contraproducente. Para evitar posibles riesgos para la seguridad operativa de las instalaciones de energía eólica derivados de la intervención, se debe extremar la precaución. Este tipo de enfoque no solo es propenso a averías, sino que también implica un esfuerzo adicional y, por tanto, tiempos de corrección de averías más largos.

25 30 35 Se conocen métodos para el diagnóstico remoto de averías en instalaciones de energía eólica (documento WO 02/079646 A1). En la góndola de una instalación de energía eólica se proporcionan una cámara y un micrófono que, en caso de avería, pueden apuntar al componente afectado y transmitir la correspondiente información de imagen y sonido a un centro de control remoto. Dependiendo de lo que se vea o se escuche, el centro de control puede reaccionar en consecuencia y apagar la instalación de energía eólica o enviar a un técnico a la instalación de energía eólica. Sin embargo, no se proporcionará más asistencia al técnico en el sitio durante el trabajo de corrección de averías.

40 45 El documento WO 2014/124680 A1 se refiere a la generación y elaboración de un informe de datos sobre el estado de los componentes de una instalación de energía eólica. Las observaciones de los técnicos durante las inspecciones periódicas se realizan de forma digital, mediante un dispositivo portátil, entre otros.

50 El documento DE 10 2011 000 823 A1 describe la creación de una base de datos de mantenimiento para guardar datos de documentación de instalaciones de energía eólica, en donde los datos pueden transferirse a una estación externa para su evaluación.

55 La invención se basa en el objetivo de permitir una corrección de averías más rápida y eficaz, en particular, para el técnico en el sitio.

La solución según la invención se puede encontrar en las características de las reivindicaciones independientes. El objeto de las reivindicaciones dependientes son desarrollos ventajosos.

60 65 Con un método para la corrección de averías en instalaciones de energía eólica, que tienen cada una un generador accionado por un rotor eólico, para generar energía eléctrica, y un controlador operativo, mediante un terminal móvil para su uso en una instalación de energía eólica afectada por una avería, la invención proporciona la detección de una avería en la instalación de energía eólica por parte de un usuario a través del terminal móvil, la identificación de la instalación de energía eólica y/o sus componentes, el establecimiento de una conexión con un sistema de base de datos central remoto que contiene información para identificar la instalación de energía eólica, estado de los componentes y equipos de la instalación de energía eólica, la recuperación de datos de estado de los componentes y/o equipos con respecto a la instalación de energía eólica averiada (desde el sistema de base de datos central) y la transmisión de estos datos al terminal móvil, generando un informe de averías, en donde los datos de identificación recuperados y el estado de los componentes y/o equipos se incluyen automáticamente en el informe, y se determinan

5 automáticamente las medidas para corregir la avería, lo que comprende: establecer una conexión con el sistema de base de datos central remoto en el que se almacena la información relativa a las medidas en caso de averías seleccionando automáticamente las medidas que están almacenadas en el sistema de base de datos con respecto a la instalación de energía eólica identificada y/o sus componentes, y transmitir al menos una de las medidas al terminal móvil.

10 Preferiblemente, se asignan patrones de averías ya conocidos en el sistema y al material respectivo, con lo que se consigue una agrupación y clasificación automática. Las medidas de corrección de averías adecuadas se ponen a disposición del usuario directamente en el terminal móvil.

15 A continuación, se explicarán algunos de los términos utilizados:

15 Generalmente, se entiende por avería cualquier tipo de avería, fallo de funcionamiento u otro defecto de la instalación de energía eólica que sea de algún modo relevante para el funcionamiento, incluidos el arranque y la parada de la instalación de energía eólica. El término se refiere no solo a averías y fallos de funcionamiento graves, sino básicamente a cualquier tipo de desviación del estado objetivo real, es decir, en general, a cualquier disconformidad.

20 Un terminal móvil es un ordenador portátil, en particular, un ordenador pequeño, que tiene una interfaz de usuario y una conexión de red (normalmente inalámbrica), por ejemplo, a través de la red móvil a Internet. Ejemplos de un terminal móvil de este tipo son, preferiblemente, un teléfono inteligente o una tableta con acceso a Internet, así como un ordenador portátil.

25 Una medida es una etapa que se toma para corregir una avería. Esta etapa puede consistir en una actividad de diagnóstico para reconocer la avería o una actividad correctiva para corregir realmente la avería, preferiblemente ambas.

30 Un sistema de base de datos central es un sistema central de almacenamiento y/o recuperación que tiene una arquitectura adecuada. El sistema de base de datos comprende al menos una base de datos, pero también puede estar formado a partir de más de una base de datos, en donde la pluralidad de bases de datos están interconectadas de manera adecuada para formar el sistema de base de datos.

35 La invención se basa en la idea de obtener información conocida sobre la instalación de energía eólica, en particular, sobre su tipo, los componentes instalados y su estado de construcción, de un sistema de base de datos correspondiente cuando la avería se procesa en el sitio, es decir, en la instalación de energía eólica. De esta forma, se puede acceder de forma inmediata y segura a la información vital para gestionar la avería, sin que el técnico en el sitio tenga que detectarla manualmente, lo que resulta laborioso y potencialmente propenso a averías. Esto elimina la necesidad de completar formularios tediosos y propensos a errores, ya sea en papel o en un campo de entrada de un programa de documentación correspondiente. De esta forma, para la corrección de averías, se pueden utilizar informaciones ya disponibles, concretamente en una base de datos del fabricante o del operador, sobre la instalación de energía eólica y los componentes instalados en ella. Proporcionar esta información desde el sistema de base de datos, que normalmente ya está disponible, ahorra tiempo durante el procesamiento y aumenta la exactitud y precisión, ya que las entradas manuales incorrectas con respecto a los componentes de la instalación de energía eólica y/o su etapa de construcción ya no influyen. De este modo, se pueden crear informes de averías mucho más precisos de una manera mucho menos compleja y con una susceptibilidad a averías muy reducida. Dado que un informe de averías correcto es la base de cualquier corrección de averías, se logra de este modo una etapa decisiva hacia una corrección de averías más eficaz y, por tanto, una corrección de averías más eficaz en general.

50 Como terminal móvil se utiliza convenientemente un teléfono inteligente o una tableta, en donde el establecimiento de la conexión con el sistema de base de datos remoto, la consulta del estado de los componentes y/o equipos y la generación del informe de averías se automatizan preferiblemente mediante una aplicación (“app”) de *software*. Por tanto, mediante un dispositivo de este tipo y una aplicación de este tipo, se puede realizar una detección digital completa de averías. Según una característica especialmente ventajosa de la invención, los datos se detectan directamente en el sistema de base de datos para su posterior procesamiento. De este modo, se puede evitar la discontinuidad de los medios y, además, proporcionando la información requerida, como se ha explicado anteriormente, se consigue una mejora significativa con respecto a la precisión de los informes de averías. Además, también es más rápido. Esta es una ventaja significativa, especialmente en la práctica diaria, donde la velocidad de respuesta es importante para evitar tiempos de inactividad innecesarios del sistema. Esto es especialmente cierto porque, en los parques eólicos más grandes, a menudo hay más de una instalación de energía eólica afectada por una avería, de modo que el técnico como usuario pueda llegar más rápidamente a la siguiente instalación de energía eólica y el número de instalaciones de energía eólica disminuya. De este modo, se incrementa el número de unidades listas para funcionar o que generan energía activamente. En conjunto, la invención aumenta así la disponibilidad de las instalaciones de energía eólica, así como la potencia total realmente generada por un parque eólico.

65 Según la invención, también se proporciona una determinación automática de las medidas para corregir la avería. Para ello, la determinación automatizada comprende establecer una conexión con el sistema de base de datos central remoto en el que se almacena información relativa a las medidas a tomar en caso de averías, seleccionando

automáticamente las medidas almacenadas en este sistema de base de datos con respecto a la instalación de energía eólica identificada y/o sus componentes y transmitir al menos una de las medidas al terminal móvil. Dependiendo de los componentes instalados o de la etapa de construcción de las instalaciones de energía eólica afectadas por la avería, se presentan al usuario las medidas adecuadas para corregir la avería. De este modo, el técnico como usuario es guiado a través del proceso de corrección de averías utilizando medidas predefinidas. De este modo, se puede lograr una estandarización considerable con respecto al tratamiento de fallos, lo que da como resultado una corrección de averías más reproducible y fiable.

Además, la invención también abre el camino a una gama más amplia de medidas de corrección de averías. La transmisión de la medida prevé convenientemente la transmisión de contenido multimedia, en particular, imágenes, patrones de averías y/o firmas acústicas y su reproducción en el terminal móvil, adaptados a la instalación de energía eólica identificada y/o a sus componentes. De este modo, se proporciona al usuario imágenes y/u otro contenido multimedia personalizado con respecto a la instalación de energía eólica afectada por la avería, adaptados al tipo y etapa de construcción de la instalación de energía eólica. De este modo, la corrección y el reconocimiento de averías pueden resultar mucho más fáciles. Esto representa una simplificación significativa para los usuarios. Gracias a la invención, también se garantiza que solo se entreguen imágenes o firmas acústicas adecuadas que coincidan exactamente con la instalación de energía eólica en cuestión. Como resultado, la invención abre la puerta a un tipo completamente nuevo de reconocimiento y corrección de averías.

La transmisión de al menos una medida no se limita a las actividades de diagnóstico. Convenientemente, la transmisión comprende también medidas inmediatas que deben adoptarse en la instalación de energía eólica. Estas medidas inmediatas no solo pueden mejorar el diagnóstico y la corrección de averías, sino que también pueden garantizar que las condiciones y peligros que son críticos para la seguridad operativa puedan reconocerse y eliminarse mediante medidas inmediatas. Esto es posible gracias a la información proporcionada por el sistema de base de datos, que se adapta exactamente a las instalaciones de energía eólica y sus componentes y/o su etapa de construcción. De este modo, se puede dar una respuesta a medida no solo al fallo de funcionamiento, sino también con respecto a las circunstancias específicas de la instalación de energía eólica en cuestión. De este modo, la medida se adapta exactamente a cada instalación de energía eólica.

En muchos casos, dependiendo de la avería observada, puede que sea necesaria no una sola medida, sino que se puedan considerar varias medidas diferentes. Para poder reaccionar eficazmente también en casos tan ambiguos *a priori*, se transmiten convenientemente varias medidas al terminal móvil. A continuación, el usuario selecciona una de ellas en su terminal móvil. A continuación, se aplicará esta medida. La selección de la medida se transmite al sistema de base de datos central y se almacena allí para la instalación de energía eólica correspondiente. De este modo, para acciones futuras (en particular, futuras correcciones de averías) se sabrá exactamente qué medida se ha elegido.

Convenientemente, entonces se genera el informe de averías y también se incluye automáticamente información sobre qué acción se tomó. Este conocimiento (almacenado en el sistema de base de datos) puede ser de gran importancia para cualquier tratamiento futuro de la misma avería o de una similar.

Es ventajoso que no solo se detecte la aplicación de la medida a la instalación de energía eólica, sino también el resultado y se transmita a través del terminal móvil. De este modo, el resultado de la medida también se puede almacenar en el sistema de base de datos central para un posible uso futuro si ocurre la misma avería o una similar.

Es ventajoso que la transmisión de los datos desde el sistema de base de datos central al terminal móvil se realice sobre la marcha. Por "sobre la marcha" se entiende que la transmisión se realiza sin crear registros de datos copiados; más bien, se accede directamente a los datos almacenados correspondientes en el sistema de base de datos central. Esto evita expresamente la creación de copias locales a las que luego se accedería. Por tanto, el método según la invención sigue siendo autónomo. Lo mismo se aplica al almacenamiento automático del informe de averías en el sistema de base de datos central. Sin embargo, no se debe descartar que la conexión con el sistema de base de datos central remoto se establezca en un momento diferente y comprenda una sincronización de los datos en el terminal y en el sistema de base de datos central. Por tanto, preferiblemente, se puede proporcionar funcionalidad fuera de línea. Los datos se sincronizan entre el terminal y el sistema de base de datos antes y después de su uso en la respectiva instalación de energía eólica; el uso en la propia instalación de energía eólica también puede realizarse fuera de línea, de modo que no se necesite una cobertura de red estable para el acceso a la red de datos en el lugar de la instalación de energía eólica. De este modo, se amplía considerablemente el campo de aplicación de la invención, especialmente en lo que respecta a ubicaciones en alta mar.

Preferiblemente, se proporciona, además, una formación y actualización automática de un estado de procesamiento de la avería. Especialmente en el caso de averías que no pueden corregirse fácilmente de forma *ad hoc*, es conveniente documentar y mantener un estado de procesamiento de la avería. Si la corrección de una avería lleva cierto tiempo, por ejemplo porque hay que adquirir y transportar piezas de repuesto, es ventajoso que otros técnicos que trabajen en la misma instalación de energía eólica tengan conocimiento de la avería ya conocida y esperando ser corregida por completo. Sin embargo, también por motivos de garantía de calidad es ventajoso disponer de información sobre el estado de procesamiento de una avería. Al formar y actualizar automáticamente el estado de procesamiento según la invención, se garantiza que la información sobre el estado de procesamiento sea actual y precisa.

Ventajosamente, está prevista una visualización automatizada del estado de procesamiento en el terminal móvil, que incluye preferiblemente una visualización de indicadores para la identidad del usuario que informó por primera vez de la avería, qué medidas ya se han tomado y/o qué otras averías están almacenadas para la instalación de energía eólica identificada. De este modo, cualquier otro técnico que trabaje en la misma instalación de energía eólica será consciente de otros procesos de avería que se produzcan en esta instalación de energía eólica sin que sea necesario realizar ninguna acción adicional.

Para corregir el fallo, es conveniente proporcionar, además, una ejecución automatizada de un flujo de trabajo, preferiblemente predefinido. Muchas averías requieren un flujo de trabajo para corregirlas, debido a su complejidad. Cumplir con flujos de trabajo estandarizados es ventajoso para lograr un alto nivel de disponibilidad operativa y confiabilidad de la instalación de energía eólica. Ventajosamente, la invención comprende un generador de flujo de trabajo que, cuando se reconoce una avería, genera automáticamente un flujo de trabajo correspondiente para corregirlo. De este modo, se puede lograr de forma fiable un alto nivel de reproducibilidad al corregir la avería.

La invención se extiende, además, a un producto de programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el método según la reivindicación 1. Además, la invención se extiende a un correspondiente sistema de gestión de averías según la reivindicación independiente del dispositivo. Para una explicación más detallada, se hace referencia a la descripción anterior.

La invención se describe a continuación con más detalle mediante un ejemplo de realización con referencia al dibujo adjunto. En los dibujos:

la Fig. 1 muestra una vista esquemática de un parque eólico con varias instalaciones de energía eólica;

la Fig. 2 muestra un diagrama de bloques de un sistema de gestión de averías para llevar a cabo el método según la invención; y

la Fig. 3 muestra un diagrama de flujo con las etapas del método según el método según la invención.

A continuación, se explica la invención a través de un ejemplo de instalación de energía eólica situada en un parque eólico. Sin embargo, la invención no se limita a esto; comprende también las instalaciones de energía eólica, ya sea individualmente o en grupo, y opcionalmente también su producción, almacenamiento, envío (marítimo), transporte y/o su fase de construcción/montaje, ya que en todos estos ámbitos pueden producirse disconformidades.

Una instalación de energía eólica, designada en su totalidad con el número de referencia 1, comprende una torre 10, en cuyo extremo superior está dispuesta una góndola 11 que puede girar en dirección azimutal. En un extremo frontal está dispuesto de forma giratoria un rotor eólico 12 que acciona un generador 13 a través de un árbol de rotor (no representado), que coopera con un convertidor 14 para generar energía eléctrica. Además, en la góndola 11 está dispuesto un controlador operativo 15, que supervisa y controla el funcionamiento real de la instalación 1 de energía eólica.

La instalación 1 de energía eólica suministra la energía eléctrica generada a una red 30 de recogida interna del parque a través de una línea 16 de conexión. Desde allí se conduce a través de un punto de acoplamiento a una red 99 de transmisión. El controlador 15 está conectado a un maestro 3 de parque a través de una red 31 de señales interna al parque.

El parque eólico en el que está dispuesta la instalación 1 de energía eólica comprende otras instalaciones 1' de energía eólica construidas esencialmente de la misma manera. También están conectados a la red 30 de recogida interna del parque para el suministro de la energía eléctrica que generan, y a la red 31 de señales interna del parque para su control.

El maestro 3 de parque está conectado a través de una red de datos (Internet 9) con varias instituciones, incluyendo un centro de control (no mostrado) para la red 99 de transmisión, un fabricante 4 de las instalaciones de energía eólica y un proveedor 5 de servicios de mantenimiento.

El proveedor 5 de servicios de mantenimiento incluye un técnico 55 que es enviado por el proveedor 5 de servicios de mantenimiento a la instalación 1 de energía eólica en cuestión para corregir averías o fallos de funcionamiento. Este proveedor de servicios está equipado con un teléfono inteligente 2 (o tableta u ordenador portátil) que tiene conexión inalámbrica a Internet 9 y está conectado por Internet al centro 5 de mantenimiento. El centro 5 de mantenimiento proporciona un portal 50 de mantenimiento al que se puede acceder a través de Internet 9 mediante el teléfono inteligente 2. Preferiblemente, también se implementa una funcionalidad fuera de línea, en donde el usuario descarga los datos de las instalaciones 1, 1' de energía eólica con antelación y, en caso necesario, los sincroniza más tarde. De este modo, se puede conseguir una funcionalidad completa fuera de línea, lo que supone una ventaja significativa, en particular para instalaciones remotas de energía eólica.

El portal 50 de mantenimiento está conectado por su parte a través de conexiones de datos no explicadas aquí detalladamente con un sistema de base de datos central, que comprende varias bases 41, 42 de datos en las que se puede consultar el estado del equipo de la instalación 1 de energía eólica y/o posibles fallos de funcionamiento y se almacenan los correspondientes patrones de averías. Estas bases de datos suelen estar ubicadas en el fabricante 4, pero esto no es obligatorio.

La base 41 de datos puede ser, en particular, una lista de equipos que registra la identidad de cada instalación de energía eólica y los componentes instalados en ella. De este modo, el material y la estructura real del producto dependen de la lista de equipos. Esta, a su vez, contiene información sobre qué está instalado en las respectivas instalaciones 1 de energía eólica, de qué proveedor, cuándo se instaló o se detectó el material en el sistema y qué estado del equipo se encuentra. Una base de datos de este tipo es en sí misma estándar (por ejemplo, la denominada SAP MM) y, por lo tanto, no es necesario explicarla con más detalle en cuanto a su diseño y estructura.

En la base 42 de datos se almacenan diferentes fallos de funcionamiento y patrones de averías asociados, en donde los patrones de averías en particular se forman a partir de mensajes almacenados relacionados con las averías individuales. Estas averías y patrones de averías se vinculan a su vez a los componentes individuales almacenados en la base 41 de datos. Una base de datos de este tipo también se conoce en sí misma (por ejemplo, como la llamada SAP QM) y, por lo tanto, no es necesario explicar aquí con más detalle su diseño y estructura.

Además, se proporciona una base 43 de datos que contiene datos multimedia sobre diversas averías y patrones de averías. Estos pueden ser imágenes, fotografías, secuencias de vídeo y/o audio, que ayudan principalmente al técnico 55 a identificar y detectar (y opcionalmente también corregir) una avería.

Además, se puede proporcionar una base 54 de datos en la que se almacenan informes de mantenimiento. De este modo, se forma un historial de mantenimiento de las respectivas instalaciones 1 de energía eólica. Esta base de datos a menudo puede proporcionarla el proveedor 5 de servicios de mantenimiento. Sin embargo, esto no es obligatorio; también se puede ubicar en otro lugar. Además, no tiene que implementarse necesariamente como una base de datos separada, sino que también puede combinarse con alguna de las otras bases de datos, por ejemplo, la base 41 o 42 de datos.

La secuencia del método según la invención se describe a continuación con referencia al diagrama de flujo de la Figura 3. Partiendo de un punto 100 de partida, el técnico 55 detecta en primer lugar una avería que se ha producido en una instalación 1 de energía eólica en cuestión y/o en uno de sus componentes (posiblemente incluso durante o antes de la instalación de la instalación 1 de energía eólica) por medio de del teléfono inteligente 2 (etapa 102). En el teléfono inteligente 2 se ejecuta una aplicación especial cuya funcionalidad se explica a continuación. Se identifica la instalación o componente de energía eólica (etapa 104). Por ejemplo, para ello el técnico 55 puede utilizar una cámara 21 del teléfono inteligente 2 para escanear un código QR 17 de la instalación 1 de energía eólica. Luego, la aplicación establece una conexión de datos desde el teléfono inteligente 2 al portal 50 de mantenimiento y accede a la base 41 de datos a través de este (etapa 106). La información almacenada en la instalación 1 de energía eólica en cuestión o el componente con respecto a los componentes instalados y su estado de equipo se lee de la base 41 de datos, de modo que el técnico ahora tiene esta información sin ninguna acción manual adicional (etapa 108).

Está previsto, además, que se establezca una conexión a la base de datos 42 por medio de la aplicación que se ejecuta en el teléfono inteligente 2 (etapa 110) para obtener acceso a las medidas almacenadas en la base de datos 42. Allí se seleccionan y recuperan medidas adecuadas para identificar y corregir averías en la instalación de energía eólica identificada y sus componentes (etapas 112 y 114), en donde, en particular, también se puede acceder a la base de datos multimedia 43 para reproducir su contenido mediante la aplicación en el teléfono inteligente 2 o para guardar datos multimedia de la instalación de energía eólica identificada. En base a esto, se lleva a cabo posteriormente el diagnóstico (etapa 116) y el técnico 55 selecciona las medidas apropiadas si es necesario, en particular medidas inmediatas (etapa 118).

Si el procedimiento hasta este punto ha demostrado que hay una avería compleja en la instalación 1 de energía eólica que no se puede corregir fácilmente, opcionalmente se puede iniciar un flujo de trabajo para procesar más la avería. Este flujo de trabajo se procesa en la avería 120. Para ello, la aplicación del teléfono inteligente 2 comprende un módulo 23 de flujo de trabajo.

Los resultados se detectan posteriormente mediante la aplicación que se ejecuta en el teléfono inteligente 2 y se transmiten al sistema de base de datos (etapa 130). El estado de procesamiento de la avería se actualiza (etapa 132) y se muestra en una pantalla 20 del teléfono inteligente 2 como un indicador 24. De este modo, se detecta qué requisitos se han formulado y por quién (por ejemplo, el técnico 55), cuál es el estado de procesamiento respectivo y qué averías o fallos de funcionamiento en la instalación de energía eólica en cuestión ya existen o se han solucionado.

A través de esta información se puede crear posteriormente, en gran medida de forma automática, un informe, en particular, un informe de averías. En lugar de introducir manualmente una gran cantidad de datos sobre la instalación de energía eólica como antes, el informe de averías se genera de forma en gran medida automatizada mediante la aplicación que se ejecuta en el teléfono inteligente 2 (etapa 140), mediante un módulo 22 de generación de informes.

ES 2 988 860 T3

5 Los datos solicitados en la instalación de energía eólica, incluidos sus componentes, estado de los equipos, fallos de funcionamiento y patrones de averías, así como las medidas adoptadas y sus resultados, se incluyen automáticamente en el informe. Gracias a la aplicación que se ejecuta en el teléfono inteligente 2 y a la conexión del teléfono inteligente 2 al sistema de base de datos a través del portal 50 de mantenimiento iniciado y controlado por este, el técnico 55 se libera efectivamente de este trabajo, que por un lado es tedioso y es por otro lado, propenso a averías. Finalmente, la aplicación en el teléfono inteligente 2 guarda el informe a través del portal 50 de mantenimiento en la base de datos 54 para actualizar el historial de mantenimiento de la instalación 1 de energía eólica en cuestión (etapa 142). La base 10 de datos no necesariamente tiene que implementarse por separado; también se puede integrar en el sistema de base de datos central.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para controlar la corrección de averías en instalaciones (1, 1') de energía eólica que cuentan cada una con un generador (13), accionado por un rotor eólico (12), para generar energía eléctrica, y un controlador operativo (15), mediante un terminal móvil (2) para su uso en una instalación (1) de energía eólica afectada por una avería, que comprende las etapas de:

 - 10 -detectar (102) una avería en la instalación (1) de energía eólica por parte de un usuario mediante el terminal móvil,
 - identificar (104) la instalación (1) de energía eólica y/o sus componentes,
 - establecer (106) una conexión a un sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central remoto que contiene información para identificar el estado de la instalación de energía eólica, los componentes y los equipos de la instalación de energía eólica,
 - 15 -recuperar (108) datos de estado de los componentes y/o equipos con respecto a la instalación de energía eólica averiada del sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central y transmitir estos datos al terminal móvil (2),
 - generar (140) un informe de avería, en donde los datos de identificación recuperados y el estado de los componentes y/o equipos se incluyen automáticamente en el informe, y
 - 20 -verificar automáticamente las medidas para corregir la avería, que comprende:
 - establecer (110) una conexión con el sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central remoto en el que se almacena información relativa a medidas en caso de averías,
 - seleccionar automáticamente (112) las medidas que están almacenadas en este sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos con respecto a la instalación de energía eólica identificada y/o sus componentes, y
 - 25 -transmitir (114) al menos una de las medidas al terminal móvil (2).
- 30 2. El método según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el terminal móvil (2) utilizado es un teléfono inteligente o una tableta, en donde el establecimiento de la conexión al sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos remoto, la recuperación del estado de los componentes y/o equipos y la generación del informe de averías se automatiza preferiblemente mediante una aplicación.
- 35 3. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la transmisión de la al menos una medida comprende la transmisión de contenido multimedia, en particular, imágenes, imágenes de averías y/o firmas acústicas, en concreto, emparejadas con la instalación de energía eólica identificada y/o sus componentes, y su reproducción en el terminal móvil (2).
- 40 4. El método según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la transmisión de la al menos una medida comprende además, la transmisión (116) de etapas de diagnóstico y/o medidas de emergencia.
- 45 5. El método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se transmite una pluralidad de medidas, y un usuario selecciona una en el terminal móvil, y esta selección (118) se transmite al sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central y se almacena allí en relación con la respectiva instalación de energía eólica.
- 50 6. El método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, durante la generación (140) del informe de averías, también se incluye automáticamente información relativa a la al menos una medida.
- 55 7. El método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** aplicar la medida a la instalación de energía eólica, detectar y transmitir (130) el resultado mediante el terminal móvil (2).
- 60 8. El método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la transmisión de los datos desde el sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central al terminal móvil (2) se realiza sobre la marcha.
- 65 9. El método según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el establecimiento de la conexión con el sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central remoto tiene lugar en otro momento y comprende la sincronización de los datos con el terminal (2) y con el sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central, en donde se proporciona preferiblemente una función fuera de línea.
10. El método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** el guardado automático (142) del informe de averías en el sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central y/o mediante formación y actualización automática de un estado (132) de procesamiento de la avería.
11. El método según la reivindicación 10, **caracterizado por** la visualización automática del estado de procesamiento en el terminal móvil (2), que incluye preferiblemente la visualización de indicadores para la identidad del usuario que presentó la avería por primera vez, qué medidas ya se han llevado a cabo y/o qué otras averías en relación con la instalación de energía eólica identificada se han almacenado.

12. El método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende además, ejecutar automáticamente un flujo (120) de trabajo preferiblemente predefinido para corregir la avería.
- 5 13. Un producto de programa informático que comprende comandos que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, hacen que este lleve a cabo el método según la reivindicación 1.
- 10 14. Un sistema de gestión de averías para instalaciones de energía eólica que tienen cada una un generador (13), impulsado por un rotor eólico (12), para generar energía eléctrica, y un controlador operativo (15), que comprende
- un terminal móvil (2) para su uso en una instalación (1) de energía eólica que está afectada por una avería,
 - un sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central que contiene información de identificación, estado de componentes y equipos de las instalaciones de energía eólica,
- 15
- caracterizado porque**
se proporciona un portal (50) de mantenimiento que vincula el terminal móvil (2) con el sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central, el terminal móvil (2) tiene un módulo (22) de generación de informes que está diseñado para vincular automáticamente los datos introducidos por el usuario (55) relativos a una avería con datos de identificación y estado de los componentes y/o equipos de la instalación (1) de energía eólica afectada, y transmite el informe generado de este modo al portal (50) de mantenimiento, en donde el portal (50) de mantenimiento está diseñado para almacenar el informe generado en un sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central en relación con la instalación de energía eólica afectada, y en donde el sistema de gestión de averías está diseñado para determinar automáticamente medidas para corregir la avería, en donde se establece una conexión con el sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos central remoto en el que se almacena información relativa a las medidas en caso de averías, en donde las medidas que se almacenan en este sistema (41, 42, 43, 54) de base de datos con respecto a la instalación de energía eólica identificada y/o sus componentes se seleccionan automáticamente, y en donde al menos una de las medidas se transmite al terminal móvil (2).
- 20
- 25
- 30
15. Un sistema de gestión de averías según la reivindicación 14, **caracterizado porque** está diseñado para llevar a cabo el método según una de las reivindicaciones 2 a 13 anteriores.

Figura 1

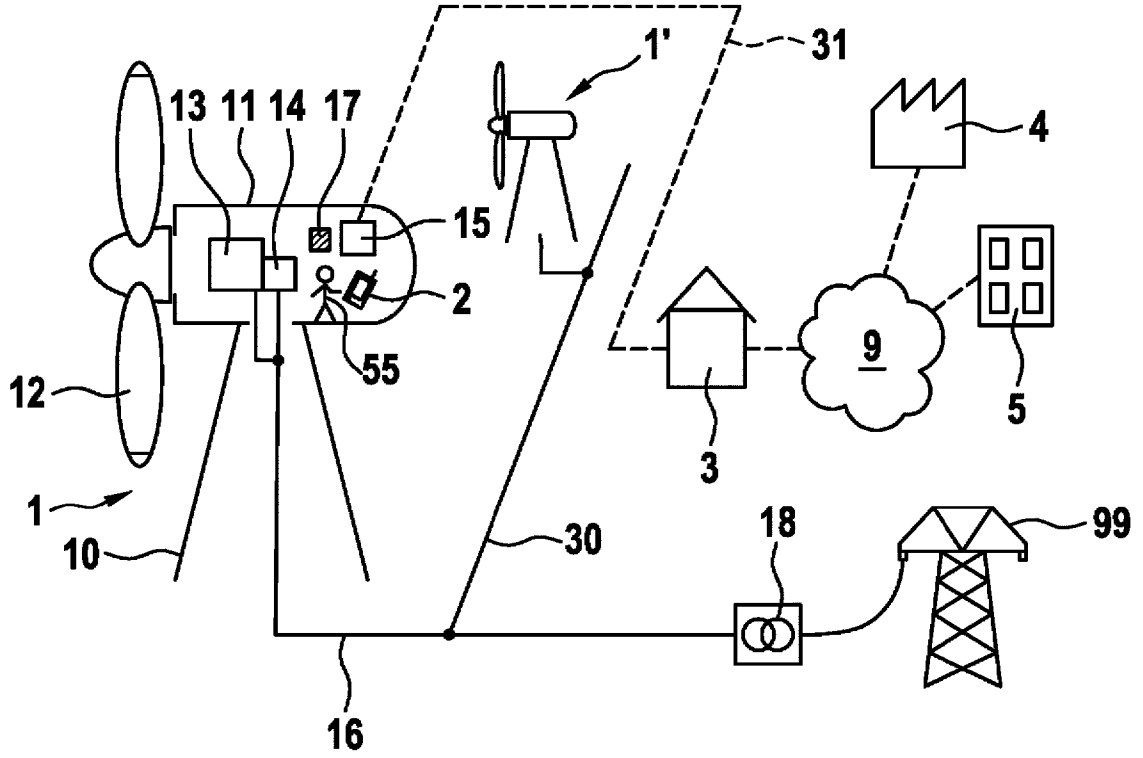


Figura 2

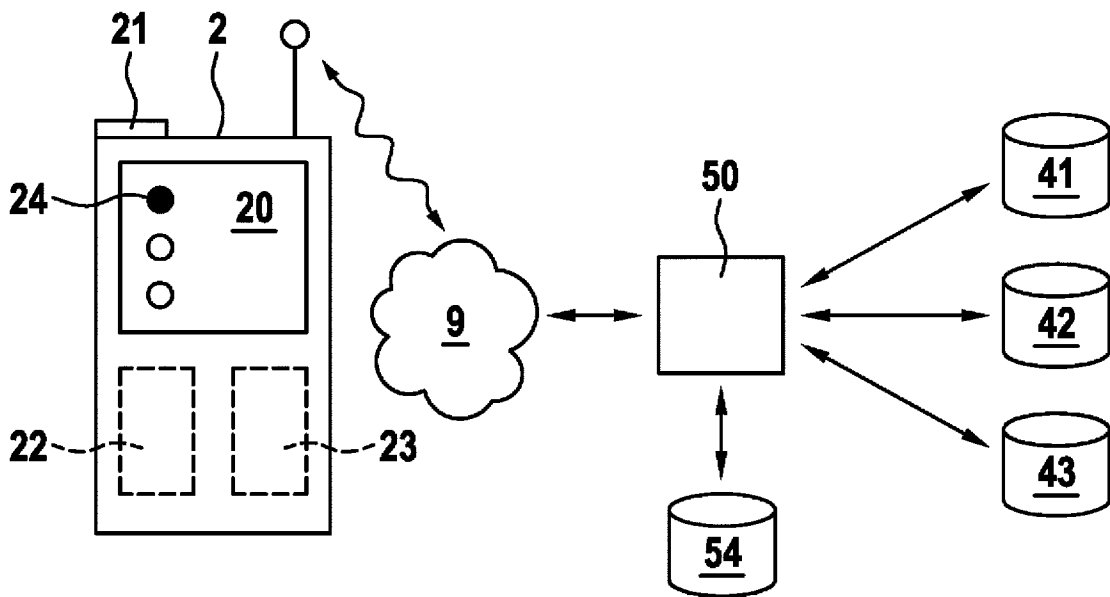


Figura 3

