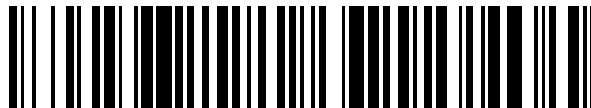


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 656**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/06** (2006.01)

**H04L 29/08** (2006.01)

**F03D 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2016 PCT/EP2016/064263**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.03.2017 WO17032478**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2016 E 16731854 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3342134**

54 Título: **Transmisión de datos de turbinas eólicas y parques eólicos a un centro de control**

30 Prioridad:

**26.08.2015 DE 102015114174**

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

**25.11.2019**

73 Titular/es:

**WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)  
Borsigstrasse 26  
26607 Aurich, DE**

72 Inventor/es:

**DEMUTH, SIMON**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 732 656 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

Transmisión de datos de turbinas eólicas y parques eólicos a un centro de control

5 La presente invención se refiere a transmisiones de datos entre turbinas eólicas y/o parques eólicos a un centro de control. La invención se refiere además a una turbina eólica o a un parque eólico y a un centro de control y a un sistema de varias turbinas eólicas o parques eólicos con un solo centro de control para realizar el procedimiento.

10 Las turbinas eólicas disponen de una pluralidad de sensores que se utilizan para apoyar el control o la regulación de las turbinas eólicas durante su funcionamiento. Estos sensores se usan además para registrar datos históricos que se utilizan durante los intervalos de mantenimiento o servicio para poder determinar el estado de las turbinas eólicas. Asimismo, se usan los datos de los sensores para mostrar el estado de funcionamiento actual de una turbina eólica.

15 Además de los datos específicos de una la planta, tales como los datos de potencia y estado, los sensores también recogen datos medioambientales, como la velocidad y la dirección del viento, que por un lado sirven para controlar y regular la turbina eólica, pero por otro lado también son de interés como datos para los servicios meteorológicos, por ejemplo, para registrar el historial meteorológico o para determinar el pronóstico meteorológico.

20 Por lo tanto, algunas turbinas eólicas ya están equipadas con una función de consulta remota que permite recuperar los datos registrados por los sensores de la turbina eólica, por ejemplo, a través de una conexión por módem en una ubicación remota. Además, se conocen turbinas eólicas en las que la conexión de módem se utiliza para transmitir datos de sensores seleccionados a una ubicación remota, por ejemplo, de un operador, a una hora específica del día. Esto le da una visión general de la secuencia de operación de su turbina eólica.

25 Sin embargo, estos procedimientos presentan el inconveniente de que solo se transmiten datos históricos, por ejemplo, del día anterior, y los datos actuales no están fácilmente disponibles. Sin embargo, los datos actualizados son muy importantes para el personal de servicio, por ejemplo, en el caso de valores de medición que difieran de los valores normales, de modo que, por ejemplo, el funcionamiento de la turbina eólica pueda ser intervenido inmediatamente.

30 **NUEVA PÁGINA DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA** (documento mecanografiado)

35 Además, los datos de los sensores de corriente de las turbinas eólicas, tales como los datos meteorológicos, también son útiles para realizar el control más inteligente posible de la red, por ejemplo, el productor de energía eléctrica en la red.

40 Sin embargo, si los datos de los sensores de todas las turbinas eólicas se evaluaran de manera continua, se produciría una sobrecarga de las instalaciones de evaluación y de las líneas de datos, que solo proporcionan un ancho de banda limitado. El documento US 2003/0174162 A1 da a conocer un sistema y un procedimiento en el que los componentes se comunican a través de una red de manera predeterminada para no exceder un ancho de banda limitado de la red.

45 El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar los datos de los sensores de una variedad de turbinas eólicas y/o parques eólicos para su uso posterior. Otro objetivo es recibir los datos más actuales posibles de las turbinas eólicas y en este caso debe tenerse en cuenta que, debido a la cantidad de datos, las líneas de transmisión no superan el ancho de banda proporcionado.

50 La Oficina Alemana de Patentes y Marcas ha investigado en la solicitud de prioridad para la presente solicitud la siguiente técnica anterior: US 2009/0010233 A1, US 8.568.099 B2, Padhye, Jitendra: "A TCP-friendly rate adjustment protocol for continuous media flows over best effort networks" y Padhye, Jitendra: "A TCP-Friendly Rate Adjustment Protocol for Continuous Media Flows over Best Effort Networks CMPSCI Technical Report TR 2 F 98-047".

55 Por lo tanto, la invención comprende un procedimiento definido en la reivindicación 1 para transmitir conjuntos de datos de varias turbinas eólicas y/o varios parques eólicos a un centro de control, así como un centro de control definido en la reivindicación 11 y un sistema definido en la reivindicación 12.

60 En primer lugar, se envía una notificación al centro de control sobre la existencia de un conjunto de datos actualizado de una de las turbinas eólicas o parques eólicos. El centro de control decide entonces si debe solicitarse el conjunto de datos actualizado. En caso de que se solicite el conjunto de datos actualizado, el centro de control lo solicitará a la turbina eólica o al parque eólico que haya enviado previamente la notificación del conjunto de datos

actualizado al centro de control. La solicitud es recibida por la turbina eólica y se envía una respuesta con el conjunto de datos actualizado al centro de control.

De este modo, el centro de control recoge todos los datos de los sensores de las turbinas eólicas conectadas, a las que pueden acceder los usuarios, el personal de servicio u otras personas autorizadas, por ejemplo, con marcación en un PC a través de Internet.

Un centro de control, que también puede denominarse sala de control o estación de medición, es un dispositivo técnico, en particular, un ordenador, para recuperar y recoger valores medidos o conjuntos de datos. El centro de control o la sala de control están preparados para almacenar, procesar o enviar los valores medidos o los conjuntos de datos. Además, la sala de control ofrece interfaces para visualizar o recuperar los valores medidos o los valores medidos procesados. Otros dispositivos terminales pueden conectarse al centro de control a través de líneas de datos para visualizar y recuperar los valores medidos o los conjuntos de datos.

Así, cada vez que se dispone de un conjunto de datos actualizados de una turbina eólica o parque eólico, se envía una notificación al centro de control para informar al centro de control de la existencia de este conjunto de datos actualizado.

Un conjunto de datos comprende, en particular, un único valor medido de un sensor de una turbina eólica o de un parque eólico, varios valores medidos de varios sensores de una turbina eólica o de un parque eólico o varios valores medidos de varios sensores de varias turbinas eólicas de un parque eólico. Un conjunto de datos de un parque eólico incluye, por ejemplo, varios valores de temperatura medidos en la zona de los generadores de todas las turbinas eólicas de un parque eólico.

Por ejemplo, si un conjunto de datos contiene un solo valor medido y un sensor informa de un nuevo valor medido, se envía una notificación sobre un conjunto de datos actualizado al centro de control. En el caso de que se combinen varios valores medidos en un registro de datos, la notificación sobre un registro de datos actualizado no se envía hasta que, por ejemplo, todos los sensores hayan notificado nuevos valores medidos para este conjunto de datos o hasta que se disponga de un número predeterminado de nuevos valores medidos del conjunto de datos. Sin embargo, también es posible que en el caso de que se combinen varios valores medidos en un conjunto de datos y solo un nuevo valor medido es reportado por un sensor para el conjunto de datos, ya se envíe una notificación sobre un conjunto de datos actualizado.

Por lo tanto, esta notificación de un conjunto de datos actualizado corresponde únicamente a una indicación de que se dispone de datos actualizados. Los datos de medición o los datos del sensor en sí todavía no se transmiten con esta notificación. Por lo tanto, la comunicación solo contiene información sobre qué turbina eólica o parque eólico tiene un conjunto de datos actualizado y qué datos de medición contiene el conjunto de datos.

En la siguiente etapa, el centro de control decide si el conjunto de datos actualizado, que ahora está disponible en una turbina eólica determinada o en un parque eólico, debe solicitarse en el momento actual. Si el centro de control decide que se debe solicitar el conjunto de datos actualizado, el centro de control envía una solicitud de dicho conjunto de datos a la turbina eólica o al parque eólico correspondiente.

Este procedimiento permite al centro de control solicitar valores medidos actualizados de una turbina eólica o parque eólico para su uso posterior inmediatamente después de que estén disponibles. Al mismo tiempo, sin embargo, el centro de control puede decidir si estos datos son necesarios en este momento, o si una solicitud de datos es simplemente una carga innecesaria en las líneas de datos y, por lo tanto, limitaría el ancho de banda para los datos de mayor prioridad.

Según la invención, cuando el centro de control decide si solicita el paquete de datos actualizado, comprueba si ha transcurrido un intervalo de tiempo asociado con la turbina eólica o el parque eólico desde el que se origina la notificación de un conjunto de datos actualizado desde que se envió la última solicitud de un conjunto de datos actualizado o desde que se recibió la última respuesta con un conjunto de datos de esa turbina eólica o parque eólico.

Si el intervalo de tiempo ha expirado, se solicita el conjunto de datos actualizado mediante el envío de la solicitud. Si el intervalo de tiempo no ha expirado, se ignora la notificación sobre el conjunto de datos actualizado.

En consecuencia, en el centro de control se almacena un intervalo de tiempo para cada turbina eólica y/o parque eólico que puede conectarse al centro de control a través de un enlace de datos. Por lo tanto, este intervalo de tiempo es conveniente para que el centro de control pueda decidir si solicita o no los datos actualizados.

Por lo tanto, se garantiza que incluso si los valores medidos actualizados de una turbina eólica o de un parque eólico están disponibles con mucha frecuencia o en grandes cantidades, estos valores medidos solo se recuperan conjunto de datos por conjunto de datos con una frecuencia máxima resultante del intervalo de tiempo de la turbina eólica o del parque eólico.

Según una realización, se asigna un intervalo de tiempo a cada turbina eólica y/o parque eólico que pueda conectarse a través de un enlace de datos. Este intervalo de tiempo es variable según esta realización. Mediante un intervalo de tiempo variable se crea un instrumento para priorizar los conjuntos de datos actualizados de diferentes turbinas eólicas o parques eólicos.

Según otra realización, cada intervalo de tiempo, es decir, la duración del intervalo de tiempo, se ajusta automáticamente por el centro de control y/o el intervalo de tiempo se ajusta manualmente.

15 De este modo, el intervalo de tiempo puede ajustarse automáticamente, lo que permite tener en cuenta diferentes secuencias o mecanismos de programa en el centro de control. Además, un usuario puede intervenir manualmente en los intervalos de tiempo y, por lo tanto, en la priorización.

20 Según otra realización, el intervalo de tiempo de una turbina eólica o de un parque eólico en funcionamiento normal, que también puede denominarse funcionamiento en reposo, incluye una duración estándar. Esta duración estándar se acorta al pasar de la operación estándar a la operación de acceso cuando el usuario solicita datos de la turbina eólica o del parque eólico. El intervalo de tiempo se reduce a un valor mínimo predefinido, es decir, a una duración mínima, por ejemplo, cuando un usuario solicita datos.

25 Así, cuando un usuario accede a una turbina eólica, los datos que se enviaron al centro de control durante la última actualización o actualizaciones ya están a su disposición. Sin embargo, al acortar el intervalo de tiempo, el usuario es informado constantemente o al menos tan pronto como sea posible sobre los datos actualizados de la turbina eólica o parque eólico de interés desde el momento del acceso.

30 Según otra realización, el envío de una notificación sobre un conjunto de datos actualizado y el envío de una respuesta con el conjunto de datos actualizado se realiza mediante un ordenador asignado a una turbina eólica o a un parque eólico o a un componente del mismo. En particular, este ordenador es también un componente de un sistema de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA).

35 Por tanto, un ordenador está destinado a una o más turbinas eólicas, que, por ejemplo, está conectado con las turbinas eólicas a través de un sistema de bus. Mediante la conexión entre la turbina eólica o las turbinas eólicas y el ordenador, los datos de los sensores de las turbinas eólicas o de las turbinas eólicas se transmiten al ordenador de la turbina eólica o de las turbinas eólicas de un parque eólico. El ordenador es, por tanto, un componente de una turbina eólica o de un parque eólico.

40 El ordenador también está configurado para detectar cuando se dispone de nuevos datos de medición o datos de sensores que, por ejemplo, difieren de los valores anteriores. El ordenador de la turbina eólica o del parque eólico envía entonces la notificación sobre un conjunto de datos actualizado al centro de control a través de una conexión de datos, que es, por ejemplo, una conexión TCP/IP.

45 Según otra realización, el ordenador procesa las solicitudes entrantes del centro de control en serie, es decir, en el orden en que se reciben. Este procedimiento también se denomina "FIFO", es decir, "first in first out". Además, según esta realización, se determina el tiempo de circulación o el tiempo de ejecución de la señal entre el centro de control y cada uno de los ordenadores de las turbinas eólicas y/o parques eólicos.

50 Para ello, se realizan ciclos repetidos a una frecuencia predefinida para cada ordenador con el fin de determinar el tiempo de recorrido o de la duración de la señal o el tiempo de ejecución de la señal en el centro de control. En cada ciclo, se envía un paquete de datos predefinido desde el centro de control al ordenador correspondiente, en el que el ordenador procesa el paquete de datos, sobre la base del procesamiento en serie de las solicitudes, después de que se hayan procesado los paquetes de datos recibidos previamente.

55 Después del procesamiento o también durante el procesamiento del paquete de datos predefinido para la determinación del tiempo de recorrido o de la duración de la señal, el ordenador envía una respuesta al centro de control. El centro de control determina entonces el tiempo entre el envío del paquete de datos y la recepción de la respuesta al paquete de datos y ajusta la duración del intervalo de tiempo en función del tiempo medido, es decir, lo deja sin cambios, lo acorta o lo amplía.

Por tanto, se determina la calidad de las líneas de conexión entre el centro de control y un ordenador, por una parte, y la utilización del propio ordenador, por otra. En función de estos dos factores, el intervalo de tiempo se ajusta para que ni el ancho de banda de la conexión de datos ni la capacidad del ordenador queden saturados.

5

Con esta última realización se evita que cada vez se soliciten más datos desde un ordenador de una turbina eólica o de un parque eólico, aunque todavía no se hayan respondido las solicitudes enviadas anteriormente. La acumulación de solicitudes sin respuesta provocaría que los datos transmitidos al centro de control dejaran de estar actualizados después de una cierta sobrecarga.

10

Según otra realización, la diferencia entre las solicitudes enviadas a esta turbina eólica o parque eólico, en particular, el ordenador de la turbina eólica o parque eólico, y el número de solicitudes recibidas de la turbina eólica o parque eólico se determina en el centro de control para ajustar el intervalo de tiempo de una de las turbinas eólicas o parques eólicos. Esta diferencia se corresponde con los conjuntos de datos actualizados solicitados que aún no han sido contestados. Sobre la base de esta diferencia, se ajusta el intervalo de tiempo, es decir, se deja sin cambios, se acorta o se amplía.

15

La velocidad de reacción a los datos solicitados se determina de forma alternativa o adicional a la determinación del tiempo de recorrido o de la duración de la señal que se describe en la realización anterior. Por tanto, el procedimiento mencionado en la última realización también tiene en cuenta la carga de los ordenadores y de las líneas de conexión entre los ordenadores y el centro de control, de modo que se pueda contrarrestar la sobrecarga ampliando el intervalo de tiempo y que acortando los intervalos de tiempo se puedan garantizar los datos más actualizados disponibles en el centro de control.

20

Según otra realización, se repiten ciclos repetidos para cada ordenador para determinar las diferencias en el centro de control. Dicho ciclo para determinar las diferencias se repite para las turbinas eólicas o parques eólicos cada vez que recibe una notificación sobre un conjunto de datos actualizado o con una frecuencia predefinida. De este modo, se realiza un ajuste regular del intervalo de tiempo.

25

Según otra realización, en cada ciclo en el que se determina la diferencia para una de las turbinas eólicas o para uno de los parques eólicos, se ajusta la duración de la turbina eólica o del parque eólico a la diferencia determinada.

30

Esto se hace comparando la diferencia, después de que se haya determinado, con un valor umbral superior y uno inferior. Cuando se alcanza o se excede el valor umbral superior, el intervalo de tiempo se amplía con una amplitud de paso predefinida y cuando se alcanza o desciende por debajo del valor umbral inferior, el intervalo de tiempo se acorta con una amplitud de paso predefinida. De este modo es posible un ajuste gradual del intervalo de tiempo.

35

Según otra realización, en cada ciclo en el que se determina la diferencia, el sistema también verifica si el intervalo de tiempo se corresponde con o incluso excede un valor máximo predefinido, es decir, una duración máxima. En caso de que se alcance o supere el valor máximo, el centro de control emite una notificación de advertencia. Este mensaje de advertencia se emite, por ejemplo, directamente al personal de servicio que puede realizar una comprobación de la línea de datos hacia la turbina eólica o el parque eólico y/o el ordenador de la turbina eólica o del parque eólico sobre la base de la notificación de advertencia.

40

Otras realizaciones se pueden encontrar en los dibujos y en los ejemplos de realización explicados con más detalle. En los dibujos se muestra:

45

Fig. 1 una turbina eólica,

Fig.2 un parque eólico con un ordenador conectado con un centro de control,

Fig. 3 un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo de realización del procedimiento para la transferencia, y

Fig. 4 una secuencia de un ejemplo de realización para ajustar los intervalos de tiempo.

La Fig. 1 muestra una representación esquemática de una turbina eólica según la invención. La turbina eólica 100 presenta una torre 102 y una góndola 104 en la torre 102. En la góndola 104, está previsto un rotor 106

50

aerodinámico con tres palas de rotor 108 y un rotámetro 110. Durante el funcionamiento de la turbina eólica, el rotor aerodinámico 106 es girado por el viento y, por lo tanto, también gira un rotor de un generador, que está acoplado directa o indirectamente al rotor aerodinámico 106. El generador eléctrico se encuentra en la góndola 104 y genera energía eléctrica. Los ángulos de paso de las palas del rotor 108 pueden ser cambiados por motores de paso en las raíces de las palas del rotor 108b de las respectivas palas del rotor 108.

La fig. 2 muestra un parque eólico 112 con tres turbinas eólicas 100, a modo de ejemplo, que pueden ser iguales o diferentes. Las tres turbinas eólicas 100 son, por tanto, representativas de prácticamente cualquier número de turbinas eólicas de un parque eólico 112. Las turbinas eólicas 100 proporcionan su energía, en particular, la electricidad generada a través de una red de parques eléctricos 114. Se trata de sumar las corrientes o potencias generadas por cada una de las turbinas eólicas 100 y normalmente se dispone de un transformador 116, que transforma en gran medida la tensión en el parque para la introducción a la red de suministro 120 en el punto de suministro 118, también conocido como PCC. La fig. 2 es solo una representación simplificada de un parque eólico 112, que, por ejemplo, no muestra ningún control, aunque naturalmente existe un control. Por ejemplo, la red del parque 114 también puede estar conformada de manera diferente, estando, por ejemplo, presente un transformador a la salida de cada turbina eólica 100, por nombrar solo otro ejemplo de realización.

La fig. 2 también muestra un ordenador 10, también conocido como ordenador SCADA o computadora SCADA, que está conectado con cada una de las turbinas eólicas 100 a través de un sistema de bus 12. Además, la fig. 2 presenta un centro de control 14, en el que el centro de control 14 y el ordenador 10 están conectados entre sí a través de una conexión 16.

La conexión 16, por ejemplo, corresponde a una conexión TCP/IP.

En la fig. 2, solo un único parque eólico 112 está conectado con el centro de control 14 a modo de ejemplo. De hecho, varios parques eólicos 112 con varias turbinas eólicas 100 cada uno están conectados con el centro de control 14. La fig. 2 también muestra tres turbinas eólicas 100 conectadas con un ordenador 10. Además del parque eólico 112, también son posibles 100 turbinas eólicas individuales, cada una con su propio ordenador 10, que está conectado con el centro de control 14 a través de una conexión 16. La conexión 16 entre el ordenador 10 y el centro de control 14 se muestra aquí relativamente corta, pero en realidad puede tener varios cientos o incluso miles de kilómetros de longitud.

Además, la conexión 16 está marcada como una conexión directa entre el ordenador 10 y el centro de control 14, por lo que una pluralidad de otros componentes electrónicos del campo de la transmisión de mensajes o de datos naturalmente se interponen en una línea de transmisión real. La conexión 16 se muestra aquí en forma de línea, por lo que esta ilustración también es ejemplar y la conexión 16 puede comprender también radioenlaces.

La fig. 3 muestra un ejemplo de transmisión de datos entre una turbina eólica 100 y un dispositivo electrónico 20 de un usuario con el que el usuario, por ejemplo, una persona encargada del mantenimiento, puede visualizar los datos del sensor.

Entre los sensores no mostrados de la turbina eólica 100 y el dispositivo electrónico 20 hay un ordenador 12 de la turbina eólica 100, que está situado en la zona de la turbina eólica, es decir, directamente en la torre de la turbina eólica 100 o en un radio de algunos metros hasta algunos kilómetros alrededor de la turbina eólica 100, por ejemplo, en un nodo del parque. El ordenador 12 está conectado con el centro de control 14, que a su vez está conectado con el dispositivo electrónico 20.

En una etapa de registro de 22, el centro de control se registra en el ordenador 12 de la turbina eólica 100. En caso de que los datos de registro 23 puedan verificarse en el ordenador 12, se enviará una confirmación 24 del registro al centro de control 14.

Ahora se establece una conexión de datos entre el ordenador y el centro de control, que se mantiene de manera continua dentro de un bucle 26. Dentro de este bucle 26, el ordenador 12 solicita 28 continuamente 100 nuevos datos de sensor de la turbina eólica, por ejemplo, cronometrados con una frecuencia predefinida. La turbina eólica 100 envía entonces los datos 30 solicitados al ordenador 12. El ordenador 12 informa en caso de que estos datos de la turbina eólica 100 difieran de los datos recibidos anteriormente del mismo sensor, mediante el envío 31 de una notificación 32 al centro de control 14, de que un conjunto de datos actualizado de la turbina eólica 100 está disponible.

Este mensaje 32 se envía 31 y al centro de control 14 y es recibido por este 33. El centro de control 14 decide entonces si debe solicitarse el conjunto de datos actualizado. En caso de que se vaya a solicitar el conjunto de

datos, se envía 35 una solicitud 34 al ordenador 12 desde el centro de control 14 y, tras recibir 36 la solicitud 34, se envía 39 una respuesta 38 con el conjunto de datos actualizado desde el ordenador 12 de la turbina eólica 100 al centro de control 14. El conjunto de datos actualizado se recibe 40 el centro de control 14 y ahora puede enviarse a un dispositivo electrónico 20 con otra notificación 41.

5

Por tanto, cada vez que el ordenador 12 recibe nuevos datos 30 de la turbina eólica, se realiza un envío 31 de una notificación 32 de un conjunto de datos actualizado. Sin embargo, las etapas siguientes que se muestran en la fig. 3 o los pasos de transferencia de datos 31 a 35 solo se llevan a cabo si el centro de control decide que se debe solicitar el conjunto de datos actualizado.

10

Para tomar la decisión en el centro de control 14 si se solicitan o no los datos actualizados, se predefine un intervalo de tiempo para cada turbina eólica 100 o para cada parque eólico 112. En el centro de control, se usa el intervalo de tiempo en la recepción 33 de la notificación 32 para comprobar si el intervalo de tiempo desde la última recepción 40 de un conjunto de datos actualizado ya ha expirado. Si el intervalo de tiempo ha expirado, se solicita 35 el nuevo conjunto de datos actualizado y, en caso contrario, se ignora la notificación 32 sobre un registro actualizado.

15

El intervalo de tiempo para cada turbina eólica 100 o cada parque eólico 112 se varía en el centro de control 14, tal como se muestra en la fig. 4 a continuación.

20 En la fig. 4 se muestra una variación o ajuste del intervalo de tiempo de una turbina eólica. Tal como ya se ha explicado, el intervalo de tiempo a ajustar sirve al centro de control 14 para decidir si se deben solicitar datos actualizados a la turbina eólica 100 o al parque eólico 112, que tiene asignado el intervalo de tiempo.

En el estado 42, el intervalo de tiempo se selecciona de modo que coincida con una duración estándar predefinida.

25 Esta duración estándar del intervalo de tiempo se mantiene hasta que se solicita en una etapa 43 el acceso a los datos de la turbina eólica 100 o del parque eólico 112, a los que se asigna el intervalo de tiempo aquí considerado, por ejemplo, por parte de un usuario.

Si se solicitan datos, se ejecuta un bucle 44, por ejemplo, con una frecuencia predefinida, hasta que no se requiera más acceso. A continuación, se vuelve a seleccionar el estado estándar 42 con la duración de tiempo estándar o la duración estándar.

30

Antes de que se ejecute el bucle 44 por primera vez, el intervalo de tiempo se fija en un valor mínimo en la etapa 46. En la siguiente etapa 48, la primera etapa del bucle 44, se determina la diferencia entre las solicitudes 34 actualmente enviadas al ordenador 12 de la turbina eólica 100 o al parque eólico 112 y las respuestas 38 recibidas a estas solicitudes 34. Así pues, se determina el número de solicitudes 34 sin respuesta que corresponden a esta diferencia.

35

La diferencia se compara 50 primero con un valor umbral inferior y si el valor cae por debajo del valor umbral inferior, el intervalo de tiempo se acorta en la etapa 52. La diferencia se determina de nuevo en la etapa 48. La diferencia se reduce en la etapa 52 mientras el valor esté por debajo del valor umbral inferior. Si el valor ya no es inferior al umbral inferior, la diferencia se comparará 54 con un umbral superior y, si no se supera este umbral superior, se volverá a determinar la diferencia y se volverán a efectuar las comparaciones 50 y 54.

40

45 Si, en la comparación 54 de la diferencia con el valor de umbral superior, se supera el valor de umbral superior, se comprueba en una etapa 56 si la duración del intervalo ha alcanzado o sobrepasado un valor máximo. Si no se excede el valor máximo, la diferencia se determina de nuevo en la etapa 48.

En caso de que se alcance una duración máxima de intervalo de tiempo, se envía 60 una advertencia. Después de enviar 60 la advertencia, se desconecta 62 por completo, por ejemplo, la conexión a la turbina eólica, es decir, al ordenador 12 de la turbina eólica 100, y se restablece 64 y, si no se puede establecer una nueva conexión, la conexión se interrumpe completamente 66.

50

La invención permite de esta manera controlar la cantidad de datos transmitidos entre ordenadores 12 y el centro de control 14 de manera que se evita una sobrecarga de las líneas de datos.

55

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la transmisión de conjuntos de datos de varias turbinas eólicas (100) y/o varios  
5 parques eólicos (112) a un centro de control (14), en el que el procedimiento comprende las siguientes etapas:
- enviar (31) una notificación (32) al centro de control (14) sobre un conjunto de datos actualizado de una de las turbinas eólicas (100) o de uno de los parques eólicos (112),
- 10 - decidir por parte del centro de control (14) si debe solicitarse el conjunto de datos actualizado y, en caso de que deba solicitarse el conjunto de datos actualizado:
- enviar (35) una solicitud (34) del conjunto de datos actualizado de la turbina eólica (100) o del parque eólico (112) desde el centro de control (14),
- 15 - recibir (36) la solicitud (34) de la turbina eólica (100) o del parque eólico (112) y
- enviar (39) una respuesta (38) con el conjunto de datos actual de la turbina eólica (100) o del parque eólico (112) al centro de control (14), en el que para la decisión por parte del centro de control (14) si debería solicitarse el conjunto de datos actualizado, se comprueba si ha transcurrido un intervalo de tiempo asignado a la turbina eólica (100) o al parque eólico (112) desde la última vez que se envió (35) una solicitud (34) o se recibió (40) de la última respuesta (38) con el último conjunto de datos, en el que
- 20 - en caso de que el intervalo de tiempo haya expirado, se envía la solicitud (34) de solicitar el conjunto de datos actualizado, y
- 25 - en caso de que el intervalo de tiempo no haya expirado, se ignora la notificación (32) sobre un conjunto de datos actualizado.
- 30 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que a cada turbina eólica (100) y/o a cada parque eólico (112) que se puede conectar con el centro de control (14) mediante una conexión (16) se le asigna un intervalo de tiempo, en el que el intervalo de tiempo es variable.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que el centro de control (14) realiza  
35 automáticamente un ajuste de la duración de cada intervalo de tiempo o el intervalo de tiempo se ajusta manualmente.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que el intervalo de tiempo de una turbina eólica (100) o de un parque eólico (112) en estado estándar (42) comprende una duración estándar y el intervalo de tiempo se acorta o se adapta (46) a un valor mínimo predefinido, es decir, una duración mínima, solicitando (43) al menos un conjunto de datos de la turbina eólica (100) o del parque eólico (112) por parte de un usuario.
- 40 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el envío (31) de una notificación (32) sobre un conjunto de datos actualizado y el envío (39) de una respuesta (38) tiene lugar mediante un ordenador (10) asignado en cada caso a una turbina eólica (100) o parque eólico (112), en particular, un ordenador de un sistema de control de supervisión y adquisición de datos, es decir, un sistema SCADA.
- 45 6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que el ordenador (10) procesa las solicitudes entrantes en serie 10 y en el centro de control (14) se ejecutan los ciclos para determinar el tiempo de recorrido o de la duración de la señal, repitiendo los ciclos a una frecuencia predefinida y el centro de control (14) determina el tiempo de recorrido o la duración de la señal entre el centro de control (14) y el ordenador (10) en cada ciclo por:
- envío de un paquete de datos predefinido desde el centro de control (14) a uno de los ordenadores (10) para determinar el tiempo de recorrido o la duración de la señal 15, en el que
- 50 - el ordenador (10) procesa el paquete de datos después de que se hayan procesado los paquetes de datos recibidos previamente y el ordenador (10) envía una respuesta al centro de control (14) durante o después del procesamiento,
- 55 - el centro de control (14) determina el tiempo transcurrido entre el envío del paquete de datos y la recepción de la respuesta, y
- 60



- la duración del intervalo de tiempo se ajusta, es decir, se deja sin cambios, se acorta o se amplía, en función de la duración medida en cada ciclo.
- 5 7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el centro de control (14) determina (48) la diferencia entre las solicitudes enviadas (34) y el número de respuestas recibidas (38) y, por tanto, el número de respuestas aún no recibidas para ajustar el intervalo de tiempo asociado a una turbina eólica (100) o a un parque eólico (112), y el intervalo de tiempo se ajusta, es decir, se deja sin cambios, se acorta o se amplía, en función de esta diferencia.
- 10 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que se determina la diferencia (48) en los ciclos (44) para determinar la diferencia, repitiéndose los ciclos (44) con una frecuencia predefinida o cada vez que se recibe una notificación (32) sobre un conjunto de datos actualizado.
- 15 9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que en cada ciclo (44) para determinar la diferencia se adapta la duración del tiempo, en el que la diferencia se compara (50, 54) con un valor umbral superior e inferior después de la determinación, y cuando se alcanza o supera el valor umbral superior, el intervalo de tiempo se amplía (58) con una amplitud de paso predefinida y cuando se alcanza o desciende por debajo del valor umbral inferior, el intervalo de tiempo se acorta (52) con una amplitud de paso predefinida.
- 20 10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que en cada ciclo (44) para determinar la diferencia se comprueba (56) si el intervalo de tiempo se corresponde con un intervalo de tiempo máximo predefinido o supera este intervalo de tiempo máximo, y en caso de que se alcance o supere este intervalo de tiempo máximo, se emite (60) una notificación de advertencia.
- 25 11. Centro de control (14) para recibir conjuntos de datos de varias turbinas eólicas (100) y/o varios parques eólicos (112), en el que el centro de control (14) está configurado para:
- recibir una notificación (32) sobre un conjunto de datos actualizado de una de las turbinas eólicas (100) o de uno de los parques eólicos (112),
  - decidir si debe solicitarse el conjunto de datos actualizado y, en caso de que deba solicitarse el conjunto de datos actualizado:
- 35 - enviar (35) una solicitud (34) del conjunto de datos actualizado de la turbina eólica (100) o del parque eólico (112),
- recibir una respuesta (38) con el conjunto de datos actualizado de la turbina eólica (100) o del parque eólico (112),
- 40 en el que el centro de control (14) para decidir si se solicita la actualización del conjunto de datos está configurado para comprobar si ha transcurrido un intervalo de tiempo asociado a la turbina eólica (100) o al parque eólico (112) desde la última recepción de una solicitud (34) o recepción (40) de la última respuesta (38) con el último conjunto de datos,
- 45 en el que el centro de control (14) está configurado para,
- enviar la solicitud (34) de solicitar el conjunto de datos actualizado, en caso de que el intervalo de tiempo haya expirado, e
- 50 - ignorar la notificación (32) sobre un conjunto de datos actualizado, en caso de que el intervalo de tiempo no haya expirado.
12. Sistema con varias turbinas eólicas (100) o varios parques eólicos (112) y un único centro de control (14) según la reivindicación 11 para realizar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 55

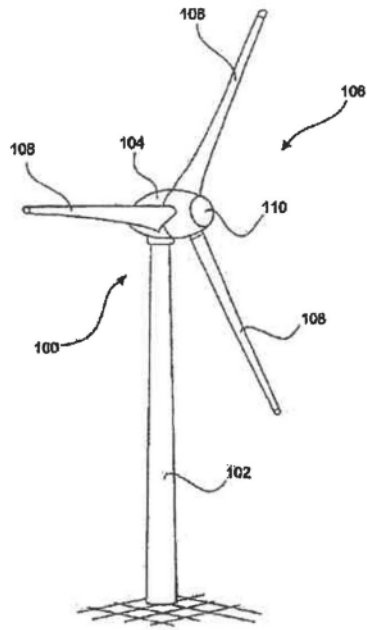


Fig. 1

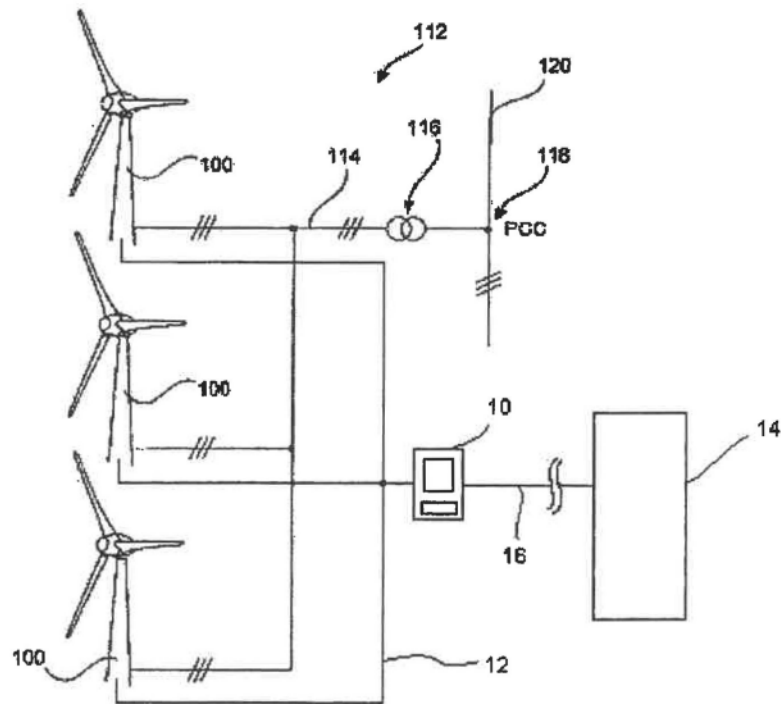


Fig. 2

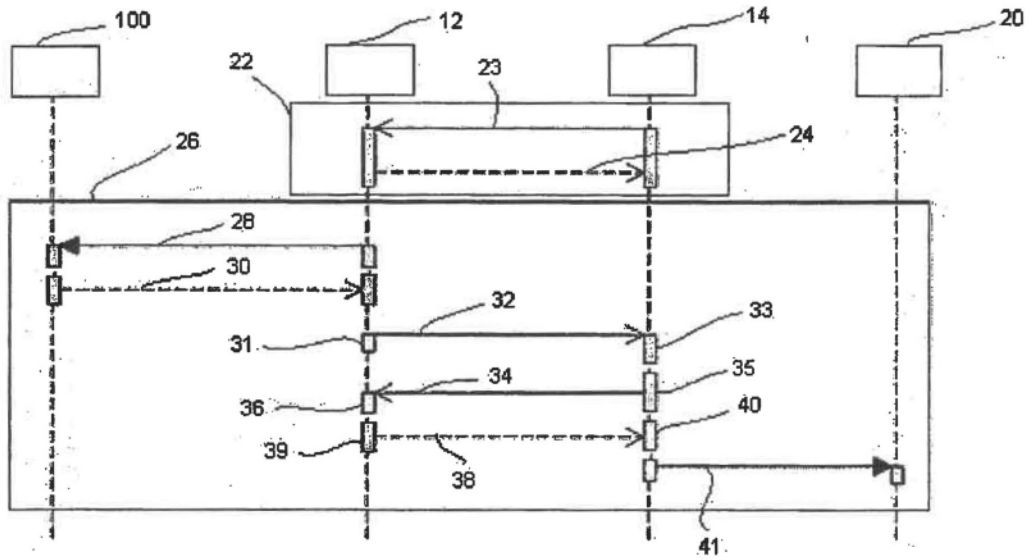


Fig. 3

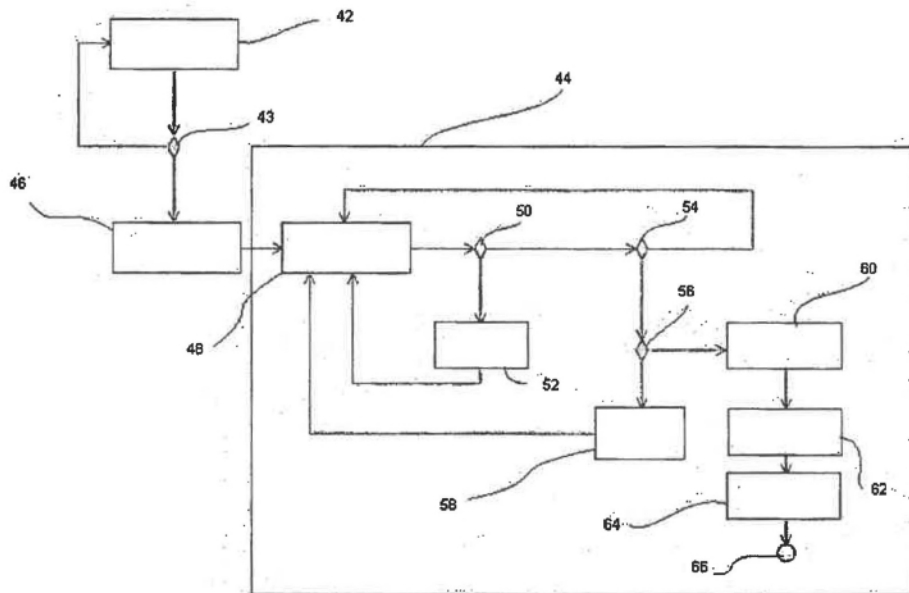


Fig. 4