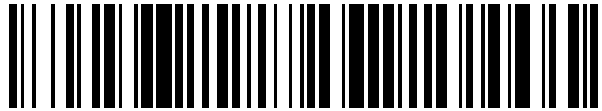


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 428**

51 Int. Cl.:

F03D 7/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.01.2016 PCT/DK2016/050008**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2016 WO16112918**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2016 E 16700683 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3245400**

54 Título: **Sistema de gestión de energía para una(s) turbina(s) eólica(s) que están conectadas a una alimentación eléctrica con una capacidad limitada**

30 Prioridad:

15.01.2015 DK 201570018

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

25.04.2019

73 Titular/es:

**VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)
Hedeager 42
8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:

DANIELSEN, NIELS ERIK

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 710 428 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

Sistema de gestión de energía para una(s) turbina(s) eólica(s) que están conectadas a una alimentación eléctrica con una capacidad limitada

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de gestión de energía para una o más turbina(s) eólica(s), en particular, se refiere a un sistema de gestión de energía donde la una o más turbina(s) eólica(s) están conectados a una alimentación eléctrica con una capacidad limitada, tal como a una alimentación eléctrica de emergencia dispuesta para proporcionar energía en una situación de pérdida de red.

Antecedentes de la invención

- 10 Una central de energía eólica incluye típicamente varias turbinas eólicas, las salidas de generación de los cuales están conectadas en red para suministrar energía al sistema eléctrico de la red nacional o regional (o simplemente a la red). Una turbina eólica incluye sistemas eléctricos complicados que incluyen numerosas unidades de control, equipos de conmutación, sistemas de refrigeración, sistemas de iluminación, actuadores y sistemas hidráulicos que requieren su propia alimentación eléctrica dedicada. Esta alimentación eléctrica se alimenta a sí misma desde el sistema eléctrico de la red a través de una subestación de transformación que forma parte de la instalación de turbina eólica. Tal alimentación eléctrica se puede denominar "red de alimentación eléctrica interna", y su papel es gestionar y distribuir una alimentación eléctrica de media tensión a las turbinas eólicas y equipos auxiliares en forma de unidades de consumo de energía dentro de la central de energía eólica para asegurar una alta disponibilidad de generación de energía.

- 20 En el caso de una denominada pérdida de red donde la central de energía eólica pierde conectividad con la red, los sistemas eléctricos de las turbinas eólicas también pierden su energía. Con el fin de mitigar los problemas que surgen de tal pérdida de energía, es conocido equipar a la central de energía eólica con una forma de alimentación eléctrica auxiliar. Ésta puede tomar la forma de un sistema basado en baterías o, alternativamente, se puede basar alrededor de un generador diesel. Por ejemplo, el documento US2013/0175801 describe un sistema en el que se usa un generador diesel como alimentación eléctrica de respaldo en un parque eólico mar adentro.

- 25 Un sistema de alimentación de respaldo puede asegurar que las turbinas de la central de energía eólica permanezcan operativas incluso durante una interrupción de la red eléctrica, no obstante, tienden a ser costosos de instalar y mantener, dado que su objetivo es mantener el parque eólico en un estado operativo incluso sin la entrada de energía de la red eléctrica. Como consecuencia, tales sistemas de energía de respaldo "continuo" pueden no ser una solución apropiada en todos los entornos. Es en este contexto que la invención ha sido ideada.

Resumen de la invención

Sería ventajoso lograr un sistema de gestión de energía para una o más turbinas eólicas que, en una situación de necesidad, pueda proporcionar energía a una o más turbinas eólicas en base a una alimentación eléctrica con una capacidad limitada.

- 35 Por consiguiente, en un primer aspecto, se proporciona un sistema de gestión de energía para una o más turbinas eólicas, la una o más turbinas eólicas que están conectados a una alimentación eléctrica con una capacidad limitada, y la una o más turbinas eólicas que comprenden cada uno una serie de unidades de consumo de energía; en donde el sistema de gestión de energía comprende:

- 40 un despachador conectado a la alimentación eléctrica para acceder a una capacidad disponible de la alimentación eléctrica;

un solicitante conectado a al menos una unidad de consumo de energía, el solicitante que está dispuesto para controlar el consumo de energía de la unidad de consumo de energía;

- 45 en donde el solicitante ante una necesidad de una unidad de consumo de energía de consumir energía envía una solicitud al despachador para una cantidad de energía, y en donde el despachador se basa en la capacidad disponible de la alimentación eléctrica o bien permite que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía o bien deniega que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía; y

en donde el despachador envía información a un solicitante acerca de una carga base, y en donde se permite que una unidad consuma una cantidad de energía hasta la carga base sin enviar una solicitud de una cantidad de energía.

- 50 Mediante el uso de un despachador que puede controlar el consumo de energía de la alimentación eléctrica en base a la capacidad de la alimentación eléctrica, se puede asegurar que solamente se permite que las unidades de consumo de energía importantes consuman energía, mientras que a las unidades de consumo de energía menos importantes se las deniega o se las solicita que esperen con un consumo de energía. De esta manera se puede usar

una alimentación eléctrica reducida, en comparación con una situación donde la alimentación eléctrica necesita alimentar todas, o la mayoría de, las funciones de una turbina al mismo tiempo.

5 Una unidad de consumo de energía importante puede ser el motor de dirección, que se puede permitir que oriente los rotores contra el viento para limitar las vibraciones en el borde canto que corren el riesgo de acumularse en las palas. No obstante, también puede ser importante asegurar la presión hidráulica en ciertos sistemas, que los ventiladores de refrigeración estén operando en un entorno de alta temperatura, que los elementos de calentamiento estén operando en un entorno de baja temperatura y que los motores controlen la posición de azimut de las palas del rotor. Además, otras unidades de consumo de energía también pueden ser importantes de manejar durante ciertas condiciones.

10 En una realización importante, el sistema de gestión de energía es central para una única turbina para gestionar las solicitudes de energía de las unidades de consumo de energía dentro de la única turbina con el fin de gestionar una alimentación eléctrica de emergencia de una única turbina.

15 En otra realización importante, el sistema de gestión de energía es central para partes de, o incluso para toda, una central de energía eólica para gestionar las solicitudes de energía de las unidades de consumo de energía dentro de la serie de turbinas conectadas a la alimentación eléctrica de emergencia de la central de energía eólica.

El sistema de gestión de energía, o al menos parte de él, se puede implementar en software en medios de computación dedicados o de propósito general.

20 En un segundo aspecto, la invención se refiere a un método de gestión de energía de una o más turbinas eólicas, la una o más turbinas eólicas que están conectados a una alimentación eléctrica con una capacidad limitada, y la una o más turbinas eólicas que comprenden cada uno una serie de unidades de consumo de energía; el método comprende:

recibir una instrucción para operar una unidad de consumo de energía;

determinar una cantidad de energía para operar la unidad de consumo de energía;

determinar una carga base hasta la cual se permite que la unidad consuma energía;

25 si la cantidad de energía es menor que la carga base, permitir que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía; y

si la cantidad de energía es mayor que la carga base:

solicitar una cantidad de energía para operar la unidad de consumo de energía;

acceder a una capacidad disponible de la alimentación eléctrica;

30 determinar si la cantidad de energía se puede usar en base a la capacidad disponible de la alimentación eléctrica, y generar un resultado de la solicitud; y

o bien permitir que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía o bien denegar que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía de acuerdo con el resultado de la solicitud.

35 En general, los diversos aspectos de la invención se pueden combinar y acoplar de cualquier forma posible dentro del alcance de la invención. Estos y otros aspectos, características y/o ventajas de la invención serán evidentes a partir de y se dilucidarán con referencia a las realizaciones descritas en lo sucesivo.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la invención se describirán, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos, en los que

40 La Fig. 1 ilustra, en una vista esquemática en perspectiva, un ejemplo de una turbina eólica;

La Fig. 2 ilustra una colección de turbinas eólicas que pertenecen a una central de energía eólica;

La Fig. 3 ilustra una representación esquemática de un sistema de gestión de energía; y

La Fig. 4 ilustra una realización de un sistema de gestión de energía y un método de operación del sistema.

Descripción de las realizaciones

45 La Figura 1 ilustra, en una vista esquemática en perspectiva, un ejemplo de una turbina eólica 1. La turbina eólica 1 incluye una torre 2, una góndola 3 dispuesta en el ápice de la torre 2 y un rotor 4 acoplado operativamente a un generador alojado dentro de la góndola 3. Además del generador, la góndola aloja diversos componentes requeridos

5 para convertir la energía eólica en energía eléctrica y varios componentes necesarios para operar, controlar y optimizar el rendimiento de la turbina eólica 1. El rotor 4 de la turbina eólica incluye un cubo central 5 y una pluralidad de palas 6 que se proyectan hacia fuera desde el cubo central 5. En la realización ilustrada, el rotor 4 incluye tres palas 6, pero el número puede variar. Una unidad de dirección 7 está colocada entre la torre 2 y la góndola 3, con el fin de girar la góndola y, por ello, el rotor con respecto a la dirección del viento.

10 La Figura 2 ilustra una colección de turbinas eólicas 1 que pertenecen a una central de energía eólica 20, a la que también se hace referencia como granja eólica o parque eólico, que sirve como central de generación de energía conectada por líneas de transmisión 21 con una red eléctrica 22. La red eléctrica generalmente consta de una red de estaciones eléctricas, circuitos de transmisión y subestaciones acopladas por una red de líneas transmisión que transmite la energía a las cargas en forma de usuarios finales y otros clientes de empresas de servicios eléctricos. La figura ilustra seis turbinas eólicas, una central de energía eólica puede comprender más o menos turbinas eólicas.

La Figura 3 ilustra una representación esquemática de un sistema de gestión de energía según las realizaciones de la presente invención.

15 La Figura 3 ilustra una alimentación eléctrica con una capacidad limitada 7 y un número de unidades de consumo de energía (PCU) 30A-30D. Aquí se muestran cuatro unidades de consumo de energía, pero se puede imaginar cualquier número de unidades de consumo de energía. Ejemplos de unidades de consumo de energía incluyen, pero no se limitan a, motores de dirección para orientar la turbina, bombas y alimentaciones eléctricas para operar el sistema hidráulico, alimentaciones eléctricas para operar el sistema de refrigeración, alimentaciones eléctricas para operar el sistema de calentamiento, alimentaciones eléctricas para operar para girar el rotor para ajustar la posición de azimut de las palas, bombas para lubricar las partes móviles que tienen necesidad de lubricación, y otros elementos usados en una turbina eólica que requieren y consumen energía con el fin de operar. Las diversas alimentaciones eléctricas pueden estar en forma de transformadores de tensión.

25 El sistema de gestión de energía comprende un despachador 31 conectado a través de una línea de comunicación 34 a la alimentación eléctrica 7 con el fin de acceder a la capacidad disponible de la alimentación eléctrica. También se puede hacer referencia al despachador como gestor de energía. El sistema de gestión de energía comprende además un solicitante 32 conectado a las unidades de consumo de energía 30A a 30D. El solicitante está dispuesto para controlar el consumo de energía de las unidades de consumo de energía. Esto se puede hacer de cualquier forma apropiada, por ejemplo, proporcionando una entrada a la unidad de consumo de energía que habilita o deshabilita la unidad

30 Cuando surge una necesidad de energía, por ejemplo, en conexión con una situación de pérdida de red u otro desacoplamiento de las turbinas de la red, es el papel del sistema de gestión de energía asegurar que ciertas o importantes unidades de consumo de energía se alimenten con una cantidad suficiente de energía. En una realización, esto se hace disponiendo al solicitante para enviar una solicitud al despachador de una cantidad de energía. En base a la capacidad disponible de la alimentación eléctrica, el despachador o bien permite que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía o bien deniega que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía. Si se permite que una unidad de consumo de energía consuma energía, consume energía de la alimentación eléctrica 7 a través de una conexión eléctrica 33 entre las unidades de consumo de energía y la alimentación eléctrica.

40 El solicitante 32 se ilustra como una unidad separada conectada a las unidades de consumo de energía 30A-30D, no obstante, también son posibles otras realizaciones. Por ejemplo, cada unidad de consumo de energía se puede dotar con un solicitante dedicado. En otro ejemplo, grupos de unidades de consumo de energía, tales como las unidades dirigidas al control del rotor o las unidades dirigidas al control de la dirección, se pueden conectar a un solicitante de grupo.

45 El solicitante puede, en realizaciones, comprender instrucciones en cuanto a qué unidades de consumo de energía que tienen necesidad de energía en una situación de pérdida de red. No obstante, el solicitante también se puede conectar a, o implementar por, un sistema de control que asegure energía en todo momento. Aunque el solicitante se puede implementar en hardware, típicamente es una unidad de computación que es instruida mediante instrucciones de ordenador para realizar sus tareas. El solicitante también se puede implementar como un componente de software, o componente electrónico, que está conectado eléctricamente a las unidades de consumo de energía.

55 El despachador también puede comprender, en realizaciones, instrucciones en cuanto a qué unidades de consumo de energía tienen necesidad de energía en una situación de pérdida de red, así como el papel de las diversas unidades de consumo de energía en una situación de pérdida de red. No obstante, el despachador también se puede conectar a, o implementar por, un sistema de control que se asegura energía en todo momento. Aunque el despachador se puede implementar en hardware, típicamente es una unidad de computación que se instruye mediante instrucciones de ordenador para realizar sus tareas. El despachador también se puede implementar como un componente de software, o componente electrónico, que está acoplado eléctricamente a las unidades de consumo de energía.

El solicitante y/o el despachador también se pueden implementar como parte del control de la turbina eólica, tal como en un sistema de control con seguridad certificada, o conectados al sistema de control de la turbina eólica.

5 En una realización, el despachador no monitoriza activamente la capacidad disponible de la alimentación eléctrica, en su lugar, puede acceder a la capacidad disponible de la alimentación eléctrica, por ejemplo, en una pérdida de red o a partir de un registro, para determinar la capacidad de inicio, y luego en base a las solicitudes que se permiten determinar la capacidad disponible durante la pérdida de energía. En otra realización, el despachador monitoriza activamente la capacidad de energía real de la alimentación eléctrica de modo que las solicitudes permitidas se basen en valores medidos de la capacidad disponible.

10 En una situación de pérdida de red, la red de alimentación eléctrica interna 33 puede no ser alimentada desde la red de la empresa de servicios. En una realización, un elemento de conmutación (23, figura 2) puede conectar la red de alimentación eléctrica interna 33 a la alimentación eléctrica con capacidad limitada 7, 7A, 7B, y por ello proporcionar acceso a la energía para las unidades de consumo de energía.

15 En tal situación, los solicitantes de las diversas unidades de consumo de energía, ante una necesidad de energía, envían una solicitud al despachador de una cantidad de energía. El papel del despachador es o bien permitir que las unidades de consumo de energía consuman la cantidad de energía o bien denegar que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía, de acuerdo con la capacidad disponible de la alimentación eléctrica.

20 La Figura 1 ilustra además una realización de la alimentación eléctrica con la capacidad limitada 7A conectada a la turbina eólica a través de la línea de comunicación 33 y la línea de alimentación 34. En esta realización, la alimentación eléctrica es una alimentación eléctrica de emergencia de una única turbina dedicada a soportar una única turbina durante la pérdida de red. Es decir, el despachador y el solicitante son locales a la turbina específica.

25 La Figura 2 ilustra además una realización de la alimentación eléctrica con la capacidad limitada 7B conectada a las turbinas eólicas a través de la línea de comunicación 33 y la línea eléctrica 34. Además, el despachador 31 se ilustra junto con la alimentación eléctrica 7B. En esta realización, la alimentación eléctrica es una alimentación eléctrica de emergencia de una central de energía eólica dedicada a soportar todos, o al menos algunos de las turbinas eólicas en la central de energía eólica. En tales situaciones, el despachador y el solicitante pueden ser ambos locales a la alimentación eléctrica. El solicitante puede ser local a las turbinas, mientras que el despachador es local a la alimentación eléctrica. Además, uno de, o tanto el solicitante como el despachador se pueden implementar junto con, o parte de, un controlador de central de energía.

30 La alimentación eléctrica 7, 7A, 7B puede ser, en realizaciones, un generador diesel y/o una alimentación de baterías. La alimentación de baterías se puede basar en baterías recargables. En una realización, las baterías recargables se pueden cargar durante la conexión a la red y usar para alimentación eléctrica durante una pérdida de red. La capacidad de la alimentación eléctrica se escala según el número de turbinas que necesita soportar, así como el número y la naturaleza de las unidades de consumo de energía que necesita soportar.

35 La alimentación eléctrica se puede usar para cualquier propósito, pero en una situación típica es una alimentación eléctrica de emergencia dispuesta para suministrar energía en el caso de que una o más turbinas se desconecten de la red.

40 El despachador puede enviar información a un solicitante acerca de una carga base, de modo que se permite que una unidad consuma una cantidad de energía hasta la carga base sin enviar una solicitud de una cantidad de energía. Esto se puede usar en una situación donde la alimentación eléctrica se escala para suministrar el consumo inactivo de cualquier unidad, por ejemplo, transformadores de tensión, que están operando durante la pérdida de red. En caso de que la unidad de consumo de energía necesite energía adicional distinta de la que se cubre por la carga base, envía una solicitud de más energía al despachador. En una realización, el sistema de gestión de energía se puede deshabilitar ajustando la carga base a infinito.

45 Una solicitud puede comprender, como mínimo, un elemento, es decir, un elemento de datos, que contiene la demanda de energía. No obstante, también se puede incluir una prioridad. La prioridad se puede escalar de una manera de modo que la prioridad más alta se dé a las unidades de consumo de energía que corren el riesgo de dañar la turbina o partes de la turbina si no se conceden. En una realización, el despachador concede solicitudes con prioridad más alta, mientras que una solicitud de prioridad más baja se concede según un conjunto de reglas de despacho. No obstante, todas las prioridades se pueden manejar de acuerdo con las reglas de despacho.

50 La solicitud también puede comprender un período de tiempo para indicar la duración del consumo de energía. De este modo, una solicitud puede ser, en una realización, tal como: Solicitud = (50 kW, alta, 45 segundos).

55 En respuesta a la recepción de la solicitud, el despachador puede responder con una respuesta. La respuesta puede comprender, en una realización, un permiso para consumir una cantidad específica de energía. No obstante, el permiso puede estar condicionado a una serie de limitaciones. Tales limitaciones pueden ser un límite superior del consumo de energía y un período de tiempo durante el cual necesita extraer la energía. Imponiendo un límite superior, la turbina aún puede ser capaz de realizar la acción deseada, pero posiblemente más lenta. La duración, por ejemplo, se puede imponer para asegurar que el consumo de energía de las diversas unidades se extienda en el

tiempo, para reducir el consumo pico. La respuesta puede ser, en una realización, tal como: $Rep = (\text{permitida}, 40 \text{ kW}, \text{ entre } t_1 \text{ y } t_2)$.

En una realización, el sistema confía en que las unidades de consumo de energía solamente consuman energía cuando así se permite, y no consuman energía cuando no se les permite hacerlo. Esto se puede mejorar implementando al solicitante de una manera de modo que el solicitante esté dispuesto a conectar la unidad de consumo de energía a la alimentación eléctrica y extraer la cantidad permitida de energía de la alimentación eléctrica cuando se permita por el despachador, y esté dispuesto a desconectar la unidad de consumo de energía de la alimentación eléctrica cuando se deniega por el despachador consumir energía. Como ejemplo, se puede usar un conmutador que se abre o cierra y, por ello, proporcionar conexión eléctrica solamente en periodos cuando se permita.

En una realización, el despachador permite que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía o deniega que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía en base a al menos una entrada adicional dirigida a un estado operativo o estado físico de uno o más de las turbinas eólicas o una unidad de consumo de energía. En una realización, la entrada dirigida al estado operativo o al estado físico se puede proporcionar como parte de la solicitud o se puede proporcionar como una entrada separada al despachador, por ejemplo, proporcionar desde el controlador de la turbina y/o los sensores en la turbina. Teniendo en cuenta un estado operativo o estado físico, se puede asegurar que las unidades de consumo de energía a las que se permite consumir energía se seleccionan dinámicamente para asegurar que bajo la condición o estado dado, se permite que las unidades más importantes consuman energía.

En una realización, un estado operativo puede ser si una unidad de consumo de energía está o no en un estado de espera o estado apagado. La energía necesaria para iniciar la unidad de consumo de energía desde el apagado puede ser inadmisibles, mientras que la energía necesaria para despertar la unidad desde el modo de espera puede ser admisible. Por ejemplo, una bomba puede usar 5 kW en espera, lo que puede haber sido permitido por una solicitud anterior y 50 kW durante la operación normal sin coste adicional, no obstante, arrancar la bomba desde el apagado puede requerir 150 kW. En tales situaciones, se puede permitir el uso de la bomba si está en espera, pero no se puede permitir si es necesario arrancar desde el apagado.

Otro estado operativo puede ser, por ejemplo, la temperatura de un componente dado. Esto, por ejemplo, se puede usar para decidir si se puede operar o no un sistema de refrigeración, de modo que la refrigeración solamente se active para temperaturas críticas, mientras que los componentes con temperaturas no críticas no se enfrían, aún cuando se habrían enfriado si la capacidad de energía hubiera sido ilimitada.

En una realización, un estado físico puede ser, por ejemplo, la posición de la dirección. Puede ser crítico que se permita que ciertas turbinas se orienten, mientras que otras no, por ejemplo, dependiendo de la dirección del viento. Las vibraciones en el borde pueden correr el riesgo de acumularse y dañar las palas si no se permite que la turbina se oriente hacia el viento. El riesgo puede ser mayor para ciertas posiciones de dirección que para otras. El estado físico también se puede dirigir a un sensor de vibración de palas, de modo que solamente se permita que se oriente una turbina (es decir, consumir energía), si la vibración de palas está por encima de un umbral dado.

Otro ejemplo del estado físico es la posición de azimut del rotor, de modo que se permiten que los rotores donde una pala está en riesgo de golpear la torre se giren, mientras que los rotores que están detenidos en una posición donde no es un riesgo golpear la torre no se permite que giren.

La Figura 4 ilustra una realización de un sistema de gestión de energía y un método de operación del sistema. En la realización ilustrada, el despachador 31 se implementa en el controlador de la central eléctrica PPC 40, que puede acceder a la capacidad disponible de la alimentación eléctrica limitada, LPS. El solicitante 32 se implementa en el controlador de la turbina eólica WTC, 41. También se ilustra el control de una serie de unidades de consumo de energía PCU conectadas al solicitante.

En una realización, la turbina eólica necesita operar una de las unidades de consumo de energía mediante la energía entregada desde la alimentación eléctrica con capacidad limitada. Se genera una instrucción para operar la unidad de consumo de energía, por ejemplo, por el sistema de control de la unidad de consumo de energía en sí misma o por el controlador de la turbina eólica WTC, esta instrucción 42 se recibe por el solicitante.

Tras la recepción de la instrucción para operar una unidad de consumo de energía, una solicitud 43 para una cantidad de energía para operar la unidad de consumo de energía se envía desde el solicitante al despachador. El despachador 31 accede 44 a una capacidad disponible de la alimentación eléctrica, y determina si la cantidad de energía se puede usar en base a la capacidad disponible de la alimentación eléctrica, y genera una respuesta de resultado de la solicitud 45, por ejemplo, en forma de un permiso, que o bien permite que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía o bien deniega que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía de acuerdo con el resultado de la solicitud. En base al resultado, la unidad de consumo de energía o bien se operará o bien no.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con las realizaciones especificadas, no se debería interpretar como que está limitada de ninguna forma a los ejemplos presentados. La invención se puede

implementar por cualquier medio adecuado; y el alcance de la presente invención ha de ser interpretado a la luz de del conjunto de reivindicaciones que se acompañan. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no se debería interpretar como que limita el alcance.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de gestión de energía para una o más turbinas eólicas (1), el uno o más turbinas eólicas estando conectados a una alimentación eléctrica (7) con una capacidad limitada, y la una o más turbinas eólicas que comprenden cada uno una serie de unidades de consumo de energía (PCU); en donde el sistema de gestión de energía comprende:
- un despachador (31) conectado a la alimentación eléctrica para acceder a una capacidad disponible de la alimentación eléctrica;
 - un solicitante (32) conectado a al menos una unidad de consumo de energía, el solicitante estando dispuesto para controlar el consumo de energía de la unidad de consumo de energía;
- 10 en donde el solicitante tras una necesidad de una unidad de consumo de energía de consumir energía, envía una solicitud al despachador de una cantidad de energía, y en donde el despachador, en base a la capacidad disponible de la alimentación eléctrica, o bien permite que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía o bien deniega que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía;
- 15 caracterizado porque el despachador envía información a un solicitante acerca de una carga base, y en donde se permite a una unidad que consuma una cantidad de energía hasta la carga base sin enviar una solicitud de una cantidad de energía.
2. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la solicitud comprende al menos una demanda de energía y una prioridad.
- 20 3. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la solicitud comprende un período de tiempo.
4. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el despachador, tras la recepción de una solicitud, envía información al solicitante, incluyendo un permiso para consumir una cantidad específica de energía.
- 25 5. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el despachador permite que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía o deniega que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía en base a al menos una entrada adicional dirigida a un estado operativo o estado físico de una o más de las turbinas eólicas o una unidad de consumo de energía.
- 30 6. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la alimentación eléctrica es una alimentación eléctrica de emergencia dispuesta para suministrar energía en caso de que la una o más turbinas se desconecten de la red.
7. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el solicitante está dispuesto para conectar la unidad de consumo de energía a la alimentación eléctrica y extraer la cantidad permitida de energía de la alimentación eléctrica cuando se permite por el despachador, y dispuesto para desconectar la unidad de consumo de energía de la alimentación eléctrica cuando se deniega por el despachador consumir energía.
- 35 8. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la una o más turbinas es una turbina, y en donde la alimentación eléctrica es una alimentación eléctrica de emergencia de una única turbina.
9. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde una o más turbinas son dos o más turbinas dispuestas como una central de energía eólica, y en donde la alimentación eléctrica es una alimentación eléctrica de emergencia de la central de energía eólica.
- 40 10. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la alimentación eléctrica es un generador diesel.
11. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la alimentación eléctrica es una alimentación por baterías.
- 45 12. El sistema según la reivindicación 10, en donde la alimentación por baterías está basada en baterías recargables.
13. Un sistema de turbina eólica que comprende una o más turbinas eólicas y un sistema de gestión de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1-13.
- 50 14. Un método de gestión de energía de una o más turbinas eólicas (1), la una o más turbinas eólicas estando conectados a una alimentación eléctrica (7) con una capacidad limitada, y la una o más turbinas eólicas que comprenden cada uno una serie de unidades de consumo de energía (UCP); el método comprende:

ES 2 710 428 T3

recibir una instrucción para operar una unidad de consumo de energía;

determinar una cantidad de energía para operar la unidad de consumo de energía;

caracterizado porque el método comprende además determinar una carga base hasta que se permite que la unidad consuma energía;

5 si la cantidad de energía es menor que la carga base, permitir que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía; y

si la cantidad de energía es mayor que la carga base:

solicitar una cantidad de energía para operar la unidad de consumo de energía;

acceder a una capacidad disponible de la alimentación eléctrica;

10 determinar si la cantidad de energía se puede usar en base a la capacidad disponible de la alimentación eléctrica, y generar un resultado de la solicitud; y

o bien permitir que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía o bien denegar que la unidad de consumo de energía consuma la cantidad de energía de acuerdo con el resultado de la solicitud.

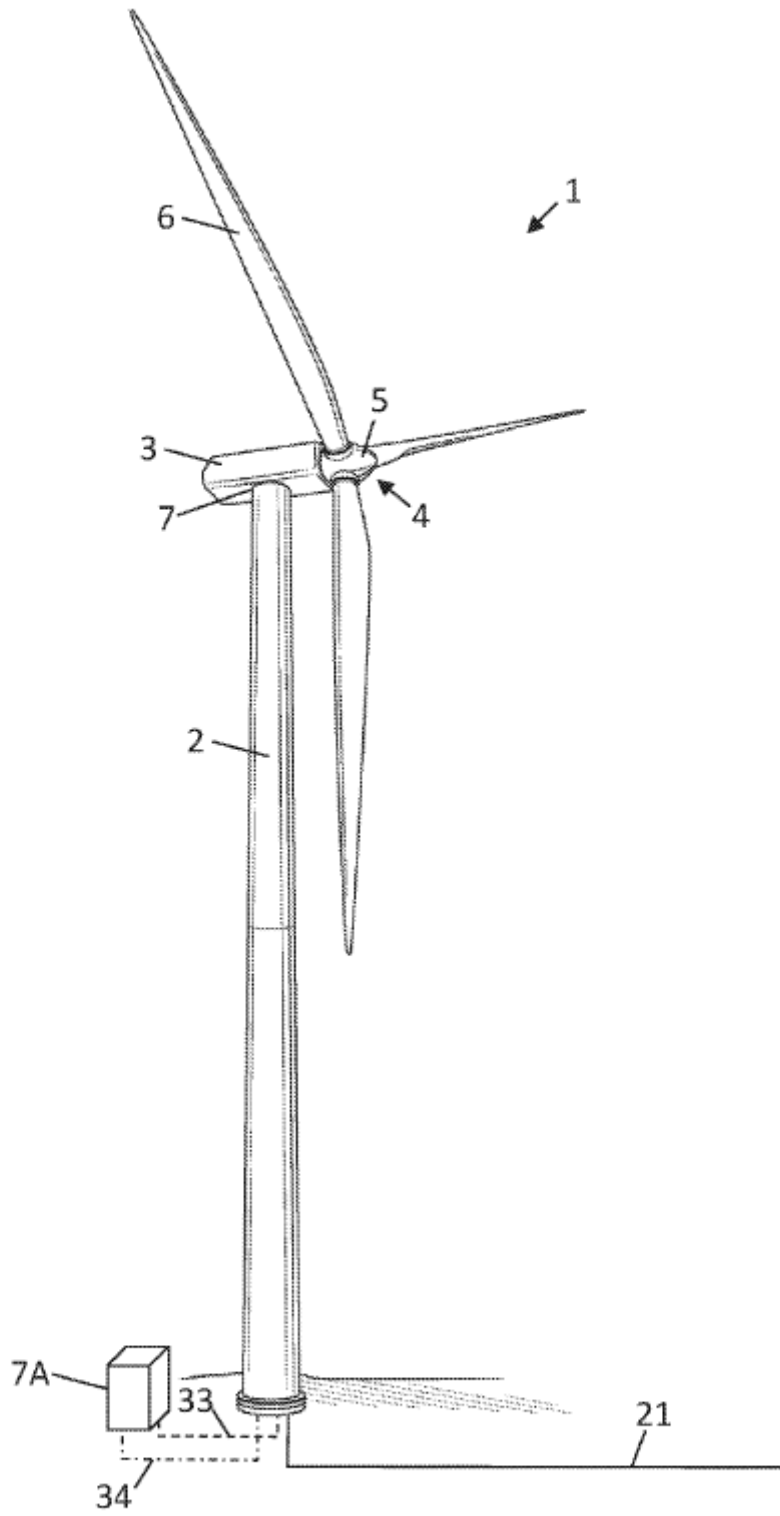


Fig. 1

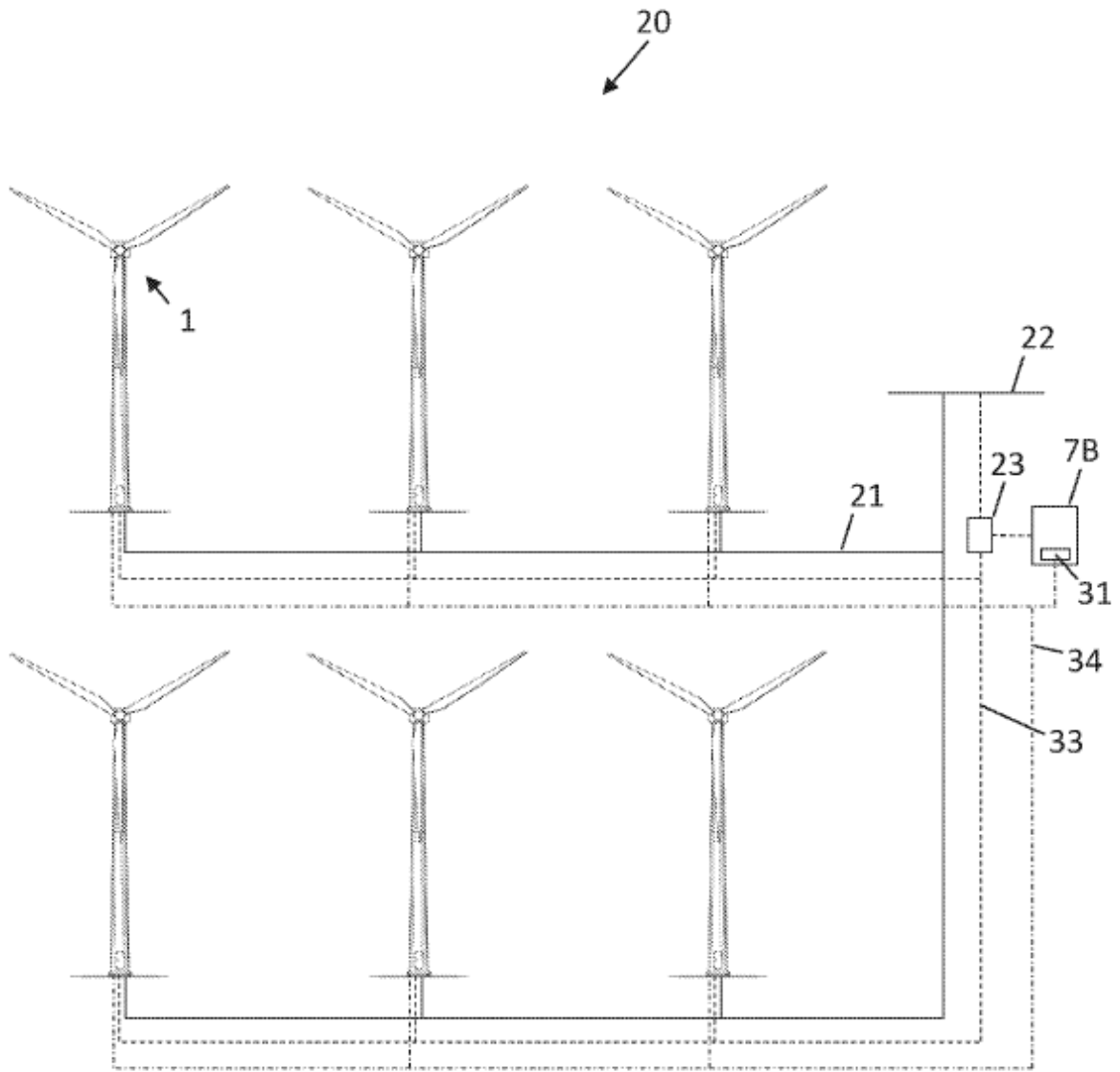


Fig. 2

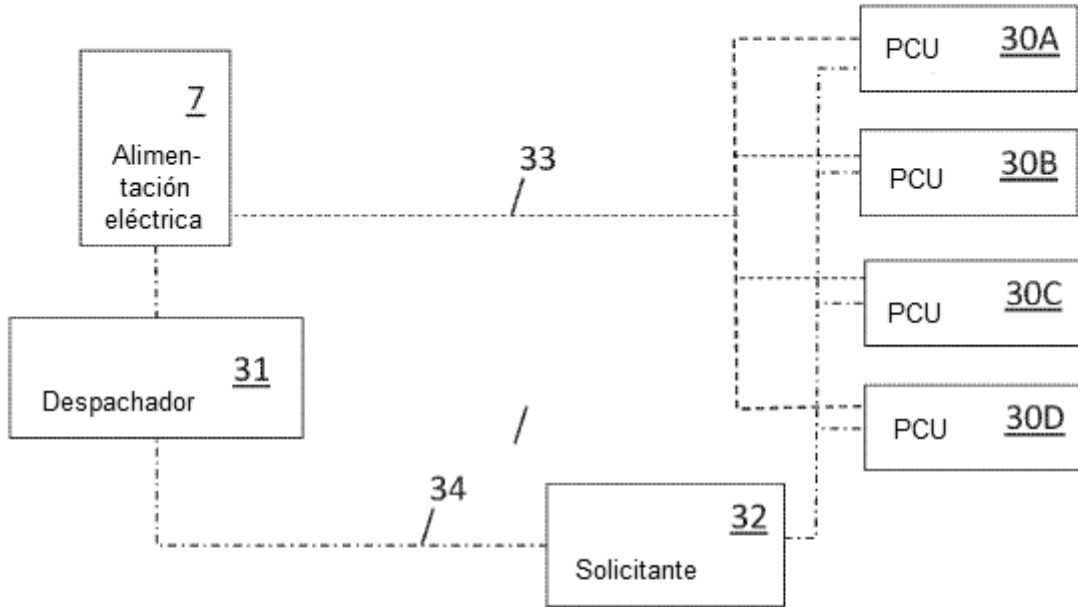


Fig. 3

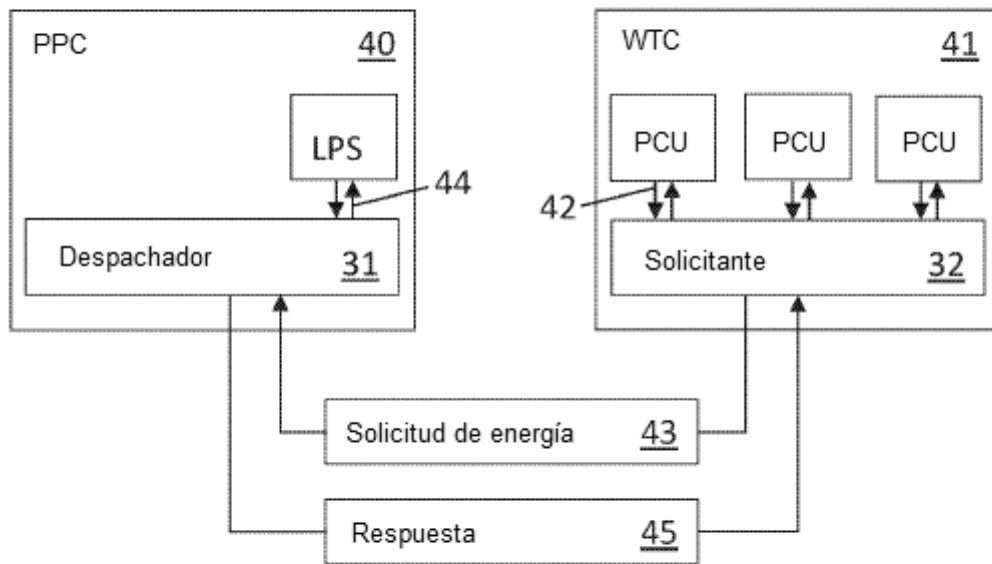


Fig. 4