

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 661**

51 Int. Cl.:

F03D 7/02 (2006.01)

F03D 9/11 (2006.01)

H02J 11/00 (2006.01)

F03D 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2004** **E 10183766 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 2275676**

54 Título: **Parque eólico con capacidad de arranque autógeno**

30 Prioridad:

05.05.2003 DE 10320087

26.06.2003 DE 10328889

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

18.02.2019

73 Titular/es:

WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)

Borsigstrasse 26

26607 Aurich, DE

72 Inventor/es:

WOBEN, ALOYS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 700 661 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

Parque eólico con capacidad de arranque autógeno

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar un parque eólico con una pluralidad de instalaciones de energía eólica. Además, la invención se refiere a una instalación de energía eólica con un generador excitado eléctricamente y un parque eólico con un dispositivo central para el control del parque.

10 La expresión "parque eólico" se usa en el presente documento en el sentido de una pluralidad de instalaciones de energía eólica, que está, conectada a un punto de conexión a red común, sin tener en cuenta la disposición en el espacio de las instalaciones de energía eólica individuales entre sí. Es decir, también varios grupos separados entre sí en el espacio de instalaciones de energía eólica se consideran un parque eólico cuando están conectadas, por ejemplo, mediante una estación transformadora común, a un punto de conexión a red.

Los parques eólicos se conocen desde hace algún tiempo en el estado de la técnica. En tales parques eólicos se transforma en una mayor medida de lo que es posible en instalaciones individuales la energía cinética del viento en energía eléctrica. Sin embargo, para esto evidentemente es una condición que sople el suficiente viento.

15 Como, sin embargo, el viento no sopla de forma ininterrumpida, el tiempo sin viento puede usarse para llevar a cabo procedimientos operacionales, tales como el desenrollamiento de cables o similares. Como, sin embargo, las instalaciones de energía eólica no generan energía eléctrica durante los tiempos sin viento, extraen la energía necesaria para la realización de los procedimientos operacionales de la red. Sin embargo, existen valores límite acordados con el operador de red para la obtención de energía de la red. A este respecto, la energía obtenida de la red ya es comparativamente cara, sin embargo, la parte que supera el límite máximo acordado se cobra aún más cara por el operador de red. De forma correspondiente se producen costes adicionales dependiendo de la cantidad de energía obtenida de red para el operador del parque eólico, que menguan los beneficios del parque eólico.

20

25 El documento DE 2742559 se refiere a un convertidor de energía eólica con una turbina auxiliar. De acuerdo con una forma de realización se propone prever una producción de energía en la que con un equipo para la producción de la energía desde la turbina auxiliar se cargue un acumulador de energía, desde el que entonces se ponen en funcionamiento equipos necesarios.

Como estado de la técnica se citan los documentos US 6.420.796, US 2.086.279, DE 3724183, WO 02/05406 y US 6.379.115. Además, se hace referencia al documento JP 9-60575, en el que se desvela una estructura de parque eólico conocida.

30 Por tanto, es objetivo de la presente invención especificar un procedimiento para hacer funcionar un parque eólico con una pluralidad de instalaciones de energía eólica, una instalación de energía eólica con un generador excitado eléctricamente y un parque eólico con un dispositivo central para el control del parque, en el que la realización de procedimientos operacionales se realice con una obtención limitada o disminuida de potencia de la red (potencia de referencia).

35 Este objetivo se resuelve con un parque eólico con capacidad de arranque automático con las características según la reivindicación 1. Con un parque eólico de este tipo se consigue que la realización de procedimientos operacionales del parque eólico se efectúe con una obtención limitada o disminuida de potencia de red (potencia de referencia).

40 En cuanto una instalación de energía eólica del parque eólico genere por sí misma energía eléctrica, se usa esta energía para el arranque de otras instalaciones, que generan entonces a su vez energía eléctrica que se usa entonces de nuevo para el arranque de otras instalaciones. Mediante este escalonamiento en el tiempo tiene que obtenerse para el arranque de un parque eólico solamente la potencia requerida para el arranque de la primera instalación de la red, mientras que entonces las demás instalaciones del parque eólico pueden arrancarse con la potencia ya generada en el parque. De este modo no puede emitirse la potencia generada en el parque eólico a la red, sin embargo, en contraprestación tampoco tiene que obtenerse potencia más cara de la red.

45 De acuerdo con un perfeccionamiento, la potencia usada para los procedimientos operacionales está limitada a una parte que se puede predefinir de la potencia generada en el parque eólico. De este modo puede arrancarse por un lado el parque eólico y por otro lado queda disponible potencia eléctrica que se puede emitir a la red. De este modo puede respaldarse una red débil ya incluso durante el arranque de un parque eólico, en lugar de extraer de la red además potencia para arrancar el parque eólico.

50 De forma particularmente preferente, el procedimiento está configurado de tal manera que las instalaciones de energía eólica llevan a cabo preferentemente con la menor necesidad de energía para un procedimiento operacional predefinido el mismo. En este caso se tiene que diferenciar por procedimiento operacional a llevar a cabo. Si el procedimiento operacional a llevar a cabo es, por ejemplo, el desenrollamiento de cables, este procedimiento se lleva a cabo de acuerdo con esta forma de realización preferente en primer lugar por las instalaciones de energía eólica en las que ha aparecido el menor enrollamiento. De forma correspondientemente rápida, estas instalaciones pueden llevar a cabo el procedimiento y después vuelven a estar disponibles para la generación de energía

55

eléctrica. Del mismo modo se lleva a cabo el seguimiento con respecto a dirección del viento en primer lugar preferentemente en las instalaciones en las que ha aparecido el menor ángulo de guiñada.

5 Durante el procedimiento operacional del arranque de instalaciones de energía eólica pueden tenerse en cuenta diferentes aspectos. Un aspecto es, por ejemplo, arrancar en primer lugar las instalaciones que se encuentran más a barlovento, es decir, en la dirección del viento, ya que las mismas no se pueden apantallar por otras instalaciones y, por tanto, pueden extraer la máxima energía del viento. Otro aspecto se refiere al máximo rendimiento de potencia con una velocidad del viento predefinida. En este caso puede tenerse en cuenta, por tanto, la curva característica de potencia de una instalación de energía eólica, de tal manera que con el suministro de viento disponible puede generarse la máxima cantidad posible de potencia eléctrica. Evidentemente también son posibles combinaciones de
10 tales características, por ejemplo, tener en cuenta el menor ángulo de guiñada y la máxima potencia eléctrica.

15 Para hacer que un parque eólico tenga también capacidad de arranque autónomo, el mismo puede comprender una instalación de energía eólica excitada permanentemente con seguimiento con respecto a la dirección del viento sin motor. La capacidad de arranque autónomo quiere decir en el presente documento la capacidad de poder arrancar un parque eólico a pesar de que no se pueda obtener energía de la red, por ejemplo, como consecuencia de una caída de la red. Con ayuda de la instalación de energía eólica excitada permanentemente, por tanto, en primer lugar puede arrancarse al menos una instalación de energía eólica que genera de forma correspondiente al procedimiento reivindicado energía eléctrica, que después se usa para arrancar otras instalaciones de energía eólica. A este respecto en cualquier caso se requiere energía eléctrica para abastecer el control de la instalación o las
20 instalaciones de energía eólica a arrancar incluso cuando el ángulo de paso y la posición acimutal son suficientes para arrancar la instalación o las instalaciones de energía eólica y la remanencia del generador es suficiente para la activación.

Están indicados perfeccionamientos preferentes de la invención en las reivindicaciones dependientes.

A continuación se describe con más detalle un ejemplo de realización de la invención mediante las figuras. A este respecto muestran:

25 la Figura 1, un parque eólico para explicar el procedimiento de acuerdo con la invención; y

la Figura 2, un parque eólico de acuerdo con la invención.

En la Figura 1 está representado un parque eólico 10 con una pluralidad de instalaciones de energía eólica. Algunas de estas instalaciones de energía eólica están indicadas con las referencias 21-35. Además, en esta figura está marcada la dirección del viento 15 mediante una flecha. Mediante esta figura se explica el arranque del parque
30 eólico de forma correspondiente al procedimiento de acuerdo con la invención.

La instalación de energía eólica que se encuentra más a barlovento, es decir, en la dirección del viento, es la instalación 21. Por tanto, esta instalación puede extraer del viento de forma segura un máximo de energía. Por lo tanto, en primer lugar se arranca solamente esta instalación de energía eólica 21 usando la potencia obtenida de la red para la graduación acimutal, graduación de la pala del rotor, activación de generador, control de la instalación y
35 similares. El consumo de potencia asciende a este respecto aproximadamente a 5 kW, dependiendo este valor naturalmente también del tipo de la instalación.

Si se toma como base una velocidad del viento de aproximadamente 6 m/s, entonces se supone de forma ilustrativa una potencia de 80 kW. Ya que esta potencia es la potencia emitida por la instalación de energía eólica, ya se ha
40 tenido en cuenta el consumo propio. Por tanto, con la potencia emitida por esta instalación de energía eólica pueden arrancarse otras 16 instalaciones de energía eólica, etc. En este punto es muy evidente que a pesar del arranque desplazado en el tiempo se puede hacer funcionar bastante rápidamente todo el parque eólico. Por tanto, a una pérdida relativamente pequeña debido al arranque "retrasado" de varias instalaciones de energía eólica se contraponen un alto ahorro de potencia de referencia que no se tiene que pagar.

En la Figura 2 está representado asimismo un parque eólico 10 con una pluralidad de instalaciones de energía
45 eólica 28-40. En el interior de este parque eólico 10 se encuentra además una instalación de energía eólica excitada permanentemente con seguimiento con respecto a la dirección del viento 50 sin motor. El seguimiento con respecto a la dirección del viento sin motor se ilustra a este respecto mediante una veleta 51. Esta instalación de energía eólica 50 se orienta por tanto con aparición de viento automáticamente mediante la veleta 51 en la dirección del viento y comienza con la generación de energía eléctrica, ya que el generador está excitado permanentemente, es
50 decir, no necesita ninguna corriente de activación.

Ya que tales instalaciones de energía eólica excitadas permanentemente se conocen bastante en el estado de la técnica, se omite una descripción detallada de una instalación de este tipo. Para este ejemplo de realización se asume una instalación de energía eólica del tipo ENERCON E-12, que puede generar una potencia de 30 kW y con la velocidad del viento supuesta anteriormente de aproximadamente 6 m/s genera aproximadamente 6 kW, es decir,
55 suficiente potencia para arrancar al menos una instalación de energía eólica adicional en el parque eólico. A este respecto puede estar disponible para un abastecimiento de corriente necesario como mínimo del control de la instalación un abastecimiento de corriente de emergencia adecuado conocido.

De forma correspondiente al anterior ejemplo puede arrancarse por tanto con un consumo de potencia para arrancar una instalación de energía eólica de aproximadamente 5 kW una instalación de energía eólica 21. Esta proporcionaría entonces con 80 kW suficiente potencia para arrancar otras 16 instalaciones de energía eólica del parque eólico. De esta forma están funcionando entonces en el intervalo de un breve tiempo 17 de 20 instalaciones de energía eólica del parque eólico 10. A este respecto, sin embargo, no se ha usado energía eléctrica de la red y, como consecuencia, tampoco se han generado costes para ello o el parque eólico se pudo arrancar a pesar de la caída de la red y puede alimentar ahora potencia a la red.

Ya que con una caída de la red, una denominada red con apagón total, en primer lugar se tiene que volver a establecer frecuencia y tensión, evidentemente es esencial una máquina maestra que asuma, por ejemplo, esta función con un invertidor autoguiado. Las (restantes) instalaciones de energía eólica pueden sincronizarse entonces con la red y comenzar con la alimentación de potencia. Dependiendo de la necesidad, esta potencia alimentada puede ser potencia reactiva y/o potencia activa.

Tal como se ha descrito hasta ahora cómo un determinado parque eólico se puede arrancar con el menor suministro posible de energía de la red, a continuación también se describe un concepto correspondiente para una instalación de energía eólica individual.

Si una instalación de energía eólica está parada debido a un suministro escaso de viento o debido a que se detuvo la instalación, por ejemplo, para trabajos de mantenimiento, entonces se necesita para arrancar esta instalación de energía eólica energía eléctrica para abastecer al menos el control de la instalación con energía eléctrica y/o desplazar las palas del rotor al ángulo de ajuste óptimo (paso) y/o colocar la sala de máquinas de la instalación de energía eólica de tal forma en el viento, que se pueda accionar de forma óptima el rotor por el viento, etc.

En las anteriores instalaciones de energía eólica, tal como se ha descrito, la energía necesaria para arrancar la instalación de energía eólica se obtuvo de forma regular de la red. Sin embargo, esta energía se tiene que obtener de forma bastante cara del operador de red y el operador de la instalación de energía eólica tiene que pagar un precio claramente mayor para esta energía de referencia de lo que recupera por una alimentación de energía correspondiente por el operador de la red.

Por tanto, es objetivo de la presente invención, de forma complementaria a lo que se ha descrito anteriormente, también limitar la necesidad de energía eléctrica de la red para arrancar una instalación de energía eólica individual, para disminuir de esta forma en su totalidad los costes para el funcionamiento de la instalación de energía eólica.

Para esto se propone usar, en una instalación de energía eólica que presenta un acumulador de energía en el que está acumulada energía eléctrica, para arrancar la instalación de energía eólica en primer lugar energía eléctrica del acumulador de energía, para desplazar de esta forma el soporte de la máquina hasta la posición acimutal correcta y/o proporcionar al generador la potencia de activación necesaria y/o desplazar las palas del rotor a un ángulo de ajuste deseado y para particularmente hacer funcionar el control de la instalación y abastecer para ello con energía eléctrica.

Como acumulador de energía puede usarse, por ejemplo, el acumulador de energía eléctrico que está presente ya de por sí con frecuencia en instalaciones de energía eólica para la desconexión de emergencia de las instalaciones de energía eólica, por ejemplo, un acumulador de energía eléctrica para proporcionar la energía para fijar las palas del rotor durante una desconexión de emergencia. A este respecto se tiene que garantizar que permanezca una cantidad de energía suficiente en el acumulador de energía para una desconexión de emergencia.

Preferentemente, durante el arranque de la instalación de energía eólica para el ajuste de la sala de máquinas se ajustan las palas del rotor en su ángulo de ajuste de tal forma que se acciona el rotor y entonces se abastece el generador con energía de activación, de tal manera que la instalación de energía eólica es capaz de generar energía eléctrica con el generador.

También es posible que la energía eléctrica generada por el generador se use en solitario o junto con la energía todavía presente en el acumulador de energía eléctrica teniendo en cuenta la reserva de desconexión de emergencia para mover el soporte de la máquina hasta la posición acimutal deseada.

Durante el desplazamiento del soporte de la máquina es preferente que a este respecto gire el rotor y desplace las palas del rotor hasta una posición que no frene o apenas frene un giro del rotor.

Ya que los cables en la transición entre la góndola y la torre de la instalación de energía eólica también tienen que desenrollarse de tanto en tanto (debido a que la góndola ha girado varias veces en la misma dirección alrededor del eje de giro) y el desenrollamiento se lleva a cabo de forma regular, cuando la instalación está detenida y a este respecto entonces para el desenrollamiento la energía necesaria para el desenrollamiento, es decir, para el giro acimutal de 360° y más tiene que obtenerse a su vez como energía de la red, también se propone que el desenrollamiento tenga lugar cuando la velocidad del viento sea mayor que la velocidad de arranque, sin embargo, preferentemente cuando sea menor que la velocidad nominal. En tales condiciones puede aplicarse entonces la energía necesaria para el desenrollamiento precisamente en un parque eólico por instalaciones de energía eólica individuales, que suministran entonces su potencia directamente a la instalación que se tiene que desarrollar, de tal

manera que para el desenrollamiento no se tiene que obtener energía de la red.

Si, por ejemplo, la velocidad del viento se encuentra en aproximadamente 5 m/s, ya de por sí el aporte de energía no es muy grande, sin embargo, de forma regular es suficiente para aplicar la energía necesaria para girar la sala de máquinas.

- 5 En instalaciones de energía eólica de la empresa Enercon, por ejemplo, instalaciones de energía eólica del tipo E-40 o E-66, están previstos para la desconexión de emergencia acumuladores de carga eléctrica por pala de rotor, que son del tipo Ultracap (empresa Epcos) y con los que se puede acumular una cantidad relativamente grande de energía que de forma regular es suficiente para no solamente llevar a cabo una única desconexión de emergencia y, por tanto, graduación de las palas del rotor en la posición de veleta, sino que también puede poner a disposición de forma suficiente más energía para proporcionar con ello también energía para otros componentes de la instalación, tales como, por ejemplo, el control de la instalación, graduación acimutal o similares.

Cuando las instalaciones de energía eólica o el parque eólico están equipadas con un acumulador de energía independiente, tal como, por ejemplo, una batería, también se puede usar la energía de esta batería para arrancar una instalación o para proporcionar la energía necesaria para esto al principio.

- 15 También es posible proporcionar a una única instalación de energía eólica una pequeña rueda eólica que proporcione durante el arranque de la instalación de energía eólica la energía necesaria completa o parcialmente, siempre que la energía eléctrica pueda ponerse a disposición de forma suficiente por otro acumulador de energía.

- 20 En caso de que las reservas de energía propias de la instalación no fuesen suficientes para el arranque, las mismas se usan en primer lugar de tal forma que se realiza solamente entonces la obtención de la energía eléctrica de la red y, por tanto, la misma en su totalidad se minimiza.

Finalmente, durante el funcionamiento normal de la instalación de energía eólica puede suministrarse la energía extraída de los acumuladores de energía de nuevo de las fuentes de energía generadas por las propias instalaciones de energía eólica.

- 25 Siempre que se hable en la presente solicitud todavía de un acumulador de energía, esto puede ser también un propio generador en el interior del parque eólico, por ejemplo, un generador diésel, es decir, un generador mediante el cual se puede proporcionar energía eléctrica que no se tiene que obtener de la red para arrancar algunas o varias instalaciones de energía eólica.

- 30 Cuando se provee una instalación de energía eólica de una rueda eólica pequeña, por ejemplo, una que ponga a disposición una potencia de aproximadamente 250 vatios a 3 kW (tales ruedas eólicas se pueden montar prácticamente en cualquier lugar, por ejemplo, torre, góndola, etc. en una instalación de energía eólica), entonces también es posible sin más que la instalación de energía eólica se abastezca entonces con potencia eléctrica cuando la misma debido a las más diversas causas ya ni siquiera es capaz de obtener energía de la red por sí misma. Como, sin embargo, las instalaciones de energía eólica con frecuencia dependen constantemente de la obtención de energía eléctrica, por ejemplo, para el funcionamiento de luces de peligro (luz de destello) y/o para el funcionamiento de los componentes de instalación de la técnica de regulación y control, esta energía necesaria (también para la carga del acumulador de energía presente) puede proporcionarse también con la rueda eólica pequeña. Además, esta pequeña rueda eólica puede usarse, tal como se ha descrito, también para suministrar energía eléctrica para el arranque de la instalación de energía eólica completa o parcialmente. Esto puede realizarse, por ejemplo, también durante la graduación de las palas de rotor incluso no graduándose todas las palas del rotor al mismo tiempo, sino en primer lugar solamente una única pala del rotor, de tal forma que la propia instalación ya comience a girar con suficiente viento, de tal manera que la energía generada entonces de la propia instalación de energía eólica entonces es suficiente para ajustar las otras palas del rotor hasta el ángulo de ajuste deseado.

- 45 Otro aspecto de acuerdo con la invención consiste en que no solamente la energía generada por una instalación de energía eólica individual se usa para poner en marcha otras o varias instalaciones de energía eólica, por ejemplo, para proporcionar energía, para que se pueda adoptar el ángulo acimutal correcto, sino que cuando se presenta un amaine, es decir, con una baja velocidad del viento que puede disminuir hasta 0, y una tras otra se desconectan las instalaciones de energía eólica de un parque eólico, entonces esto se realiza de acuerdo con la invención también de tal forma que entonces las instalaciones de energía eólica de un parque eólico están orientadas en diferentes direcciones. Esto puede realizarse, por un lado, proporcionándose un control en la instalación para que justo antes de la desconexión definitiva una instalación se gire en una dirección predefinida o que se puede predefinir o usándose por tales instalaciones que todavía giran y, por tanto, generan una pequeña energía eléctrica, esta energía eléctrica para accionar el accionamiento acimutal de otras instalaciones, de tal manera que estas instalaciones tengan una orientación que se diferencie de las otras.

- 55 Si el amaine continúa y se produce una calma del viento o velocidades del viento tan reducidas que ninguna instalación produce ya ningún tipo de energía eléctrica, entonces las distintas instalaciones o los distintos grupos de instalaciones tienen una diferente orientación con respecto al viento.

5 Si aparece ahora de nuevo viento aumentado que sopla con una velocidad que se encuentra por encima de la velocidad de conexión, entonces algunas instalaciones ya están orientadas esencialmente de forma correcta con respecto al viento y pueden comenzar inmediatamente con la producción, sin que se necesite entonces necesariamente la graduación acimutal de tales instalaciones. Estas instalaciones pueden producir ahora preferentemente energía que se usa para ajustar en primer lugar el azimut de otras instalaciones correctamente –en dirección del viento.

10 Evidentemente es posible que no solamente cada instalación individual asuma otra dirección, sino que esto puede conectarse también por grupos, de tal manera que una cantidad de determinadas instalaciones se orienten en prácticamente las mismas direcciones cuando durante un amaine la velocidad del viento disminuya por debajo de la velocidad de conexión.

En cualquier caso, la realización que se ha descrito anteriormente con la diferente orientación con respecto a la dirección del viento de las más diversas instalaciones durante la aparición de un amaine es ventajosa, debido a que de esta forma se garantiza que con aparición de viento se pueda hacer funcionar al menos una instalación de energía eólica del parque eólico sin que se requiera una graduación significativa de azimut.

15 Una variante de la realización que se ha descrito anteriormente consiste en que las instalaciones de energía eólica que se desconectan en primer lugar con la aparición de un amaine asumen una orientación acimutal que, en la medida de lo posible, es diametral con respecto a la dirección del viento actual, de tal manera que con un amaine que continúa, las instalaciones de energía eólica que se desconectan en último lugar permanecen en la dirección desde la que sopló por última vez el viento.

20 Una variante adicional consiste en que existen determinadas direcciones preferentes en las que se orientan las instalaciones con la aparición de un amaine. Esta dirección preferente puede consistir, por ejemplo, en la dirección principal del viento, de tal manera que entonces con la aparición del viento, es decir, con la finalización del amaine, existe una probabilidad relativamente elevada de que el viento proceda de la dirección principal del viento y, por tanto, una cantidad muy grande de instalaciones de energía eólica no se tienen que ajustar completamente de forma nueva con respecto al azimut.

25 De la diferente orientación acimutal de las instalaciones de energía eólica con aparición de un amaine es responsable de acuerdo con la invención y la reivindicación 1 un sistema de gestión de parque eólico o un ordenador correspondiente que contiene un programa correspondiente que sirve para que las más diversas instalaciones asuman dependiendo de la dirección predominante del viento una orientación acimutal diferente. Esto puede tener lugar de tal forma que no se ajuste cualquier orientación acimutal, sino determinadas direcciones preferentes, por ejemplo, los cuatro puntos cardinales norte, este, sur, oeste. De esta forma, por ejemplo, las instalaciones del oeste de un parque eólico pueden estar orientadas hacia el oeste, las instalaciones del norte de un parque eólico, hacia el norte, las instalaciones del este de un parque eólico, hacia el este y las instalaciones del sur de un parque eólico, hacia el sur. Evidentemente son posibles asimismo formas intermedias entre las orientaciones de la dirección del viento, tales como noroeste, sureste, etc.

30 Por lo tanto, existe una probabilidad prácticamente del 100 % de que con nueva aparición del viento con una velocidad del viento por encima de la velocidad de conexión, determinadas instalaciones están expuestas directamente al viento y no se encuentren en la sombra del viento de cualquier otra instalación. De esta forma se acelera asimismo la reconexión de todas las demás instalaciones.

40 Para la graduación acimutal no se tiene que usar solamente el accionamiento acimutal, sino que esto puede realizarse también graduándose palas del rotor individuales de una instalación de forma asincrónica con respecto a las otras. Cuando, por ejemplo, 2 de 3 palas del rotor se encuentran en una posición de veleta y una pala del rotor está orientada de forma máxima con respecto a la extensión del viento, entonces puede ajustarse también mediante graduación acertada de esta pala del rotor, dependiendo de dónde se encuentre precisamente la misma, por ejemplo, posición de las 9:00 horas o las 3:00 horas, el azimut sin que se requiera para esto un funcionamiento de los accionamientos acimutales o los mismos respaldan una graduación acimutal correspondiente, de tal manera que para la graduación no se necesita la máxima energía eléctrica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Parque eólico con capacidad de arranque autógeno con un sistema de gestión de parque eólico o un ordenador correspondiente y varias instalaciones de energía eólica, que presentan un control de la instalación para el control de la instalación de energía eólica respectiva, un soporte de máquina variable en posición acimutal, palas de rotor y un generador, conteniendo el sistema de gestión de parque eólico o el ordenador correspondiente un programa correspondiente que se encarga de que al instaurarse una calma las instalaciones de energía eólica se alineen en distintos puntos cardinales y estando configurado el parque eólico de tal modo que la energía eléctrica que genera una instalación de energía eólica del parque eólico se use para el arranque de otras instalaciones de energía eólica del parque eólico.

10

Figura 1

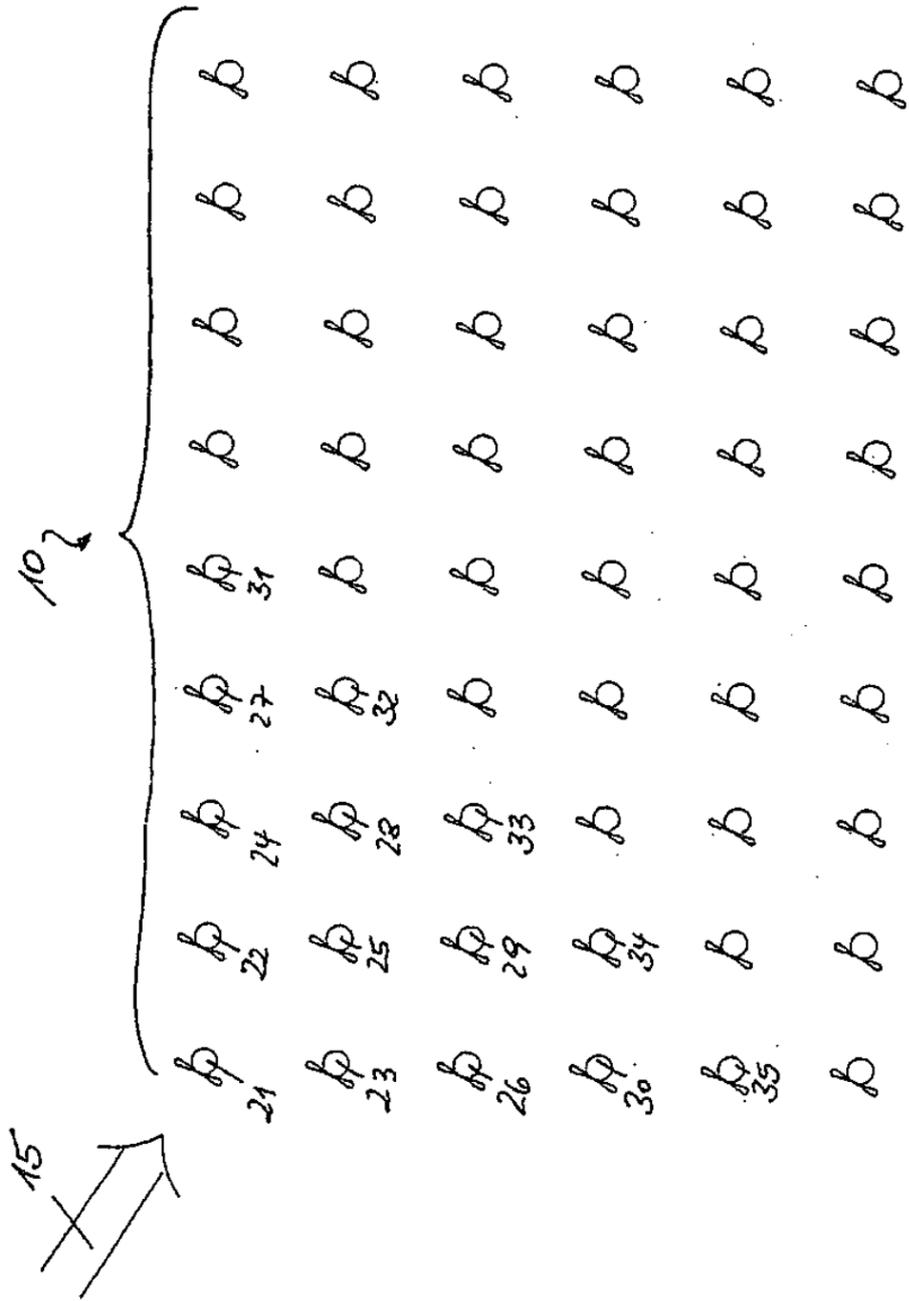


Figura 2

