

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 597 854**

51 Int. Cl.:

F03D 7/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2008 PCT/EP2008/051451**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2008 WO08098864**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2008 E 08708743 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2132440**

54 Título: **Dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes**

30 Prioridad:

13.02.2007 DE 102007006966

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

23.01.2017

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
70469 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**LENGL, KARL;
SPATZ, BERND y
BECKER, STEPHAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 597 854 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

Dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes

ÁREA TÉCNICA

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes y, especialmente, un dispositivo de accionamiento eléctrico para el accionamiento de múltiples ejes, que pueden ser utilizados, por ejemplo, para un ajuste eléctrico de palas de rotor de una instalación de energía eólica.

ESTADO ACTUAL DEL ARTE

10 Es conocida la posibilidad de ajustar el ángulo de paso de palas de rotor de un rotor de una instalación de energía eólica para la optimización del suministro de energía del rotor de la instalación de energía eólica, para la detención segura del rotor en el caso de un funcionamiento incorrecto, etc. Los accionamientos utilizados para ello son denominados accionamientos de pitch. Cada vez más se utilizan accionamientos eléctricos. Especialmente accionamientos eléctricos sin escobillas solo son seguros contra fallos de manera condicionada debido a los complejos aparatos de regulación necesarios para su funcionamiento. Por ello se da especial importancia a reconocer de forma fiable una falla de un accionamiento de este tipo. Sin embargo, también en el caso de accionamientos por corriente continua o hidráulicos debe poder reconocerse de manera unívoca la falla de un regulador.

15 En general, las palas de rotor se ajustan de manera independiente unas de otras. Esto significa, que para cada pala de rotor se encuentra previsto un dispositivo de regulación propio, que trabaje de manera independiente de los dispositivos de regulación para las demás palas de rotor. Una construcción usual de sistema prevé, que estos dispositivos de regulación trabajan con una regulación de velocidad y que se encuentra previsto un dispositivo de regulación superordinado que adopta una regulación de posición para cada pala de rotor. Los valores nominales de posición son determinados, a su vez, por un puesto de coordinación superordinado, por ejemplo en dependencia de la velocidad del viento.

20 Para determinar un valor real de un ángulo de inclinación de cada pala de rotor debe estar previsto, al menos, un sensor de ángulo de giro. Para garantizar una redundancia, sin embargo, pueden estar previstos dos sensores de ángulo de giro. Un sensor de ángulo de giro registra directamente un ángulo de giro, es decir un ángulo de inclinación, de una pala de rotor y otro sensor de ángulo de giro registra un ángulo de giro de la misma pala de rotor indirectamente a través de un ángulo de giro de un electromotor que sirve para ajustar el ángulo de giro de la pala de rotor. Los valores reales de cada pala de rotor determinados de esta manera son conducidos al dispositivo de regulación superordinado, para realizar una regulación de posición.

25 Un sistema de control convencional para el control de las palas de rotor de una instalación de energía eólica se conoce, por ejemplo, de la DE 102005034899A1. Este sistema presenta un dispositivo de control central. Los dispositivos de pitch individuales de cada una de las palas de rotor conducen información al dispositivo de control central respecto de la posición de las palas de rotor a través de una conexión de comunicaciones. A pesar de que los dispositivos de pitch individuales también se encuentran unidos entre sí, en el marco de este modelo de control jerárquico la función de control es asumida claramente por el dispositivo de control central.

También la US 4426192 revela un sistema de control central con un dispositivo de control central.

Además, de la EP0008584 se conoce un sistema de control con un dispositivo de control central superordinado. El dispositivo de control integra múltiples corrientes de diferentes fuentes de información.

40 En los sistemas antes descritos el dispositivo de regulación superordinado resulta un punto débil. En el caso de un defecto de este dispositivo de regulación dispuesto de forma central en el esquema de conexiones, en ciertas circunstancias no se encuentra garantizado un ajuste seguro de las palas de rotor, por ejemplo, para una posición de bandera. Además, este dispositivo de regulación central no realiza una monitorización independiente.

Por ello, en general, no se puede garantizar un funcionamiento seguro de la instalación de energía eólica.

45 OBJETO DE LA INVENCION

Es por ello tarea de la presente invención, eliminar las desventajas antes mencionadas en el estado actual de la técnica y crear un dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes que posibilite un funcionamiento seguro.

RESUMEN DE LA INVENCION

Esta tarea es resuelta a través de las medidas indicadas en la reivindicación 1.

Otros diseños ventajosos de la presente invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

5 Conforme a la reivindicación 1, con la utilización de una señal de determinación que indique la posición del segundo eje, existe la posibilidad de conducir a este una posición de, por ejemplo, un accionamiento de una pala de rotor de una instalación de energía eólica mediante una instancia de control independiente.

10 Además, conforme a la reivindicación 1, en lugar de un control de seguridad separado, la monitorización externa de un eje puede ser asumida por un dispositivo de regulación de otro eje. El gasto de hardware es menor respecto de los sistemas usuales, ya que el dispositivo de regulación ya presenta un microcontrolador. Generalmente este puede ejecutar de manera adicional y sin problemas un programa de monitorización. Solo la monitorización del valor real de posición permite una verificación, por ejemplo, en vistas de intervalos de valores reales permitidos o la monitorización de un perfil de velocidad esperado.

15 Conforme a la reivindicación 2 y 3, una monitorización recíproca de dos o más accionamientos corresponde a una monitorización descentralizada, distribuida, lo cual conduce a una mayor seguridad contra fallos. En el caso de que los dispositivos de regulación dispongan, preferentemente y como es usual, de una función de diagnóstico propia, esto logra una redundancia.

Conforme a la reivindicación 4, cada dispositivo de regulación monitorea exactamente a otro dispositivo de regulación, de manera que existe una distribución de carga respecto de la capacidad de procesamiento necesaria.

20 Conforme a la reivindicación 5 se encuentra integrado un dispositivo de monitorización, lo cual puede ser realizado mediante un módulo de hardware o, preferentemente, mediante un microcontrolador. De este modo pueden reconocerse ciertos defectos mediante un valor real de posición, por ejemplo una parada prolongada, valores reales no permitidos, etc.

25 Conforme a la reivindicación 6 existen otras posibilidades de prueba, por ejemplo, mediante una determinación descentralizada de la señal de estado del segundo dispositivo de regulación, de una comparación de valor real entre el sensor de posición del dispositivo de regulación y en sensor de posición adicional o una comparación valor nominal/valor real. También en el caso de una predeterminación de valor nominal sincrónica el valor nominal propio puede servir para la verificación del otro dispositivo de regulación.

30 Conforme a la reivindicación 7 se crea una monitorización distribuida, descentralizada, en donde un módulo adicional o un software requiere poco gasto y todos los ejes pueden estar equipados con el mismo dispositivo de regulación.

Conforme a la reivindicación 8 se crea un, así llamado, cable de emergencia, que presenta un canal de comunicaciones propio y fiable. Cada dispositivo de regulación puede indicar una función defectuosa, lo que provoca una ejecución de seguridad en todo el sistema.

35 Conforme a la reivindicación 9 un dispositivo de conmutación integrado, que solo requiere un mínimo gasto de hardware adicional, procura que se capten los escenarios de fallo más frecuentes, especialmente un fallo en una sección de potencia de un dispositivo de regulación.

Conforme a las reivindicaciones 10 a 12 puede realizarse comunicaciones entre los dispositivos de regulación entre sí o entre dispositivos de regulación y dispositivos de un nivel superordinado.

40 Conforme a la reivindicación 13 y 14 se logra una distribución y descentralización de la monitorización, ya que los dispositivos de regulación se encuentran previstas separadas entre sí. La naturaleza distribuida de la monitorización es reforzada porque los dispositivos de regulación realizan todas las funciones de control, monitorización y regulación, al menos para los ejes monitorizados por estos.

Conforme a la reivindicación 15, para cada dispositivo de regulación se garantiza un suministro de energía independiente, lo que aumenta la seguridad de funcionamiento.

45 Conforme a la reivindicación 16 se garantiza el funcionamiento en el caso de un fallo de un suministro de energía externo.

Conforme a la reivindicación 17 y 18 se puede lograr una regulación fiable de diferentes sistemas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, la presente invención se explica más detalladamente con ayuda de ejemplos de ejecución, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Estos muestran:

- 5 Fig. 1 una vista esquemática de un dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes conforme a un primer ejemplo de ejecución de la presente invención;
- Fig. 2 una vista esquemática de un sistema de alimentación ininterrumpida del dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes conforme al primer ejemplo de ejecución de la presente invención; y
- 10 Fig. 3 una vista esquemática de un dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes conforme a un segundo ejemplo de ejecución de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE EJEMPLOS DE EJECUCIÓN

Se hace referencia a que, a pesar de que en el transcurso del siguiente documento se utiliza el concepto "eje", este concepto debe interpretarse como inclusivo del concepto "eje" como también del concepto "árbol". Deben estar comprendidos tanto sistemas de accionamiento rotativos como también lineales. También debe estar comprendida la utilización usual en la técnica de monitorización industrial del concepto "eje" para la denominación de un motor eléctrico o hidráulico en conexión con un accionamiento o dispositivo de regulación correspondiente.

Además se hace referencia, a que los ejemplos de ejecución descritos a continuación describen y representan la utilización del dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes de palas de rotor de un rotor de una instalación de energía eólica. Sin embargo, la presente invención no se limita a esta aplicación, sino que puede ser utilizada en todos los casos en que se deban accionar múltiples ejes. Una utilización de este tipo es, por ejemplo, la utilización en ejes que deben ser ajustadas de un mecanismo de inclinación de vehículos sobre carriles con técnica de inclinación, que sirve como los múltiples ejes.

A continuación se realiza la descripción de un primer ejemplo de ejecución de la presente invención.

25 Sigue la descripción de un dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes conforme al primer ejemplo de ejecución de la presente invención.

La fig. 1 muestra una vista esquemática del dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes conforme al primer ejemplo de ejecución de la presente invención.

Como se puede observar en la fig. 1, el dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes presenta un primer dispositivo de regulación 1, un segundo dispositivo de regulación 2 y un tercer dispositivo de regulación 3. Estos primeros a terceros dispositivos de regulación 1 a 3 se encuentran previstos para respectivos primeros a terceros ejes, que en la fig. 1 se encuentran indicados con "eje 1" a "eje 3". El primer dispositivo de regulación 1 presenta un primer regulador 4 y un primer sistema de alimentación ininterrumpida o SAI 5. El segundo dispositivo de regulación 2 presenta un segundo regulador 6 y un segundo sistema de alimentación ininterrumpida o SAI 7. El tercer dispositivo de regulación 3 presenta un tercer regulador 8 y un tercer sistema de alimentación ininterrumpida o SAI 9.

En el primer eje se encuentran previstos un primer sensor de ángulo de giro 10, que registra un ángulo de giro de un mecanismo 11 para el ajuste de palas de una pala de rotor y que genera una primera señal que indica un ángulo de giro, un interruptor de fin 12 y un segundo sensor de ángulo de giro 13, que registra un ángulo de giro de un electromotor 14 para el ajuste de palas de la pala de rotor y genera una segunda señal que indica un ángulo de giro.

40 En el segundo eje se encuentran previstos un primer sensor de ángulo de giro 15, que registra un ángulo de giro de un mecanismo 16 para el ajuste de palas de una pala de rotor y que genera una primera señal que indica un ángulo de giro, un interruptor de fin 17 y un segundo sensor de ángulo de giro 18, que registra un ángulo de giro de un electromotor 19 para el ajuste de palas de la pala de rotor y genera una segunda señal que indica un ángulo de giro.

45 En el tercer eje se encuentran previstos un primer sensor de ángulo de giro 20, que registra un ángulo de giro de un mecanismo 21 para el ajuste de palas de una pala de rotor y que genera una primera señal que indica un ángulo de giro, un interruptor de fin 22 y un segundo sensor de ángulo de giro 23, que registra un ángulo de giro de un electromotor 24 para el ajuste de palas de la pala de rotor y genera una segunda señal que indica un ángulo de giro.

- Como se puede observar en la fig. 1, los primeros a terceros reguladores 4, 6 y 8 de los primeros a terceros dispositivos de regulación 1 a 3 se encuentran conectados tanto con una conexión de bus de campo como también con un bus de campo interno. La conexión de bus de campo sirve para la conexión de componentes externos previstos a nivel de control y el bus de campo interno establece una conexión a nivel de accionamiento. Los primeros a terceros SAI 5, 7 y 9 también se encuentran conectados con el bus de campo interno. Además, en los primeros a terceros dispositivos de regulación 1 a 3 se encuentran previstos respectivas conexiones para líneas de mando necesarias o para una abastecimiento de energía necesario.
- Los primeros sensores de ángulo de giro 10, 15 y 20 se encuentran acoplados para su funcionamiento con un respectivo mecanismo 11, 16 y 21 para el ajuste de pala de una pala de rotor del primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 3". Además, los segundos sensores de ángulo de giro 13, 18 y 23 se encuentran acoplados para su funcionamiento con un respectivo electromotor 14, 19 y 24 del primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 3". Los primeros sensores de ángulo de giro 10, 15 y 20, los segundos sensores de ángulo de giro 13, 18 y 23, los electromotores 14, 19 y 24 y los interruptores finales 12, 17, 22 del primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 3" se encuentran conectados con un respectivo del primer al tercer dispositivo de regulación 1 a 3 del primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 3".
- Debe observarse, que los segundos sensores de ángulo de giro 13, 18 y 23, los electromotores 14, 19 y 24 y los interruptores finales 12, 17 y 22 del primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 3" se encuentran conectados con los respectivos del primer al tercer dispositivo de regulación 1 a 3, que se encuentra previsto para el mismo primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 3", mientras en cambio el primer sensor de ángulo de giro 10 del primer eje "eje 1" se encuentra conectado con el segundo dispositivo de regulación 2 del segundo eje "eje 2", el primer sensor de ángulo de giro 15 del segundo eje "eje 2" se encuentra conectado con el tercer dispositivo de regulación 3 del tercer eje "eje 3" y el primer sensor de ángulo de giro 20 del tercer eje "eje 3" se encuentra conectado con el primer dispositivo de regulación 1 del primer eje "eje 1".
- Sigue la descripción del modo de funcionamiento y acción del dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes conforme al primer ejemplo de ejecución de la presente invención.
- Como se ha descrito antes, para los primeros a terceros ejes "eje 1" a "eje 3" se encuentran previstos respectivos primeros sensores de ángulo de giro 10, 15 y 20 y respectivos segundo sensores de ángulo de giro 13, 18 y 23. Los segundos sensores de ángulo de giro 13, 18 y 23 generan, respectivamente, una señal correspondiente a un ángulo de giro del respectivo eje "eje 1" hasta "eje 3". Esta señal es conducida al dispositivo de regulación 1 a 3 del mismo eje. Los segundos sensores de ángulo de giro 13, 18 o 23 y el respectivo dispositivo de regulación 1, 2 o 3 al que se conduce la señal se encuentran asignados, entonces, al mismo eje "eje 1" hasta "eje 3". Más precisamente, la segunda señal que indica un ángulo de giro del segundo sensor de ángulo de giro 13 del primer eje "eje 1" es ingresada en el primer dispositivo de regulación 1 del primer eje "eje 1", la segunda señal que indica un ángulo de giro del segundo sensor de ángulo de giro 18 del segundo eje "eje 2" es ingresada en el segundo dispositivo de regulación 2 del segundo eje "eje 2", y la segunda señal que indica un ángulo de giro del segundo sensor de ángulo de giro 23 del tercer eje "eje 3" es ingresada en el tercer dispositivo de regulación 3 del tercer eje "eje 3". Dentro del respectivo eje "eje 1" hasta "eje 3", esta estructura corresponde a un bucle de regulación conocido y usual.
- Los primeros sensores de ángulo de giro 10, 15 y 20 registran un ángulo de giro de un mecanismo 11, 16 y 21 para el ajuste de palas de una pala de rotor de un primer a tercer eje "eje 1" hasta "eje 3" y generan una primera señal que indica un ángulo de giro del respectivo eje. Para cada uno de los ejes "eje 1" hasta "eje 3" es válido: Esta primera señal que indica un ángulo de giro del eje es conducida al dispositivo de regulación de uno de los otros ejes. Más precisamente, la primera señal que indica un ángulo de giro del primer sensor de ángulo de giro 10 del primer eje "eje 1" es ingresada en el segundo dispositivo de regulación 2 del primer eje "eje 2", la primera señal que indica un ángulo de giro del primer sensor de ángulo de giro 15 del segundo eje "eje 2" es ingresada en el tercer dispositivo de regulación 3 del segundo eje "eje 3", y la primera señal que indica un ángulo de giro del primer sensor de ángulo de giro 20 del tercer eje "eje 3" es ingresada en el primer dispositivo de regulación 1 del primer eje "eje 1".
- Las respectivas de las primeras y las segundas señales que indican el ángulo de giro de los primeros sensores de ángulo de giro 10, 15 y 20 y de los segundos sensores de ángulo de giro 13, 18 y 23 del primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 3" son ingresadas en respectivos reguladores 4, 6 y 8 de los primeros a terceros dispositivos de regulación 1 a 3. Las señales ingresadas de esta manera son procesadas en estos reguladores 4, 6 y 8. Los reguladores 4, 6 y 8 sirven para generar y emitir una señal de control para un respectivo de los electromotores 14, 19 y 24 y emitirla, que se encuentra prevista para la misma de los primeros a terceros ejes "eje 1" hasta "eje 3" como un respectivo de los reguladores 4, 6 y 8, para ajustar de este modo una respectiva pala de rotor acoplado mediante un mecanismo respectivo 11, 16 y 21 con uno de los electromotores 14, 19 y 24.
- Expresado de otra manera, cada dispositivo de regulación recibe una señal de ángulo de giro de un eje asignado al mismo conforme al accionamiento para la ejecución de una función de regulación así como una monitorización propia así como adicionalmente otro eje, preferentemente adyacente, como se puede observar en la figura 1.

- Debido a que en cada uno de los reguladores 4, 6 y 8 de los primeros a terceros ejes "eje 1" hasta "eje 3" se ingresa una primera señal que indica un ángulo de giro de uno de los primeros sensores de ángulo de giro 10, 15 y 20 de otro eje diferente al primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 3" y una segunda señal que indica un ángulo de giro de uno de los segundos sensores de ángulo de giro 13, 18 y 23 del mismo del primer eje "eje 1" hasta "eje 3", respectivas
- 5 señales del primer y el segundo que indican un ángulo de giro de los primeros sensores de ángulo de giro 10, 15 y 20 y de los segundos sensores de ángulo de giro 13, 18 y 23 pueden ser valoradas en un respectivo del regulador 4, 6 y 8. Esto significa, que los accionamientos de los respectivos del primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 2" pueden supervisar recíprocamente si presentan fallos. Especialmente cada uno de los reguladores 4, 6 y 8 se encuentran sometidos a una monitorización por parte de un aparato externo, es decir, uno de los otros reguladores 4, 6 y 8.
- 10 Como se ha mencionado antes, los reguladores 4, 6 y 8 de los primeros a terceros dispositivos de regulación 1 a 3 se encuentran conectados a través del bus de campo interno a nivel de accionamiento. Mediante este bus de campo interno los reguladores 4, 6 y 8 pueden intercambiar entre sí, por ejemplo, avisos de estado, respectivos valores nominales y/o respectivos valores reales de señales necesarias y/o parámetros para realizar, por ejemplo, una
- 15 verificación recíproca de funcionamiento, De este modo existe la posibilidad de verificar, por ejemplo, una correspondencia de señales de partida de dos sensores de ángulo de giro de un respectivo eje o de dos ejes diferentes, una correspondencia de un valor real con un valor nominal de una respectiva señal que indica un ángulo de giro o dentro de un cierto error de persecución o un estado de funcionamiento. Además, el bus de campo interno del nivel de accionamiento representa adicionalmente un trayecto de comunicaciones redundante, a través del cual pueden ser transferidos datos del nivel de control entre los reguladores 4, 6 y 8, siempre que uno de los reguladores
- 20 4, 6 y 8 presente una conexión de bus de campo operativa al nivel de control.
- Los reguladores 4, 6 y 8 se encuentran conformados, normalmente, como aparatos de regulación digitales. Estos contienen un microcontrolador en el que se ejecuta un software de regulador. Este software de regulador es complementado, preferentemente, por un módulo de monitorización que realiza la monitorización descrita de otro eje con ayuda de la señal de ángulo de giro conducida. Especialmente en el caso de aparatos de regulación analógicos
- 25 la función de monitorización también puede ser ejecutada por una conmutación electrónica existente en el aparato de regulación. En ambos casos pueden utilizarse para cada eje de regulación aparatos de regulación construidos de la misma manera. Debido a una menor multiplicidad de tipos esto resulta ventajoso para los costos de almacenamiento y fabricación de los aparatos de regulación.
- Los reguladores 4, 6 y 8, especialmente los módulos de monitorización, se encuentran conectados a un canal de
- 30 comunicaciones físico propio (no representado) que solo sirve a los fines de señalar un caso de avería grave. Este también es denominado cable de emergencia. Si un regulador 4, 6 y 8, u otro componente de sistema indica una falla en el cable de emergencia, entonces los componentes capaces de funcionar colocan a la instalación inmediatamente en un estado seguro.
- Por lo tanto, con ayuda de la verificación de funcionamiento antes descrita es posible, llevar a las palas de rotor de la
- 35 instalación de energía eólica a una posición de bandera en el caso de que se determine un funcionamiento incorrecto. Los interruptores finales 12, 17 y 22 del primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 3" se encuentran previstos para realizar una desconexión cuando se haya alcanzado la posición de bandera de las respectivas palas de rotor del rotor de la instalación de energía eléctrica. En este caso, la posición de bandera denomina una posición, en la que una respectiva pala de rotor ofrece una resistencia lo más pequeña posible al viento que actúa sobre la pala de
- 40 rotor. Además, una pala de rotor que se encuentra en posición de bandera frena de forma aerodinámica al rotor.
- La fig. 2 muestra una vista esquemática de un sistema de alimentación ininterrumpida del dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes conforme al primer ejemplo de ejecución de la presente invención.
- Se debe observar, que el sistema de alimentación ininterrumpida mostrado en la fig. 2 puede ser utilizado como
- 45 cualquiera de los sistemas de alimentación ininterrumpida 5, 7 y 9 mostrados en la figura 1.
- El sistema de alimentación ininterrumpida contiene sistemas de gestión de batería o sistemas de administración de batería o BMS 25, unidades de acumulación o baterías 26 y dispositivos de carga 27.
- En el ejemplo de ejecución representado el SIA se encuentra subdividido en un suministro para la sección de
- 50 potencia de un regulador y en un suministro para la sección de control de un regulador. El suministro para la sección de potencia contiene, por ejemplo, doce BMS 25 y doce baterías 26, en donde un respectivo BMS 25 se encuentra conectado con una respectiva batería 26. En el caso de una tensión de 25 V de la unidad de acumulación resulta una tensión de suministro de 300 V para el suministro de emergencia de una sección de potencia. Para el suministro de la sección de control es suficiente, por ejemplo, una tensión de 25 V que es producida por una unidad de acumulación. Esta también se encuentra equipada con un BMS 25. Los BMS 25 se encuentran conectados con un
- 55 bus de campo interno como así también, a través de una conexión de bus de campo, con el nivel de control y/o el

nivel de accionamiento. Los dispositivos de carga 27 también se encuentran conectados con el BMS 25 a través de la conexión de bus de campo interna.

5 Las baterías 25 utilizadas en el sistema de alimentación ininterrumpida son baterías de litio-ion, en las que, contrariamente al caso de las baterías de plomo gel utilizadas hasta ahora, no se produce desprendimiento de gases. Además, las baterías de litio-ion de este tipo presentan un menor peso en comparación a las baterías de plomo gel. Como se puede observar en la fig. 1, un sistema de alimentación ininterrumpida de este tipo se encuentra previsto de manera descentralizada para cada uno de los primeros a terceros ejes "eje 1" hasta "eje 3", por lo que un abastecimiento de corriente de emergencia de los primeros a terceros dispositivos de regulación 1 a 3 pueden ser incluidos en el concepto de redundancia.

10 A continuación se realiza la descripción de un segundo ejemplo de ejecución de la presente invención.

La fig. 3 muestra una vista esquemática del dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes conforme al segundo ejemplo de ejecución de la presente invención.

15 Exceptuando las modificaciones descritas a continuación, el segundo ejemplo de ejecución de la presente invención es idéntico al primer ejemplo de ejecución de la presente invención, en donde las mismas referencias de la fig. 1 denominan los mismo componentes en la fig. 3.

20 Como se puede observar en la fig. 3, el dispositivo de accionamiento para el accionamiento de múltiples ejes conforme al segundo ejemplo de ejecución contiene, además, dos interruptores en cada uno del primer al tercer dispositivo de regulación 1 a 3. Estos interruptores sirven para que cada regulador 4, 6 y 8 no solo pueda accionar uno de los motores normalmente asignados 14, 19 y 24, sino también uno de los motores 14, 19 y 24 del primer al tercer eje "eje 1" hasta "eje 3", cuya primera señal que indica un ángulo de giro de los primeros sensores de ángulo de giro 10, 15 y 20 es leída por el respectivo regulador. Más precisamente, el primer dispositivo de regulación 1 puede accionar el motor 14 del primer eje "eje 1" o el motor 24 del tercer eje "eje 3", el segundo dispositivo de regulación 2 puede accionar el motor 19 del segundo eje "eje 2" o el motor 14 del primer eje "eje 1" y el tercer dispositivo de regulación 3 puede accionar el motor 24 del tercer eje "eje 3" o el motor 19 del segundo eje "eje 2".

25 A través un accionamiento alterno de dos de los motores 14, 19 y 24 mediante uno de los primeros a terceros dispositivos de regulación 1 a 3 puede mantenerse un funcionamiento con baja velocidad y/o potencia de regulación incluso en el caso de un funcionamiento deficiente de un dispositivo de regulación distinto al primero o tercero 1 a 3. En el caso de una falla completa de uno de los primeros a terceros dispositivos de regulación 1 a 3 es posible un retorno controlado a la posición de bandera de una pala de rotor afectada.

30 A pesar de que en los ejemplos de ejecución antes descritos se han descritos determinada cantidad de determinados componentes, la presente invención no se encuentra limitada a estas cantidades, sino que para un respectivo fin se pueden utilizar cantidades convenientes de respectivos componentes. Si los ejes realizan un movimiento lineal en lugar de un movimiento de rotación, eventualmente con la implementación de un accionamiento de husillo, en lugar de los sensores de ángulo de giro pueden utilizarse también sensores de posición lineales.

35 Respecto de otras características y ventajas de la presente invención se hace referencia explícita al dibujo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de accionamiento para el accionamiento de, al menos, un primer y un segundo eje (eje 1, eje 2) y con un primer dispositivo de regulación (1), con el que se puede someter a una regulación de accionamiento, al menos, al primer eje (eje 1), y con un segundo dispositivo de regulación (2), con el que se puede someter a una regulación de accionamiento, al menos, al segundo eje (eje 2), caracterizado porque se encuentra previsto un sensor de posición (15) para la determinación de una posición del segundo eje (eje 2), que conduce una señal de determinación del sensor de posición (15) al primer dispositivo de regulación (1).
- 10 2. Dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque se encuentra previsto un sensor de posición (10) para la determinación de una posición del primer eje (eje 1), que conduce una señal de determinación del otro sensor de posición (10) al segundo dispositivo de regulación (2).
- 15 3. Dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque existe, al menos, otro eje eje 3) con un dispositivo de regulación (3) asignado a este como regulación de accionamiento, en cada uno de los ejes mencionados (eje 1, eje 2, eje 3), además del dispositivo de regulación asignado (1, 2, 3) existe un sensor de posición (10, 15, 20) para la determinación de la posición de ese eje, y una señal de determinación del respectivo sensor de posición (10, 15, 20) es conducida a otro dispositivo de regulación (1, 2, 3) que al que se encuentra asignado a ese eje (eje 1, eje 2, eje 3).
- 20 4. Dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 3, caracterizado porque las señales de determinación de los sensores de posición adicionales (10, 15, 20) por turnos se encuentran asignados, en cada caso, a otro dispositivo de regulación (1, 2, 3) diferente al asignado, en cada, caso, al eje respectivo (eje 1, eje 2, eje 3).
- 25 5. Dispositivo de accionamiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque al menos el primer dispositivo de regulación (1, 2, 3) presenta un dispositivo de monitorización, al que se conduce, al menos, la señal de determinación respecto de la posición del segundo eje (eje 1, eje 2, eje 3) y con el que se puede determinar un funcionamiento incorrecto del segundo dispositivo de regulación (1, 2, 3) sobre la base de la señal de determinación.
- 30 6. Dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 5, caracterizado porque además de la señal de determinación, al dispositivo de monitorización se conduce, al menos, una de las siguientes señales: una señal de estado del segundo dispositivo de regulación (1, 2, 3), un valor de posición real determinado por el segundo dispositivo de regulación (1, 2, 3), un valor nominal conducido al segundo dispositivo de regulación (1, 2, 3), un valor nominal conducido al primer dispositivo de regulación (1, 2, 3).
- 35 7. Dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque también los dispositivos de regulación (1, 2, 3) asignados al segundo y/o a los otros ejes (eje 1, eje 2, eje 3) presentan, en cada caso, un dispositivo de monitorización para la monitorización de uno de los otros ejes (1, 2, 3).
- 40 8. Dispositivo de accionamiento conforme a una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque el dispositivo de monitorización se encuentra conectado a un canal de comunicaciones físicamente separado, a través del cual se puede señalar un funcionamiento incorrecto del dispositivo de accionamiento, especialmente un funcionamiento incorrecto del dispositivo de regulación monitorizada (1, 2, 3).
- 45 9. Dispositivo de accionamiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque al menos el primer dispositivo de regulación (1, 2, 3) presenta un dispositivo de conmutación, a través del cual se puede conducir una magnitud de ajuste emitida por el primer dispositivo de regulación (1, 2, 3) a otro eje (eje 1, eje 2, eje 3) que el primer eje (eje 1, eje 2, eje 3).
- 50 10. Dispositivo de accionamiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque dispositivos de regulación (1, 2,3) se encuentran conectados entre sí a los fines de las comunicaciones.
11. Dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 10, caracterizado porque dispositivos de regulación (1, 2, 3) se encuentran conectados mediante un bus de campo en un nivel de accionamiento.
- 45 12. Dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 11, caracterizado porque al menos un dispositivo de regulación (1, 2, 3) se encuentra conectado con un nivel de control y datos del nivel de control son transmitidos entre los dispositivos de regulación (1, 2, 3) mediante el bus de campo en el nivel de accionamiento.
- 50 13. Dispositivo de accionamiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque se encuentran previstos dispositivos de regulación (1, 2, 3), en cada caso separados unos de otros, para los ejes accionados por estos (eje 1, eje 2, eje 3).

ES 2 597 854 T3

14. Dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 13, caracterizado porque dispositivos de regulación (1, 2, 3) realizan todas las funciones de mando, monitorización y regulación, que son necesarias para los ejes accionados por estos (eje 1, eje 2, eje 3).
- 5 15. Dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 13 o 14, caracterizado porque dispositivos de regulación separados en cada caso entre sí (1, 2, 3) presentan dispositivos de abastecimiento de energía separados en cada caso entre sí (5, 7, 9), en donde a un dispositivo de regulación (1, 2, 3) se encuentra asignado un dispositivo de abastecimiento de energía (5, 7, 9).
16. Dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 15, caracterizado porque dispositivos de abastecimiento de energía presentan sistemas de alimentación ininterrumpida (5, 7, 9).
- 10 17. Dispositivo de accionamiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque los ejes mencionados (eje 1, eje 2, eje 3) son ejes de palas de rotor que deben ser ajustadas de una instalación de energía eólica.
- 15 18. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque los ejes mencionados (eje 1, eje 2, eje 3) son ejes que deben ser ajustados de un mecanismo de inclinación de vehículos sobre carriles con técnica de inclinación.

FIG 1

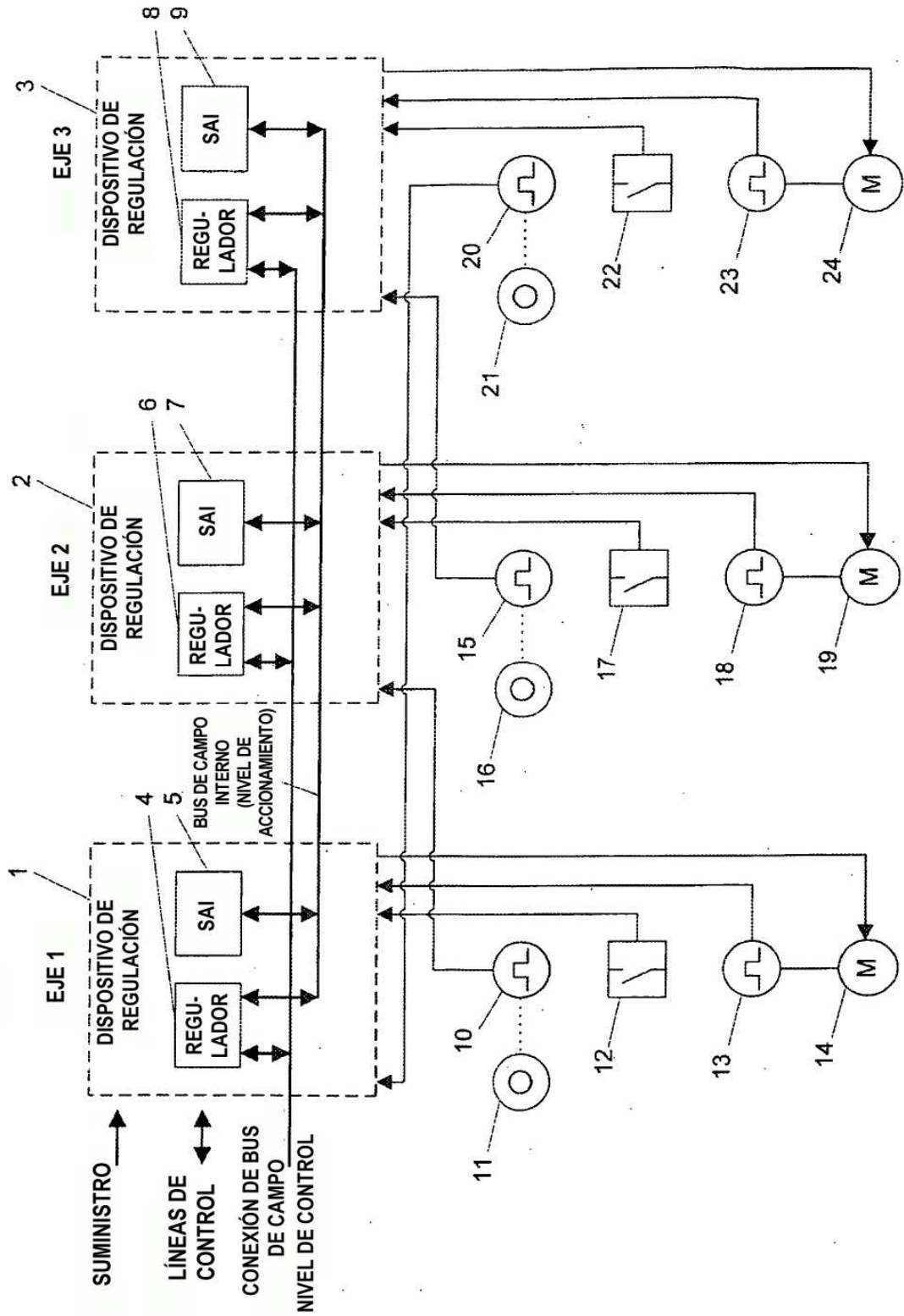


FIG 2

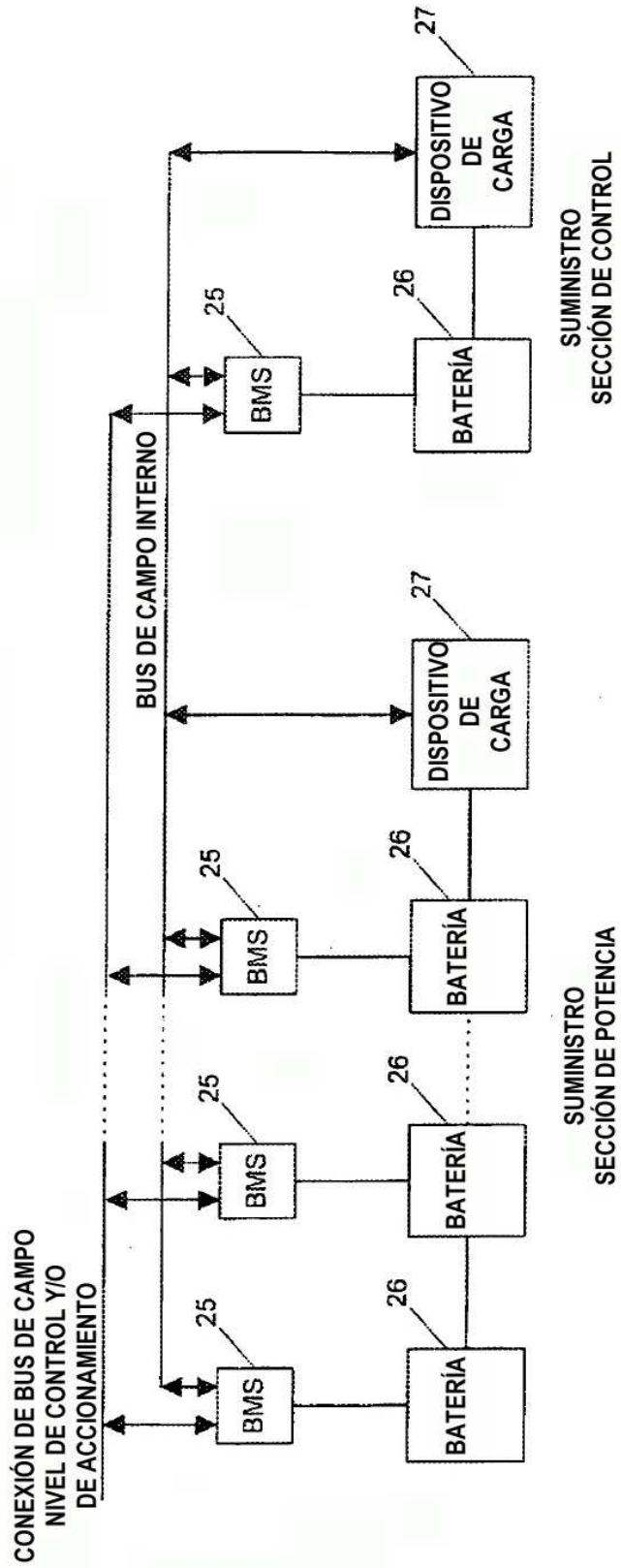


FIG 3

