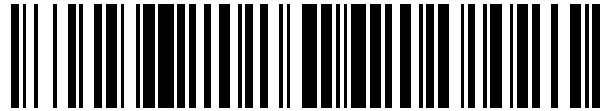


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 772**

51 Int. Cl.:

F03D 11/04 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2010 E 10169781 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 2280168**

54 Título: **Torre con sistema de guía para módulos de potencia**

30 Prioridad:

29.07.2009 US 511177

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

13.07.2015

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US**

72 Inventor/es:

MEINERS, KARL-HEINZ

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 540 772 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

Torre con sistema de guía para módulos de potencia

El objeto desvelado en el presente documento se refiere a una sección eléctrica de torres y, en particular, a sistemas de guía de seguridad para módulos dentro de una sección eléctrica de una torre.

5 Las turbinas eólicas, como se conocen en la técnica anterior, incluyen una porción de torre y un rotor montado en la porción superior de la porción de torre. La porción de rotor puede incluir una o más palas que giran alrededor de un punto central (rotor) en presencia del viento. A continuación, puede convertirse el movimiento del rotor en energía eléctrica, o de otro tipo, por medios conocidos.

10 Muchas torres eólicas incluyen maquinaria eléctrica dentro de las mismas para convertir la energía de rotación (desde la porción de rotor) en energía eléctrica. Para ahorrar espacio, la maquinaria eléctrica se encuentra dentro de la porción de la torre. La maquinaria eléctrica puede incluir, por ejemplo, electrónica de conversión, un engranaje de conmutación de tensión y un transformador. En algunos casos, cada uno de estos componentes puede efectuarse en un módulo de potencia pre-ensamblado (PPM). Los PPM se apilan unos encima de los otros y luego se rodean con la porción de torre.

15 La construcción de una torre eólica normalmente incluye construir en primer lugar una primera torre eléctrica que incluye una pluralidad de PPM apilados. A continuación se desciende la porción de torre (ya sea como una sola pieza o en piezas separadas) desde arriba para rodear los PPM. Una vez descendida, la sección de torre inferior se fija a una cimentación, o a un adaptador de base de torre situado sobre la cimentación.

20 Por ejemplo, los documentos US 2008/0152496 y US 2007/0152449 describen técnicas convencionales de construcción de turbinas eólicas.

25 Por lo general, a medida que se descienden las secciones de torre, un técnico se encuentra en cada nivel interno para asegurar que la sección de torre no entre en contacto con la electrónica de cada uno de los PPM apilados, y por tanto dañe la misma. Debido a que las torres eólicas normalmente están situadas en zonas que tienen corrientes de viento frecuentes, es común que las ráfagas de viento muevan las secciones de la torre a medida que se descienden las mismas. Esto podrá provocar daños en la electrónica, en caso de contacto con las secciones móviles de torre.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona una torre según lo definido en las reivindicaciones adjuntas, que incluye una porción exterior que forma una cubierta exterior para la torre.

30 Diversas ventajas y características se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción, tomada en conjunto con los dibujos.

La materia objeto, que está considerado como la invención, se indica particularmente y se reivindica claramente en las reivindicaciones a continuación de la descripción. Las anteriores y otras características y ventajas de la invención son evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

35 La Fig. 1 es una vista lateral de una porción de una sección eléctrica de una torre durante su construcción;

La Fig. 2 es una vista superior en corte en sección de una torre eléctrica de acuerdo con una realización; y

La Fig. 3 es una vista lateral de una realización alternativa de una sección eléctrica de una torre, durante su construcción.

40 La descripción detallada explica realizaciones de la invención, junto con ventajas y características, a modo de ejemplo con referencia a los dibujos.

La Fig. 1 muestra una porción de una sección eléctrica de una torre 100 de acuerdo con una realización de la presente invención. En una realización, la sección eléctrica de la torre 100 puede ser la porción de torre de una turbina eólica, pero no está limitada a tal aplicación.

45 La sección eléctrica de la torre 100 incluye una porción 102 interior y una porción 104 exterior. La porción 104 exterior puede descenderse desde arriba en la dirección mostrada por la flecha A, para rodear la porción 102 interior. Tal como se ha mencionado anteriormente, en la técnica anterior el descenso de la porción 104 exterior en condiciones con viento puede resultar difícil, dado que cualquier movimiento lateral de la porción 104 exterior puede hacer que entre en contacto con la porción 102 interior. Esto puede llevar a daños, por ejemplo, en los componentes eléctricos alojados en la porción 102 interior. Para evitar tales daños, en la técnica anterior podía resultar necesario un técnico en cada nivel (106, 108, 110, por ejemplo) a medida que se descendía la porción 104 exterior alrededor de la porción 102 interior. Sin embargo, incluso con los técnicos presentes, aún puede existir la posibilidad de daños a los componentes eléctricos de la torre eléctrica 100.

50

La sección eléctrica de la torre 100 incluye, en este ejemplo, tres niveles 106, 108 y 110. En una realización, todos o algunos de estos niveles pueden ser módulos de potencia pre-ensamblados (PMP). Por supuesto, puede incluirse cualquier cantidad de niveles y los tres niveles mostrados en la Fig. 1 son a modo de ejemplo solamente.

5 En una realización, el nivel 106 superior es un nivel de conversión. El nivel 106 superior puede incluir una/s unidad/es 112 de conversión eléctrica. El nivel 106 superior puede incluir también elementos estructurales que formen la estructura básica del PPM. En este ejemplo, el nivel 106 superior incluye un soporte 114 horizontal que forma la base del PPM y unos soportes 116 que se extienden hacia arriba. Debe comprenderse que cada PPM puede incluir sólo un soporte que se extiende hacia arriba situado sustancialmente en el centro, en lugar de los múltiples soportes que se extienden hacia arriba mostrados en los dibujos.

10 Por debajo del nivel 106 superior está un nivel 108 medio. En una realización, el nivel 108 medio es un nivel de control. El nivel 108 medio puede incluir una/s unidad/es 118 de control. El nivel 108 medio también puede incluir elementos estructurales que formen la estructura básica del PPM. En este ejemplo, el nivel 108 medio, al igual que el nivel 106 superior, incluye un soporte 114 horizontal que forma la base del PPM y unos soportes 116 que se extienden hacia arriba.

15 Por debajo del nivel 108 medio está un nivel 110 de base. En una realización, la base 110 es un nivel de transformación. El nivel 110 inferior puede incluir una unidad de transformador 120 eléctrico. El nivel 110 inferior también puede incluir elementos estructurales que formen la estructura básica del PPM. En este ejemplo, el nivel 110 inferior incluye un soporte 114 horizontal que forma la base del PPM y unos soportes 116 que se extienden hacia arriba.

20 El nivel 110 de base puede asentarse sobre una cimentación 140. En una realización, y tal como se muestra en la Fig. 1, la cimentación 140 puede tener unida a la misma un adaptador 142 de la cimentación de la torre configurado para proporcionar soporte a la porción 104 exterior cuando se encuentra sobre la cimentación 140.

25 Cada nivel en la sección eléctrica de la torre 100 incluye unos soportes 130 de guía acoplados a los soportes 116 que se extienden hacia arriba. Estos soportes 130 de guía se extienden hacia fuera desde los soportes 116 que se extienden hacia arriba. En una realización, los soportes 130 de guía también puede extenderse hacia fuera y estar conectados a unos soportes 114 horizontales.

30 En una realización, los soportes 130 de guía se extienden al menos más allá de cualquier componente eléctrico o de otro tipo en un nivel particular. En una realización, los soportes 130 de guía pueden extenderse hacia fuera más allá del soporte 114 horizontal de cualquier nivel particular al que esté unido. Por supuesto, no todos los niveles precisan incluir soportes 130 de guía. En una realización, sólo un nivel puede incluir soportes 130 de guía. En otras realizaciones, dos o más niveles pueden incluir soportes 130 de guía.

35 Tal como se muestra, los soportes 130 de guía están acoplados a un riel 132 externo. El número de rieles externos puede variar, pero en una realización la porción 102 interior incluye dos rieles 132 externos. Debe comprenderse, sin embargo, que los rieles 132 externos no son necesarios y pueden ser sustituidos, por ejemplo, con ruedas en el extremo distal de los soportes 130 de guía. Independientemente, los rieles 132 (o ruedas) proporcionan una barrera que evita que la porción 104 exterior entre en contacto con cualquier componente eléctrico en cualquier nivel sin necesidad de un técnico.

40 La Fig. 2 es una vista superior en corte transversal de una torre 100 eléctrica. La vista mostrada en la Fig. 2 incluye una porción 104 exterior que rodea un nivel eléctrico. En la Fig. 2, el nivel eléctrico mostrado es un nivel 106 de conversión. Por supuesto, el nivel eléctrico podría ser cualquier tipo de nivel.

El nivel 106 de conversión incluye unos elementos 202 estructurales. Estos elementos 202 estructurales pueden estar acoplados a los soportes 116 que se extienden hacia arriba para formar una estructura de PPM. La estructura de PPM puede incluir componentes eléctricos, por ejemplo, unidades 112 de conversión acopladas a la misma.

45 El nivel 106 de conversión (o cualquier otro nivel) también puede incluir soportes 130 de guía. Tal como se muestra, los soportes 130 de guía están acoplados a los soportes 116 que se extienden hacia arriba. Por supuesto, los soportes 130 de guía podrán estar acoplados a cualquier porción de la estructura de PPM. Por ejemplo, los soportes 130 de guía podrán acoplarse a los elementos 202 estructurales.

50 En una realización, los soportes 130 de guía se extienden hacia fuera desde la estructura de PPM más allá de cualquier otra porción de la estructura de PPM. Es decir, cuando están situados dentro de una porción 104 exterior, los soportes 130 de guía se extienden en sentido opuesto a la estructura de PPM de tal modo que la porción 104 exterior no pueda entrar en contacto con ninguna porción de la estructura de PPM, o con ningún componente eléctrico unido a la misma sin entrar primero en contacto con un soporte de guía.

55 En una realización, y tal como se muestra en la Fig. 2, los soportes 130 de guía están acoplados en sus extremos distales a los rieles 132 de guía. Los rieles 132 de guía pueden extenderse en una dirección que sea más vertical que horizontal. Los rieles 132 de guía pueden, por lo tanto, crear una estructura externa que rodee el PPM. Esta estructura externa protege a todas las porciones del PPM evitando que entren en contacto con la porción 104

exterior a medida que se desciende para rodear el PPM.

En una realización, pueden retirarse los soportes 130 de guía una vez que la porción 104 exterior haya sido asegurada. Por supuesto, en tal realización, también pueden retirarse los rieles 132 de guía. En otra realización, los soportes 130 de guía, los rieles 132 de guía, o ambos, pueden permanecer acoplados a la estructura de PPM.

- 5 La Fig. 3 muestra una realización alternativa de una sección eléctrica de la torre 100. En una realización, la sección eléctrica de la torre 100 puede ser la porción de torre de una turbina eólica, pero no está limitada a tal aplicación.

10 La sección eléctrica de la torre 100 incluye una porción 102 interior y una porción 104 exterior. La porción 104 exterior puede bajarse desde arriba en la dirección mostrada por la flecha A para rodear la porción 102 interior. Tal como se ha mencionado anteriormente, en la técnica anterior el descenso de la porción 104 exterior durante condiciones de viento puede resultar difícil dado que cualquier movimiento lateral de la porción 104 exterior puede causar el contacto con la porción 102 interior. Esto puede producir daños, por ejemplo, en los componentes eléctricos alojados por la porción 102 interior.

Tal como se muestra, la porción 102 interior incluye una capa 106 superior, una capa 108 media y una capa 110 inferior. Cada capa puede estar compuesta, por ejemplo, por un PPM individual.

- 15 Cada nivel en la sección eléctrica de la torre 100 incluye soportes 130 de guía acoplados a los soportes 116 que se extienden hacia arriba. Estos soportes 130 de guía se extienden hacia fuera de los soportes 116 que se extienden hacia arriba. En una realización, los soportes 130 de guía también pueden extenderse hacia fuera y estar conectados a unos soportes 114 horizontales.

20 En una realización, los soportes 130 de guía se extienden al menos más allá de cualquier componente eléctrico, o de otro tipo, de un nivel particular. En una realización, las guías pueden extenderse hacia fuera más allá del soporte 114 horizontal de cualquier nivel particular al que esté unido. Por supuesto, no todos los niveles deberán incluir los soportes 130 de guía. En una realización, un solo nivel puede incluir los soportes 130 de guía. En otras realizaciones, dos o más niveles pueden incluir los soportes 130 de guía.

25 En esta realización, en lugar de los rieles anteriormente descritos, cada soporte 130 de guía puede incluir una rueda 302 unida a un extremo distal de los soportes 130 de guía. En una realización, estas ruedas 302 pueden ser flexibles y pueden girar. Debe comprenderse que las realizaciones de la presente invención pueden incluir algunas de las porciones, o todas, de las realizaciones mostradas en las Figs. 2 y 3. Es decir, algunos de los soportes 130 de guía pueden estar acoplados a los rieles y otros a las ruedas.

30 En una realización, los soportes 130 de guía pueden estar unidos de modo que al verse sometidos a tensiones puedan desplazarse con respecto a su orientación original. Por ejemplo, los soportes 130 de guía pueden incluir una porción de muelle que permita el desplazamiento de los mismos. Además, los soportes 130 de guía pueden estar dimensionados de tal modo que se extiendan a una distancia que casi haga contacto con la porción 104 exterior durante el descenso hacia la cimentación. Como tal, incluso en presencia de fuertes vientos, puede limitarse el movimiento de la porción 104 exterior, y la cantidad de energía cinética que puede impartir a la porción interior si entra en contacto con los soportes 130 de guía.

35 Aunque la invención se ha descrito en detalle en relación con sólo un número limitado de realizaciones, debe comprenderse que la invención no está limitada a tales realizaciones desveladas. Aunque se han descrito diversas realizaciones de la invención, debe comprenderse que los aspectos de la invención pueden incluir solamente algunas de las realizaciones desveladas. Por consiguiente, la invención no debe interpretarse como limitada por la descripción anterior, sino que sólo está limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

40

REIVINDICACIONES

1. Una torre (100) que comprende:
una porción (104) exterior que forma una cubierta exterior para la torre;
una porción (102) interior dispuesta dentro de la porción exterior, incluyendo la porción interior:
- 5 un módulo de potencia pre-ensamblado que incluye un soporte (116) que se extiende hacia arriba y unos componentes eléctricos que se extienden hacia fuera, más allá del soporte que se extiende hacia arriba;
unos soportes (130) de guía acoplados en un primer extremo al soporte que se extiende hacia arriba, y que se extienden hacia fuera más allá de los componentes eléctricos;
caracterizada porque la porción interior incluye además:
- 10 un riel (132) externo acoplado a un segundo extremo de al menos uno de los soportes de guía y que se extiende a lo largo de al menos una porción de la porción interior.
2. La torre (100) de la reivindicación 1, en la que la porción interior incluye además:
una rueda (302) acoplada a un segundo extremo de otro del al menos un soportes de guía.
3. La torre (100) de cualquier reivindicación anterior, en la que la porción interior incluye además:
- 15 un riel (132) externo adicional acoplado a un segundo extremo de otro de los soportes de guía, y que se extiende a lo largo de al menos una porción de la porción interior.
4. La torre (100) de cualquier reivindicación anterior, en la que porción interior incluye además:
una rueda acoplada a un segundo extremo de al menos uno de los soportes de guía.
5. La torre (100) de cualquier reivindicación anterior, en la que los soportes de guía se curvan en respuesta a una fuerza externa.
- 20 6. La torre (100) de cualquier reivindicación anterior, en la que el módulo de potencia pre-ensamblado incluye además:
uno o más soportes adicionales que se extienden hacia arriba.
7. La torre (100) de cualquier reivindicación anterior, en la que la porción interna y la porción externa están soportadas por una cimentación.
- 25 8. La torre (100) de cualquier reivindicación anterior, en la que la porción interior incluye además:
un módulo adicional de potencia, pre-ensamblado, que incluye un soporte que se extiende hacia arriba, y unos componentes eléctricos que se extienden hacia fuera más allá del soporte que se extiende hacia arriba, y situados en la parte superior del módulo de potencia pre-ensamblado, incluyendo también el módulo de potencia pre-ensamblado adicional unos soportes de guía acoplados por un primer extremo al soporte que se extiende hacia arriba, y extendiéndose hacia fuera más allá de los componentes eléctricos.
- 30 9. La torre (100) de la reivindicación 8, que incluye además:
un riel (132) externo acoplado a uno de los soportes de guía del módulo de potencia pre-ensamblado, y a uno de los soportes de guía de los módulos adicionales de potencia pre-ensamblados.

35

FIG. 1

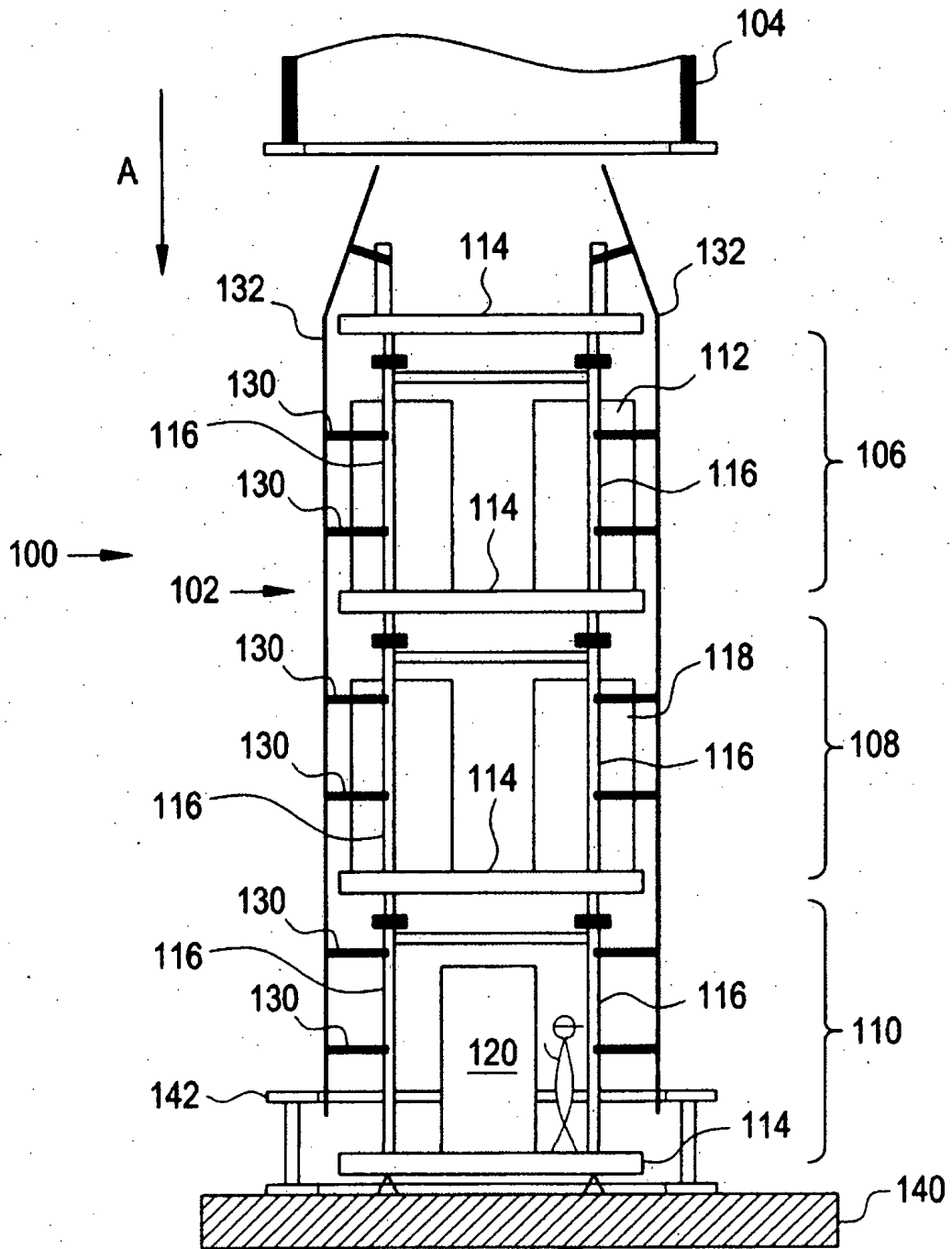


FIG. 2

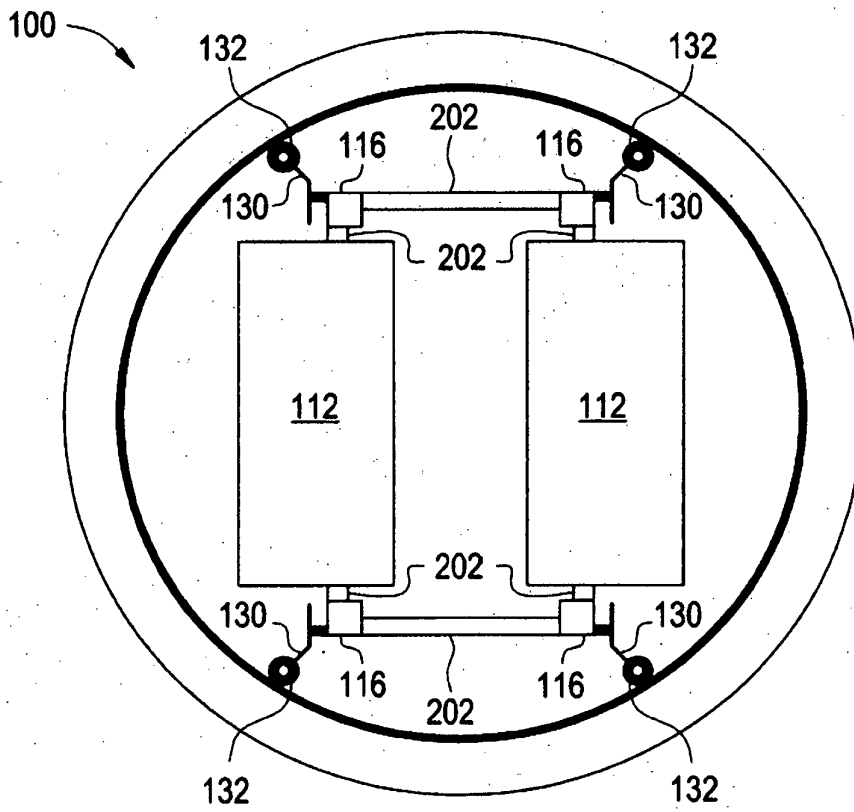


FIG. 3

