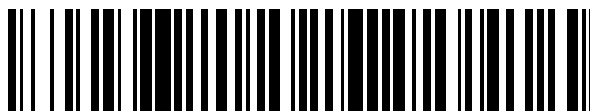


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 852 005**

51 Int. Cl.:

F03D 80/80 (2006.01)

F03D 13/20 (2006.01)

F03D 13/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2017 PCT/EP2017/078700**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2018 WO18133965**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2017 E 17808344 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2020 EP 3538760**

54 Título: **Unidad eléctrica para turbina eólica**

30 Prioridad:

18.01.2017 DE 102017200758

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

10.09.2021

73 Titular/es:

**SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY A/S
(100.0%)**

**Borupvej 16
7330 Brande, DK**

72 Inventor/es:

SOERENSEN, JOHNNY

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 852 005 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

Unidad eléctrica para turbina eólica

5 La invención se refiere a un módulo para alojar equipo eléctrico para controlar una turbina eólica. La invención también se refiere a una unidad eléctrica que comprende dicho módulo y el equipo eléctrico correspondiente. La invención se refiere además a una turbina eólica que genera electricidad que comprende un módulo de este tipo. Finalmente, la invención se refiere a un procedimiento de montaje de equipo eléctrico para controlar una turbina eólica en una turbina eólica.

10 Las turbinas eólicas modernas de tamaño industrial comprenden una cantidad considerable de equipo eléctrico para operar y controlar la turbina eólica. Ejemplos de los mismos son convertidores, dispositivos de control de turbinas eólicas, bancos de baterías, etc. Estos componentes eléctricos suelen estar dispuestos en la parte inferior de la torre de la turbina eólica o, en el caso de una turbina eólica marina, también pueden estar localizados en la estructura de soporte que soporta la torre de la turbina eólica.

15 En el caso de las turbinas eólicas terrestres, los componentes eléctricos se montan convencionalmente sobre la cimentación de la turbina eólica antes de montar la torre. Después de instalar el equipo eléctrico sobre la cimentación de la turbina eólica, el primer segmento de torre se monta posteriormente alrededor de los componentes eléctricos ya instalados. Un primer desafío de este enfoque perseguido convencionalmente es que el ensamblaje paso a paso de los componentes eléctricos, que requiere mucho tiempo, tiene lugar en el exterior en condiciones potencialmente duras. Un segundo desafío es que se debe tener mucho cuidado al levantar y bajar el primer segmento de la torre alrededor de los componentes eléctricos para no dañar estas partes delicadas.

20 En el caso de las turbinas eólicas marinas, se conoce el montaje de los componentes eléctricos en la pieza de transición (que forma parte de la estructura de soporte mencionada anteriormente) en tierra. Un primer desafío de esto es que el laborioso trabajo de ensamblar, montar y someter a prueba el equipo eléctrico tiene lugar a alturas elevadas, ya que la pieza de transición en general necesita estar en una posición sustancialmente vertical durante la instalación de los componentes eléctricos. De forma ejemplar, si los componentes eléctricos se colocan en la parte superior de la pieza de transición, el trabajo se debe realizar a alturas de, por ejemplo, 20 a 30 metros sobre el suelo. Un segundo desafío es que el trabajo típicamente se debe realizar en condiciones ambientes duras, ya que el montaje de los componentes eléctricos en la pieza de transición en general se realiza en el exterior, por ejemplo, en un muelle.

25 Para las turbinas marinas, se conoce de forma alternativa el premontaje del equipo eléctrico en un segmento de torre, o incluso la torre completa, en tierra (en lugar del premontaje en una pieza de transición) y, posteriormente, transportar el segmento de torre de la torre completa completamente ensamblada al sitio de instalación marino. En otra alternativa más, el montaje del equipo eléctrico en una torre o segmento de torre se realiza en alta mar, es decir, en un buque de transporte, antes de colocar la torre o segmento de torre en la estructura de soporte. Se conocen otras soluciones relevantes de la técnica anterior por los documentos US2007125037, EP2746577 y WO2014070084.

30 La solicitud de patente europea EP 2 631 479 A2 propone la prefabricación de una unidad eléctrica que comprende componentes eléctricos de una turbina eólica. El montaje de esta unidad prefabricada en la estructura de soporte de una turbina eólica marina se puede realizar tanto en tierra como en alta mar.

35 La solicitud de patente citada, sin embargo, no dice nada sobre cómo se debe configurar concretamente una unidad prefabricada de este tipo y cómo se podría realizar en la práctica el montaje de dicha unidad en la estructura de soporte de una turbina eólica marina.

40 La presente invención pretende proponer una solución a estas cuestiones abiertas, permitiendo al experto aplicar el concepto de unidad prefabricada a la instalación de turbinas eólicas. Por estos medios, se podrían solucionar al menos algunos de los problemas que se encuentran en las instalaciones de turbina eólica actuales y que se han mencionado al principio.

45 El concepto inventivo se divulga en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización y modificaciones ventajosos se describen en las reivindicaciones dependientes.

50 De acuerdo con la invención, se proporciona un módulo para alojar equipo eléctrico para controlar una turbina eólica. El módulo comprende una primera plataforma y una segunda plataforma, en el que la primera plataforma y la segunda plataforma están separadas pero conectadas entre sí mediante un elemento de conexión. La primera plataforma está destinada a unirse a la torre de la turbina eólica o a una estructura de soporte de la turbina eólica por medio de un primer soporte de montaje de la turbina eólica. La segunda plataforma está destinada a unirse a la torre o estructura de soporte de la turbina eólica por medio de un segundo soporte de montaje de la turbina eólica, comprendiendo el segundo soporte de montaje una pluralidad de segundas unidades de soporte de montaje. La primera plataforma está dispuesta para localizarse debajo de la segunda plataforma después de

montarse dentro de la torre o la estructura de soporte de la turbina eólica. Además, el módulo se caracteriza por que la primera plataforma tiene una pluralidad de primeros recortes que corresponden a la conformación y la disposición de las segundas unidades de soporte de montaje.

Un aspecto clave de la presente invención es que el módulo, en particular las plataformas del módulo, comprende un diseño específico que permite una manera sorprendentemente fácil y sencilla de montar el módulo dentro de o en la turbina eólica. Como la primera plataforma tiene una pluralidad de primeros recortes y como estos primeros recortes están conformados y dispuestos de modo que corresponden a las segundas unidades de soporte de montaje, la primera plataforma puede pasar las segundas unidades de soporte de montaje sin ser bloqueada por ellas. Esto permite una inserción del módulo en su conjunto en la parte inferior de la torre o en la estructura de soporte de la turbina eólica en una única etapa. Por lo tanto, se puede usar un módulo prefabricado que acorta considerablemente el tiempo de ensamblaje y montaje. En particular, incluso se puede decir que el tiempo de ensamblaje *in situ*, ya sea en el sitio del muelle o en el sitio de instalación de la turbina eólica en alta mar o en tierra, se evita por completo usando un módulo según la invención. Por tanto, el tiempo de trabajo en el sitio de instalación se reduce considerablemente. Esto es favorable para cualquier instalación de turbina eólica, pero es de extraordinaria importancia para la instalación de turbinas eólicas marinas donde el tiempo de instalación es siempre extremadamente caro.

Nótese que las plataformas, en particular la primera plataforma y la segunda plataforma, se diseñan normalmente como elementos en forma de placa sustancialmente planos. Estas plataformas pueden comprender, por ejemplo, una rejilla para proporcionar un área para colocar los componentes eléctricos. Adicionalmente, las plataformas pueden comprender secciones reforzadas que pueden ser fuertemente cargadas por equipos eléctricos pesados o, por ejemplo, por un cabrestante que tira de un cable submarino hacia la estructura de soporte de la turbina eólica.

Además, nótese que, mientras que la primera plataforma de acuerdo con la invención está necesariamente equipada con una pluralidad de primeros recortes, la segunda plataforma puede comprender recortes o no. El que la segunda plataforma deba incluir recortes depende, por ejemplo, del hecho de que exista un módulo adicional dispuesto encima del módulo. Si este es el caso, y existen unidades de soporte de montaje montadas en relación con el módulo adicional en las paredes interiores de la torre o la estructura de soporte de la turbina eólica, es posible que la segunda plataforma del módulo también se deba configurar con recortes, para asegurar que la segunda plataforma pueda pasar a lo largo de las unidades de soporte de montaje del módulo adicional, que están situadas por encima de las unidades de soporte de montaje del módulo.

El soporte de montaje de la turbina eólica, en particular el primer soporte de montaje y el segundo soporte de montaje, se entiende como cualquier dispositivo que esté dispuesto y preparado para portar la primera y segunda plataforma, respectivamente. El soporte de montaje también se denomina retenedor. Como ejemplo, el soporte de montaje se puede diseñar como un reborde. El soporte de montaje puede comprender varias unidades de soporte de montaje separadas o, en principio, también se puede diseñar como un elemento, por ejemplo, un elemento en forma de anillo que se monta en la parte inferior de la torre o la estructura de soporte de la turbina eólica y está destinado a portar la plataforma. Mientras que el primer soporte de montaje puede tener en principio cualquier conformación, como un anillo o rebordes separados, la segunda unidad de soporte debe comprender necesariamente varias unidades de soporte de montaje de modo que la primera plataforma del módulo se pueda bajar y pasar por la segunda unidad de soporte sin ser bloqueada por la segunda unidad de soporte.

En un modo de realización ventajoso de la invención, el número de primeros recortes es igual al número de segundas unidades de soporte de montaje. En otras palabras, aunque en principio solo es necesario que la primera plataforma tenga al menos tantos primeros recortes como segundas unidades de soporte de montaje existan, se prefiere que la primera plataforma solo tenga exactamente el número necesario de primeros recortes, que es exactamente igualmente el número de segundas unidades de soporte de montaje. Esto permite una explotación más eficaz del área disponible en la primera plataforma.

En otro modo de realización de la invención, el área de uno de los primeros recortes en un plano perpendicular al eje longitudinal de la torre o al eje longitudinal de la estructura de soporte de la turbina eólica es mayor que el área de la segunda unidad de soporte de montaje correspondiente en el mismo plano.

En otras palabras, el recorte tiene un área abierta que es al menos ligeramente más grande que la unidad de soporte de montaje correspondiente que en el caso del primer recorte es la segunda unidad de soporte de montaje. Esto permite un paso suave de la primera plataforma a lo largo del segundo soporte de montaje. En la práctica, esto será un compromiso entre el espacio adicional en el que el recorte excede el área de la unidad de soporte de montaje y que facilita algunas tolerancias durante el montaje y descenso de la primera plataforma frente a una explotación óptima del área disponible en la primera plataforma.

En otro modo de realización de la invención, el área del primer recorte en el plano perpendicular al eje longitudinal de la torre o al eje longitudinal de la estructura de soporte de la turbina eólica es menor que el doble del área de la segunda unidad de soporte de montaje correspondiente en el mismo plano.

Este requisito representa el deseo de un diseñador de turbina eólica de beneficiarse y explotar lo mejor posible el espacio disponible en las plataformas. Por lo tanto, los recortes solo ocuparán el área necesaria para una instalación segura y fiable del módulo en la turbina eólica.

En otro modo de realización de la invención, el módulo comprende además una tercera plataforma que está separada pero conectada con la segunda plataforma, y la segunda plataforma está dispuesta entre la primera plataforma y la tercera plataforma. La tercera plataforma está diseñada para unirse a una parte inferior de la torre de la turbina eólica o una estructura de soporte de la turbina eólica por medio de un tercer soporte de montaje de la turbina eólica, en la que el tercer soporte de montaje comprende una pluralidad de terceras unidades de soporte de montaje.

En otras palabras, el módulo bien puede comprender más de solo dos plataformas, tal como por ejemplo tres, cuatro, cinco, seis o incluso más plataformas. El número de plataformas depende, por ejemplo, de la cantidad de equipo eléctrico que se debe proporcionar en la turbina eólica. La cantidad de plataformas también depende del diámetro de la parte inferior de la torre o de la estructura de soporte de la turbina eólica. El número de plataformas también depende del área que se necesita para los recortes en las plataformas.

Finalmente, nótese también que la distancia entre dos plataformas contiguas, a saber, por ejemplo, entre la primera y la segunda plataforma y la segunda y la tercera plataforma, también puede en general depender de ello. Si existe más espacio disponible entre dos plataformas contiguas, en general se necesitan menos plataformas. Nótese que si existen tres plataformas, a saber, una primera plataforma, una segunda plataforma y una tercera plataforma, la primera y la segunda plataformas necesitan recortes, mientras que la tercera plataforma no necesariamente necesita tener recortes. Asimismo, el primer soporte de montaje puede tener en principio cualquier conformación, mientras que el segundo y el tercer soporte de montaje deben comprender cada uno una pluralidad de segundas unidades de soporte de montaje y terceras unidades de soporte de montaje, respectivamente.

El modo de realización de un módulo, en el que la primera plataforma no solo tiene una pluralidad de primeros recortes correspondientes a las segundas unidades de soporte de montaje sino que también tiene una pluralidad de segundos recortes correspondientes a las terceras unidades de soporte de montaje, permite una inserción del módulo en el torre o la estructura de soporte de la turbina eólica sin que sea necesario girar el módulo. En otras palabras, suponiendo que las unidades de soporte de montaje, en particular las segundas unidades de soporte de montaje y la tercera unidad de soporte de montaje estén dispuestas en diferentes posiciones no solo verticalmente sino también horizontalmente, y siempre que la primera plataforma y la segunda plataforma tengan los recortes correspondientes respectivamente, el módulo se puede mover hacia abajo en la torre o estructura de soporte de la turbina eólica sin bloquearse en el segundo o tercer soporte de montaje.

Un módulo de este tipo se logra ventajosamente si la segunda plataforma tiene una pluralidad de primeros recortes que corresponden en conformación y disposición a las terceras unidades de soporte de montaje.

De forma alternativa, los segundos recortes de la primera plataforma también pueden tener una conformación y disposición similar a los primeros recortes de la segunda plataforma. El foco aquí está en la misma disposición, es decir, en la misma posición de los segundos recortes de la primera plataforma y los primeros recortes de la segunda plataforma.

Esto permite disponer la segunda unidad de soporte de montaje y las terceras unidades de soporte de montaje en una línea vertical, es decir, sin ningún desplazamiento horizontal. Esto podría ser ventajoso en términos de facilidad de fabricación. Sin embargo, a cambio, el módulo se debe torcer, es decir, girar, durante la inserción del módulo en la torre o la estructura de soporte de la turbina eólica. De otro modo, la segunda plataforma no se podría unir de forma segura a la segunda unidad de soporte de montaje.

La invención también se refiere a una unidad eléctrica de una turbina eólica, en la que la unidad eléctrica comprende un módulo de acuerdo con uno de los modos de realización descritos anteriormente y un equipo eléctrico para controlar la turbina eólica. El equipo eléctrico está dispuesto en la primera plataforma y/o la segunda plataforma del módulo.

En el caso de que el módulo comprenda incluso más de dos plataformas, el equipo eléctrico se puede por supuesto disponer también o exclusivamente en una o varias de las plataformas adicionales.

Una unidad eléctrica de este tipo, es decir, proporcionar una unidad eléctrica de este tipo, tiene la ventaja de que el premontaje no solo está restringido y se realiza para el módulo como tal, sino también para el equipo eléctrico que se monta en las plataformas del módulo. Esto tiene la ventaja de que la prueba del equipo eléctrico también se puede hacer y llevar a cabo antes de que el módulo con el equipo eléctrico se inserte, es decir, se monte, en la turbina eólica. Esto es especialmente ventajoso para las instalaciones de turbinas eólicas marinas. Como el tiempo de instalación es extremadamente caro en alta mar, es ventajoso verificar el cableado y hacer las conexiones entre los diversos equipos eléctricos en tierra y antes de transportar la unidad eléctrica al sitio de instalación. Esto ahorra o elimina por completo el tiempo necesario para disponer y someter a prueba el equipo eléctrico en alta mar.

Sin embargo, también para las instalaciones terrestres, es beneficiosa proporcionar una unidad eléctrica que comprenda un módulo y el equipo eléctrico correspondiente.

La invención está relacionada además con una turbina eólica para generar electricidad, en la que la turbina eólica comprende una torre, una estructura de soporte para soportar la torre, un módulo para alojar equipo eléctrico para controlar la turbina eólica, en la que el módulo comprende una primera plataforma y una segunda plataforma, en la que la primera plataforma y la segunda plataforma están separadas y conectadas entre sí por un elemento de conexión, un primer soporte de montaje para portar la primera plataforma del módulo y unirla a la estructura de soporte o la parte inferior de la torre, y un segundo soporte de montaje para portar la segunda plataforma del módulo y unirla a la estructura de soporte o a la parte inferior de la torre, comprendiendo el segundo soporte de montaje una pluralidad de segundas unidades de soporte de montaje. La primera plataforma está dispuesta para localizarse debajo de la segunda plataforma después de montarse dentro de la torre o la estructura de soporte de la turbina eólica. La turbina eólica se caracteriza además por que la primera plataforma tiene una pluralidad de primeros recortes que corresponde con la conformación y la disposición de la segunda unidad de soporte de montaje.

En otras palabras, las invenciones descritas de un módulo para alojar equipo eléctrico para controlar una turbina eólica y la unidad eléctrica descrita que comprende dicho módulo y el equipo eléctrico correspondiente se pueden proporcionar ventajosamente junto con la turbina eólica completa. En otras palabras, la turbina eólica que comprende dicha unidad eléctrica o dicho módulo también está comprendida en la solicitud de patente actual.

En un modo de realización ventajoso de la invención, el diámetro de la segunda plataforma en un plano perpendicular al eje longitudinal de la torre o la estructura de soporte de la turbina eólica es mayor que la distancia máxima entre dos de la pluralidad de las segundas unidades de soporte de montaje.

Esto significa que para una explotación más eficaz del espacio disponible en la parte inferior de la torre o la estructura de soporte de la turbina eólica, la plataforma tiene un diámetro y dimensiones que se extienden más hacia afuera que la extensión de las unidades de soporte de montaje hacia el centro de la torre o de la estructura de soporte. Esto significa que además de las regiones de recorte y un hueco relativamente pequeño entre la línea exterior de la plataforma y la pared interior de la torre o la estructura de soporte de la turbina eólica, el espacio se aprovecha al máximo dentro de la turbina eólica. Esto permite una disposición óptima del equipo eléctrico en las plataformas.

En otro modo de realización de la invención, al menos una de las segundas unidades de soporte de montaje comprende una ranura que está diseñada de modo que la segunda plataforma pueda entrar deslizando en ella.

Si la segunda plataforma se basa en dicho rasgo característico de deslizamiento y bloqueo, necesariamente debe estar equipada con recortes.

En otras palabras, al menos una de las segundas unidades de soporte de montaje comprende un área de recepción para una recepción mejorada de la segunda plataforma. Un diseño de soporte de montaje de este tipo también se puede describir como un mecanismo de bloqueo. La ventaja es que se evita que la plataforma que está bloqueada o dispuesta en una unidad de soporte de montaje así diseñada se salga del área de recepción por desalineación.

En otro modo de realización de la invención, al menos una de las segundas unidades de soporte de montaje comprende una asistencia al deslizamiento para guiar la segunda plataforma durante el deslizamiento.

Una asistencia al deslizamiento de este tipo en una unidad de soporte de montaje es un medio para mejorar la alineación de la plataforma con la unidad de soporte de montaje. Es una herramienta o dispositivo evaluable en el caso de que la plataforma esté diseñada para ser girada o torcida a su posición. La asistencia al deslizamiento como tal se puede diseñar de diversas formas. El rasgo característico o funcionalidad común de la asistencia es guiar la plataforma para atraparla cuando la plataforma se desliza a su posición.

Finalmente, la invención está relacionada con un procedimiento para montar equipo eléctrico para controlar una turbina eólica en la turbina eólica. El procedimiento comprende las etapas de:

- a) Insertar un módulo prefabricado de acuerdo con uno de los modos de realización descritos anteriormente en la parte inferior de la torre o en la estructura de soporte de la turbina eólica por medio de un movimiento orientado hacia abajo,
- b) mover la primera plataforma a lo largo del segundo soporte de montaje,
- c) mover el módulo más hacia abajo hasta que la primera plataforma alcance el primer soporte de montaje, y
- d) unir la primera plataforma al primer soporte de montaje.

Este procedimiento es particularmente adecuado en combinación con el módulo descrito, ya que el módulo está diseñado para una forma rápida y sencilla de montar el módulo en la parte inferior de la torre o en la estructura de soporte de la turbina eólica. Las plataformas están diseñadas en particular para pasar a lo largo de las unidades de soporte correspondientes y, por tanto, la primera plataforma se puede mover fácilmente a lo largo del segundo soporte de montaje y a continuación se puede mover más hacia abajo hasta que la primera plataforma alcanza el primer soporte de montaje. Nótese que el procedimiento de montaje del módulo prefabricado en la turbina eólica no necesita necesariamente ningún movimiento de rotación u otros movimientos específicos.

En un modo de realización ventajoso de la invención, sin embargo, el procedimiento comprende otra etapa de girar el módulo alrededor de su eje vertical, en el que el eje vertical se define como sustancialmente vertical con respecto a los esfuerzos planos de la primera y segunda plataforma, respectivamente. En otras palabras, el procedimiento incluye una etapa de girar y torcer las plataformas de modo que los recortes se lleven a la posición con sus correspondientes unidades de soporte de montaje. En general, la inclusión de esta etapa de giro o torsión tiene la ventaja de que las unidades de soporte de montaje pueden, por ejemplo, estar dispuestas en una línea vertical. Nótese que para más de tres plataformas puede ser necesario más de una sola etapa de giro, dependiendo de la disposición concreta de los recortes de las plataformas con respecto a la localización de las correspondientes unidades de soporte de montaje.

Los modos de realización de la invención se describen ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

La figura 1 muestra una parte de una turbina eólica marina;

La figura 2 muestra una unidad eléctrica de una turbina eólica marina de acuerdo con el estado de la técnica;

La figura 3 muestra una unidad eléctrica de una turbina eólica marina de acuerdo con un modo de realización de la invención;

La figura 4 muestra una unidad eléctrica de una turbina eólica marina de acuerdo con otro modo de realización de la invención;

La figura 5 muestra una unidad eléctrica de una turbina eólica terrestre de acuerdo con un modo de realización de la invención;

La figura 6 muestra componentes de una unidad eléctrica en una vista superior de acuerdo con un primer modo de realización de la invención;

La figura 7 muestra componentes de una unidad eléctrica en una vista superior de acuerdo con un segundo modo de realización de la invención;

La figura 8 muestra componentes de una unidad eléctrica en una vista superior de acuerdo con un tercer modo de realización de la invención;

La figura 9 muestra componentes de una unidad eléctrica en una vista superior de acuerdo con un cuarto modo de realización de la invención;

La figura 10 muestra una vista en perspectiva de un módulo para alojar equipo eléctrico para controlar una turbina eólica;

La figura 11 muestra una vista en perspectiva de una unidad eléctrica que comprende el módulo de la figura 10 y el equipo eléctrico respectivo;

La figura 12 muestra un mecanismo de bloqueo de una unidad de soporte de montaje; y

Las figuras 13-15 muestran diferentes modos de realización de una asistencia al deslizamiento para proporcionar guía para una plataforma durante el deslizamiento en una unidad de soporte de montaje.

La ilustración en los dibujos está en forma esquemática. Cabe señalar que en diferentes figuras, elementos similares o idénticos pueden estar provistos de los mismos signos de referencia.

La figura 1 ilustra una parte de una turbina eólica marina. En este ejemplo, la estructura de soporte de la turbina eólica se realiza mediante una combinación de un monopilote 31 con una pieza de transición 32.

El monopilote 31 está configurado como un tubo hueco que se hinca verticalmente en un fondo marino 40. Para

dar, a modo de ejemplo, las dimensiones del monopilote 31, el monopilote 31 podría tener una extensión longitudinal de veinte a treinta metros de los cuales aproximadamente una mitad o dos tercios se hincan en el fondo marino 40. Es importante hincar el monopilote 31 considerablemente en el fondo marino 40, es decir, realizar la perforación o el hincado hasta una profundidad significativa, para garantizar que la construcción que se coloca posteriormente en el monopilote 31 sea estable y robusta durante un largo período de tiempo.

La estructura de soporte de la turbina eólica también comprende la pieza de transición 32 que está alineada sustancialmente paralela al monopilote 31. En otras palabras, la pieza de transición 32 está montada encima del monopilote 31. Sin embargo, como puede verse en la figura 1, la estructura de soporte 30 comprende un área de conexión bastante grande entre el monopilote 31 y la pieza de transición 32. Esta superposición relativamente grande, que puede alcanzar fácilmente una longitud de entre diez y quince metros, es necesaria para garantizar la estabilidad requerida de toda la disposición. Aunque, en teoría, son posibles diferentes tipos de conexión entre el monopilote 31 y la pieza de transición 32, en la práctica, una conexión con lechada 33 es una técnica bien probada para realizar esta conexión. La conexión con lechada 33 debe ser realizada por un equipo y dispositivos especializados. La elección de la lechada y el curado de la lechada contribuye a la robustez y estabilidad de todo el sistema. La longitud de la pieza de transición 32 se elige de modo que típicamente sobresalga del mar 41 varios metros. En particular, la distancia desde la parte superior de la pieza de transición 32 hasta el nivel del mar 42 está dispuesta entre dos y diez metros.

Encima de la pieza de transición 32, se proporciona la torre 35 de la turbina eólica. En la figura 1, solo se ilustra una parte de la torre 35, a saber, la parte inferior 351 de la torre 35. En la sección de conexión entre la pieza de transición 32 y la torre 35, se proporciona una plataforma de trabajo 34. La plataforma de trabajo 34 está realizada como un tipo de balcón, que rodea la conformación exterior sustancialmente circular de la parte inferior 351 de la torre 35. La plataforma de trabajo 34 sirve para facilitar el acceso al personal de servicio para entrar en la torre 35 de la turbina eólica. Esto es especialmente útil para aterrizar y supera el hueco entre la embarcación y la turbina eólica. Con este fin, la plataforma de trabajo 34 también puede proporcionar un conjunto de escaleras, que descienden desde la plataforma de trabajo 32 cerca del nivel del mar 42. Este conjunto de escaleras se puede realizar como una escalera de mano o se puede asemejar más a una escalera de obra convencional.

La turbina eólica como se ilustra en la figura 1 comprende una unidad eléctrica 20 en la parte superior de la pieza de transición 32. Nótese que, en aras de la simplicidad y para ilustrar el concepto inventivo, en la figura 1 solo se ilustran dos plataformas de la unidad eléctrica 20. En turbinas eólicas reales, normalmente son preferentes módulos con más de dos plataformas, para proporcionar el espacio para la instalación de los diversos equipos eléctricos.

La figura 2 muestra una vista en primer plano de la unidad eléctrica 20 de una turbina eólica marina de acuerdo con la técnica anterior. La estructura de soporte 30, que en este caso ejemplar comprende un monopilote (no mostrado) y una pieza de transición 32, comprende un primer soporte de montaje 15 y un segundo soporte de montaje 16. Ambos soportes de montaje 15, 16 tienen conformación de rebordes y están unidos a las paredes interiores de la pieza de transición 32. Ambos soportes de montaje, el primer soporte de montaje 15 y el segundo soporte de montaje 16, son similares en tamaño y conformación. Una primera plataforma 11 está unida al primer soporte de montaje 15. Asimismo, una segunda plataforma 12 está dispuesta y unida al segundo soporte de montaje 16. Ambas plataformas, la primera plataforma 11 y la segunda plataforma 12, están dispuestas y preparadas para recibir y alojar equipo eléctrico. En el ejemplo ilustrado y en la figura 2, en la primera plataforma 11 se alojan dos cajas de interruptores 21, mientras que en la segunda plataforma 12 se proporciona un conjunto de cuatro convertidores 22.

La figura 2 también ilustra la unión de la parte inferior 351 de la torre 35 de la turbina eólica a la pieza de transición 32. Esta unión se realiza mediante una conexión con pernos entre la torre 35 y la pieza de transición 32. En particular, la conexión se realiza mediante pernos (no mostrados), que se insertan a través de orificios de perno 39 que están configurados básicamente como orificios pasantes. Los orificios de perno 39 están dispuestos en un reborde exterior que comprende una parte que se denomina reborde de pieza de transición 321 y una parte que se denomina reborde de torre de parte inferior 352.

La figura 3 muestra una vista en primer plano similar de una unidad eléctrica 20 en una turbina eólica marina, pero que comprende una unidad eléctrica 20 de acuerdo con un modo de realización de la invención.

Nuevamente, la estructura de soporte 30 comprende un monopilote (no mostrado) y una pieza de transición 32. La estructura de soporte 30 comprende un eje vertical 301. La pieza de transición 32 comprende un primer soporte de montaje 15 y un segundo soporte de montaje 16. Ambos soportes de montaje 15, 16 tienen conformación de rebordes y están unidos a las paredes interiores de la pieza de transición 32. Ambos soportes de montaje, el primer soporte de montaje 15 y el segundo soporte de montaje 16 son similares en tamaño y conformación. De nuevo, una primera plataforma 11 está unida al primer soporte de montaje 15 y una segunda plataforma 12 está dispuesta y unida al segundo soporte de montaje 16. Ambas plataformas, la primera plataforma 11 y la segunda plataforma 12, están dispuestas y preparadas para recibir y alojar equipo eléctrico. De nuevo, en el ejemplo ilustrado en la figura 3, se disponen dos cajas de interruptores 21 en la primera plataforma 11 y se proporciona un conjunto de cuatro convertidores 22 en la segunda plataforma 12.

La diferencia de la unidad eléctrica 20 de acuerdo con un modo de realización de la invención e ilustrada en la figura 3, en comparación con la unidad eléctrica 20 del modo de realización de acuerdo con la técnica anterior, como se ilustra en la figura 2, es la disposición de un elemento de conexión 14 que conecta la primera plataforma con la segunda plataforma 12. Este elemento de conexión 14 está esbozado como un miembro recto que conecta ambas plataformas 11, 12. Como la ilustración en los dibujos es esquemática, el diseño y la conformación concretos del elemento de conexión 14 bien pueden variar en la práctica. Sin embargo, el punto clave es que los elementos de conexión constituyen una conexión rígida y robusta entre las dos plataformas 11, 12, de modo que toda la unidad eléctrica 20 se puede bajar en la pieza de transición 32 de la turbina eólica.

En otras palabras, solo es necesaria una sola etapa para montar la unidad eléctrica 20 en la turbina eólica. Frente al concepto inventivo, de acuerdo con la técnica anterior son necesarias múltiples etapas ya que el ensamblaje de la unidad eléctrica 20 aún se debe realizar en la pieza de transición 32. En términos descriptivos, de acuerdo con la técnica anterior y el modo de realización ilustrado en la figura 2, en una primera etapa, la primera plataforma 11 se debe cargar en la pieza de transición 32, y en una segunda etapa, la segunda plataforma 12 se debe cargar en la pieza de transición 32. Adicionalmente, ambas plataformas 11, 12 tienen que estar unidas tal como con pernos o soldadas a los soportes de montaje 15, 16 respectivamente. Aunque la conexión de las plataformas 11, 12 con los correspondientes soportes de montaje 15, 16 aún se debe realizar de acuerdo con el concepto inventivo, se ahorra un tiempo y esfuerzos considerables debido al premontaje de la unidad eléctrica antes de montarla en la turbina eólica.

Para permitir el procedimiento de montaje en una única etapa de la unidad eléctrica prefabricada y premontada en la estructura de soporte o la torre de la turbina eólica, es necesario un diseño especial de la unidad eléctrica. En particular, es necesario un diseño específico de las plataformas 11, 12. Este diseño específico se describirá e ilustrará con más detalle con la ayuda de varios modos de realización a continuación.

Antes de llegar a la realización concreta de las plataformas, la figura 4 muestra que la invención no se limita en modo alguno a la presencia de solo dos plataformas. Además, en la práctica se prefiere que exista una pluralidad de plataformas, tales como tres o cuatro o cinco o seis o incluso más plataformas en la unidad eléctrica o el módulo, respectivamente. Por tanto, la figura 4 muestra simplemente un ejemplo de tres plataformas dispuestas en una pieza de transición 32 de una turbina eólica marina.

En aras de la concisión, no se repetirán los elementos similares o idénticos en la figura 4 en comparación con la figura 3. Solo aquellos elementos que se agregan se mencionarán a continuación. Como se puede observar, la unidad eléctrica 30 comprende además una tercera plataforma 13 que está conectada con la segunda plataforma 12 por medio del mismo elemento de conexión 14 que ya conecta la segunda plataforma 12 con la primera plataforma 11. La tercera plataforma 13 está unida a las paredes interiores de la pieza de transición 32 por medio de un tercer soporte de montaje 17. Además, la tercera plataforma 13 está dispuesta y preparada para recibir y alojar equipo eléctrico de la turbina eólica. En el ejemplo ilustrado en la figura 4, se disponen dos cuadros eléctricos 21 en la primera plataforma 11, se proporcionan dos dispositivos de refrigeración 23 en la segunda plataforma 12 y se dispone un conjunto de cuatro convertidores 22 en la tercera plataforma 13. Nuevamente, es necesario un diseño y disposición específicos de las plataformas si toda la unidad eléctrica 20 completa se va a cargar básicamente en una única etapa en la pieza de transición 32.

Además, el concepto inventivo no se limita en modo alguno a las turbinas eólicas marinas. La figura 5 muestra otro ejemplo más de uso y beneficio de la invención. En este caso, una unidad eléctrica 20 que comprende una primera plataforma 11 que está conectada por un elemento de conexión 14 con una segunda plataforma 12 se proporciona en la parte inferior 351 de una torre 35 de una turbina eólica terrestre. Por tanto, se destaca que, a diferencia de los modos de realización mostrados en las figuras 3 y 4, la unidad eléctrica no se proporciona en la estructura de soporte sino en la torre como tal.

De nuevo, la primera plataforma se porta y se une a un primer soporte de montaje 15, y la segunda plataforma 12 se une a un segundo soporte de montaje 16. La torre 35 es una torre segmentada que comprende una pluralidad de segmentos de torre. La figura 5 simplemente ilustra el segmento de torre 361 más bajo y un segundo segmento de torre 362. La torre 35 tiene un eje longitudinal 353. Ambos segmentos de torre 361, 362 están conectados por medio de un reborde que está realizada y compuesta por un primer reborde superior 3612 de segmento de torre y un segundo reborde inferior 3621 de segmento de torre. Nótese que el primer segmento de torre 361 está dispuesto sobre un anillo de base 38 que a su vez está dispuesto encima de la cimentación 37 de la turbina eólica. La cimentación 37 junto con el anillo de base 38 constituyen la estructura de soporte de la turbina eólica terrestre. La estructura de cimentación en una cimentación 37 penetra varios metros en el suelo 43 para garantizar una instalación fiable y segura de la turbina eólica.

De forma similar a las ventajas y beneficios de instalar una unidad eléctrica prefabricada en una turbina eólica marina, la disposición una unidad eléctrica prefabricada 20 en una turbina eólica terrestre también es beneficiosa. De nuevo, el ensamblaje de la unidad eléctrica se puede realizar en una etapa preparatoria, por ejemplo, en un entorno seguro y protegido, y el tiempo y los esfuerzos en el campo durante la instalación de la turbina eólica se mantienen al mínimo.

La figura 6 muestra componentes de una unidad eléctrica y una vista superior de acuerdo con el primer modo de realización de la invención. En la columna de la izquierda, los componentes de soporte de montaje se muestran en una vista despiezada, mientras que en la columna de la derecha, las plataformas se muestran en una vista despiezada. En otras palabras, en la fila superior se muestran los componentes más altos, mientras que en la fila inferior se muestran los componentes más bajos.

En la esquina superior izquierda, se muestra una vista superior de la torre 35 y una pluralidad de cuatro segundas unidades de soporte 161. Se puede observar que las segundas unidades de soporte de montaje 161 están distribuidas por igual en la circunferencia de la torre 35. En la parte inferior izquierda de la figura 6 se puede ver el primer soporte de montaje 15. El primer soporte de montaje 15 está diseñado como un borde o reborde anular que se une a la pared interior de la torre 35.

Con respecto a las plataformas, la primera plataforma 11 comprende una pluralidad de primeros recortes 191, mientras que la segunda plataforma 12 está diseñada como una placa sólida sin hendiduras ni recortes.

Cabe señalar y es un aspecto clave de la presente invención que los primeros recortes 191 de la primera plataforma 11 están adaptados de acuerdo con la localización y el tamaño de las segundas unidades de soporte de montaje 161. Esto es beneficioso, si no necesario, para una inserción del módulo de arriba a abajo en la torre de la turbina eólica ya que la primera plataforma 11 tiene que pasar a lo largo de las segundas unidades de soporte de montaje 161. Solo si la primera plataforma 11 tiene recortes, a saber, primeros recortes 191, que son al menos tan grandes como el espacio que ocupan las segundas unidades de soporte de montaje 161, es posible un paso a lo largo de estas segundas unidades de soporte 161. Nótese que la segunda plataforma 12 no necesita tener recortes ya que está localizada directamente sobre las segundas unidades de soporte de montaje 161 y no está dispuesta para pasar a lo largo de éstas. También cabe señalar que si bien el primer soporte de montaje 15 se puede diseñar como un borde continuo como se muestra en la figura 6, esto no sería posible para el segundo soporte de montaje.

La figura 7 muestra un ejemplo con tres plataformas y tres soportes de montaje. Nuevamente, la columna de la izquierda representa el soporte de montaje y la columna de la derecha representa las plataformas. También similar a la figura 6, la fila más alta representa los elementos más altos del módulo, la fila del medio representa los elementos dispuestos y localizados en el medio del módulo, y la fila más baja representa los componentes más bajos del módulo. En el modo de realización ilustrado en la figura 7, el primer soporte de montaje 15 está diseñado como un borde, el segundo soporte de montaje comprende una pluralidad de segundas unidades de soporte 161 y el tercer soporte de montaje comprende una pluralidad de terceras unidades de soporte de montaje 171. Nótese que la tercera unidad de soporte de montaje 171 está dispuesta en diferentes posiciones circunferenciales en la torre 35 en comparación con las segundas unidades de soporte de montaje 161.

Con respecto a las plataformas, la primera plataforma 11 comprende cuatro primeros recortes 191 y cuatro segundos recortes 191. Los primeros recortes 191 están diseñados y dispuestos de modo que correspondan a las segundas unidades de soporte de montaje 161 y los segundos recortes 192 están diseñados y dispuestos de modo que correspondan a las terceras unidades de soporte de montaje 171. Esto es necesario cuando la primera plataforma 11 pasa primero por las terceras unidades de soporte de montaje 171 y posteriormente pasa por las segundas unidades de soporte de montaje 161 hasta que alcanza el borde del primer soporte de montaje 15. Asimismo, la segunda plataforma 12 también pasa por las terceras unidades de soporte de montaje 171, por tanto los recortes correspondientes son necesarios mientras que los primeros recortes 191 también son necesarios. Obviamente, la tercera plataforma 13 no necesita tener ningún recorte ya que simplemente posa y descansa sobre las terceras unidades de soporte de montaje 171.

La figura 8 muestra una variante del modo de realización como se ilustra en la figura 7. Es similar al modo de realización mostrado en la figura 7 en que también comprende tres plataformas y tres soportes de montaje correspondientes. Sin embargo, esta vez la primera plataforma 11 solo comprende una pluralidad de primeros recortes 191 y ningún segundo recorte 192. Como segunda diferencia, las segundas unidades de soporte de montaje 161 están dispuestas en la misma posición circunferencial que las terceras unidades de soporte de montaje 171. Si, hipotéticamente, el módulo se baja de arriba hacia abajo en la configuración actual, aún se podría bajar hasta que la primera plataforma 11 alcance el borde del primer soporte de montaje 15. Sin embargo, los primeros recortes 191 de la segunda plataforma 12 no estarían soportados y no serían portados por las segundas unidades de soporte de montaje 161 ya que los primeros recortes 191 están en exactamente la misma posición que las segundas unidades de soporte de montaje 161. Por lo tanto, en el modo de realización como se muestra en la figura 8, es necesario un giro o torsión o rotación del módulo. La torsión del módulo se debe realizar después de que la primera plataforma 11 haya pasado la tercera unidad de soporte de montaje 171 y antes de que se alcance la posición final. Esto asegura que la segunda plataforma 12 descansa sobre las segundas unidades de soporte de montaje 161. Aunque es necesario una etapa de procedimiento complementario para montar la unidad eléctrica o módulo en la turbina eólica, esto podría ser ventajoso ya que las unidades de soporte de montaje se pueden disponer en una línea vertical. Otra ventaja es que se necesitan menos recortes en las plataformas. Esto ahorra dinero al proporcionar los recortes y también amplía el espacio disponible en las plataformas.

La figura 9 muestra otro modo de realización más de la invención. De nuevo, se muestran tres plataformas 11, 12,

13 y tres soportes de montaje. Aquí, también es necesario un giro o torsión del módulo para lograr una buena y eficaz conexión de las plataformas con los soportes de montaje. La diferencia entre el modo de realización que se muestra en la figura 9 y el que se ilustra en la figura 8 es que es necesario un giro del módulo precisamente entre la etapa o el momento en que la primera plataforma 11 ha pasado las terceras unidades de soporte de montaje 171 y antes de que alcance las segundas unidades de soporte de montaje 161. Es necesario e incluso una torsión precisa, en el ejemplo de la figura 9, de cuarenta y cinco grados es necesaria porque de otro modo la primera plataforma 11 no puede pasar a lo largo de las segundas unidades de soporte de montaje 161. Sin embargo, como resultado, el número de recortes también se puede reducir en comparación, por ejemplo, con el modo de realización como se muestra en la figura 7 y se acepta que es necesario incluir una etapa de giro o torsión en el procedimiento de montaje.

La figura 10 muestra una vista en perspectiva de un módulo para alojar equipo eléctrico para controlar una turbina eólica. El módulo 10 comprende una primera plataforma 11, una segunda plataforma 12 y una tercera plataforma 13. El módulo 10 comprende un eje vertical 101. Las tres plataformas 11, 12, 13 están conectadas entre sí por medio de un elemento de conexión 14.

Nótese que a excepción de los recortes a los que se hará referencia a continuación, la conformación y el diseño de las plataformas son similares, si no idénticos. En particular, todas tienen el mismo diámetro y son sustancialmente paralelas entre sí.

La primera plataforma 11 tiene una pluralidad de primeros recortes 191. Los recortes, a saber, los primeros recortes 191, corresponden en tamaño y localización y disposición respectiva entre sí a las segundas unidades de soporte de montaje, no mostradas. Asimismo, también la segunda plataforma 12 comprende un conjunto de primeros recortes 191. También se ajustan y coinciden con las unidades de soporte de montaje, en particular con las terceras unidades de soporte de montaje que se proporcionan en la turbina eólica y no se muestran en la figura 10.

La figura 11 muestra una unidad eléctrica 20 que comprende un módulo y un equipo eléctrico. El módulo se asemeja al módulo que se muestra en la figura 10. La primera plataforma se acomoda a los cuadros eléctricos 21, la segunda plataforma se acomoda a los convertidores 22 y la tercera plataforma se proporciona por un punto de transferencia 24. El punto de transferencia 24 es la conexión de todo el equipo eléctrico proporcionado en las plataformas con el resto de la turbina eólica. Una ventaja de proporcionar dicho punto de transferencia 24 es que todo el equipo eléctrico se puede someter a prueba y evaluar completamente antes de la instalación de las unidades eléctricas 20 en la turbina eólica. Por tanto, no es necesario realizar el cableado y las pruebas en el lado de la instalación. Además, toda la unidad eléctrica 20 solo necesita estar conectada por medio del punto de transferencia 24 al resto de la turbina eólica. Esto además ahorra tiempo y esfuerzos durante la instalación de la turbina eólica.

Las figuras 12 a 15 muestran modos de realización de una unidad de soporte de montaje, en particular de una segunda unidad de soporte de montaje 161. La segunda unidad de soporte de montaje 161 está dispuesta y preparada para recibir una segunda plataforma 12 de un módulo o una unidad eléctrica.

La figura 12 muestra un denominado mecanismo de bloqueo donde la plataforma, a saber, la segunda plataforma 12, es recibida y bloqueada por una ranura 51. Esto tiene la ventaja de que se potencia y facilita la unión y fijación de la plataforma con el soporte de montaje. Obviamente, esta forma de unir la plataforma a la unidad de soporte de montaje solo es posible si se incluye una etapa de rotación del módulo en el procedimiento de instalación. Se hace referencia al sentido de rotación con el signo de referencia 53 en las figuras 12 a 15.

La figura 13 muestra otro modo de realización de dicha segunda unidad de soporte de montaje 161. Esta vez, la unidad de soporte de montaje no tiene ranura ni mecanismo de bloqueo. Además, tiene una asistencia al deslizamiento 52 que facilita y mejora el movimiento de deslizamiento de la plataforma, en particular la segunda plataforma 12 sobre la tercera unidad de soporte de montaje 161. En el ejemplo ilustrado en la figura 13, el movimiento de deslizamiento es un movimiento ligeramente orientado hacia arriba.

La figura 14 es otro modo de realización más. Este modo de realización combina las ventajas de tener una ranura 51 para bloquear la plataforma en la unidad de soporte de montaje y tener una asistencia al deslizamiento 52. En este modo de realización, la asistencia al deslizamiento está diseñada como una extensión recta de la unidad de soporte de montaje.

La figura 15 muestra otro modo de realización más de dicha unidad de soporte de montaje. Aquí, solo se proporciona una asistencia al deslizamiento 52 pero no un mecanismo de montaje. Esto tiene la ventaja de que ofrece más libertad para diseñar la unidad de soporte de montaje y también la plataforma. También permite un movimiento más tolerante de la segunda plataforma hacia abajo a las unidades de soporte de montaje.

Cabe señalar que todas los modos de realización mostrados en las figuras 12 a 15 se refieren al caso en el que se prevé el movimiento de torsión o giro de la unidad eléctrica o del módulo.

REIVINDICACIONES

1. Módulo (10) para alojar equipo eléctrico para controlar una turbina eólica, comprendiendo el módulo (10) una primera plataforma (11) y al menos una segunda plataforma (12), en el que la primera plataforma (11) y la segunda plataforma (12) están separadas pero conectadas entre sí por un elemento de conexión (14),
 - la primera plataforma (11) está destinada a unirse a la torre (35) o una estructura de soporte (30) de la turbina eólica por medio de un primer soporte de montaje (15) de la turbina eólica, y
 - la segunda plataforma (12) está destinada a unirse a la torre (35) o la estructura de soporte (30) de la turbina eólica por medio de un segundo soporte de montaje (16) de la turbina eólica, comprendiendo el segundo soporte de montaje (16) una pluralidad de segundas unidades de soporte de montaje (161), y
 - la primera plataforma (11) está dispuesta para localizarse debajo de la segunda plataforma (12) después de montarse dentro de la torre (35) o la estructura de soporte (30) de la turbina eólica, **caracterizada por que**
 - la primera plataforma (11) tiene una pluralidad de primeros recortes (191) que corresponden a la conformación y disposición de las segundas unidades de soporte de montaje (161).
2. Módulo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el número de primeros recortes (191) es igual al número de segundas unidades de soporte de montaje (161).
3. Módulo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el área de uno de los primeros recortes (191) en un plano perpendicular al eje longitudinal (353) de la torre (35) o al eje longitudinal (301) de la estructura de soporte (30) de la turbina eólica es mayor que el área de la segunda unidad de soporte de montaje (161) correspondiente en el mismo plano.
4. Módulo (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el área del primer recorte (191) en el plano perpendicular al eje longitudinal (353) de la torre (35) o al eje longitudinal (301) de la estructura de soporte (30) de la turbina eólica es menor que el doble del área de la segunda unidad de soporte de montaje (161) correspondiente en el mismo plano.
5. Módulo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que
 - el módulo (10) comprende además una tercera plataforma (13), que está separada pero conectada con la segunda plataforma (12),
 - la segunda plataforma (12) está dispuesta entre la primera plataforma (11) y la tercera plataforma (13), y
 - la tercera plataforma (13) está destinada a ser unida a una parte inferior (351) de la torre (35) de la turbina eólica o una estructura de soporte (30) de la turbina eólica por medio de un tercer soporte de montaje (17) de la turbina eólica, en el que el tercer soporte de montaje (17) comprende una pluralidad de terceras unidades de soporte de montaje (171).
6. Módulo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la primera plataforma (11) tiene una pluralidad de segundos recortes (192) que corresponden a la conformación y disposición de las terceras unidades de soporte de montaje (171).
7. Módulo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6, en el que la segunda plataforma (12) tiene una pluralidad de primeros recortes (191) que corresponden a la conformación y disposición de las terceras unidades de soporte de montaje (171).
8. Módulo (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los segundos recortes (192) de la primera plataforma (11) tienen una conformación y disposición similar a los primeros recortes (191) de la segunda plataforma (12).
9. Unidad eléctrica (20) para una turbina eólica, en la que la unidad eléctrica (20) comprende un módulo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes y un equipo eléctrico para controlar la turbina eólica, en la que el equipo eléctrico está dispuesto en la primera plataforma (11) y/o la segunda plataforma (12) del módulo (10).
10. Turbina eólica para generar electricidad, en la que la turbina eólica comprende
 - una torre (35),

- una estructura de soporte (30) para soportar la torre (35),
 - un módulo (10) para alojar equipo eléctrico para controlar la turbina eólica, comprendiendo el módulo (10) una primera plataforma (11) y una segunda plataforma (12), en el que la primera plataforma (11) y la segunda plataforma (12) están separadas pero conectadas entre sí por un elemento de conexión (14),
 - un primer soporte de montaje (15) para portar la primera plataforma (11) del módulo (10) y unirla a la torre (35) o la estructura de soporte (30) de la turbina eólica,
 - un segundo soporte de montaje (16) para portar la segunda plataforma (12) del módulo (10) y unirla a la torre (35) o la estructura de soporte (30) de la turbina eólica, comprendiendo el segundo soporte de montaje (16) una pluralidad de segundas unidades de soporte de montaje (161), y
 - la primera plataforma (11) está dispuesta para localizarse debajo de la segunda plataforma (12) después de montarse dentro de la torre (35) o la estructura de soporte (30) de la turbina eólica, **caracterizada por que**
 - la primera plataforma (11) tiene una pluralidad de primeros recortes (191) que corresponden a la conformación y disposición de las segundas unidades de soporte de montaje (161).
11. Turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 10, en la que el diámetro de la segunda plataforma (12) en un plano perpendicular al eje longitudinal (351) de la torre (35) o la estructura de soporte (30) de la turbina eólica es mayor que la distancia máxima entre dos de la pluralidad de segundas unidades de soporte de montaje (161).
 12. Turbina eólica de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 u 11, en la que al menos una de las segundas unidades de soporte de montaje (161) comprende una ranura (51) que está diseñada de modo que la segunda plataforma (12) pueda entrar deslizando en ella.
 13. Turbina eólica de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, en la que al menos una de las segundas unidades de soporte de montaje (161) comprende una asistencia al deslizamiento (52) para guiar la segunda plataforma (12) durante el deslizamiento.
 14. Procedimiento para montar equipo eléctrico para controlar una turbina eólica en la turbina eólica, comprendiendo el procedimiento las etapas de
 - a) insertar un módulo prefabricado (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 en la torre (35) o en la estructura de soporte (30) de la turbina eólica por medio de un movimiento orientado hacia abajo,
 - b) mover la primera plataforma (11) a lo largo del segundo soporte de montaje (16),
 - c) mover el módulo (10) más hacia abajo hasta que la primera plataforma (11) alcance el primer soporte de montaje (15), y
 - d) unir la primera plataforma (11) al primer soporte de montaje (15).
 15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14,

en el que el procedimiento comprende otra etapa a realizar después de la etapa b) y antes del paso d) de e) girar el módulo (10) alrededor de su eje vertical (101), que se define como sustancialmente vertical con respecto a las extensiones planas de la primera (11) y segunda plataforma (12), respectivamente.

FIG 1

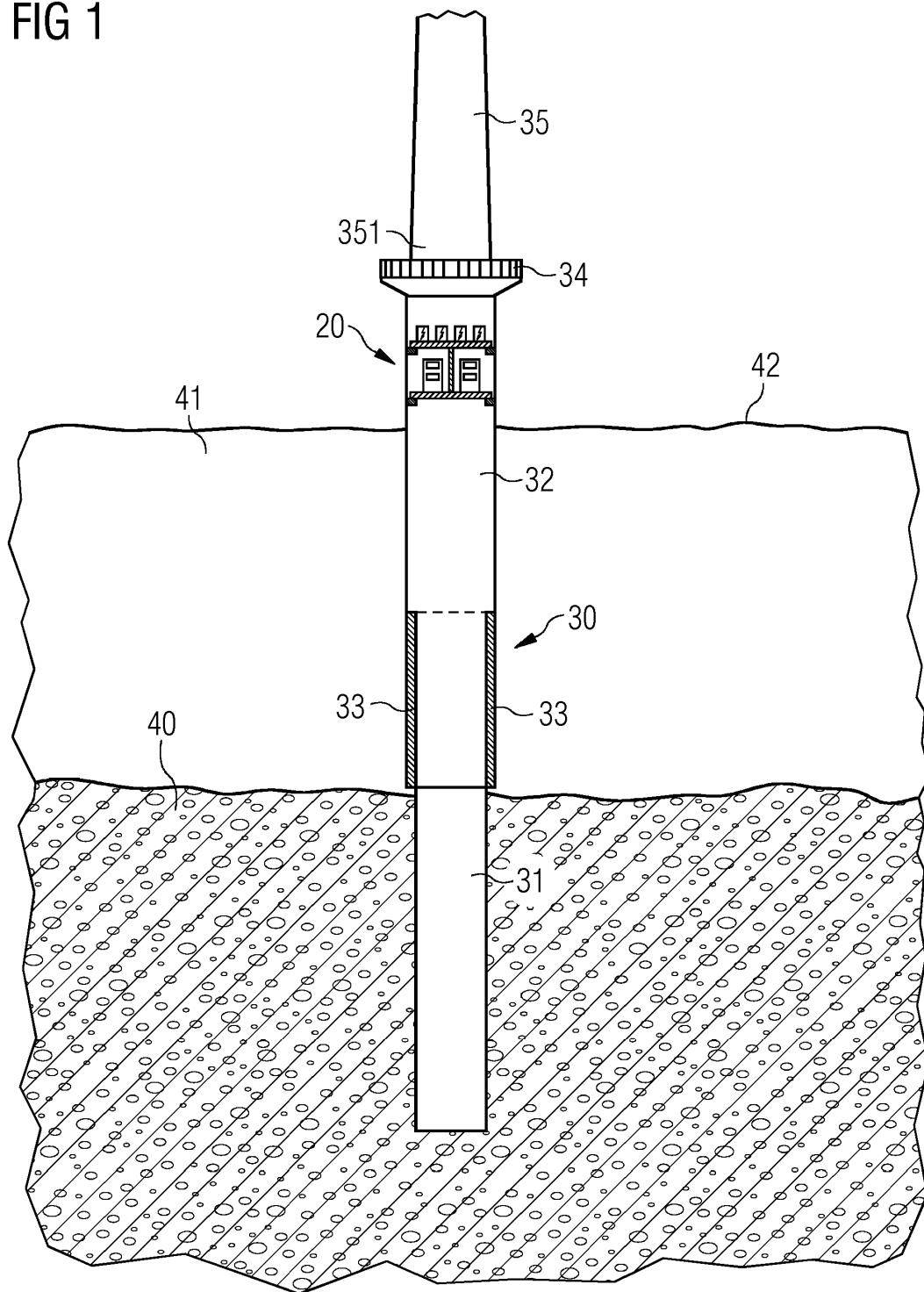


FIG 2

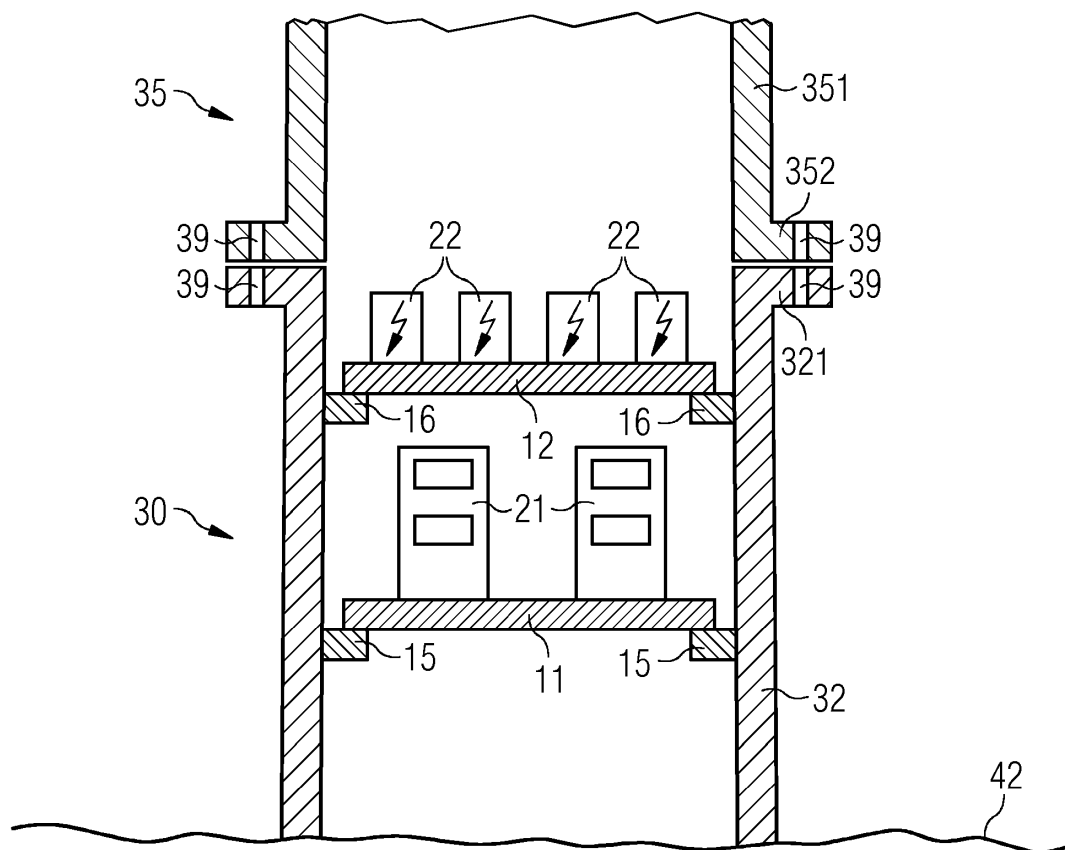


FIG 3

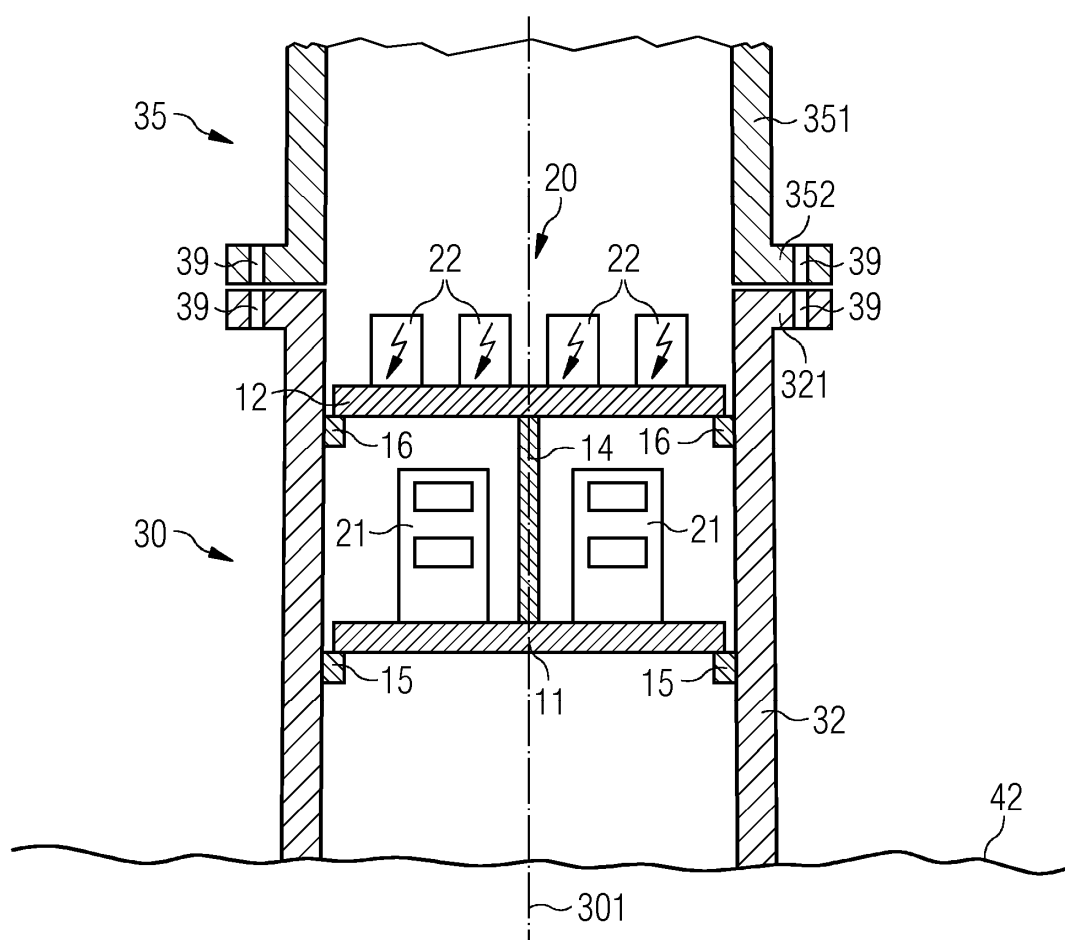


FIG 4

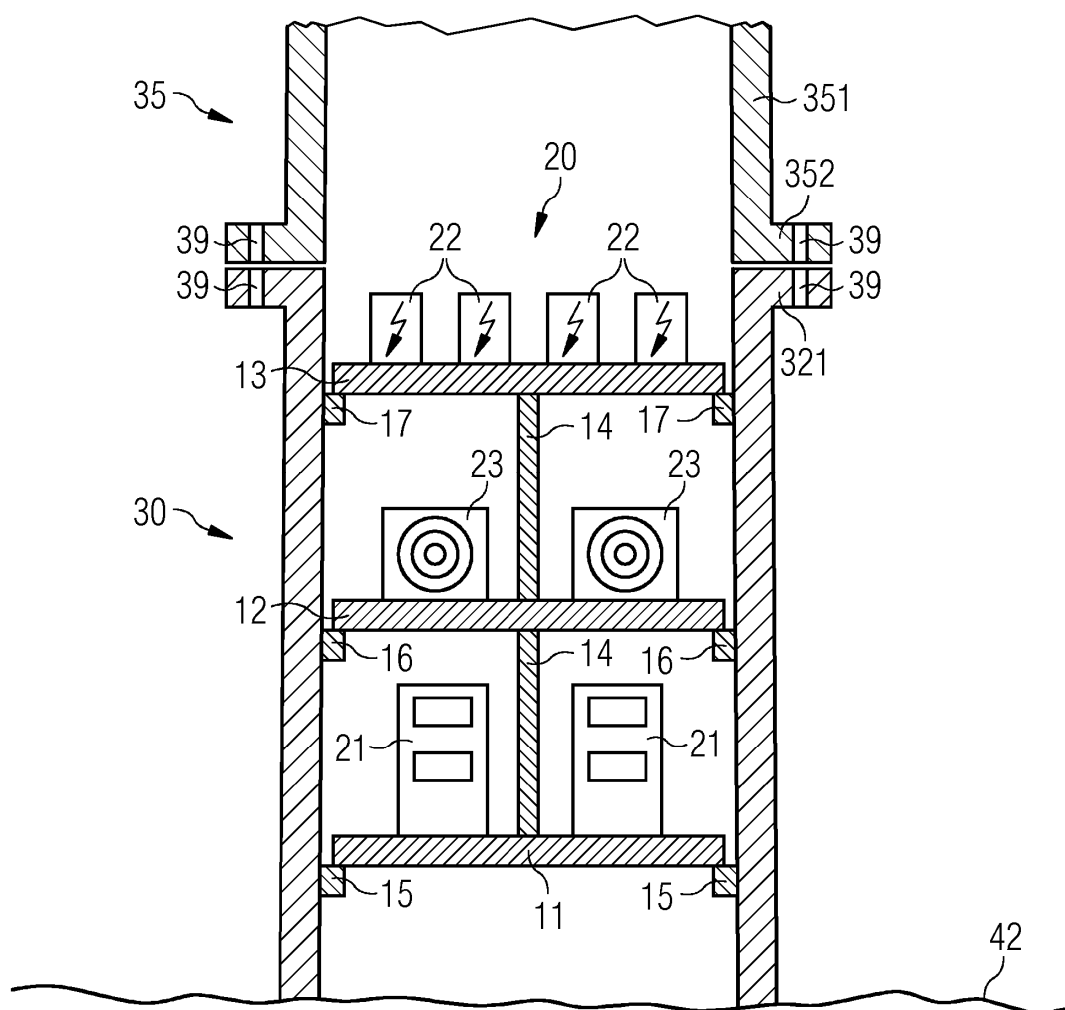


FIG 5

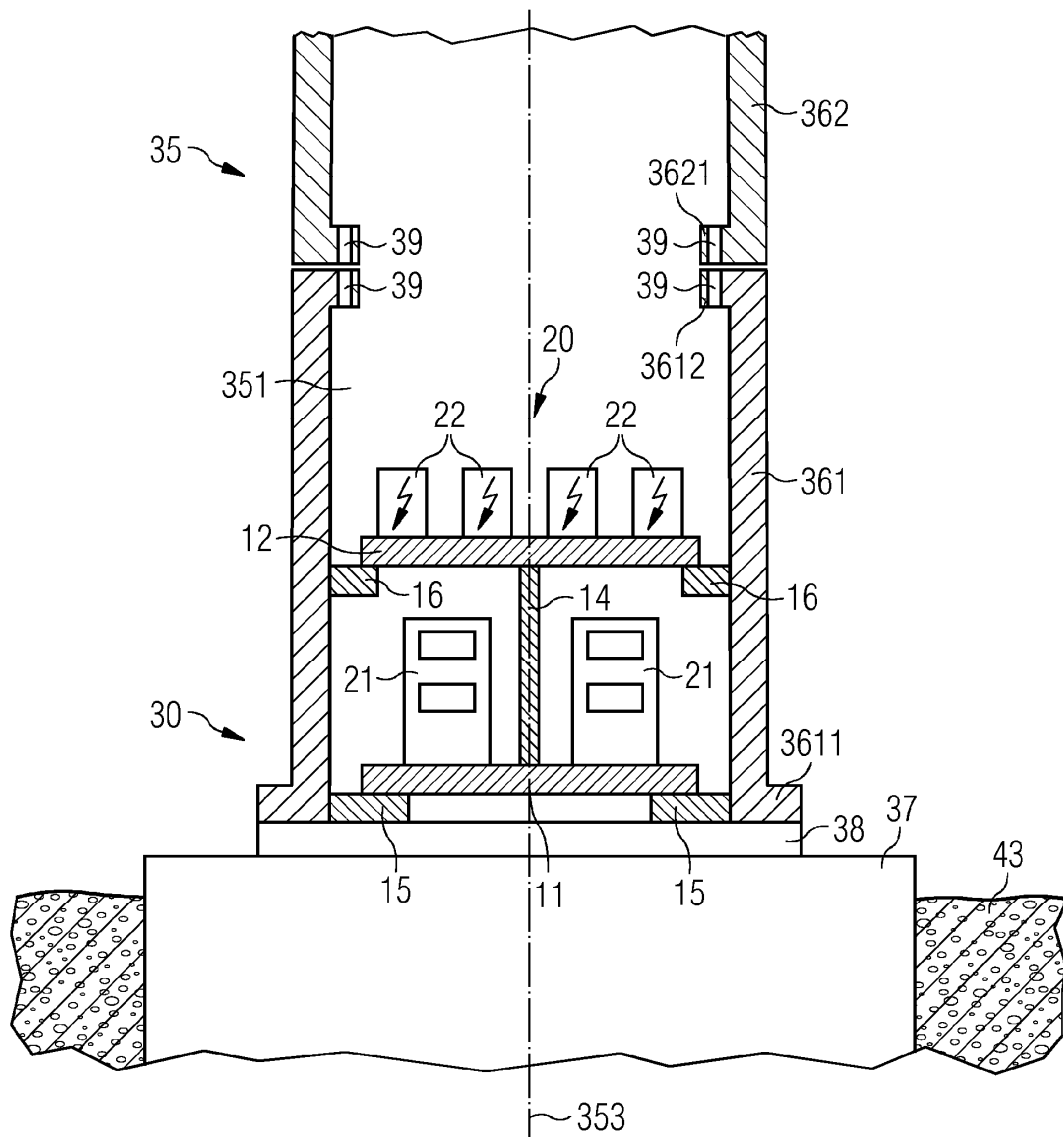


FIG 6

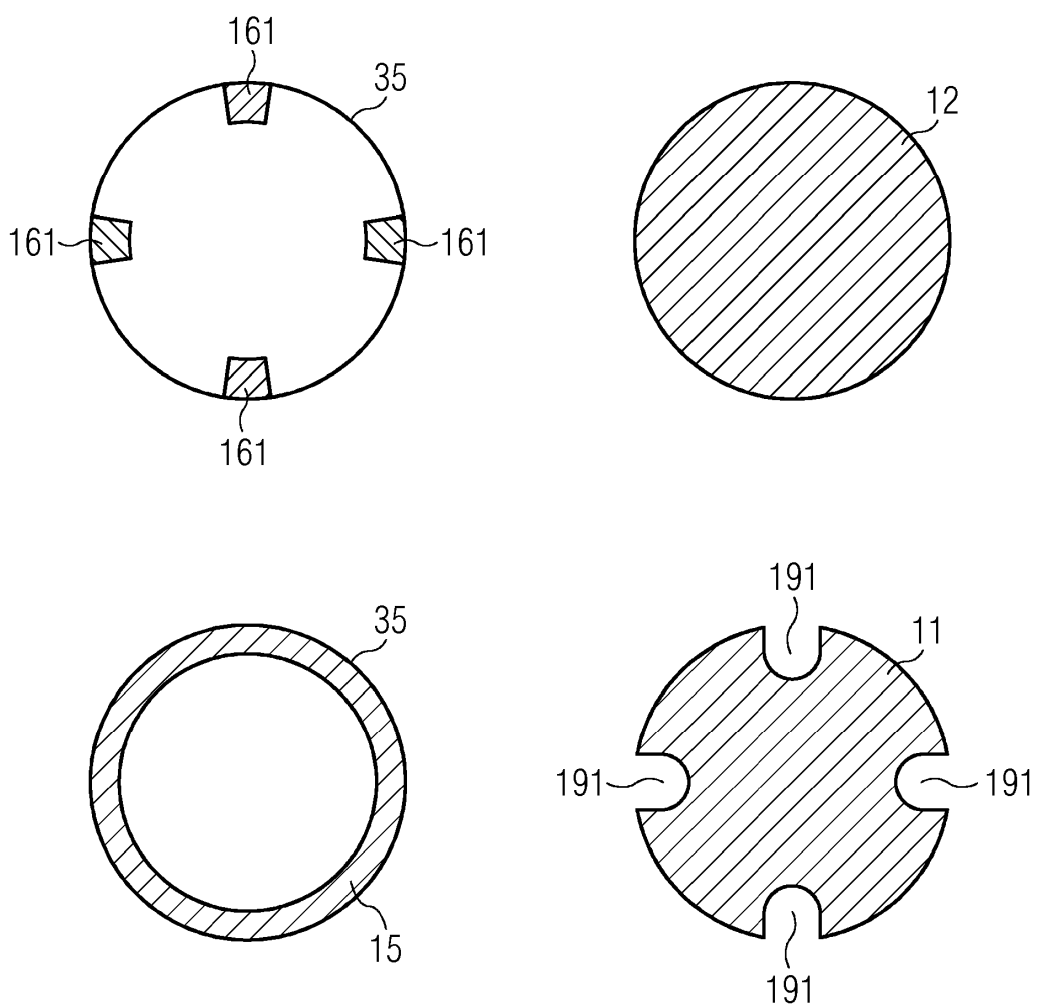


FIG 7

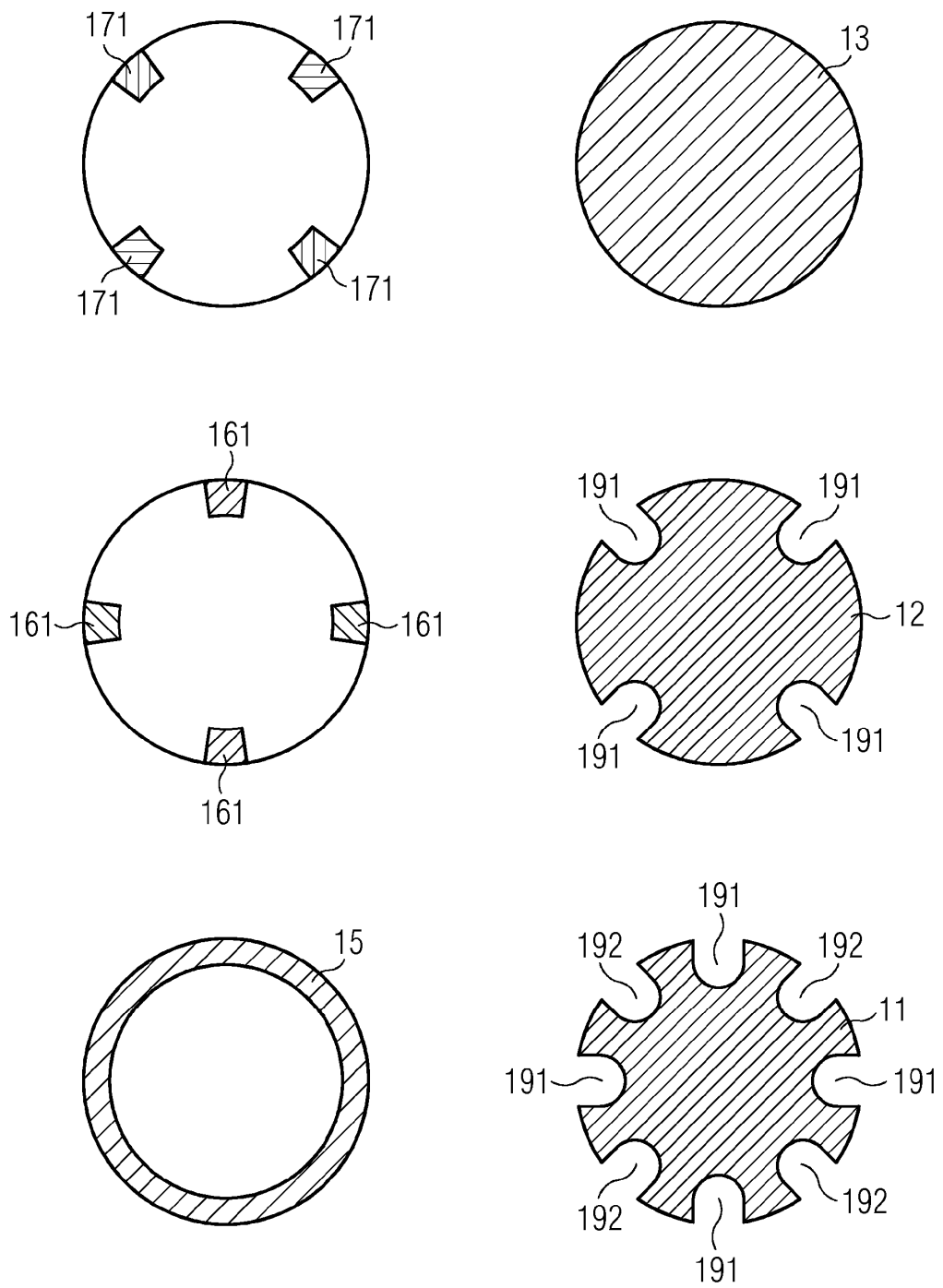


FIG 8

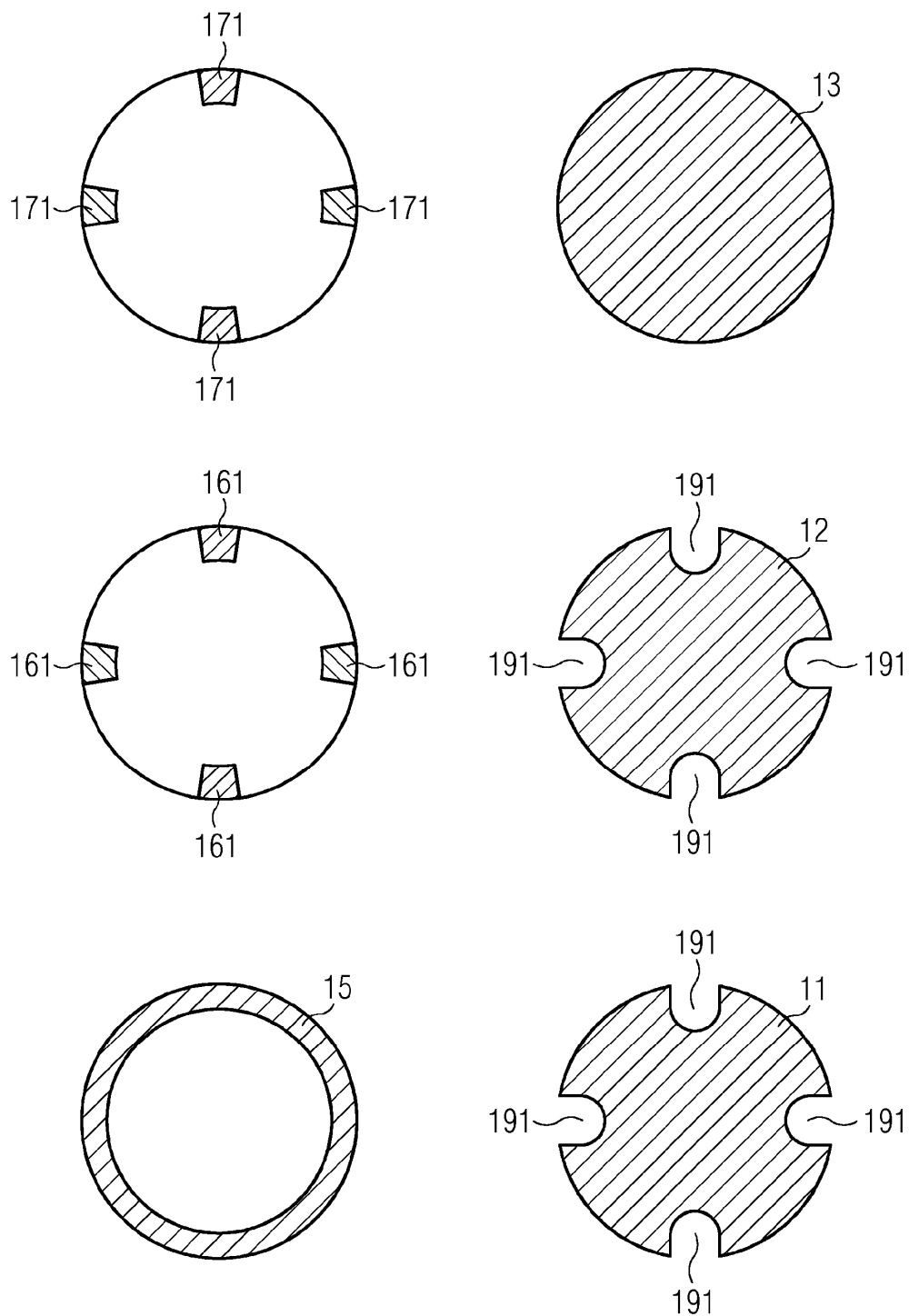


FIG 9

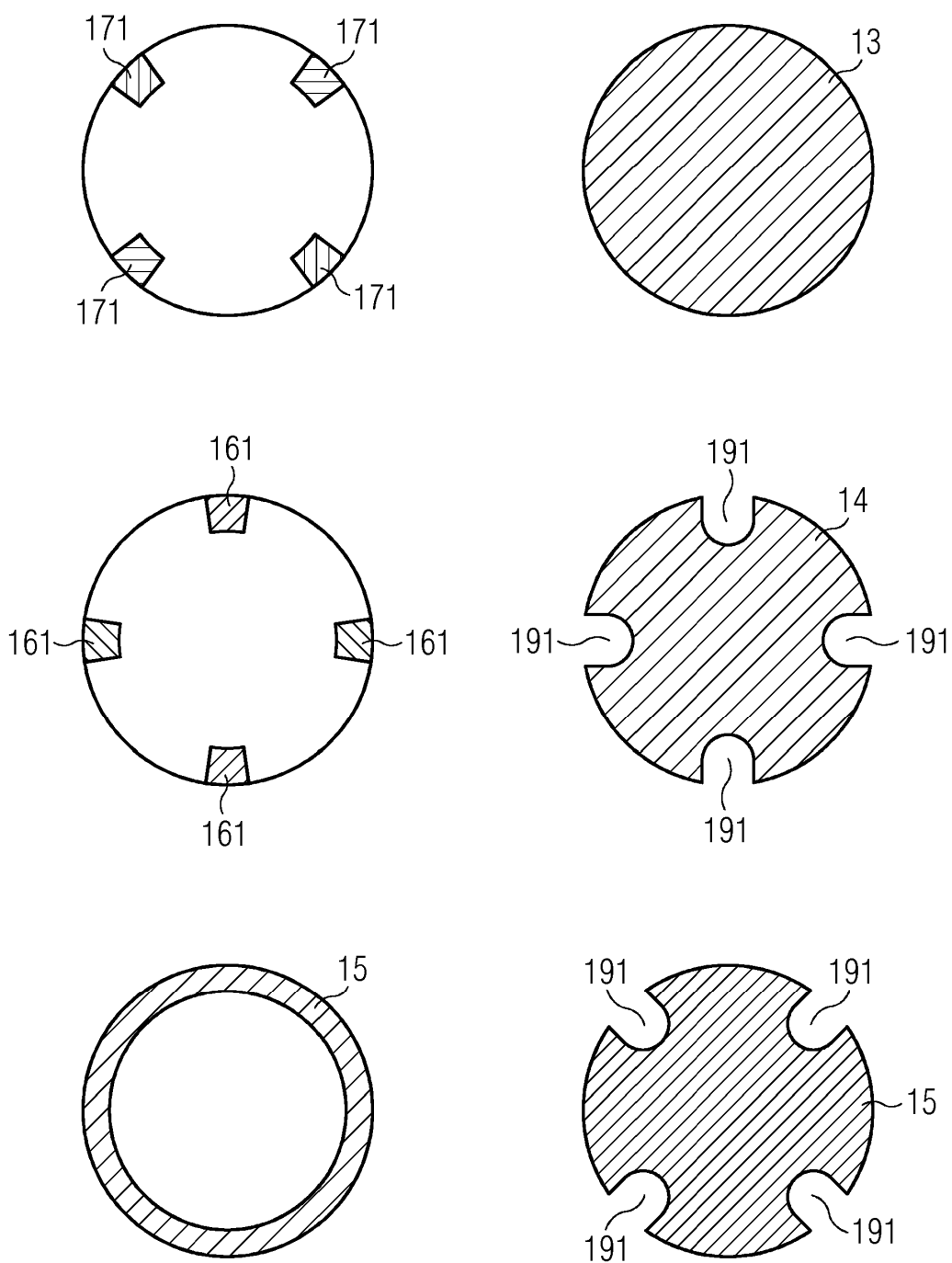


FIG 10

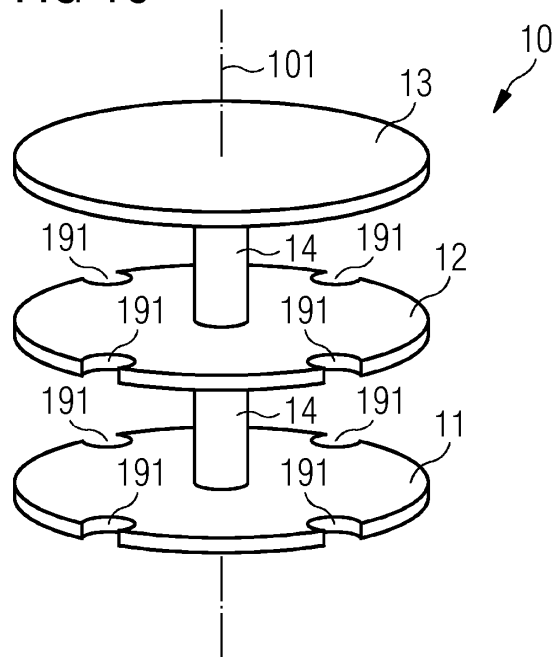


FIG 11

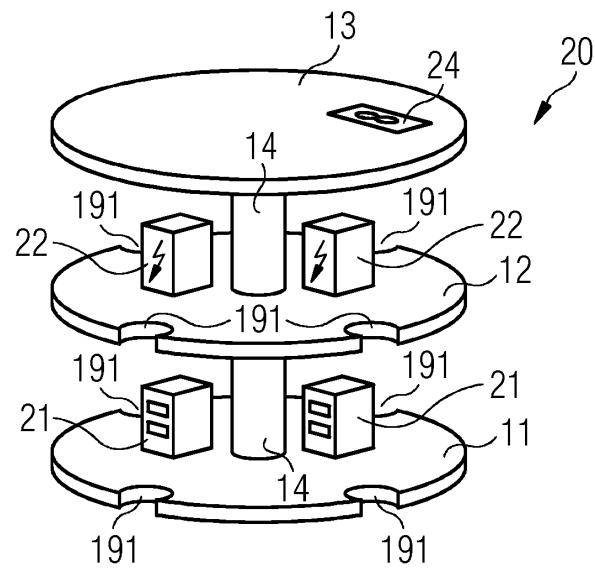


FIG 12

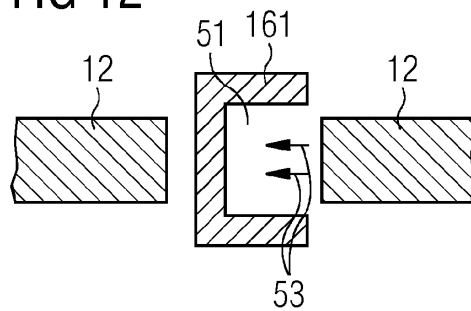


FIG 13

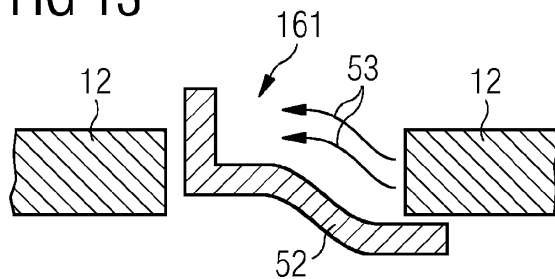


FIG 14

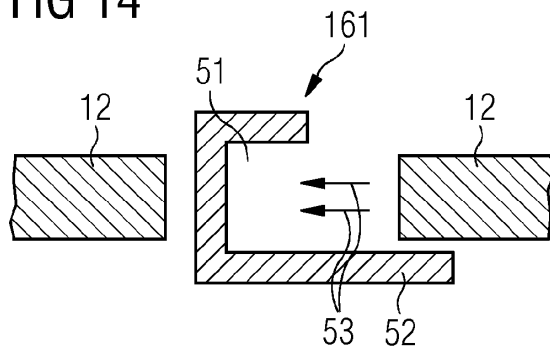


FIG 15

