

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 694 420**

51) Int. Cl.:

E02B 17/00 (2006.01)

E02B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2014** **E 14171980 (7)**

97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018** **EP 2955276**

54) Título: **Cimientos fuera de costa para aerogeneradores con revestimiento multicapa**

45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.12.2018

73) Titular/es:

REAMOTION GMBH (50.0%)
Schanzenstraße 50a
27753 Delmenhorst, DE y
CONSTRUCTION RESEARCH & TECHNOLOGY
GMBH (50.0%)

72) Inventor/es:

REALES BERTOMELO, EMILIO

74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 694 420 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

Cimientos fuera de costa para aerogeneradores con revestimiento multicapa

5 La invención se refiere a una estructura portante fuera de costa para un aerogenerador con uno o varios medios de fijación para fijar la estructura portante a un fondo acuático, un dispositivo de alojamiento para el alojamiento de un pilar de torre del aerogenerador y una sección de soporte, la cual presenta una zona subacuática y una zona sobre el agua y comprende uno o varios puntales de soporte, uniendo los puntales de soporte el dispositivo de alojamiento con los medios de fijación.

10 La invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de una estructura portante fuera de costa para un aerogenerador con los siguientes pasos: revestir uno o varios puntales de soporte de la estructura portante con un revestimiento protector multicapa y unir varios puntales de soporte unos con otros.

Las estructuras portantes fuera de costa de este tipo son denominadas también estructuras de cimentación y sirven para la instalación de aerogeneradores en áreas fuera de costa ventosas. La sección de soporte de una estructura portante fuera de costa de este tipo puede estar configurada, por ejemplo, como estructura tipo jacket, monopilote o tipo trípode.

15 El documento DE 20 2012 005 538 U1 desvela una estructura portante fuera de costa de este tipo.

20 Las secciones de soporte de estructuras portantes fuera de costa presentan siempre una zona subacuática y una zona sobre el agua. La zona subacuática de la sección de soporte está expuesta a la influencia de la corriente de agua y al medio imperante en el lugar. La zona sobre el agua de la sección de soporte sobresale por el agua y, con ello, puede ser perceptible también visualmente desde la navegación. La zona sobre el agua de la sección de soporte está expuesta, entre otras cosas, al aire húmedo en la zona de la superficie del agua, así como a los vientos imperantes. Los requisitos que se le exigen a la zona sobre el agua de la sección de soporte se diferencian, por lo tanto, considerablemente de los requisitos que se le exigen a la zona subacuática de la sección de soporte.

25 Además de las influencias ambientales mencionadas, la zona subacuática y la zona sobre el agua de la sección de soporte deben resistir cargas, las cuales son causadas, por ejemplo, por colisiones con residuos flotantes o barcos, especialmente barcos de mantenimiento.

30 Se ha demostrado que no solo la zona sobre el agua de la sección de soporte, sino también la zona subacuática de la sección de soporte de una estructura portante fuera de costa está expuesta a un riesgo de corrosión considerable. Esto se debe justificar con el hecho de que, con el paso del tiempo se adhieren bacterias microscópicas a los puntales de soporte de la zona subacuática y, como consecuencia de ello, por las bacterias se llega a una formación de oxígeno en la superficie de los puntales de soporte. Esto da como resultado un proceso de corrosión continuo, el cual puede alterar considerablemente la capacidad de soporte de la estructura portante fuera de costa.

35 El objetivo en el que se basa la invención debe ser, por lo tanto, facilitar una estructura portante fuera de costa la cual, en comparación con las estructuras portantes fuera de costa conocidas ya, presente una larga vida útil y esté expuesta a riesgos de deterioro reducidos. Además, un objetivo de la invención es facilitar un procedimiento para fabricar una estructura portante fuera de costa de este tipo. En las estructuras conocidas puede aparecer óxido ya en la fase del almacenamiento y la instalación; a menudo pasan meses hasta que se suma el sistema de corrosión activo.

40 La invención se resuelve, en un primer aspecto, con una estructura portante del tipo mencionado al principio, estando uno o varios puntales de soporte en la zona subacuática y uno o varios puntales de soporte en la zona sobre el agua revestidos, al menos en secciones, con un revestimiento protector multicapa.

45 La invención se beneficia de la experiencia de que el contacto entre un medio corrosivo y los puntales de soporte, tanto en la zona subacuática como en la zona sobre el agua, se puede reducir considerablemente mediante un revestimiento protector multicapa, e incluso se puede impedir completamente. En la zona subacuática de la sección de soporte, el revestimiento protector multicapa tiene, adicionalmente, el efecto de que a las bacterias microscópicas se les niega la posibilidad de adherirse directamente a la superficie de los puntales de soporte y, con ello, de afectar a los puntales de soporte. El oxígeno expulsado por las bacterias tampoco llega a la superficie de los puntales de soporte, configurados preferentemente de acero, en la zona subacuática, de forma que no se produce ninguna corrosión de los puntales de soporte. Además, con la elección de material del revestimiento protector multicapa se puede aumentar considerablemente la resistencia de la estructura portante fuera de costa respecto a cargas externas, como las que se pueden producir, por ejemplo, por colisiones con residuos flotantes o barcos. El material de las capas individuales del revestimiento protector multicapa puede elegirse, por ejemplo, de tal forma que los puntales de soporte presenten un aumento de la rigidez y un aumento de la resistencia al desgaste y a la abrasión en las secciones revestidas. Las capas individuales del revestimiento protector multicapa pueden elegirse, además, de tal forma que el revestimiento protector presente una alta resistencia a tracción, buenas propiedades de amortiguación y un aumento de la resistencia a la propagación de la rotura. También con una elección de material adecuada se puede realizar un revestimiento protector multicapa el cual esté adaptado a las temperaturas del agua y del aire respectivas del área fuera de costa. Además, con el revestimiento protector multicapa se puede conseguir

una alta resistencia a aceites, grasas, oxígeno y ozono. El revestimiento protector multicapa puede estar configurado de tal forma que, en caso de efecto por impacto exterior, por ejemplo, por residuos flotantes, tenga una influencia de suspensión por resorte y amortiguadora, de forma que da como resultado una acción de fuerza reducida sobre los puntales de soporte propiamente dichos de la sección de soporte de la estructura portante fuera de costa. Además, con una elección de material o combinación de material adecuada para las capas individuales del revestimiento protector, se puede variar el grado de dureza del revestimiento protector, de forma que se evita, por ejemplo, un desconchado quebradizo de secciones de revestimiento de gran superficie con efecto de fuerza externo. Con el revestimiento protector multicapa también se pueden compensar propiedades de vibración desventajosas del puntal de soporte revestido o de los puntales de soporte revestidos.

En una primera forma de realización preferida de la estructura portante fuera de costa de acuerdo con la invención, uno o varios puntales de soporte, preferentemente todos, en la zona subacuática están revestidos en sus superficies exteriores y/o en esencia completamente con el revestimiento protector multicapa. Como alternativa o adicionalmente, uno o varios puntales de soporte, preferentemente todos, en la zona sobre el agua están revestidos en sus superficies exteriores y/o en esencia completamente con el revestimiento protector multicapa. Por superficies exteriores de los puntales de soporte en la zona subacuática se deben entender las superficies que entran en contacto con el agua. Por superficies exteriores de los puntales de soporte en la zona sobre el agua se deben entender las superficies que entran en contacto con el aire ambiental. Si los puntales de soporte están configurados, por ejemplo, como tubos de acero, por superficies exteriores en la zona subacuática y en la zona sobre el agua se deben entender las superficies de revestimiento exterior de los tubos. En el caso de un revestimiento completo, también las superficies interiores de los puntales de soporte están revestidas con un revestimiento protector multicapa. Con ello se puede conseguir una protección anticorrosión completa. Esto da como resultado una vida útil de la estructura portante que se prolonga considerablemente. De acuerdo con la invención, en la zona sobre el agua, al menos en secciones, sobre el revestimiento protector multicapa está aplicada una capa de barniz exterior. De forma especialmente preferente, es una capa de barniz exterior que está configurada de forma que es resistente a la radiación ultravioleta. Con ello, el revestimiento protector multicapa situado debajo puede protegerse ante la influencia de la radiación ultravioleta. La capa de barniz exterior puede aplicarse, por ejemplo, directamente sobre el revestimiento protector multicapa. Como alternativa se puede aplicar un agente adhesivo adicional o una capa de agente adhesivo adicional para conseguir una adherencia de la capa de barniz exterior sobre el revestimiento multicapa. De acuerdo con la invención, la capa de barniz exterior presenta pigmentos colorantes. Con los pigmentos colorantes depositados aumenta la perceptibilidad de la zona sobre el agua de la sección de soporte y, con ello, la perceptibilidad de toda la estructura portante fuera de costa. Esto da como resultado un riesgo reducido considerablemente de un contacto inintencionado o de una colisión inintencionada con un vehículo acuático. Especialmente en el caso de circunstancias climatológicas adversas, como niebla espesa y/o lluvia intensa, la estructura portante fuera de costa, a causa de la capa de barniz con color sobre los puntales de la sección de soporte en la zona sobre el agua, es percibida visualmente mucho antes por patrones de barco que marchan a la vista. Con ello se reduce varias veces el riesgo de una colisión.

La estructura portante fuera de costa de acuerdo con la invención se perfecciona, además, porque los pigmentos colorantes están configurados como pigmentos colorantes inorgánicos, los cuales, con el efecto de la radiación ultravioleta, conservan su efecto óptico de color. De esta manera se garantiza que no se llega a una decoloración de la capa de barniz exterior con color. Así el riesgo disminuido de colisión se mantiene siempre por el aumento de la perceptibilidad óptica de la estructura portante fuera de costa. Además, esto da como resultado que no sea necesaria una renovación de la capa de barniz exterior con color a causa de una decoloración del color. Los costes de mantenimiento de una estructura portante fuera de costa, la cual presenta en la zona sobre el agua una capa de barniz exterior con color, la cual conserva su efecto óptico de color con el efecto de la radiación ultravioleta, como consecuencia, se reducen considerablemente.

En otra forma de realización preferida de la estructura portante fuera de costa de acuerdo con la invención, los pigmentos colorantes están configurados de color amarillo. De forma especialmente preferente, la configuración de los pigmentos colorantes es de color amarillo tráfico, el cual se denomina, según la norma RAL, RAL 1023. Marcar estructuras portantes fuera de costa dándoles un color amarillo tráfico es una premisa necesaria para estructuras portantes que se ubiquen en áreas fuera de costa dentro de la República Federal de Alemania. Con ello se debe esperar que el marcado de estructuras portantes fuera de costa con un diseño de color amarillo tráfico se convierta en norma internacional en un futuro próximo.

La estructura portante fuera de costa de acuerdo con la invención se perfecciona además ventajosamente porque el revestimiento protector multicapa presenta al menos una de las siguientes capas: al menos un agente adhesivo; preferentemente, dos agentes adhesivos; y, de acuerdo con la invención, al menos una capa de polímero preferentemente una capa de polímero de dos componentes. Con el empleo de un agente adhesivo, el cual se denomina también imprimador, se puede aplicar sin más acciones una capa de polímero también sobre puntales con una superficie rugosa o que presente una textura. Así, se omite el paso de tratamiento del alisado de la superficie exterior de los puntales de soporte empleados, los cuales están configurados preferentemente como tubos de acero. Con el empleo de una capa de polímero se pueden ajustar de forma dirigida las propiedades deseadas del revestimiento multicapa. En el caso de una capa de polímero de dos componentes se pueden acoplar unas con otras características positivas de dos materiales poliméricos, de forma que se puede conseguir un revestimiento especialmente rígido, resistente al desgaste, a la abrasión y a la tracción, así como amortiguador y resistente a la

propagación de la rotura.

En una forma de realización especialmente preferida de la estructura portante fuera de costa de acuerdo con la invención, la capa de polímero comprende poliuretano o está configurada en esencia completamente de poliuretano. El poliuretano es especialmente adecuado como material de revestimiento, ya que es viscoso y se puede deformar elásticamente y, con ello, no tiende a la formación de roturas. Si se llega a un esfuerzo de la capa de poliuretano, por ejemplo, a presionar o rajar la capa de poliuretano, se produce una deformación elástica de la capa de poliuretano. Después de levantar la carga, la capa de poliuretano o vuelve a adoptar el estado de partida o se vuelve a cerrar en esencia una grieta que se haya producido. Además el poliuretano presenta propiedades de amortiguación ventajosas, las cuales dan como resultado que las cargas externas por impacto exterior sobre la sección de soporte se amortigüen antes de la introducción de fuerza en los puntales de soporte.

Preferentemente el revestimiento protector multicapa presenta al menos una de las siguientes capas: agente adhesivo de resina epoxi, agente adhesivo de pegamento, una capa de polietileno o una capa de polipropileno. Dependiendo de las propiedades deseadas del revestimiento multicapa resultante, las distintas capas están aplicadas con un espesor de capa en un intervalo de un milímetro a cinco milímetros.

En otra forma de realización preferida de la estructura portante fuera de costa de acuerdo con la invención, la capa de polímero presenta plastificadores. Con plastificadores se pueden ajustar de forma precisa las propiedades elásticas de la capa de polímero. Dependiendo del área fuera de costa propuesta se pueden conseguir, con ello, distintas capas de polímero recortadas según los requisitos necesarios en el área respectiva.

Además, la estructura portante fuera de costa de acuerdo con la invención se perfecciona con uno o varios dispositivos protectores anticorrosión, los cuales están configurados para proporcionar una protección anticorrosión catódica activa. Además de la protección anticorrosión pasiva, la cual se consigue con el revestimiento protector multicapa, la protección anticorrosión catódica activa producida por los dispositivos de protección anticorrosión provoca que se siga reduciendo el riesgo de corrosión y, con ello, se llegue a una vida útil prolongada de la estructura portante fuera de costa. A este respecto, los dispositivos de protección anticorrosión pueden funcionar con corriente externa y uno o varios ánodos de corriente externa de titanio, cobre con revestimiento de titanio o plata-cloruro de plata. Como alternativa o adicionalmente entra en consideración el empleo de ánodos de sacrificio de magnesio, cinc o aluminio, los cuales proporcionan protección anticorrosión también sin el empleo de corriente externa.

El objetivo en el que se basa la invención se resuelve además, en un segundo aspecto, con un procedimiento del tipo mencionado al principio, revistiéndose los puntales de soporte, antes de unirse entre sí, con el revestimiento protector multicapa.

Como el revestimiento protector multicapa se reviste con el revestimiento protector multicapa antes de la unión o antes del montaje intermedio o final de la estructura portante fuera de costa, el procedimiento de fabricación se simplifica y se acelera considerablemente. Se debe entender que no solo los puntales de soporte de la estructura portante son revestidos con el revestimiento protector multicapa antes de unir los puntales de soporte unos con otros, sino que también elementos de unión necesarios como, por ejemplo, nodos, anillos adaptadores, piezas de acoplamiento o placas de unión, también son revestidas con el revestimiento protector multicapa antes de la unión de los componentes individuales unos con otros. Antes del ensamblaje propiamente dicho de los componentes individuales de la estructura portante es posible mover estos y simplificar así la aplicación del revestimiento multicapa. Además, en este estadio de fabricación todavía no existe ninguna sección de puntal inaccesible o a la que se pueda llegar con dificultad, cuyo revestimiento condicionaría un gasto adicional considerable. Además se pueden introducir procedimientos de revestimiento así como rutinas de revestimiento normalizados, los cuales hacen que sigan disminuyendo el gasto de tiempo y el gasto económico. Además pueden emplearse puntos de revestimiento o superestructuras adecuados para implementar el revestimiento de los componentes individuales, especialmente de los puntales de soporte antes del ensamblaje propiamente dicho.

En una primera forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, el revestimiento de uno o de los varios puntales de soporte de la estructura portante con un revestimiento protector multicapa se efectúa de tal forma que los puntales de soporte son revestidos con el revestimiento protector multicapa en sus superficies exteriores y/o en esencia completamente. Con ello está garantizada una protección anticorrosión completa ya durante el almacenamiento de los puntales de soporte antes del montaje intermedio o final. Por consiguiente, ya después de la fabricación de los puntales de soporte existe una protección anticorrosión eficaz, de forma que la vida útil de los puntales de soporte y, con ello, también de la estructura portante fuera de costa se prolonga. El procedimiento de acuerdo con la invención comprende el siguiente paso:

- aplicar una capa de barniz exterior con color, especialmente una capa de barniz que presente pigmentos colorantes amarillos y/o conserve su efecto óptico de color con el efecto de la radiación ultravioleta, sobre el revestimiento protector multicapa.

Preferentemente la aplicación de la capa de barniz exterior con color se efectúa antes de la unión de los varios puntales de soporte unos con otros. Así, ya antes de la instalación de la estructura portante fuera de costa, se

facilitan puntales de soporte y, dado el caso, componentes con color para unir los puntales de soporte con color, de forma que después del ensamblaje o del montaje final de la estructura portante fuera de costa esta presente ya una capa de barniz con color y no sean necesarios barnizados posteriores con coste de tiempo y de trabajo.

El procedimiento de acuerdo con la invención se perfecciona, además, con el siguiente paso:

- 5 - aplicar el revestimiento protector multicapa o el revestimiento protector multicapa y la capa de barniz exterior con color sobre los elementos de unión y/o las secciones de unión entre puntales de soporte unidos unos con otros.

Después de unir puntales de soporte ya revestidos unos con otros, por norma general se forman secciones o se emplean elementos de unión que todavía no están revestidos. Para la consecución de un revestimiento completo, por lo tanto, se necesita aplicar posteriormente el revestimiento protector multicapa sobre los elementos o las secciones no revestidos todavía. Si estos elementos o estas secciones se encuentran en una zona de la estructura portante que, por lo demás, está coloreada mediante la capa de barniz con color, se necesita también una aplicación posterior de la capa de barniz con color sobre los elementos de unión o las secciones de unión.

En otra forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, el revestimiento de uno o varios puntales de soporte de la estructura portante con el revestimiento multicapa comprende además al menos uno de los siguientes pasos:

- 15 - aplicar, especialmente vaporizar, al menos un agente adhesivo, preferentemente dos agentes adhesivos; y, de acuerdo con la invención
- aplicar, especialmente vaporizar, al menos una capa de polímero, preferentemente una capa de polímero de dos componentes.

20 El procedimiento se perfecciona, además, de acuerdo con la invención, porque la capa de polímero contiene poliuretano o está configurada en esencia completamente de poliuretano y/o la capa de polímero presenta plastificadores.

En otra forma de realización preferida del procedimiento, este comprende los siguientes pasos:

- 25 - aplicar el revestimiento protector multicapa o el revestimiento protector multicapa y la capa de barniz exterior con color sobre un dispositivo de alojamiento para el alojamiento de un pilar de torre del aerogenerador; y
- unir el dispositivo de alojamiento revestido con uno o varios puntales de soporte.

Otras características y ventajas de la invención se deducen de las reivindicaciones adjuntas y la siguiente descripción de las figuras, en la cual se explican más en detalle individualmente ejemplos de realización mediante imágenes. A este respecto muestran:

30 La figura 1, un ejemplo de realización de la estructura portante de acuerdo con la invención; y

La figura 2, una representación esquemática del revestimiento protector multicapa con una capa de barniz exterior adicional.

De acuerdo con la figura 1, la estructura portante fuera de costa 1 comprende seis medios de fijación 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, mediante los cuales la estructura portante está anclada a un fondo acuático 4. Los seis medios de fijación 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f están dispuestos en un plano común, en esencia horizontal. Además, los seis medios de fijación 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f están dispuestos, separados de forma equidistante unos de otros, en un arco redondeado.

Los medios de fijación 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f están unidos con un dispositivo de alojamiento 6 por medio de una sección de soporte 8. El dispositivo de alojamiento 6 está ajustado para alojar un pilar de torre de un aerogenerador.

40 La sección de soporte 8 presenta una zona subacuática 8a y una zona sobre el agua 8b. La sección de soporte 8 está configurada como construcción tipo jacket en este ejemplo de realización y presenta, así pues, varios puntales de soporte 10 unidos unos con otros a modo de entramado. Los puntales de soporte 10 o las secciones de los puntales de soporte 10 que están asignadas a la zona subacuática 8a de la sección de soporte 8 están dispuestas por debajo de la superficie del agua 9. Los puntal de soporte 10 o las secciones de los puntales de soporte 10 que están asignadas a la zona sobre el agua 8b de la sección de soporte 8 están dispuestas por encima de la superficie del agua 9.

45 Los puntales de soporte 10 de la zona subacuática 8a, así como de la zona sobre el agua 8b de la sección de soporte 8 están revestidos con un revestimiento protector multicapa 12. También los elementos de unión, los cuales unen los puntales de soporte 10 individuales de la zona subacuática 8a, así como de la zona sobre el agua 8b de la estructura portante, unos con otros, están revestidos con el revestimiento protector multicapa 12. El revestimiento protector multicapa 12 presenta una primera capa de agente adhesivo y una segunda capa de polímero situada encima. La capa de polímero está configurada en esencia completamente de poliuretano. Como agentes adhesivos se pueden emplear resina epoxi o pegamento. Las capas individuales del revestimiento protector multicapa 12, es decir, la capa de agente adhesivo, así como la capa de polímero, pueden aplicarse con un espesor de capa en el

intervalo de un milímetro a 5 milímetros.

5 Los puntales de soporte 10 de la zona sobre el agua 8b están revestidos adicionalmente con una capa de barniz exterior 14. La capa de barniz exterior también está aplicada, por medio de una capa de agente adhesivo adicional, sobre el revestimiento multicapa 12. La capa de barniz exterior 14 presenta pigmentos colorantes de color amarillo tráfico, los cuales están configurados como pigmentos colorantes inorgánicos. Los pigmentos colorantes siempre conservan su efecto óptico de color con el efecto de la radiación ultravioleta.

10 La figura 2 muestra un ejemplo de realización de un revestimiento multicapa 12 en la superficie de un puntal de soporte 10, el cual está configurado como tubo de acero (no representado completamente). El revestimiento protector multicapa 12 presenta dos capas individuales, concretamente una primera capa inferior de agente adhesivo 18, así como una segunda capa de polímero 20 situada encima 20. Como agentes adhesivos entran en consideración, por ejemplo, la resina epoxi o el pegamento. La capa de polímero puede estar configurada parcialmente o completamente de poliuretano, polietileno o polipropileno. Además la capa de polímero 20 puede incluir plastificadores.

15 Sobre el revestimiento protector multicapa 12 está aplicada una capa de barniz exterior 14. La capa de barniz exterior 14 presenta pigmentos colorantes de color amarillo tráfico, conservando la capa amarilla de barniz exterior su efecto óptico de color también con el efecto de la radiación ultravioleta.

Referencias

	1	Estructura portante fuera de costa
	2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f	Medios de fijación
20	4	Fondo acuático
	6	Dispositivo de alojamiento
	8	Sección de soporte
	8a	Zona subacuática
	8b	Zona sobre el agua
25	9	Superficie del agua
	10	Puntales de soporte
	12	Revestimiento protector multicapa
	14	Capa de barniz exterior
	18	Agente adhesivo
30	20	Capa de polímero

REIVINDICACIONES

1. Estructura portante fuera de costa (1) para un aerogenerador con uno o varios medios de fijación (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f) para fijar la estructura portante (1) a un fondo acuático (4), un dispositivo de alojamiento (6) para el alojamiento de un pilar de torre del aerogenerador, y
 5 una sección de soporte (8), la cual presenta una zona subacuática (8a) y una zona sobre el agua (8b) y comprende uno o varios puntales de soporte (10), uniendo los puntales de soporte (10) el dispositivo de alojamiento (6) a los medios de fijación (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f),
 10 estando uno o varios puntales de soporte (10) en la zona subacuática (8a) y uno o varios puntales de soporte (10) en la zona sobre el agua (8b) revestidos, al menos en secciones, con un revestimiento protector multicapa (12), presentando el revestimiento protector (12) al menos una capa de polímero (20), preferentemente una capa de polímero de dos componentes (20),
 comprendiendo la capa de polímero (20) poliuretano o estando formada en esencia completamente de poliuretano, y estando aplicada en la zona encima del agua (8b), al menos en secciones, sobre el revestimiento protector multicapa (12), una capa de barniz exterior (14), presentando la capa de barniz exterior (14) pigmentos colorantes.
- 15 2. Estructura portante fuera de costa (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** uno o varios puntales de soporte (10), preferente todos, en la zona subacuática (8a) y uno o varios puntales de soporte (10), preferentemente todos, en la zona sobre el agua (8b) están revestidos en sus superficies exteriores y/o en esencia completamente con el revestimiento protector multicapa (12).
- 20 3. Estructura portante fuera de costa (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** los pigmentos colorantes están configurados como pigmentos de color inorgánicos, los cuales conservan su efecto óptico de color por efecto de la radiación ultravioleta.
4. Estructura portante fuera de costa (1) de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizada porque** los pigmentos colorantes están configurados de color amarillo, especialmente de color amarillo tráfico.
- 25 5. Estructura portante fuera de costa (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el revestimiento protector multicapa (12) presenta un agente adhesivo (18), preferentemente dos agentes adhesivos (18).
6. Estructura portante fuera de costa (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la capa de polímero (20) presenta plastificadores.
- 30 7. Estructura portante fuera de costa (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** uno o varios dispositivos de protección anticorrosión, los cuales están configurados para proporcionar protección anticorrosión catódica activa.
8. Procedimiento para la fabricación de una estructura portante fuera de costa (1) para un aerogenerador, con los siguientes pasos:
- 35 - revestir uno o varios puntales de soporte (10) de la estructura portante (1) con un revestimiento protector multicapa (12) aplicando, especialmente vaporizando, al menos una capa de polímero (20), preferentemente una capa de polímero de dos componentes, comprendiendo la capa de polímero (20) poliuretano o estando formada en esencia completamente de poliuretano.
 - aplicar una capa de barniz exterior de color (14), especialmente una capa de barniz (14) que presente pigmentos colorantes amarillos y/o conserve su efecto óptico de color por el efecto de la radiación ultravioleta,
 40 sobre el revestimiento protector multicapa, y
 - unir varios puntales de soporte (10) unos con otros,
- siendo revestidos los puntales de soporte (10) con el revestimiento protector multicapa (12) antes de unirlos entre sí.
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8,
 45 efectuándose el revestimiento del uno o de los varios puntales de soporte (10) de la estructura portante (1) con el revestimiento protector multicapa (12) de tal forma que los puntales de soporte (10) sean revestidos en sus superficies exteriores y/o en esencia completamente con el revestimiento protector multicapa (12).
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9,
 que comprende además el siguiente paso:
- 50 - aplicar el revestimiento protector multicapa (12) o el revestimiento protector multicapa (12) y la capa de barniz exterior de color (14) sobre elementos de unión y/o secciones de unión entre puntales de soporte (10) unidos unos con otros.
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10,
 comprendiendo el revestimiento de uno o varios puntales de soporte (10) de la estructura portante (1) con el

revestimiento multicapa (12), además, comprendiendo al menos uno de los siguientes pasos:

- aplicar, especialmente vaporizar, al menos un agente adhesivo (18), preferentemente dos agentes adhesivos (18).

5 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, presentando la capa de polímero (20) plastificadores.

13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12, que comprende además los siguientes pasos:

- aplicar el revestimiento protector multicapa (12) o el revestimiento protector multicapa (12) y la capa de barniz exterior de color (14) sobre un dispositivo de alojamiento (6) para el alojamiento de un pilar de torre del aerogenerador; y
- unir el dispositivo de alojamiento (6) revestido a uno o varios puntales de soporte (10).

10

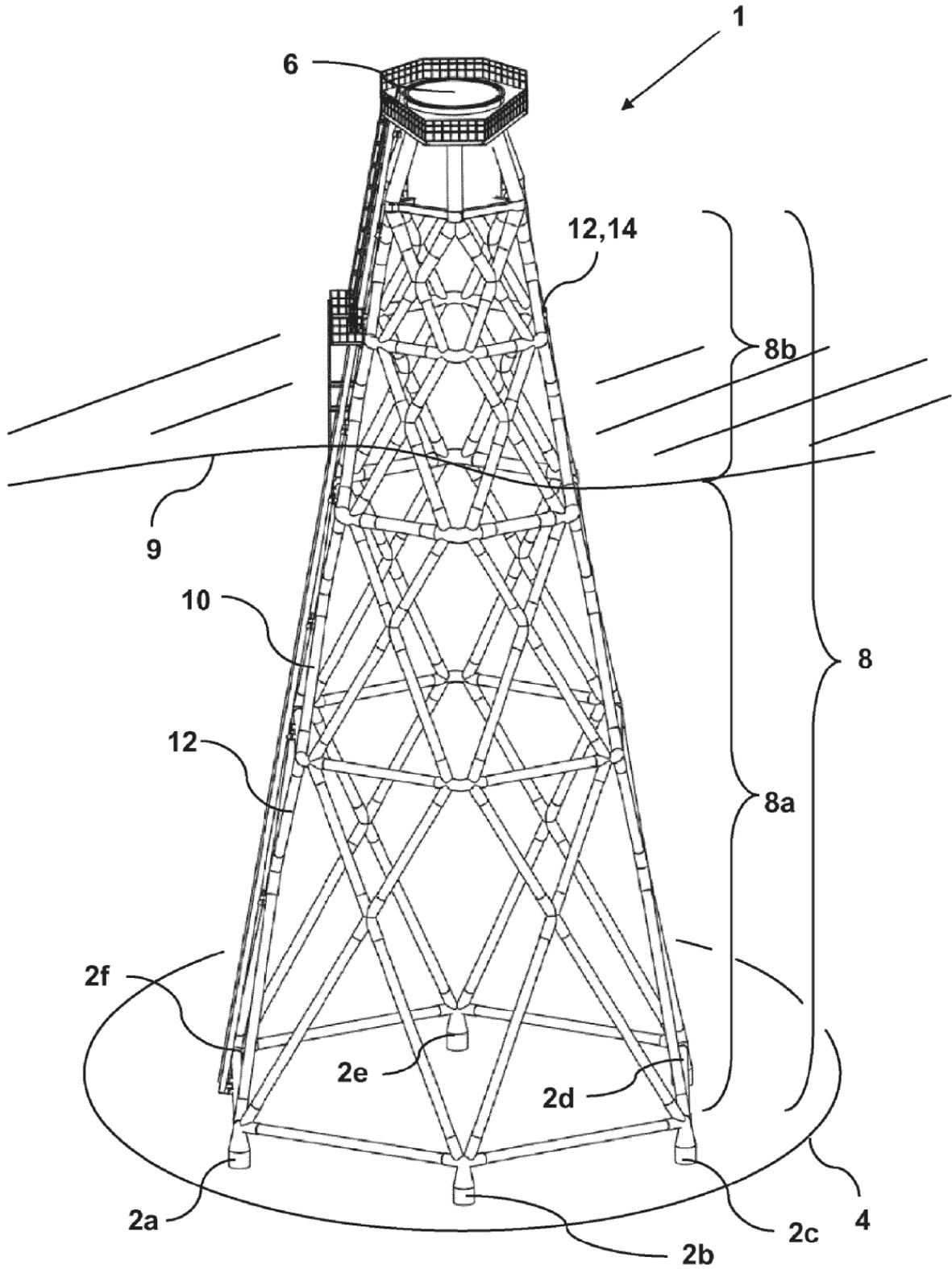


Fig. 1

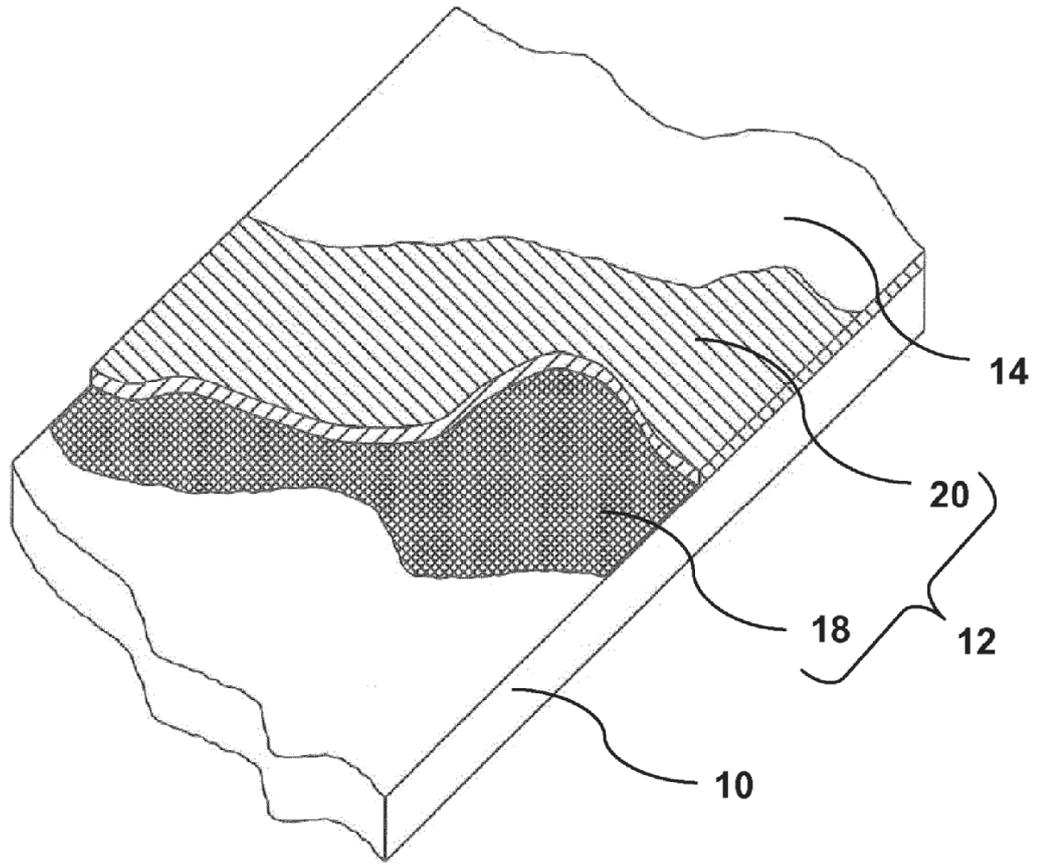


Fig. 2