

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 380**

51 Int. Cl.:

F03D 11/00 (2006.01)

F03D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2009** **E 09761725 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013** **EP 2304231**

54 Título: **Carcasa para una nacela de una planta de energía eólica**

30 Prioridad:

10.06.2008 DE 102008027498

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

31.07.2013

73 Titular/es:

KENERSYS GMBH (100.0%)
portAL 10, Albersloher Weg 10
48155 Münster, DE

72 Inventor/es:

ELSENHEIMER, MARTINA y
BECKER, MARKUS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 416 380 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

Carcasa para una nacela de una planta de energía eólica

Ámbito técnico

La invención se refiere a una carcasa para la nacela de una planta de energía eólica con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Estado actual de la técnica

Las plantas de energía eólica tienen una torre sobre la que está dispuesta una denominada nacela que también es señalada como cabina de máquinas. En dicha nacela se encuentra dispuesto en la cara frontal un rotor conectado a un árbol de rotor que penetra en la nacela. En la nacela misma están dispuestos, dado el caso, un engranaje así como un generador para la generación de corriente así como, probablemente, otros componentes.

Por un lado contra las inclemencias climáticas, pero por otro lado también para la desviación de cargas del viento, la nacela ha de ser equipada de un revestimiento o encerrada en una carcasa.

Para ello, según el estado actual de la técnica se conocen diferentes planteamientos o procedimientos.

Con este propósito se conocen construcciones autoportantes de plástico, generalmente conocido como PRFV, que se componen de unos pocos segmentos, por ejemplo dos partes inferiores y una tapa. Sin embargo, en este caso son problemáticos, por un lado, el tamaño de los componentes y la elevada imprecisión respecto de las tolerancias geométricas relacionadas, que en la fabricación con PRFV son responsabilidad del sistema. Asimismo, para las funciones de las estructuras autoportantes es necesario construir estructuras de soporte relativamente grandes, algo que en las nacelas de espacios limitados conduce, frecuentemente, a restricciones constructivas. También es costoso el transporte de tales elementos conocidos de grandes dimensiones, porque los revestimientos se componen, por regla general, de unos pocos elementos grandes (frecuentemente sólo 1 componente). Los transportes especiales requeridos son logísticamente complicados y acarrear costes elevados.

Además, se conocen construcciones autoportantes de acero o aluminio con estructura interna o cascos autoportantes. En este caso, las estructuras son, habitualmente, bastante sencillas y estructuralmente construidas ventajosamente, sin embargo las placas metálicas (también aluminio) no son, desde el punto de vista económico, particularmente apropiadas como material plano debido a su densidad relativamente grande o bien a los costes (particularmente en el aluminio).

Finalmente, las estructuras de acero portantes se conocen para la construcción de carcasas de nacelas o cascos que deban ser revestidas. Quiere decir que a dichas construcciones de acero no se fijan directamente elementos planos no autoportantes de PRFV o de un material metálico con un gran número de remaches o tornillos. Consecuentemente, en estos sistemas conocidos resultan una pluralidad de lugares de separación que son complicados en función de la fabricación porque, debido a las incidencias climáticas, deben ser realizados herméticos. Con ello, de acuerdo con la experiencia, aumentan ostensiblemente los costes para el sistema cuando se debe conseguir un sellado sistemático entre los segmentos, porque entonces se necesitan grandes precisiones y un gran aparataje técnico de montaje. Además de ello, un transporte de los elementos planos realizados no autoportantes resulta costoso, los mismos deben ser transportados en estructuras de soporte complicados y voluminosos.

Un ejemplo de una carcasa de nacela fabricada de elementos de plástico reforzados con fibra de vidrio se ha dado a conocer por el documento DE 10 2006 001 931 A1. En el ejemplo dado a conocer se trata de una construcción autoportantes de plástico reforzado con fibra de vidrio de construcción complicada. Además de ello, los componentes individuales de la construcción mostrada aquí, por ejemplo un revestimiento de pared lateral, están realizados de gran tamaño, lo que, por un lado, produce problemas en el cumplimiento de tolerancias y, por otro lado, en el transporte de dichas piezas.

Por el documento DE 10 2005 042 394 A1 se conoce un ejemplo de una carcasa de una nacela con una estructura de acero portante que será revestida para la construcción de la cubierta. Aquí, la carcasa de nacela tiene, en primer lugar, una estructura de bastidor de acero a manera de celosía sobre la que después se atornillan o se fijan de cualquier otra manera diferentes elementos de revestimiento de forro exterior.

En el documento WO 2007/132408 A2 se muestra otra carcasa construida de segmentos individuales de gran superficie para la nacela de una planta de energía eólica.

El documento EP 1 860 322 A2 muestra una carcasa para una nacela de una planta de energía eólica en la que sobre una estructura construida de riostras se han colocado elementos de recubrimiento en forma de placas o autoportantes de plástico reforzado con fibra de vidrio. La descripción de esta solicitud se corresponde en este

aspecto con el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

En este aspecto es el objetivo de la invención indicar una carcasa para una nacela de una planta de energía eólica que puede ser fabricada de piezas producidas económicamente con pocas complicaciones técnicas de fabricación, y erigida de manera sencilla.

Dicho objetivo se consigue mediante una carcasa, con las características de la reivindicación 1, para la nacela de una planta de energía eólica. Otros perfeccionamientos ventajosos de la carcasa según la invención se indican en las reivindicaciones secundarias 2 - 14.

De acuerdo con la invención, una carcasa, que también puede ser designada como cubierta o como pared exterior para la nacela, designada también como cabina de máquinas, es realizada en una planta de energía eólica, primeramente, como construcción no autoportante. O sea, de acuerdo con la invención, se ha previsto como "subestructura" una estructura portante de tubos y riostras, preferentemente de metal, en particular acero, o de plástico, en particular PRFV, a las que después se fijan elementos de revestimiento. En este aspecto, el procedimiento según la invención o la carcasa según la invención se asemejan, según el estado actual de la técnica, a la estructura descrita anteriormente de carcasas conocidas realizadas como no autoportantes. No obstante, la diferencia sustancial respecto del estado actual de la técnica descrito anteriormente consiste entonces en los elementos de revestimiento a prever de acuerdo con la invención. Diferente que allí donde como elementos de revestimiento se utilizan planchas metálicas o elementos de plástico sencillos no autoportantes se usan, según la invención, segmentos de revestimiento que presentan una superficie cubriente de plástico, en particular PRFV, y realizados autoportantes.

En el sentido de la invención, "autoportante" significa el hecho de que después del montaje de los segmentos de revestimiento los mismos absorban, particularmente, las cargas dimensionantes de viento y circulación y puedan ser transmitidas a la estructura portante por medio de un número reducido de puntos de unión. A este respecto, la estructura según la invención se diferencia de los revestimientos con elementos no autoportantes que, finalmente, para absorber y transmitir cargas deben ser conectados con la estructura portante a lo largo de toda la circunferencia.

O sea que aquí, dos conceptos conocidos del estado actual de la técnica pero hasta ahora siempre perseguidos de diferente manera se combinan, en cierto sentido, de manera hábil e intrínsecamente sorprendente, concretamente la estructura de apoyo y soporte a partir del concepto de la forma constructiva soportada, y el aspecto de los elementos individuales autoportantes, conocido de la forma constructiva realizada como un todo autoportante para carcasas genéricas. El paso que para el entendido en la materia es, inicialmente, remoto y no convencional, de realizar el "revestimiento" de una estructura portante, una estructura portante de tubos y riostras mediante estructuras de revestimiento de costes constructivos y de material elevados con segmentos de revestimiento portantes conduce, finalmente, a ventajas marcadas y provechosas. La fijación de segmentos de revestimiento en la estructura portante se puede realizar en sustancialmente menos puntos de fijación que en el revestimiento conocido, de manera que aquí se ahorra un tiempo de trabajo considerable y es posible reducir el coste en el caso de mantenimiento o reparaciones en la carcasa.

- Los elementos de revestimiento son sustancialmente más sencillos de transportar, porque gracias a la propiedad autoportante no necesitan ser apuntalados costosamente o trasladados en equipos de sujeción. Aquí es ventajoso si los elementos de revestimiento se realizan en un tamaño que permita un embalaje en contenedores de transporte usuales, generalmente contenedores convencionales de 40 pies (compárese la reivindicación 15).

- Los segmentos de revestimiento autoportantes no necesitan ser fijados circunferencialmente a la estructura portante, de manera que las exigencias a la precisión dimensional pueden ser disminuidas, algo que, en particular, en la construcción plástica (construcción PRFV) con tolerancias produce una clara reducción de los recursos técnicos y, consecuentemente, un ahorro de costes.

Los segmentos de revestimiento están conformados, según la invención, de un bastidor que en una configuración puede estar compuesto de tubos o riostras metálicos, pero en otra configuración también de plástico, en particular de PRFV, y que retiene el componente constructivo y le otorga la verdadera estabilidad, así como un elemento de casco de plástico, preferentemente reforzado con fibra de vidrio, en particular PRFV, montado sobre la superficie del bastidor y unido sólidamente con el bastidor. Los segmentos de revestimiento fabricados de esta manera están, por su parte, unidos por medio del bastidor con la estructura portante de manera habitual, por ejemplo en el caso de bastidores metálicos o una estructura portante de tubos o riostras metálicos por medio de elementos usuales en la construcción metálica, es decir atornillados, soldados o de manera semejante.

En el caso de un bastidor de plástico, el mismo se compone, preferentemente, del material plástico del elemento de casco. Así, en el elemento de revestimiento no se presentan tensiones o semejantes que, en el uso de diferentes materiales, pueden provenir, por ejemplo, de coeficientes de dilatación térmica diferentes.

Mediante el bastidor, que en el segmento de revestimiento se extiende, ventajosamente, sobre una parte predominante de su longitud y anchura, se produce la estabilidad del segmento de revestimiento. Correspondientemente, el grosor o espesor de material del elemento de casco de plástico puede ser diseñado con dimensiones menores, no es necesario que en la construcción misma absorba ninguna carga, sino solamente debe resistir las eventuales cargas de nieve o viento.

La unión sólida según la invención entre el elemento de casco y el bastidor puede ser realizado, ventajosamente, ya al fabricar dicho componente constructivo, pudiendo el bastidor, por ejemplo, ser insertado de manera laminada en el elemento de casco. Por su parte, el bastidor puede ser fijado a la estructura portante mediante sencillos medios constructivos mecanizados o de construcción metálica, siendo necesaria una cantidad esencialmente menor de puntos de unión que, por ejemplo, en el revestimiento conocido con elementos de revestimiento simples.

En este caso, la unión entre el bastidor de un segmento de revestimiento y la estructura portante también puede ser configurada, en particular, removible, para poder quitar o, eventualmente, recambiar elementos de revestimiento individuales en el caso de mantenimiento o de una reposición necesaria.

Otra ventaja de la carcasa según la invención, cuando los bastidores de los segmentos de revestimiento están formados de metal, consiste en que los componentes constructivos metálicos, en particular componentes constructivos de acero, como los que están formados mediante el bastidor, pueden ser fabricados con una sustancial mayor exactitud y precisión dimensional que los elementos de plástico. Así, los problemas de admisión de tolerancia y precisión dimensional que de otro modo se presentan no se manifiestan o tales condiciones límite no necesitan ser cumplidas.

Una unión del bastidor con el elemento de casco para la formación del segmento de revestimiento puede ser creado, por ejemplo, por el hecho de que el material plástico del elemento de casco solapa, al menos en parte o en secciones, los tubos o riostras u otros elementos del bastidor. En este caso, es importante que los sectores del bastidor que se usan para una conexión ulterior a la estructura portante no sean cubiertos por el material plástico sino libremente accesibles. En una configuración de este tipo de la conexión entre el elemento de casco y el bastidor, en el uso de diferentes materiales para el bastidor y los elementos de casco es particularmente ventajoso que éstos sean realizados de tal manera que continúe siendo posible un movimiento relativo entre el tubo o la riostra u los demás elementos del bastidor y el elemento de casco, particularmente los que son consecuencia de dilataciones térmicas. En este caso, es posible, por ejemplo, aplicar una capa de gel que permita un deslizamiento del bastidor a lo largo del material plástico. En este caso, en los correspondientes solapamientos del material plástico sobre el bastidor deberían estar afectados, ventajosamente, solamente los tubos y riostras del bastidor extendidos en sentido longitudinal, pues en ese sentido cabe esperar el mayor movimiento relativo debido, por ejemplo, a cargas térmicas.

La carcasa según la invención puede esta realizada ventajosamente de tal manera que en las juntas puedan quedar intersticios entre los segmentos de revestimiento con una anchura de hasta 20 mm, preferentemente en el intervalo de 10 mm a 15 mm. Estos intersticios permiten mantener tolerancias muy groseras para la construcción de los segmentos de revestimiento, en particular, por ejemplo, de los elementos de casco de plástico, en particular PRFV, en cuya fabricación generalmente pueden presentarse inexactitudes dimensionales mayores que en la fabricación de una estructura metálicas, por ejemplo, de metal dispuesta debajo y relevante para la precisión dimensional del segmento de revestimiento. Además, este intersticio se usa también, al menos en cierta medida, para un suministro de aire fresco frío al interior de la nacela y para evacuar aire calentado de la nacela, de modo que de esta manera se pueda conseguir al menos un cierto efecto de enfriamiento de los componentes productores de calor dispuestos en la nacela.

Ventajosamente, las juntas están realizadas de tal manera que un primer segmento de revestimiento, dispuesto en una línea de pendiente de la carcasa encima de un segundo segmento de revestimiento, se proyecte con su borde por encima del borde del segundo segmento de revestimiento. De esta manera se evita, particularmente, que el agua de lluvia escurrida en la pared exterior de la carcasa penetre al interior de la nacela a través del intersticio. Mediante la solapadura, el agua escurre siempre de la cara exterior de un segmento de revestimiento a la cara interior del segmento de revestimiento adyacente, impidiendo así la penetración de agua al interior de la nacela.

Particularmente en las zonas en las que exista la amenaza de tormentas de arena o el viento transporte considerable porciones de arena o demás partículas abrasivas, corrosivas o dañinas de otra manera, por ejemplo partículas de sal o humedad, los intersticios pueden ser cerrados mediante retenes labiales, en todo caso parcialmente. Ello previene la penetración de arena u otras partículas indeseadas al interior de la nacela en la cual dicha arena o dichas partículas pueden producir daños, por ejemplo debido a un desgaste mecánico acelerado o perturbaciones del sistema electrónico.

Los bastidores de los segmentos de revestimiento están fabricados, preferentemente, como bastidores circundantes cerrados, muy preferentemente de tubos cuadrangulares. Los bastidores circundantes cerrados son particularmente robustos, los tubos cuadrangulares son apropiados, particularmente, para la fijación a la estructura portante debido a una superficie de apoyo plana.

Como ya se ha indicado, el segmento de revestimiento puede con su superficie cubriente, por ejemplo el elemento de casco, ser configurado con superficies en lo esencial lisas y que pueden tener un espesor más reducido de menos de 10 mm, preferentemente 3 a 5 mm y en un ejemplo de realización particularmente preferente 4 mm. Tales elementos de plástico delgados y esencialmente planos, en particular PRFV, son de fabricación económica y sencilla, sin embargo son suficientemente robustos para absorber cargas de nieve o cargas de viento y transmitir las al bastidor o a la estructura portante por medio de la misma.

Una construcción particularmente sencilla de la estructura portante resulta cuando la misma, según una configuración ventajosa de la invención, está formada de una sección de soporte que, en lo esencial, se extiende en sentido longitudinal de la nacela y presenta al menos dos, preferentemente tres pórticos que cubren la estructura portante en el sentido transversal de la nacela. De esta manera, en estos pórticos pueden estar fijados al menos los segmentos de revestimiento laterales y superiores. Con este propósito, los pórticos están formados, preferentemente, de un tubo cuadrangular o una riostra con perfil cuadrangular.

En una configuración posible de una carcasa según la invención, la misma puede comprender en total doce segmentos de revestimiento, de los cuales, en cada caso, dos están fijados en los seis lados de la carcasa. No obstante, también pueden estar previstos más segmentos de revestimiento porque, ventajosamente, las dimensiones máximas de los diferentes segmentos de revestimiento son seleccionados de tal manera que puedan ser transportados con dispositivos de transporte convencionales, en particular en un contenedor convencional de 40 pies, también junto con un bastidor de transporte o elementos protectores a prever.

Además de las ventajas ya descritas anteriormente, resulta para la carcasa según la invención otra ventaja que consiste en que para la construcción de partes adosadas a una carcasa, por ejemplo en la parte exterior de la nacela, se pueden crear conexiones que penetran en las estructuras de refuerzo de los segmentos de revestimiento, por ejemplo en el material del bastidor, de modo que, en este caso, se pueden crear conexiones sencillas, por ejemplo conexiones roscadas.

Descripción breve de los dibujos

Otras ventajas y características de la invención resultan de la descripción siguiente de un ejemplo de realización mediante las figuras adjuntas. Muestran:

La figura 1, una vista tridimensional esquemática oblicua desde el frente sobre una carcasa según la invención para una nacela de una planta de energía eólica;

la figura 2, una vista tridimensional de la carcasa mostrada en la figura 1 desde otra perspectiva, concretamente oblicua desde atrás y abajo;

la figura 3, en representación esquemática en un ejemplo de realización un segmento de revestimiento para la estructura de una carcasa según la invención;

la figura 4, esquemáticamente la estructura portante de una carcasa según la invención con segmentos de revestimiento en parte dispuestos en la misma;

la figura 5, esquemáticamente la forma de fijación de un segmento de revestimiento a la estructura portante de una carcasa según la invención;

la figura 6, el solapamiento en sentido vertical entre segmentos de revestimiento colindantes uno con otro;

la figura 7, una representación ampliada de detalle de una carcasa según la invención en el sector del paso del árbol de rotor para ilustrar el solapamiento en dicho sector;

la figura 8, en una representación ampliada, una vista detallada para ilustrar el solapamiento en el punto de intersección de dos segmentos del techo de la carcasa según la invención;

la figura 9, en una representación ampliada un sector del solapamiento entre dos segmentos de revestimiento en el sector de techo de la carcasa y

la figura 10, en una representación esquemática la disposición de un retén labial para el sellado del sector de paso entre dos segmentos de revestimiento.

Modo(s) de realización de la invención

En las figuras se muestran de manera esquemática y no a escala representaciones esquemáticas en diferentes vistas de un ejemplo de realización de una carcasa según la invención para la nacela de una planta de energía eólica. Dichas figuras, como así también la explicación siguiente del ejemplo de realización mostrado allí, pretenden promover la comprensión de la invención en su alcance general y no son limitantes.

En las figuras 1 y 2 se muestran en dos diferentes vistas, la estructura esquematizada de una carcasa 1 según la invención para la góndola de una planta de energía eólica construida de una estructura portante y múltiples segmentos de revestimiento. La carcasa 1 también puede ser indicada como revestimiento de cabina de máquinas. En un bastidor portante, en estas figuras no mostrado en detalle, están dispuestos y fijados un total de doce segmentos de revestimiento, configurados autoportantes y que en total la forman carcasa 1. Los segmentos se distribuyen en dos segmentos de techo 2 que se extienden como componentes constructivos longitudinales sobre toda la longitud de la carcasa 1 y se unen más o menos en el centro de la tapa de carcasa o techo de carcasa con una línea de separación extendida en sentido longitudinal, en total cuatro segmentos de pared lateral 3 de los cuales dos están dispuestos, en cada caso, uno encima de otro, que, extendidos sobre toda la longitud de la carcasa 1 cubren la pared lateral derecha o izquierda de la carcasa 1, dos segmentos frontales 4, dos segmentos traseros 5 y dos segmentos de piso 6 que se extienden, nuevamente, sobre toda la longitud de la carcasa 1 y también se unen en el piso de manera centrada en una línea de separación extendida en sentido longitudinal.

Los segmentos frontales 4 dejan una abertura de paso 7 por la que atraviesa el árbol de rotor y sobre la que descansa fuera de la carcasa 1 el núcleo con las palas de rotor.

Otra abertura 8 se ha practicado a través de los segmentos de piso 6. A través de esta abertura 8, la carcasa 1 es conectada a la torre de una planta de energía eólica por medio de una conexión giratoria para el ajuste del ángulo azimutal.

Como ya se ha indicado, es esencial para la invención que la carcasa 1 esté construida de una estructura portante y elementos autoportantes fijados en la misma, con una superficie de plástico que en este ejemplo de realización es, preferentemente, una superficie de PRFV. Un ejemplo de cómo un elemento de revestimiento puede estar construido de manera autoportante se muestra en la figura 3 en una vista esquemática. En la figura 3 se muestra como ejemplo un segmento de pared lateral 3, pudiendo la forma constructiva mostrada aquí y la estructura ilustrada ser trasladada, básicamente, a los demás segmentos de revestimiento, segmento de techo 2, segmentos frontales 4, segmento trasero 5 así como segmento de piso 6.

El segmento de pared lateral 3 de la figura 3 contiene, primeramente, un bastidor 9 que también puede ser designado como armazón. Dicho bastidor 9 está formado aquí de riostras de tubos metálicos, estando previstos, además de riostras longitudinales 10 y riostras transversales 11, riostras de unión escalonadas 12 para la estabilización y posibilidad de conexión. Sobre este bastidor 9 o bien este compartimiento formado por el bastidor 9 junto con las riostras de unión se encuentra colocado un elemento de casco 13 de PRFV unido sólidamente con el bastidor 9. El elemento de casco 13 se compone de una placa sencilla de PRFV mantenida delgada en su totalidad con un espesor de más o menos 4 mm y que aún no tiene, por sí misma, una estabilidad inherente ni es autoportante. Solamente en combinación con el bastidor 9, el elemento de revestimiento formado de esta manera en forma de segmento de pared lateral 3 recibe su característica autoportante.

Para la conexión del elemento de casco 13 con el bastidor 9 se han formado solapamientos 14 de PRFV que cubren, a manera de túnel, las riostras longitudinales 10 del bastidor 9. En este caso, entre las riostras longitudinales 10 del bastidor 9 y los solapamientos 14 existe un juego tal que es posible un movimiento relativo entre el bastidor 9 y el elemento de casco 13, en particular un movimiento debido a dilataciones térmicas diferentes. Puesto que estas dilataciones térmicas en el sentido de la extensión máxima son las más relevantes, los solapamientos 14 en forma de túnel se extienden precisamente en este sentido longitudinal y las riostras transversales 11 y las riostras de unión 12 no están retenidas mediante solapamientos o unidas sólidamente con el elemento de casco 13. Apropiadamente, los solapamientos 14 también están formados de PRFV y, en particular, ya pueden ser formados durante el proceso de fabricación del elemento de casco 13. Hasta aquí, en esta fase, el bastidor 9 puede ser laminado dentro del elemento de casco 13 para la formación del elemento de revestimiento autoportante (elemento de pared lateral 3).

En el ejemplo de realización mostrada aquí, el bastidor 9 está formado de tubos metálicos cuadrangulares, empero en lugar de dichos tubos metálicos también se pueden usar formas equivalentes de plástico, en particular de PRFV. El uso de PRFV del mismo tipo que el del elemento de casco 13 tiene la ventaja de que, debido a iguales propiedades de material, no cabe esperar diferencias en la dilatación térmica, de modo que aquí no es necesario tomar medidas de compensación. Por otro lado, un bastidor básico de metal es más preciso de construir dimensionalmente que elementos de PRFV comparables.

En la figura 4 se muestra en detalle cómo en una carcasa según la invención en una estructura portante 15, de la que aquí se muestran tres arcos alineados verticalmente, están fijados los diferentes segmentos de revestimiento, en este caso segmentos de pared lateral 3, segmentos de techo 2 y un segmento frontal 4. En este caso, la fijación se produce de manera removible con mecanismos de fijación habituales, en particular atornilladuras. En este proceso, las riostras de unión 12 del bastidor 9 que forma la estabilidad intrínseca de los elementos de revestimiento están dispuestas de tal manera que si con una correcta fijación del elemento de revestimiento respectivo a los arcos de la estructura portante 15 son adyacentes a los mismos y fijados allí mediante los medios apropiados, en particular atornillados.

En este ejemplo, la estructura portante 15 está formada de riostras y/o tubos metálicos, pero que también pueden

ser de plástico, en particular PRFV.

En la figura 5 se ilustra, una vez más, la representación esquemática de dicha fijación del bastidor 9 de un segmento de revestimiento a la estructura portante 15. A la izquierda de la figura se muestra el extremo anterior de la carcasa, en la que después de la fabricación se encuentra el paso 7 (véase la figura 1). En este extremo anterior se encuentra configurada en el arco más próximo de la estructura portante 15 una consola 16 a la que contacta el bastidor 9 mediante una riostra de unión 12 y es atornillada allí. Dicha atornilladuras produce una fijación exacta en el sentido z inscrito en la figura. En los arcos de la estructura portante 15 continuadores en el sentido al extremo posterior de la carcasa, el bastidor es atornillado, en cada caso, por medio de agujeros oblongos 17 que, por un lado, permiten una compensación de tolerancia de fabricación, por otro lado pueden absorber diferencias dimensionales que se pueden producir debido a diferentes comportamientos de dilatación térmica entre la estructura portante 15 y el bastidor 9.

En la figura 6, en una vista frontal y sin segmento frontal se ilustra, esquemáticamente, un detalle de la carcasa 1 de acuerdo con el ejemplo de realización. En esta consideración es importante ver los alcances de los solapamientos 18 en los que, en cada caso, para la configuración de un intersticio con un simultáneo sellado seguro contra agua de lluvia o salpicaduras de agua el extremo superior de un segmento de revestimiento situado más abajo es colocado debajo del extremo que está a tope con un segmento de revestimiento más elevado.

Un solapamiento de este tipo entre un segmento de techo 2 y un segmento de pared lateral 3 se muestra, una vez más, en la figura 8 de manera detallada ampliada y más perceptible. Aquí es posible ver particularmente bien que en el sector del solapamiento 18 el extremo superior 19 del segmento de revestimiento dispuesto más abajo, aquí el segmento de pared lateral 3, está retraído y conducido por debajo del extremo 20 del segmento de revestimiento superior, en este caso el segmento de techo 2. En este caso, el extremo 20 del segmento de techo 2 se extiende alineado con la otra extensión del elemento de revestimiento 13 del segmento de pared lateral 3. En el sector del solapamiento se mantiene, en este caso, un intersticio 21 entre el segmento de techo 2 y el segmento de pared lateral 3, que puede ser de 5 a 20 mm, en particular 10 a 15 mm y sirve, particularmente, para una disminución de las exigencias de las tolerancias respecto de la precisión dimensional de los elementos de casco 13 del segmento de techo 2 y del segmento de pared lateral 3. Tales intersticios permanecen en una carcasa según la invención en todos los puntos de contacto entre dos segmentos de revestimiento.

En la figura 7 se muestra otra junta, en este caso la junta esencialmente vertical entre un segmento de pared lateral 3 y un segmento frontal 4. En el sector de dicha junta, el elemento de casco 13 del segmento de pared lateral 3 que es, en total, acodado triplemente para la formación de una canal 22 más o menos en forma de U que, por su parte, es cubierto por un borde 23 doblado del segmento frontal 4. También aquí, nuevamente, es posible ver un intersticio entre el borde doblado 23 del segmento frontal 4 y, extendida alineada con dicho borde, la parte del elemento de casco 13 del segmento de pared lateral 3. El canal con forma de U 22 asegura no sólo una estanqueidad al agua, sino también representa un tipo de sello laberíntico que, al menos hasta cierto grado, ayuda a prevenir la penetración de partículas contaminantes, arena y similares al interior de la carcasa.

De manera similar también se encuentra conformado en un punto de separación entre dos elementos de techo 3 un tipo de sello laberíntico, como se muestra en la figura 9. En este caso, el elemento de casco 13 del segmento de techo 2, mostrado en la izquierda de la figura, sobresale de un sector terminal 24, acodado triplemente para formar un túnel, del extremo vertical 25 del elemento de casco 13 del elemento de techo 2 mostrado en la derecha de la figura.

Para conseguir, particularmente en los sectores con mayor penetración de partículas perniciosas, como ser, por ejemplo, partículas de sal abrasivas, partículas de sales corrosivas o semejantes, un aún mejor sellado del intersticio, es posible insertar en los mismos retenes labiales, por ejemplo, de goma que, si bien continúan dejando el intersticio visto en la figura 9 y con ello la posibilidad de especificar tolerancias más generosas para la fabricación de los elementos de casco 13, aseguran, sin embargo, un factor de sellado seguro. Ello se muestra en la figura 10 en una vista muy esquematizada mediante el ejemplo de una junta entre dos segmentos de pared lateral 3. Aquí, en el sector del solapamiento 18, sobre el más bajo de los segmentos de pared lateral 3 se encuentra colocado un retén labial 26 que contacta con el segmento de pared lateral 3 superior y asegura así un sellado de dicho espacio de intersticio.

Lista de referencias

- 1 carcasa
- 2 segmento de techo
- 3 segmento de pared lateral
- 4 segmento frontal

	5	segmento trasero
	6	segmento de piso
	7	abertura de paso
	8	abertura
5	9	bastidor
	10	riestra longitudinal
	11	riestra transversal
	12	riestra de unión
	13	elemento de casco
10	14	solapamiento
	15	estructura portante
	16	consola
	17	abertura oblonga
	18	solapamiento
15	19	extremo
	20	extremo
	21	intersticio
	22	canal
	23	borde doblado
20	24	sector terminal
	25	extremo
	26	retén labial

REIVINDICACIONES

1. Carcasa para la nacela de una planta de energía eólica con una estructura portante (15) de tubos o riostras, preferentemente de metal, en particular acero, o plástico, en particular PRFV, y fijados a esta estructura portante (15) segmentos de revestimiento (2, 3, 4, 5, 6) que presentan una superficie cubriente de plástico, en particular PRFV, y realizados autoportantes, caracterizada porque los segmentos de revestimiento (2, 3, 4, 5, 6) presentan, en cada caso, un bastidor reforzador (9) y, en cada caso, unido sólidamente al bastidor (9) un elemento de casco (13) de plástico, particularmente PRFV, colocado plano sobre una superficie de bastidor de dicho bastidor (9), estando los bastidores (9) unidos a la estructura portante (15).
2. Carcasa según la reivindicación 1, caracterizada porque los segmentos de revestimiento (2, 3, 4, 5, 6) son componentes constructivos compuestos con bastidores (9) de tubos o riostras metálicos, preferentemente de acero, sobre los que se encuentran colocados elementos de casco (13), y porque los bastidores (9) están unidos con la estructura portante (15) por medio de elementos habituales, particularmente de construcción metálica.
3. Carcasa según la reivindicación 1, caracterizada porque los bastidores (9) de los segmentos de revestimiento (2, 3, 4, 5, 6) están conformados de plástico, particularmente de PRFV.
4. Carcasa según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el elemento de casco (13) está unido con el bastidor (9) respectivo asignado mediante el solapamiento (14) del material plástico sobre partes del bastidor (9), en particular tubos o riostras (11), estando expuestas al menos partes, en particular los tubos o riostras (11) del bastidor (9), unidas al bastidor (9) con sectores que sirven para la estructura portante (15).
5. Carcasa según la reivindicación 4, caracterizada porque los solapamientos (14) está realizados de tal manera que se permiten movimientos relativos entre el bastidor (9) y el elemento de casco (13), en particular los provenientes de diferente dilatación térmica.
6. Carcasa según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los bastidores (9) de los segmentos de revestimiento (2, 3, 4, 5, 6) están fabricados como bastidores (9) circundantes cerrados, preferentemente de tubos cuadrangulares.
7. Carcasa según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque entre los segmentos de revestimiento (2, 3, 4, 5, 6) quedan en las juntas intersticios (21) con una anchura de intersticio de 5 mm a 20 mm, particularmente de 10 mm a 15 mm.
8. Carcasa según la reivindicación 7, caracterizada porque las juntas están realizadas de tal manera que un primer segmento de revestimiento (2, 3), dispuesto en una línea de pendiente de la carcasa (1) encima de un segundo segmento de revestimiento (3, 4, 5, 6), se proyecta con su borde por encima del borde del segundo segmento de revestimiento (3, 4, 5, 6).
9. Carcasa según las reivindicaciones 7 u 8, caracterizada porque en las juntas están dispuestos, al menos parcialmente, retenes labiales (26) para el cierre del intersticio.
10. Carcasa según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las secciones superficiales cubrientes de los segmentos de revestimiento (2, 3, 4, 5, 6) están realizadas con superficies esencialmente lisas con un espesor de menos de 10 mm, preferentemente de 3 a 5 mm, particularmente preferentes de más o menos 4 mm.
11. Carcasa según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la estructura portante (15) presenta una sección de soporte inferior que, en lo esencial, se extiende en sentido longitudinal de la nacela, y al menos dos, preferentemente tres pórticos que cubren dicha estructura portante en el sentido transversal de la nacela, en los que se encuentran fijados al menos los segmentos de revestimiento (2, 3) laterales y superiores.
12. Carcasa según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque al menos uno de los segmentos de revestimiento (2, 3, 4, 5, 6) está fijado removible en la estructura portante (15).
13. Carcasa según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque se encuentran dispuestos en total doce segmentos de revestimiento (2, 3, 4, 5, 6), en cada caso dos para el revestimiento de la cara superior, de la cara inferior, de la cara frontal derecha, izquierda y delantera y trasera de la nacela.
14. Carcasa según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el tamaño de los segmentos de revestimiento (2, 3, 4, 5, 6) están dimensionado de tal manera que los mismos pueden ser alojados, incluso con elementos de soporte y/o de protección, en un contenedor convencional de 40 pies.

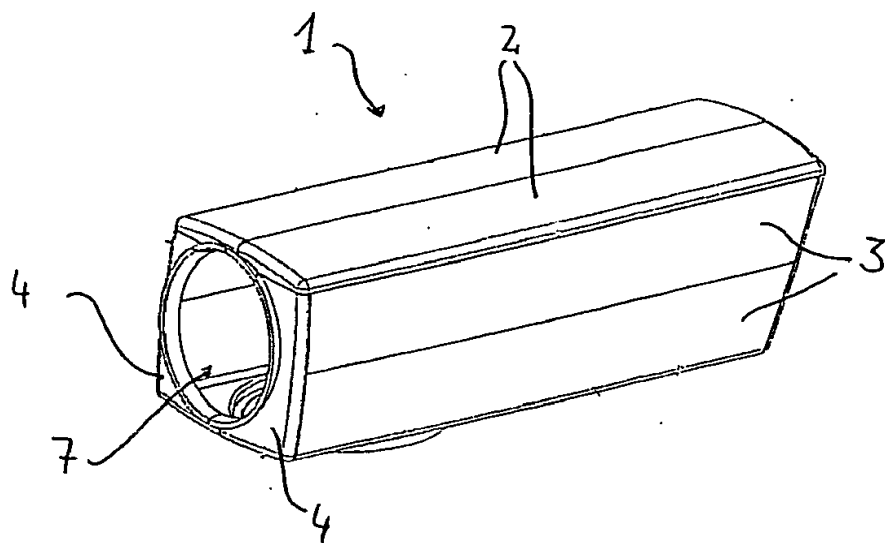


Fig. 1

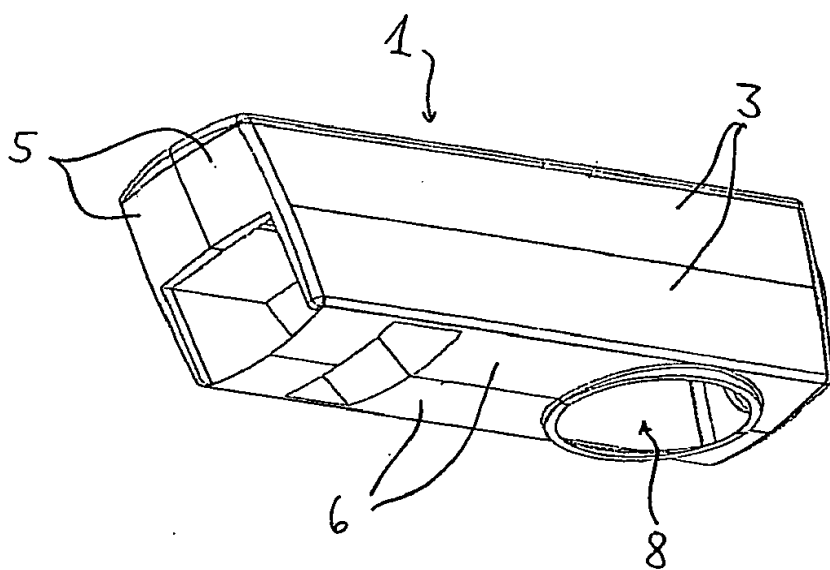


Fig. 2

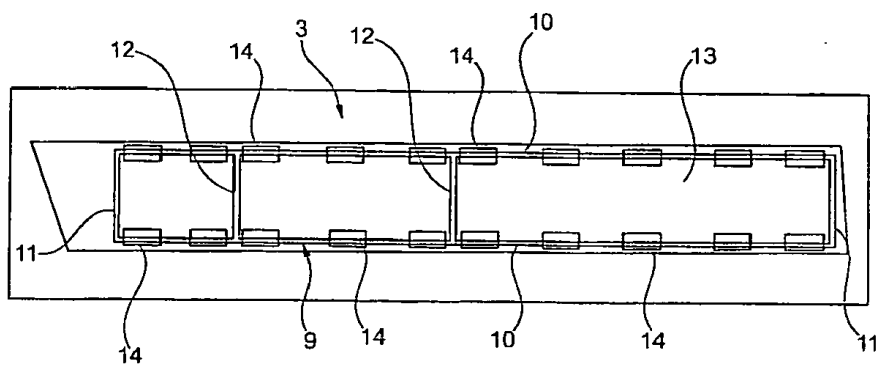


Fig. 3

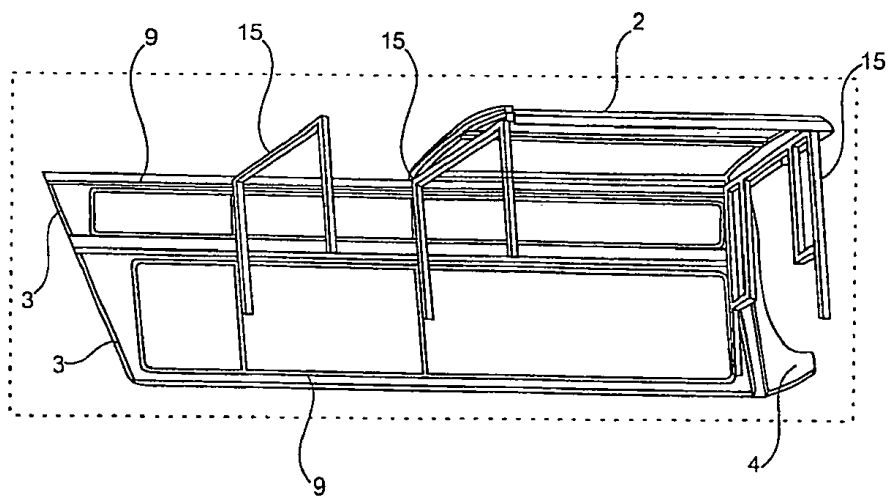


Fig. 4

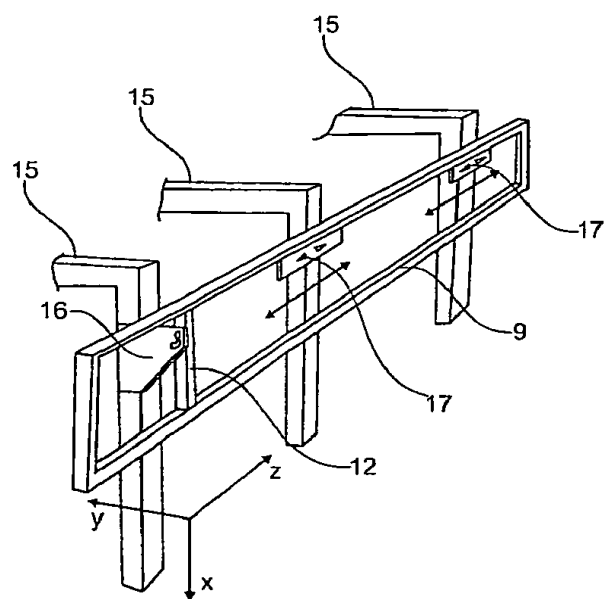


Fig. 5

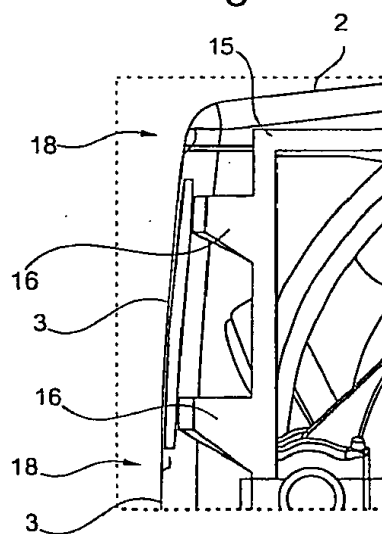


Fig. 6

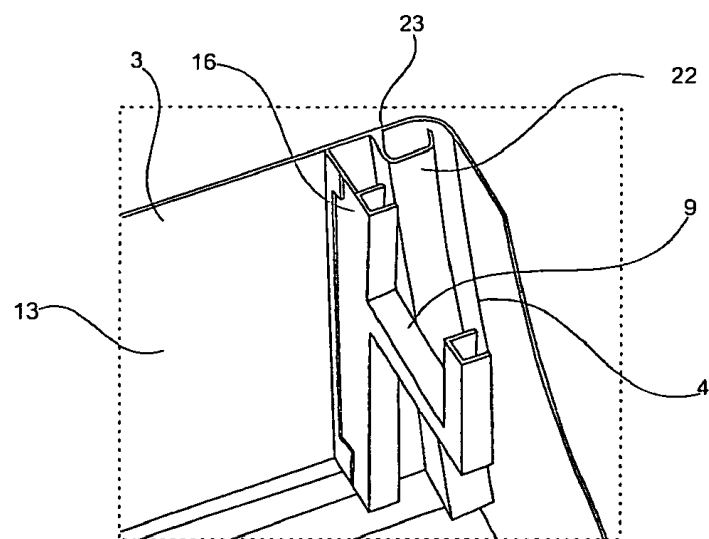


Fig. 7

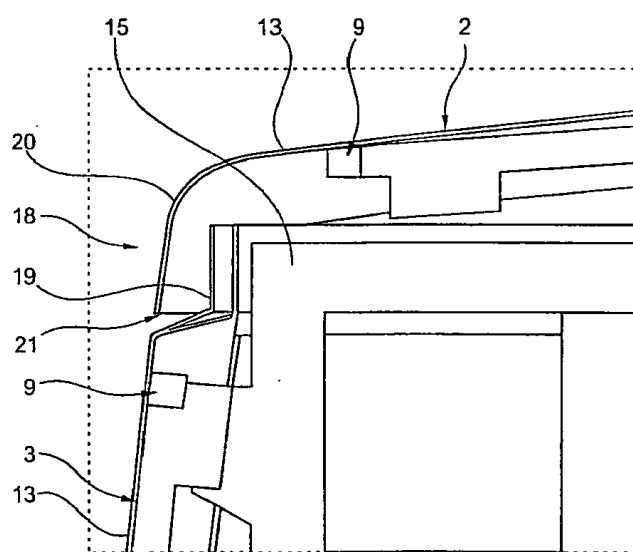


Fig. 8

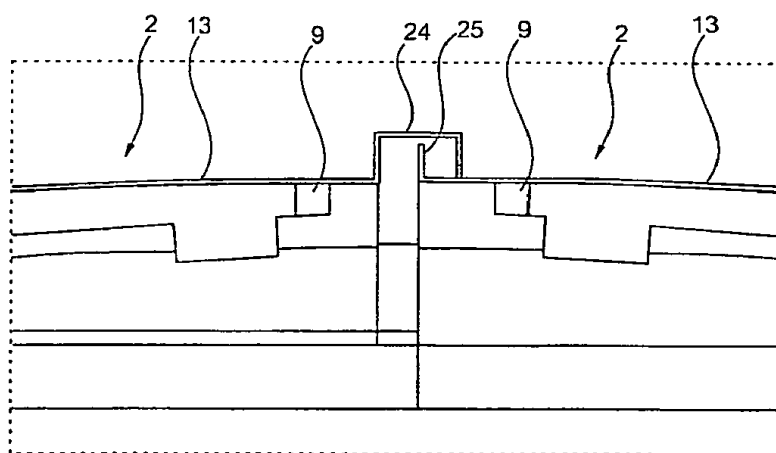


Fig. 9

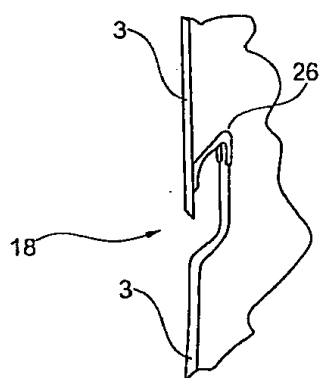


Fig. 10