



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 320 959**

⑫ Número de solicitud: 200700850

⑬ Int. Cl.:

**F03D 1/00** (2006.01)

**B65D 85/68** (2006.01)

**B65D 90/00** (2006.01)

**F03D 11/00** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **30.03.2007**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **29.05.2009**

Fecha de la concesión: **01.03.2010**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **12.03.2010**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**12.03.2010**

⑭ Titular/es:  
**GAMESA INNOVATION & TECHNOLOGY, S.L.**  
**Polígono Industrial Los Agustinos - c/ A, s/n**  
**31013 Pamplona, Navarra, ES**

⑯ Inventor/es: **Llorente González, José Ignacio**

⑰ Agente: **No consta**

⑱ Título: **Soporte para el transporte de palas.**

⑲ Resumen:

Soporte para el transporte de palas.

Soporte que absorbe la torsión a la que están sometidas las palas durante su transporte, formado por un conjunto de pasadores (17) insertados en el suelo (8) del contenedor (1) y a los lados de un tubo hueco (21), que horquilla (18) sendas bielas (19) a través de unos bulones (20) que facilitan el giro longitudinal y angular del conjunto. El primer soporte está dispuesto a una distancia "d" del borde de ataque de la cama (9), junto a la plataforma (16) formada entre los nervios (15) que atraviesan la concha inferior (14). El segundo soporte se dispone al otro lado de la plataforma (16) insertándose también entre los citados nervios (15). Ambos soportes están inclinados un ángulo alfa respecto del suelo (6) y forman sendos cuadriláteros articulados.

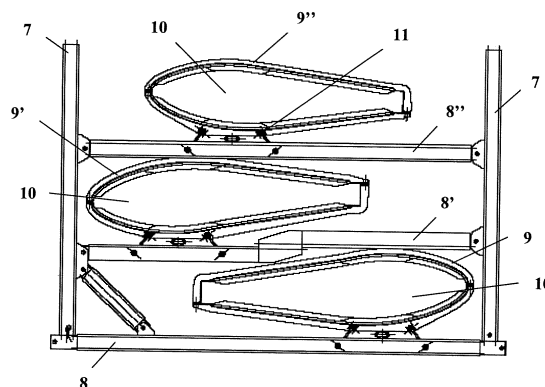


Fig. 2

ES 2 320 959 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

**DESCRIPCIÓN**

Soporte para el transporte de palas.

**5 Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un soporte utilizado en el interior de un contenedor con el que se transportan palas de aerogeneradores. El soporte permite absorber los esfuerzos a los que se ven sometidas las palas en los momentos críticos.

**10 Antecedentes de la invención**

El solicitante de la presente invención tiene una patente anterior donde se presenta un contenedor formado por una estructura modular capaz de adaptarse a las distintas longitudes de las palas según el modelo de aerogenerador que vaya a montarse. Así, la patente WO200605393 presenta una estructura formada por un conjunto de cerchas y barras unidas entre sí conformando un contenedor en cuyo interior se disponen al menos tres palas en forma horizontal. Unas camas permiten reposar el peso en puntos intermedios de la pala.

Ahora bien, la actual longitud de las palas y la tendencia a incrementar esa longitud con nuevos modelos de aerogenerador capaces de desarrollar mayor potencia, presentan un grave problema en su transporte. Al desplazar el contenedor por una curva cerrada o ligeramente peraltada aparecen unos esfuerzos extras que se transmiten del contenedor a las camas intermedias y finalmente, debido a la rigidez de las camas, deben ser soportados por la propia pala.

El estudio de la torsión aparecida en situaciones similares a la descrita anteriormente, se traduce en una presión localizada en lugares específicos de la pala y la observación de estos puntos donde se produce la presión conlleva a la búsqueda de una solución para esta situación.

**Descripción de la invención**

Es un objeto de la invención dotar a un contenedor de una o varias cunas donde se albergan las palas. Las cunas conocidas en el estado de la técnica son rígidas y las presiones que reciben a través del contenedor las transmiten directamente a la pala. La pala está constituida por una viga cubierta por dos conchas, una superior y otra inferior, y dichas conchas no son elementos estructurales ya que el elemento estructural de la pala es la viga. Por ello las conchas se ven más afectadas por las presiones recibidas a través de la cuna y se dañan más fácilmente. Para evitar daños, es otro objeto de la invención el disponer de unos elementos que soportan la cuna y que son capaces de absorber la torsión sufrida en las palas.

Los soportes están formados por diferentes elementos preferentemente metálicos que componen un conjunto escalonado y simétrico formado por pasadores que engarzan con el contenedor propiamente dicho, bielas que conectan los pasadores con un tubo superior a través de los citados pasadores horquillados y de los bulones que los atraviesan permitiendo su giro.

Los soportes se disponen debajo de cada cama, utilizándose al menos un par de soportes para cada una de ellas y resultando como nexo de unión entre la estructura del contenedor y las camas.

De todo lo descrito anteriormente se deducen las siguientes ventajas. La utilización de los soportes descritos evitan que las palas sufran torsiones durante su transporte. Estos soportes se pueden añadir a los contenedores de transporte existentes de forma rápida y sencilla.

Con el fin de facilitar la explicación se acompaña una hoja de dibujos en la que se ha representado un caso práctico de realización del alcance de la presente invención.

**Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista general del contenedor de transporte en una disposición particular donde se aprecia la torsión a la que está sometido.

La figura 2 es una vista del contenedor seccionado transversalmente mostrando el perfil de las cunas que albergan las palas.

La figura 3 representa una vista en perspectiva de una de las cunas mostrando en detalle la parte inferior.

La figura 4 es una vista en perspectiva de los soportes de las cunas.

La figura 5 es un detalle de la vista en perfil de una cuna, donde se muestra la implementación de los soportes en la base de la cuna.

## ES 2 320 959 B1

La figura 6 es una vista seccionada según el plano BB, mostrando el conjunto cuna y soporte, pudiéndose apreciar el movimiento lateral del conjunto.

La figura 7 es una vista en perfil del movimiento de la cuna para absorber la torsión producida en el contenedor y transmitida a la pala.

### Descripción de una realización preferencial

Tal y como se representa en la figura 1, el transporte de las palas se realiza mediante un contenedor (1) movido por cualquier medio de tracción posible (no mostrado en la figura). En la realización preferencial presentada la parte delantera del contenedor (2) ha superado una curva (4) formada en la carretera (5), mientras que la parte trasera del contenedor (3) aún no ha superado la mencionada curva (4). La disposición alcanzada por el contenedor (1) y la inclinación del terreno por el que discurre la carretera (5) origina una torsión mostrada por los planos representativos de dos secciones rectangulares (6) efectuadas en una zona cercana a la parte trasera del contenedor (3).

En la figura 2, las paredes (7) y el suelo (8) forman un hueco donde se disponen las cunas (9) que soportan las palas (10) en puntos intermedios del contenedor (1). Cada cuna (9) reposa sobre el correspondiente suelo (8) del contenedor según esté dispuesta en la parte superior (8'' y 9''), intermedia (8' y 9') o inferior (8 y 9). La unión entre cada una de las cunas (9, 9', 9'') y el suelo (8, 8', 8'') se realiza por mediación de un par de soportes (11) simétricamente dispuestos respecto al centro de masas de la pala (10).

Tal y como se muestra en la figura 3, la cuna (9) tiene un contorno coincidente con el perfil de la pala (10) y por toda su superficie interior incorpora un material acolchado (12). La parte exterior de la cuna (9) está formada por dos conchas enfrentadas (13 y 14) cuyo cierre se efectúa en los puntos de unión coincidentes con el borde de ataque y borde de salida de la pala. Tanto la concha superior (13) como la concha inferior (14) tienen unos nervios periféricos (15) que circunvalan toda la cuna (9). Los nervios (15) correspondientes a la concha inferior (14) forman una plataforma (16) de anchura la distancia entre los nervios y de longitud similar a la anchura extendiéndose un determinado sector longitudinal. Esta plataforma (16) se dispone a una distancia "d" del borde de ataque de la cuna (9), siendo "d", según la realización que nos ocupa, un tercio de la longitud total de la concha inferior (14).

El soporte objeto de la invención está formado por varios elementos unidos entre sí configurando un cuadrilátero articulado, tal y como se muestra en la figura 4. En los extremos inferiores del soporte (11) hay unos pasadores (17) que están horquillados (18) para poder fijarse cada uno de ellos a su correspondiente biela (19) a través de un bulón (20). La misma forma de proceder se utiliza en el extremo opuesto de la biela (19) uniéndose, en este caso, los pasadores (17) entre sí a través de un tubo hueco (21) que constituye la parte superior del soporte (11). El cuadrilátero así constituido puede girar longitudinalmente al estar articulado en cuatro puntos simultáneamente. De igual forma la conjunción entre el primer soporte (21) y el segundo soporte (21') configura un segundo cuadrilátero articulado que facilita el giro angular del conjunto.

En la figura 5, el suelo (8) se une a la concha inferior (14) de la cama (9) a través de los soportes (11), anclándose por mediación de los pasadores (17). Los soportes (11) están inclinados un ángulo  $\alpha$  respecto a la línea del suelo (8), siendo  $\alpha$  mayor que 0 y menor que 90 grados. Los pasadores inferiores mostrados en la figura anterior se fijan al suelo (8) y los pasadores superiores dispuestos en el interior del tubo hueco (21) solapan el nervio (15) de la concha inferior (14). Tal y como se ha mencionado anteriormente, existe una plataforma (16) formada por una placa metálica dispuesta entre los nervios (15) de la concha inferior (14). Entre dicha plataforma (16) y el suelo (8) se dispone un elemento elásticamente deformable (22) preferentemente hueco y de forma tubular.

La longitud de las palas y los escasos apoyos intermedios existentes en el interior del contenedor propician que la pala esté flectada y no se apoye en la totalidad de la cama, si no que tienda a cargarse más en uno de sus bordes. Según la sección mostrada en la figura 6, la flexión a la que está sometida la pala debido a su longitud, se ve compensada con el desplazamiento que puede efectuar la cama (9) en relación con el suelo (8) del contenedor. La falta de linealidad de la pala se transmite a la cama (9) a través de un pasador (17) que hace moverse una biela (19) por la acción de los bulones (20) que tiene en sus extremos. El movimiento de estas bielas (19) se transmite a la cama (9) a través del tubo (21) insertado entre los nervios (15) de la concha inferior de la cama. De esta forma la cama bascula según la comba que tenga la pala y no carga el peso de la misma en un solo borde del apoyo intermedio.

Tal y como se muestra en la figura 7, la torsión originada en el contenedor (1) durante el transporte del mismo se propaga a través del conjunto de cerchas, barras y paredes (7), hasta el suelo (8), quien a su vez lo transmite a través de los soportes (11) hasta la cuna (9) que alberga la pala. Si la unión entre cuna y suelo es rígida, la torsión afecta directamente a la pala y daña su estructura. Ahora bien, en la realización que nos ocupa, los soportes (11) giran angularmente a través de sus pasadores (17) produciendo un desplazamiento de la cama (9) y absorbiendo la torsión.

REIVINDICACIONES

1. Soporte para el transporte de palas, anclado en el suelo (8) de cada una de las camas (9) que constituyen los apoyos para una o varias palas establecidos en zonas intermedias, formando el citado suelo y el conjunto de cerchas y barras un contenedor (1) en cuyo interior se transportan las palas, **caracterizado** por

- estar formado por un grupo de elementos unidos entre sí que permiten el giro longitudinal y angular del conjunto
- estar dispuesto a una distancia “d” del borde de ataque de la cama (9) e inclinado un ángulo a respecto del suelo (8) que soporta la correspondiente cama, y
- estar insertado entre unos nervios (15) que atraviesan la concha inferior (14) y las vigas que forman el suelo (8).

2. Soporte para el transporte de palas, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el conjunto de elementos lo forman unos pasadores (17) insertados en el suelo (8) y a los lados de un tubo hueco (21), que horquillan (18) sendas bielas (19) a través de los correspondientes bulones (20).

3. Soporte para el transporte de palas, según reivindicación 1ª, **caracterizado** por la utilización de dos conjuntos de elementos, dispuestos uno a cada lado de la plataforma (16) que se forma entre los nervios (15) de la concha inferior (14) de la cama (9) y que forman sendos cuadriláteros articulados.

4. Soporte para el transporte de palas, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el primero de los dos utilizados se dispone a una distancia de un tercio de la longitud total de la concha inferior (14), lateralmente coincidente con la plataforma y el segundo se dispone al lado opuesto de la citada plataforma (16) de anchura equivalente a su largura.

5. Soporte para el transporte de palas, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el ángulo de giro que forma entre el suelo (8) y la cama (9) puede variar entre 10 y 80 grados.

6. Soporte para el transporte de palas, según reivindicación 1ª, **caracterizado** por incorporar como elemento complementario un cilindro hueco de material elástico dispuesto entre la plataforma (16) y el suelo (8).

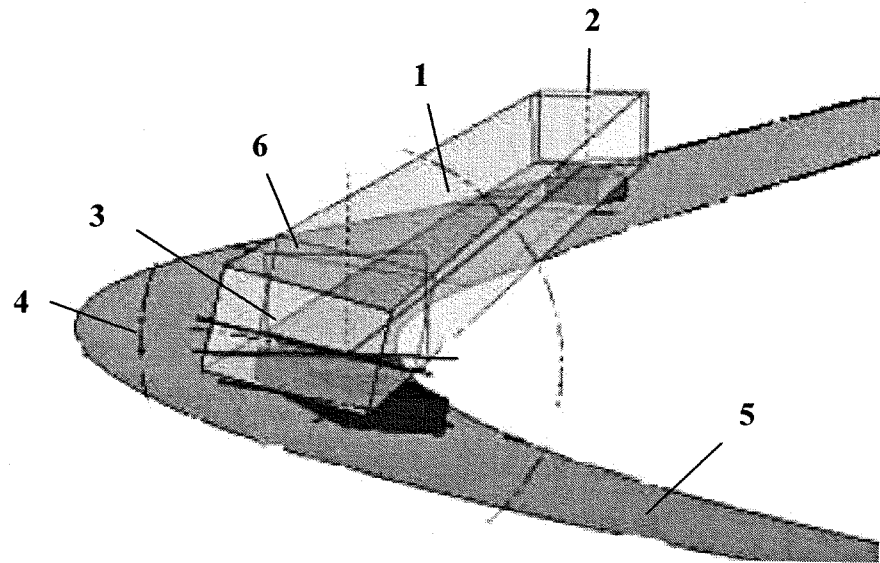


Fig. 1

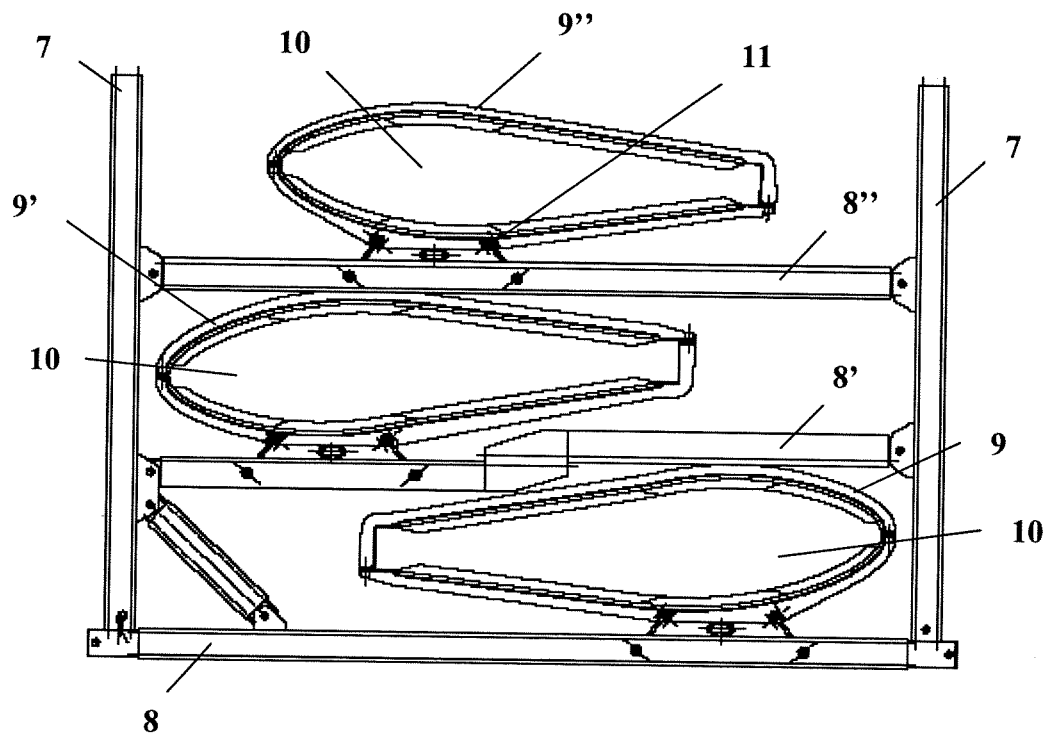


Fig. 2

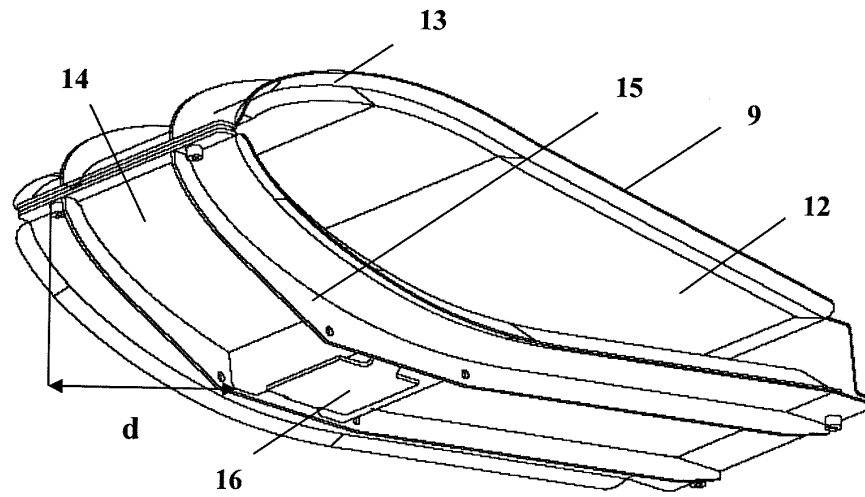


Fig. 3

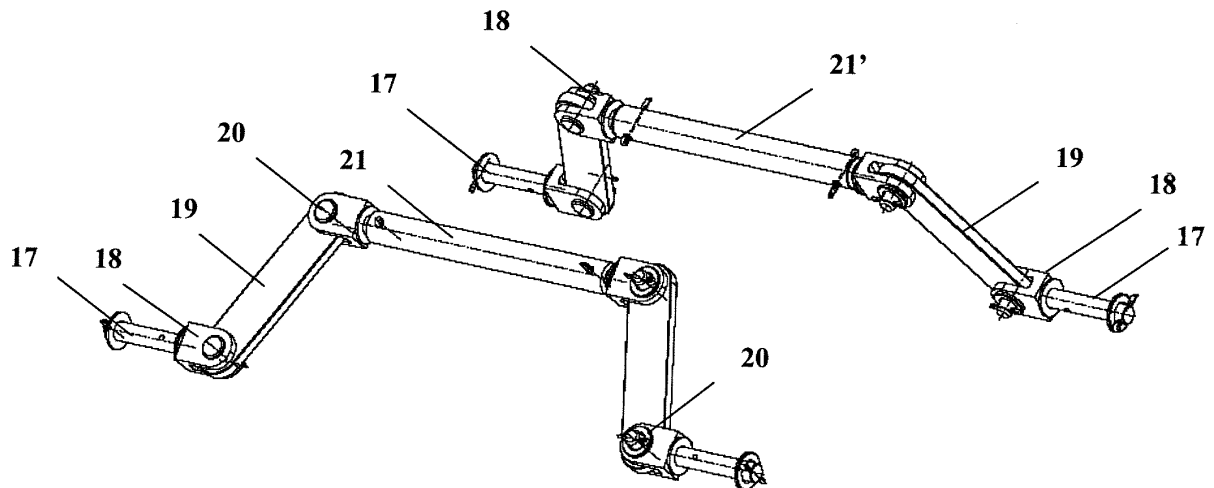


Fig. 4

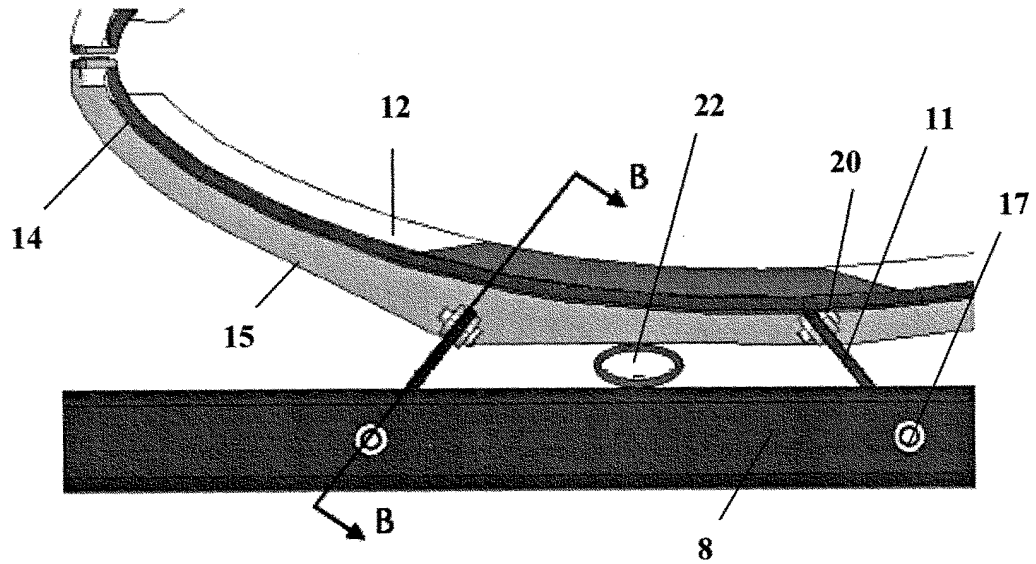


Fig. 5

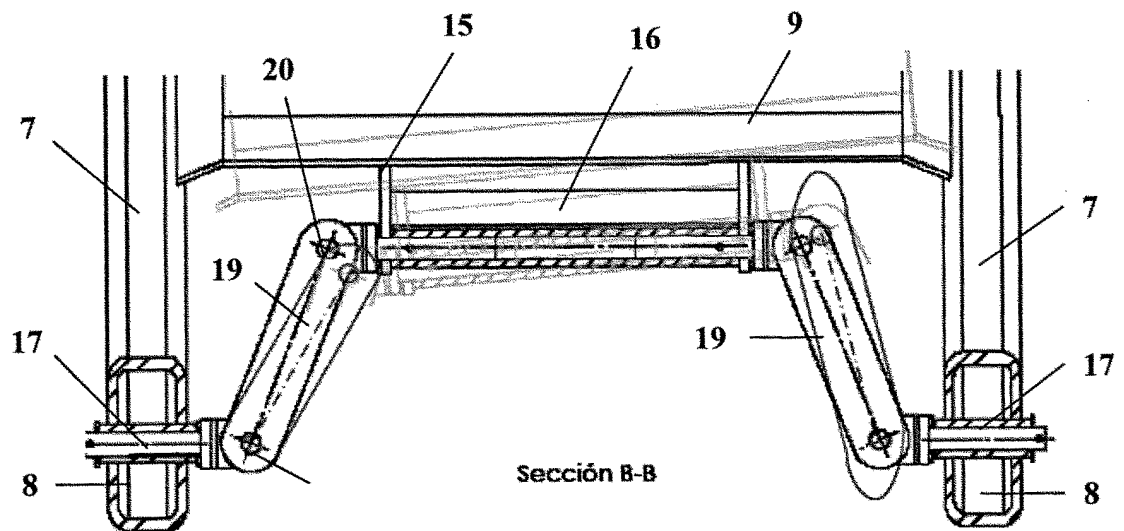


Fig. 6

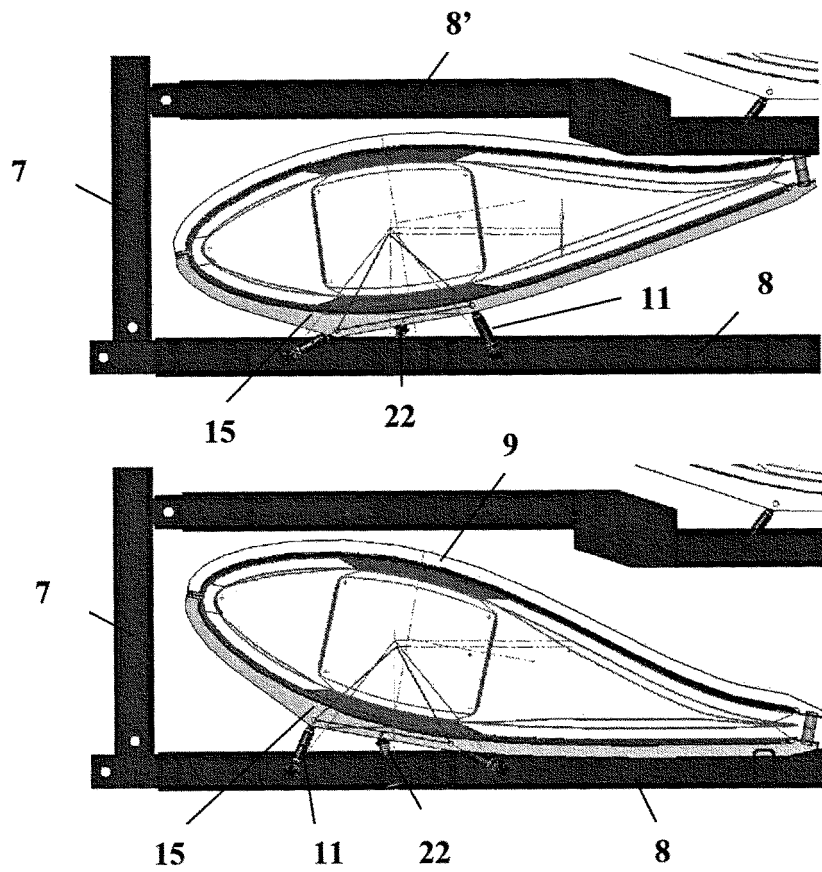


Fig. 7



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 320 959

⑫ Nº de solicitud: 200700850

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 30.03.2007

⑭ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑯ Documentos citados                                                                                                           | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X         | WO 03076307 A1 (VESTAS WIND SYS AS; ALMIND PREBEN) 18.09.2003, párrafos 55-57; figuras 12-14.                                  | 1,4,5                      |
| X         | WO 2006061806 A2 (TECSIS TECNOLOGÍA E SISTEMAS AVANÇADOS LTDA; KOIKE BENTO MASSAHIKO) 15.06.2006, párrafos 37-46; figuras 5-8. | 1,2,5                      |
| A         | WO 03057528 A1 (WOBEN ALOYS) 17.07.2003, figuras 1-4.                                                                          | 1-6                        |
| A         | US 2708509 A (LUDWIG HONOLD MFG COMPANY) 17.05.1955, columna 1 líneas 16-23.                                                   | 1-6                        |
| A         | US 5628403 A (BILL THOMAS ASSOCIATES INC) 13.05.1997, figuras 1-3.                                                             | 1-6                        |
| A         | US 2469156 A (SPECIALTY PACKAGING COMPANY) 03.05.1949, todo el documento.                                                      | 1-6                        |
| A         | WO 2006053931 A1 (GAMESA EOLICA S.A. SOCIEDAD UNIPERSONAL et al.) 26.05.2006, párrafos 25-34; figuras.                         | 1-6                        |

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

27.04.2009

Examinador

F. J. Riesco Ruiz

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**F03D 1/00** (2006.01)  
**B65D 85/68** (2006.01)  
**B65D 90/00** (2006.01)  
**F03D 11/00** (2006.01)