



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 438**

51 Int. Cl.:
F03D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05809127 .3**

96 Fecha de presentación : **09.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1836389**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.09.2007**

54 Título: **Dispositivo de embalaje para el transporte de aspas de rotor eólicas.**

30 Prioridad: **10.12.2004 BR PI0405546**
08.07.2005 BR CI0405546

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **TECSIS TECNOLOGIA E SISTEMAS**
AVANCADOS Ltda.
Av. Jerome Case, 3000
18087-220 Sorocaba, SP, BR

72 Inventor/es: **Koike, Bento Massahiko**

74 Agente: **Miazzetto, Fabrizio**

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

Dispositivos de embalaje para el transporte de aspas de rotor eólicas.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a elementos de embalaje especialmente adaptados para aspas de rotor, en particular para aspas de rotor de turbina eólica, con el fin de garantizar la integridad de las aspas, más concretamente, de la punta del aspa.

10 Técnica anterior

La producción de electricidad mediante energía eólica se ha considerado una de las alternativas tecnológicas en mayor desarrollo en el mundo.

15 A medida que los costes de funcionamiento disminuyen y la preocupación por los asuntos medioambientales aumenta, más y más países se decantan por las centrales de energía renovable no contaminante.

20 La energía eólica, en particular, se genera mediante grandes generadores eólicos que contienen una estructura vertical encima de la cual se sitúa al menos una turbina eólica de eje horizontal, que puede estar formada por una, dos, tres o múltiples aspas.

25 Actualmente, existe una tendencia en auge en todo el mundo de instalar este tipo de centrales de energía por programas gubernamentales. Así, organizaciones, industria y compañías de servicios se toman cada vez más interés en la energía eólica como una inversión atractiva a la vez que una solución para los problemas de energía en el futuro.

30 Sin embargo, las aspas de rotor de turbina eólica tienen dimensiones grandes y una geometría peculiar, lo que requiere condiciones especiales de logística que pueden incluir etapas como el manejo, el transporte y el almacenamiento de dichas aspas. Adicionalmente, dichas condiciones deben procurar protección y reducción de costes además de cumplir con las normativas internacionales de transporte.

En la técnica anterior, existen muchos dispositivos desarrollados que intentan resolver satisfactoriamente los problemas mencionados sobre la viabilidad de la logística de las aspas de rotor de turbina eólica a causa de su singular geometría.

35 Por ejemplo, la Publicación Internacional n° WO02083523A1 se refiere a un método de transporte y a un sistema de embalaje para transportar un conjunto de artículos longitudinales largos como aspas para turbina eólica o una torre para una turbina eólica. Cuando se transportan aspas de turbina eólica, se embanan juntas una punta de un aspa y un encastre de una segunda aspa.

40 La Publicación Internacional n° WO03076307A1 describe un dispositivo de embalaje para el transporte de aspas de rotor de turbina eólica a pares según el preámbulo de la reivindicación 1, y describe un sistema contenedor extensible modular para transportar aspas de rotor de turbina eólica, estando conectada la parte del encastre de cada aspa con la parte de extremo más exterior respectivo del contenedor o, de modo alternativo, una sola aspa contenida.

45 Descripción de la invención**Problema técnico**

50 Sin embargo, las soluciones propuestas por los documentos citados y otros de la técnica anterior no resuelven adecuada y eficientemente muchos de los problemas en el campo técnico de elementos de embalar especialmente adaptados para aspas de rotor, en particular para aspas de rotor de turbina eólica, por logística, incluyendo el manejo, el transporte y el almacenamiento.

55 Por ejemplo, los dispositivos descritos en los documentos WO02083523A1 y WO03076307A1 prevén grandes contenedores que requieren espacios mayores en la configuración final de los módulos. Además, utilizando paredes laterales cerradas en la estructura de soporte aumenta el coste total de la logística debido a la cantidad de material y herramientas necesarias para la fabricación del embalaje y debido también al mayor peso del conjunto de los dispositivos de embalaje.

60 Se sigue buscando pues un conjunto de dispositivos de embalaje especialmente adaptados para la logística de aspas de rotor, incluyendo el manejo, el transporte y el almacenamiento, que propicie un conjunto de estructuras de dimensiones, peso y coste reducidos, que lleve asociadas las importantes características de flexibilidad e integridad de las aspas.

65 Además, el conjunto debe proporcionar una estructura de soporte compatible con los equipamientos estándar, como camiones y grúas, y debe permitir el transporte de cargas mayores que, por ejemplo, el camión.

Solución técnica

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de embalaje simplificado para manejar, transportar y almacenar aspas de rotor de turbina eólica que, aparte de reducir los costes de transporte, permita la logística de grupos de aspas de rotor de turbina eólica, preferiblemente pares de aspas, sin dañar la integridad de las aspas, en particular la punta de las aspas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de estructuras de embalaje, para almacenar y soportar aspas de rotor de turbina eólica, que reduzca los costes finales del transporte, almacenamiento y manejo de las aspas, compactando y asociando una o varias aspas en un solo conjunto de estructuras teniendo preferiblemente dicho conjunto de estructuras de embalaje una sección rectangular que facilite una mejor cabida y un mejor apilamiento.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de estructuras de embalaje para manejar, transportar y almacenar aspas de rotor de turbina eólica que permita una entrega más rápida de dichas aspas.

Además, otro objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de estructuras de embalaje para manejar, transportar y almacenar aspas de generador eólico que cumpla con las normativas técnicas comerciales e internacionales.

Para conseguir los objetos mencionados y otros objetivos, la presente invención consiste en un dispositivo de embalaje según la reivindicación 1. Se definen modos de realización ventajosos de la invención en las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de embalaje para el transporte de aspas de rotor de turbina eólica a pares incluye al menos dos estructuras, teniendo cada una de ellas un armazón periférico. Adicionalmente, en la parte interior de la estructura hay un conjunto de barras de sujeción, siendo al menos una de dichas barras de sujeción fija y las otras barras de sujeción desmontables o giratorias sobre el armazón periférico. Para garantizar las condiciones apropiadas de logística de dichas aspas, están soportadas y fijadas a las estructuras por correas flexibles tensadas por trinquetes, estando el perfil de dicha aspa parcial o totalmente envuelto por dichas correas flexibles.

Adicionalmente, en el armazón periférico se pueden situar guías superiores y guías inferiores; siendo las formas de dichas guías superiores complementarias con la forma de dichas guías inferiores y encajando la guías inferiores de un conjunto de estructuras de embalaje de un primer grupo de aspas con las guías superiores de un conjunto de estructuras de embalaje de otro grupo de aspas facilitando la operación de almacenamiento.

De modo alternativo, el dispositivo para el transporte de aspas de rotor de turbina eólica a pares puede incluir adicionalmente una funda de protección para la punta, un dispositivo para fijar las aspas, como correas, cuerdas o cadenas, y dispositivos de protección en zonas de contacto entre las aspas para prevenir la fricción.

Efectos Ventajosos

El uso de una funda de protección para la punta y un dispositivo para fijar las aspas, como correas, cuerdas o cadenas, que involucre ambas aspas, aparte de garantizar la integridad, resulta en una mayor fijación de las aspas, minimizando la vibración en la punta de las aspas.

De modo adicional, la protección proporcionada en las zonas de contacto entre las dos aspas evita la fricción entre ellas durante el manejo o el transporte.

La presente invención es especialmente ventajosa ya que el dispositivo descrito está convenientemente ajustado para el transporte estándar, como por camiones y barcos, y para el manejo, como por grúas. Dicha ventaja viene dada por la minimización de la vibración en la punta de las aspas gracias a la funda de protección para la punta y por la fijación al encastre de la otra aspa mediante el dispositivo de fijación de las aspas, dispensando del uso de un vagón adicional para soportar todo el grupo de aspas. Por consiguiente, estando la punta y el encastre conectados por la funda de protección para la punta descrita, el dispositivo de fijación de las aspas y el dispositivos de protección en zonas de contacto entre las dos aspas, se puede utilizar un camión más pequeño en el que se balanceen fuera de la parte trasera del camión, estando sin embargo completamente seguras y protegidas.

Descripción de los dibujos

El objeto de la invención se hace perfectamente entendible en la siguiente descripción en referencia con los números indicativos de los dibujos adjuntos, evidenciando sus principales características como sigue:

La Figura 1 - muestra una vista lateral de aspas de rotor de turbina eólica convencionales tal como se conoce de la técnica anterior.

La Figura 2 - muestra una vista en perspectiva de aspas de rotor de turbina eólica convencionales tal como se conoce de la técnica anterior.

ES 2 313 438 T3

La Figura 3 - muestra un embalaje de transporte convencional de aspas de rotor de turbina eólica tal como se conoce de la técnica anterior.

La Figura 4 - muestra el detalle "A" de la Figura 3.

La Figura 5 - muestra una vista frontal del dispositivo de embalaje de acuerdo con la presente invención.

La Figura 6 - muestra una vista lateral del dispositivo de embalaje de acuerdo con la presente invención sin dispositivos de tensado.

La Figura 7 - muestra una vista frontal del dispositivo de embalaje de acuerdo con la presente invención y la mortaja de dos aspas.

La Figura 8 - muestra una vista frontal de un modo de realización alternativo del dispositivo de embalaje de acuerdo con la presente invención y la mortaja de dos aspas.

La Figura 9 - muestra una vista lateral del dispositivo de embalaje de acuerdo con la presente invención con estructura intermedia sin dispositivos de tensado.

La Figura 10 - muestra una vista superior del dispositivo de embalaje de acuerdo con la presente invención con estructura intermedia sin correas de tensado.

La Figura 11 - muestra una vista superior del dispositivo de embalaje de acuerdo con la presente invención con estructura intermedia y con correas de tensado.

Método de la invención

Según las ilustraciones mencionadas, las dimensiones y geometría singulares de un aspa de rotor de turbina eólica convencional (1) se representan en las Figuras 1 y 2, que demuestran la necesidad de condiciones especiales de manejo, transporte y almacenamiento como se ejemplifica en la Figura 3 por una configuración conocida de la técnica anterior. Esta configuración cumple con los requisitos internacionales para el transporte terrestre o marítimo, aunque sólo contiene un aspa (1). Adicionalmente, en la Figura 4 se representa una ampliación del detalle A, que enfatiza el uso de una estructura fija y rígida (2) para soportar el peso del aspa (1) y de las correas de fijación (3).

La presente invención consiste en un dispositivo de embalaje para el transporte y almacenamiento de aspas de rotor de turbina eólica (1) a pares. El dispositivo de embalaje para la logística de aspas de rotor de turbina eólica (1) comprende al menos dos estructuras (2), teniendo cada una de ellas un armazón periférico (4), tal como se muestra en las Figuras 5, 7 y 8. En la Figura 7, se muestra la mortaja de dos aspas en la estructura y, en la Figura 8, se muestra la mortaja de dos aspas en una estructura alternativa según otro modo de realización de la presente invención.

En la parte interior de la estructura (2) hay un conjunto de barras de sujeción (5) y (6), siendo al menos una de dichas barras de sujeción (5) fija y las otras barras de sujeción (6) desmontables o giratorias sobre el armazón periférico (4), tal como se muestra en las Figuras 5, 7 y 8. El número y la geometría de las barras de sujeción (5) y (6) se determinan según la geometría de las aspas (1) y según la resistencia requerida para asegurar la integridad de las aspas (1) y en cumplimiento con las regulaciones internacionales de transporte.

A la parte interior de cada armazón (4) están atadas las puntas de las correas flexibles (7) y (8) en al menos dos puntos diferentes de la estructura (2). Las correas flexibles (7) y (8) pueden estar atadas tanto al armazón (4) como a las barras de sujeción (5) y (6). Adicionalmente, las correas flexibles (7) y (8) envuelven el perfil de las aspas (1) parcial o totalmente, soportando el peso y garantizando la inmovilización.

La configuración con correas flexibles (7) y (8) que envuelven parcialmente el perfil de las aspas (1) se ilustra en la Figura 7 y, de modo alternativo, la configuración con correas flexibles (7) y (8) que envuelven totalmente el perfil de las aspas (1) se ilustra en la Figura 8. En la configuración con correas flexibles (7) y (8) que envuelven totalmente el perfil de las aspas (1), las correas flexibles (7) y (8) pueden usarse también para el manejo individual de las aspas. Las correas flexibles (7) y (8) están tensadas por trinquetes (9) que permiten el control adecuado de la fuerza que se aplica sobre las aspas (1) por dichas correas flexibles (7) y (8). La composición utilizada para fabricar dichas correas flexibles (7) y (8) puede ser textil u otra con la elasticidad adecuada.

Además, de acuerdo con la forma constructiva descrita de las estructuras (2), la disposición y la fijación de las aspas de rotor (1) se consiguen mediante la introducción de ambas estructuras (2) alrededor de un grupo de aspas (1) adyacentes alineadas longitudinalmente, siendo dicho grupo de aspas (1) preferiblemente un par de aspas situadas opuestamente, tal como se ilustra en las Figuras 6, 9, 10 y 11, con la punta de un aspa junto al encastre de la otra.

Entre las estructuras (2), se puede situar una estructura intermedia (10), dicha estructura intermedia (10) estando preferiblemente fijada a las estructuras (2). La estructura intermedia (10) conecta las estructuras (2) permitiendo el soporte de las aspas (1) en el centro de gravedad y proporcionando puntos de manejo (11) adecuados para el uso de equipos de transporte estándar, tal como se ilustra en las Figuras 9 y 10. En esta configuración, por ejemplo, se

pueden utilizar grúas convencionales como las que se encuentran en los puertos para manejar el par de aspas (1). Adicionalmente, en zonas en las que puede haber contacto entre las dos aspas, se sitúan dispositivos de protección (12), por ejemplo, de fibra de vidrio, que evitan la fricción entre las aspas (1). De modo alternativo, dichos dispositivos de protección (12) pueden consistir en elementos hinchables situados de tal manera que proporcionen la fijación y protección adecuadas para las aspas (1) durante el manejo, el transporte y el almacenamiento.

Alternativamente, la fijación adecuada del aspa (1) se puede conseguir utilizando una funda de protección para la punta (13) que envuelva toda la punta del aspa (1), por ejemplo, de fibra de vidrio u otro polímero; un dispositivo de fijación de las aspas (14), como correas, cuerdas o cadenas; y dispositivos de protección (12) en zonas de contacto entre las dos aspas, tal como se ilustra en la Figura 11. Los dispositivos de tensado (14) inducen una ligera deformación de la punta del aspa curvada (1), utilizando la flexibilidad de la punta del aspa (1) para mejorar la fijación.

Adicionalmente, en zonas en las que puede haber contacto entre las dos aspas, se colocan dispositivos de protección (12), por ejemplo de fibra de vidrio, que evitan la fricción entre las aspas (1). De forma alternativa, dichos dispositivos de protección (12) pueden consistir en elementos hinchables situados de tal manera que proporcionen la fijación y protección adecuadas para las aspas (1) durante el manejo, el transporte y el almacenamiento.

En los bordes de las estructuras (2) se sitúan guías superiores (15) y guías inferiores (16), siendo las formas de dichas guías superiores (15) complementarias a la forma de dichas guías inferiores (16), tal como se ilustra en las Figuras 5, 7 y 8, y encajando las guías inferiores (16) de un conjunto de estructuras (2) de un primer grupo de aspas (1) con las guías superiores (15) de un conjunto de estructuras (2) de otro grupo de aspas (1) facilitando la operación de almacenamiento. Durante la operación de apilamiento de las estructuras (2), las guías inferiores (16) se deslizan sobre las guías superiores (15) facilitando el cabalgamiento de las estructuras.

Aplicabilidad industrial

El conjunto de estructuras de manejo, transporte y almacenamiento descritas puede trasladarse a cualquier tipo de industria que esté equipada con la tecnología adecuada para producir estructuras de almacén fuertes y fiables y también la tecnología adecuada para producir correas, cuerdas o cadenas, y dispositivos de protección que mantengan la posición deseada de las aspas sin causar ningún daño a las aspas, ambas asociadas a tecnologías de aspas de rotor de turbina eólica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de embalaje para el transporte de aspas de rotor de turbina eólica a pares incluyendo al menos dos estructuras (2) teniendo cada una de ellas un armazón periférico (4), **caracterizado** porque en la parte interior de cada estructura (2) hay un conjunto de barras de sujeción (5, 6) para proporcionar la resistencia necesaria para asegurar la integridad de las aspas, siendo al menos una de dichas barras de sujeción (5) fija y las otras barras de sujeción (6) desmontables o giratorias sobre el armazón periférico (4).
- 10 2. Dispositivo de embalaje según la reivindicación 01 **caracterizado** porque las aspas (1) están soportadas y fijadas a las estructuras (2) por correas flexibles (7) y (8), estando el perfil de dichas aspas (1) parcialmente envuelto por dichas correas flexibles (7) y (8).
- 15 3. Dispositivo de embalaje según la reivindicación 01 **caracterizado** porque las aspas (1) están soportadas y fijadas a las estructuras (2) por correas flexibles (7) y (8), estando los perfiles de dichas aspas (1) totalmente envueltos por dichas correas flexibles (7) y (8).
- 20 4. Dispositivo de embalaje según las reivindicaciones 02 o 03 **caracterizado** porque las correas flexibles (7) y (8) están tensadas por trinquetes (9).
- 25 5. Dispositivo de embalaje según la reivindicación 01 **caracterizado** porque las estructuras (2) están conectadas por una estructura intermedia (10) con puntos de manejo (11) situados de manera a permitir el uso de equipo de transporte estándar.
- 30 6. Dispositivo de embalaje según la reivindicación 01 **caracterizado** porque las guías superiores (15) y las guías inferiores (16) están en los bordes de las estructuras (2); siendo las formas de dichas guías superiores (15) complementarias con la forma de dichas guías inferiores (16) y encajando las guías inferiores (16) de un grupo de estructuras (2) de un primer grupo de aspas (1) con las guías superiores (15) de un grupo de estructuras (2) de otro grupo de aspas (1).
- 35 7. Dispositivo de embalaje según la reivindicación 01 **caracterizado** por una funda de protección para la punta (13), dispositivo de fijación de las aspas (14), como correas, cuerdas o cadenas, y dispositivos de protección (12) en zonas de contacto entre las dos aspas.
- 40 8. Dispositivo de embalaje según la reivindicación 07 **caracterizado** porque dicha funda de protección para la punta (13) está compuesta por material hinchable.
- 45 9. Dispositivo de embalaje, según la reivindicación 07, **caracterizado** porque dicha funda de protección para la punta (13) está compuesta por polímero.
- 50 10. Dispositivo de embalaje según la reivindicación 07 **caracterizado** porque dichos dispositivos de protección (12) en zonas de contacto entre las dos aspas están compuestos por material hinchable.
- 55 11. Dispositivo de embalaje según la reivindicación 07 **caracterizado** porque dichos dispositivos de protección (12) en zonas de contacto entre las dos aspas están compuestos por polímero.

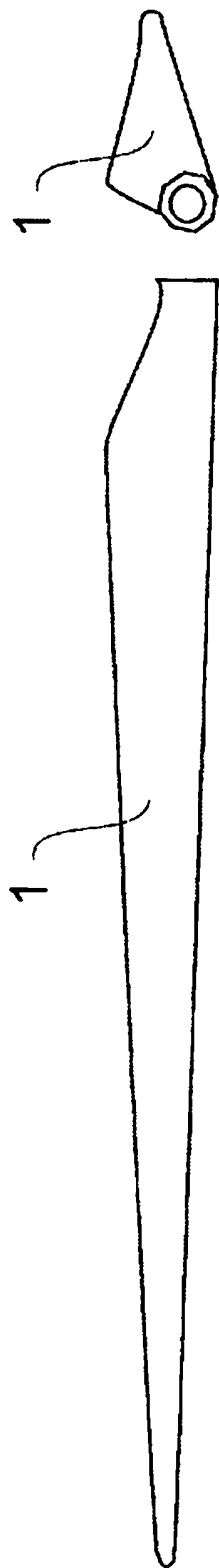


Fig. 1

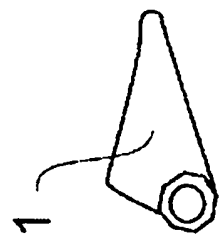


Fig. 2

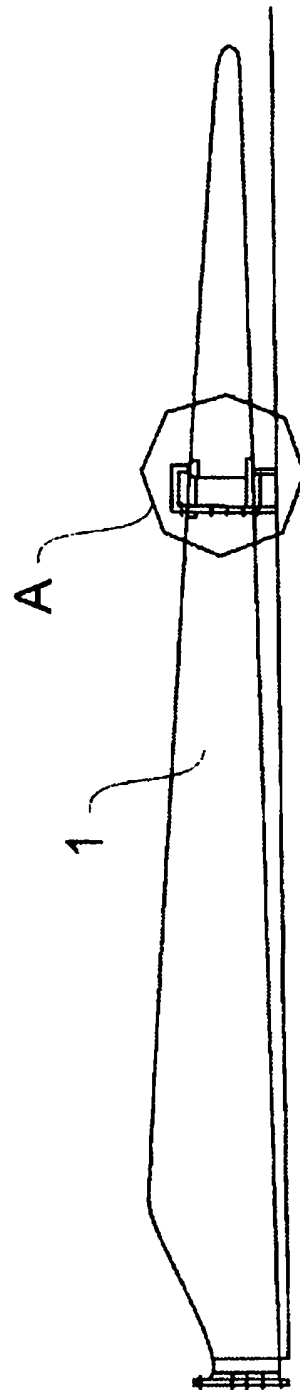


Fig. 3

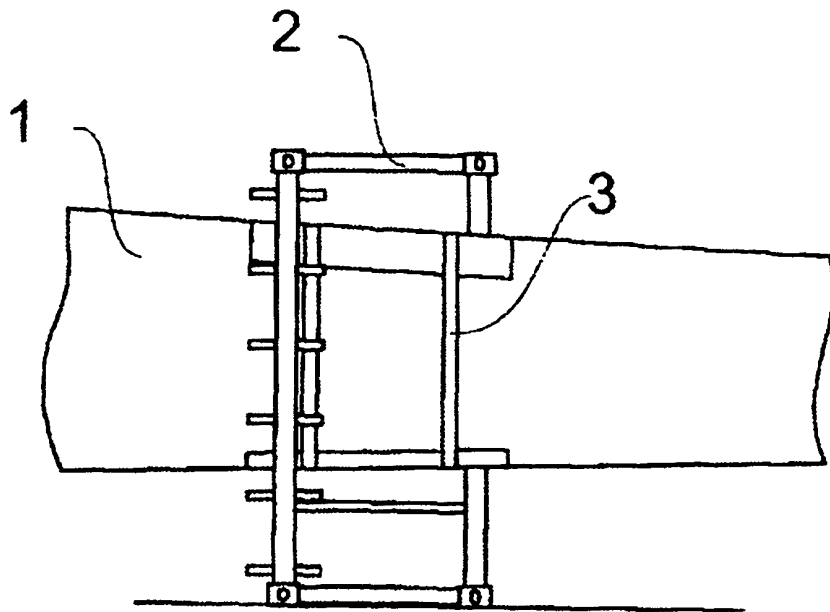


Fig.4

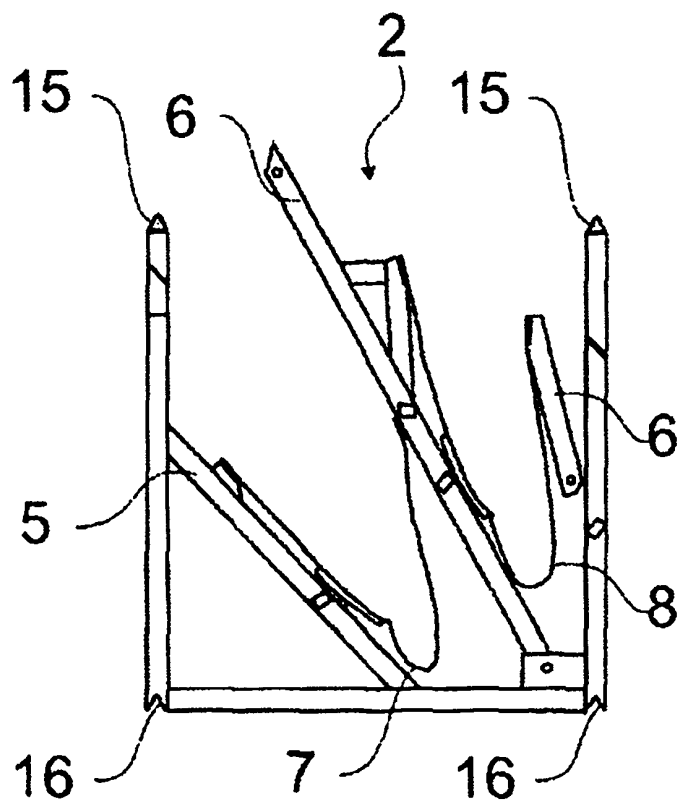


Fig.5

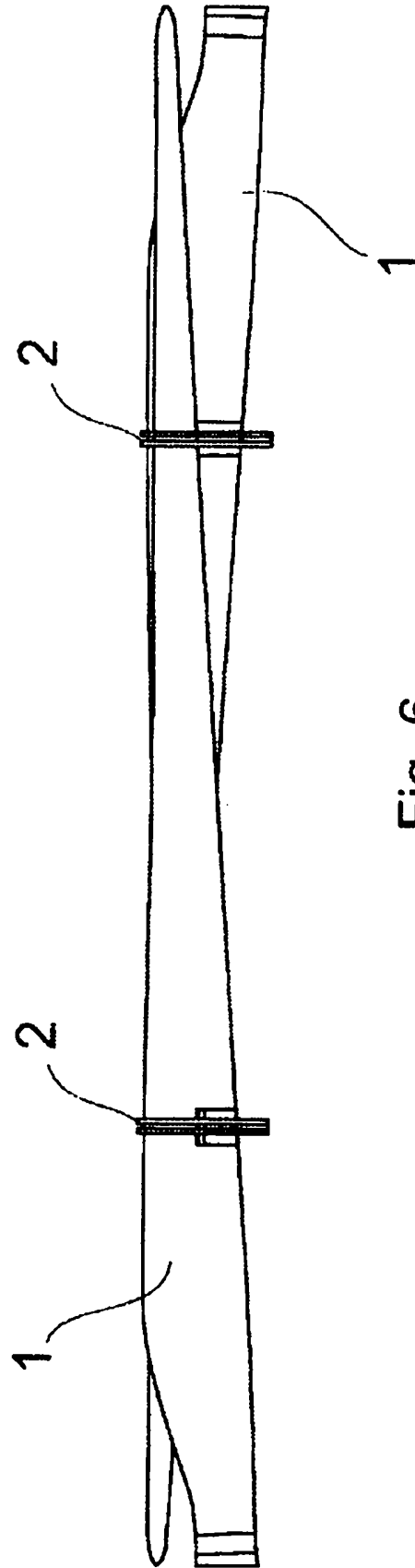


Fig. 6

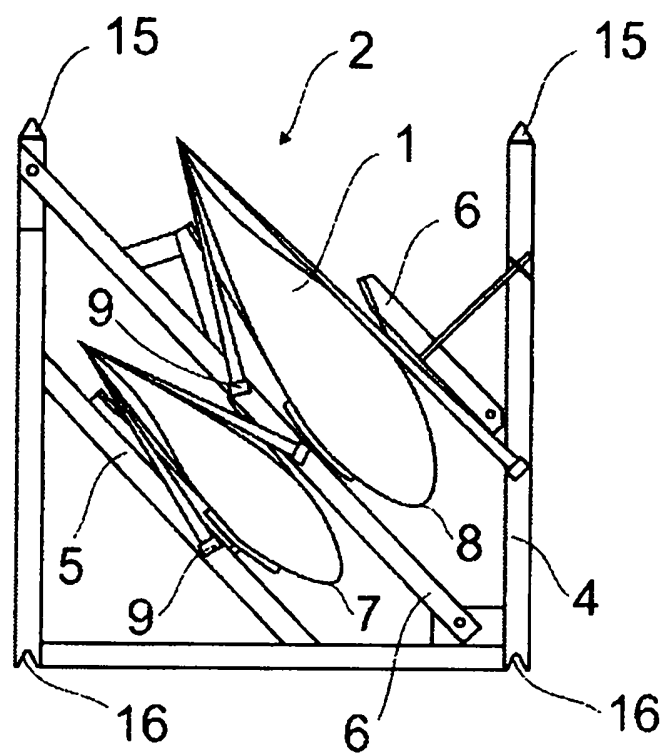


Fig.7

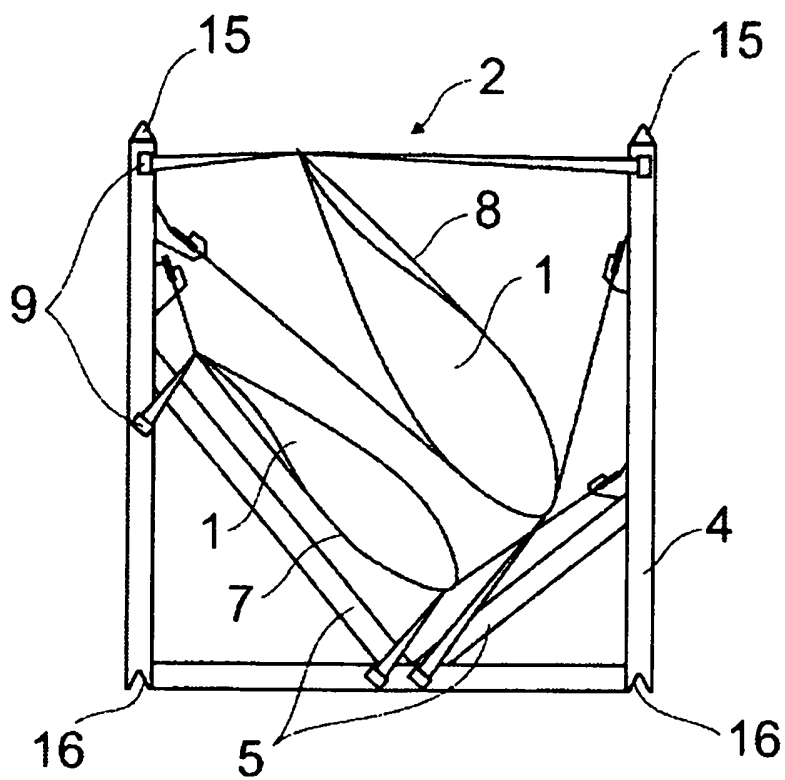


Fig.8