



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 324 580**

⑫ Número de solicitud: 200701438

⑬ Int. Cl.:
F03D 1/00 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **25.05.2007**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **10.08.2009**

Fecha de la concesión: **12.05.2010**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **26.05.2010**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
26.05.2010

⑲ Titular/es: **ACCIONA WINDPOWER, S.A.**
Polígono Industrial Barásoain, Parc. 2
31395 Barásoain, Navarra, ES

⑳ Inventor/es: **Núñez Polo, Miguel y**
Arraiza Arbeloa, Eduardo

㉑ Agente: **Ungría López, Javier**

㉒ Título: **Sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador.**

㉓ Resumen:

Sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador, del tipo de sistemas en los que partiendo de una posición inicial con el cono fijado verticalmente en una mesa sobre el área de montaje del capuchón, a nivel de tierra, y con las palas ensambladas, consiste en: unir mediante una serie de cables (12) el capuchón (3) pasando los cables (12) por correspondientes orificios (18) de fijación al cono (2) y estando los cables (12) asociados a respectivos cabrestantes (13) motorizados, con un dispositivo antirretorno, dispuestos en el interior del cono (2); izar y orientar el capuchón (3) mediante control remoto, quedando fijado de manera provisional; izar el rotor (1) completo y fijarlo al eje de la turbina (11); fijar el capuchón (3) al cono (2) mediante tornillos, y; retirar los cables (12) y los cabrestantes (13) motorizados.

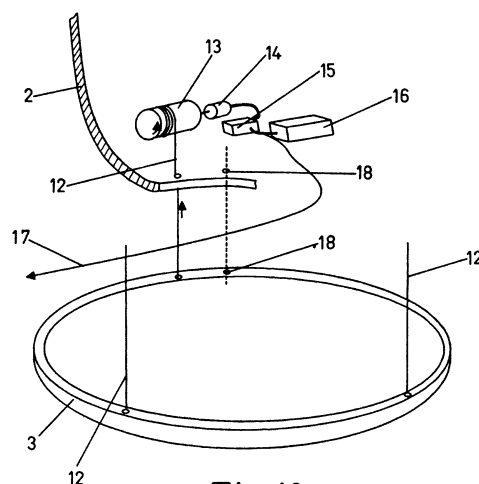


Fig. 10

ES 2 324 580 B1

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador.

5 Objeto de la invención

La siguiente invención, según se expresa en el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador, teniendo por objeto realizar la operación de montaje de una forma sencilla, fiable y precisa, con la ventaja añadida de eliminar riesgos de accidentes a los operarios encargados del montaje.

Además, el montaje se lleva a cabo sin necesidad de utilizar grúas para el izado del capuchón.

Campo de aplicación

En la presente memoria se describe un sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador, el cual es de aplicación para el montaje del capuchón del cono del rotor de los aerogeneradores.

Antecedentes de la invención

En primer lugar podemos indicar que, convencionalmente, para el ensamblaje de las palas al cono del rotor, el cono se posiciona verticalmente respecto del área de montaje del capuchón y las palas son izadas por medio de la correspondiente grúa. Una vez ensambladas las palas al cono, este conjunto (llamado rotor) es izado sujetándolo por las palas. Para ambas operaciones, para que las palas no se dañen, es necesario dejar el borde de salida, que es delgado y estructuralmente débil, arriba y el borde de ataque, que es más grueso, abajo.

Asimismo, las palas es preciso montarlas en bandera (orientación de 90° respecto al plano perpendicular al eje del rotor) de modo que no exista par de giro en el rotor en presencia de viento y pueda izarse de manera segura. Ambas razones hacen que, al menos para sistemas de cambio de ángulo de palas hidráulicos, en el que el recorrido se limita a 90°, el cono deba colocarse necesariamente apoyado sobre la zona en que hay que colocar el capuchón.

Por otra parte, en segundo lugar y tal como se ha indicado, convencionalmente, el rotor de un aerogenerador se monta en la superficie, esto es, a nivel de tierra y una vez montado se procede a su izado para montarlo en la parte superior del aerogenerador y ensamblarlo al eje principal de la máquina.

Para llevar a cabo esta operación el cono se coloca en posición vertical sobre una mesa apoyando sobre la parte en que posteriormente va a ir fijado el capuchón.

Así, una vez montadas las palas con la ayuda de la correspondiente grúa, el rotor está completo a falta de dicho capuchón, de manera que para montar dicho capuchón es necesario colocar dicha pieza junto al cono en una orientación determinada que permita su fijación mediante tornillos.

Actualmente se utilizan dos sistemas alternativos para conseguir esto, de manera que un primer sistema se basa en izar unos metros el rotor y manualmente colocar y fijar el cono. Este sistema presenta evidentes problemas de seguridad para los operarios, ya que, se encuentran en el radio de ubicación del conjunto del rotor, lo que conlleva evidentes riesgos de seguridad ante cualquier incidencia. Además, los operarios se tienen que introducir dentro del cono para atornillar el capuchón estando el rotor suspendido.

Un segundo sistema se basa en colocar el capuchón después de fijar el rotor al eje de la máquina, de manera que esta ejecución supone realizar la operación a 60 metros de altura o más, lo cual no resulta ni sencillo ni seguro dado la necesidad de orientación de la pieza en una posición determinada. Además este tipo de operación requiere una grúa.

Descripción de la invención

Con objeto de solventar estos inconvenientes en la presente memoria se describe un sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador de una forma sencilla y precisa, con la ventaja añadida de eliminar riesgos de accidentes a los operarios encargados del montaje, de forma que el sistema consiste en:

- unir mediante una serie de cables el capuchón pasando los cables por correspondientes orificios de fijación al cono y estando los cables asociados a respectivos cabrestantes motorizados con un dispositivo antirretorno dispuestos en el interior del cono;
- izar y orientar el capuchón mediante control remoto, quedando fijado de manera provisional;
- izar el rotor completo y fijarlo al eje de la turbina;
- fijar el capuchón mediante tornillos, y;
- retirar los cables y los cabrestantes motorizados.

De esta forma, el capuchón queda perfectamente orientado para su posterior fijación, y, dado que, la operación de izado se lleva por control remoto estando los operarios fuera del radio de influencia se evitan posibles riesgos de accidentes.

5 En una ejecución preferente el capuchón será izado por medio de tres cables fijados al mismo a 120° entre sí.

Asimismo, el izado del capuchón podrá llevarse a cabo accionando simultáneamente los cables de izado por un único control remoto.

10 Igualmente, el izado de los cables se podrá llevar a cabo por un control remoto para cada uno de los cables.

Los cabrestantes están alimentados por una batería ubicada en el cono y el control remoto de los cabrestantes se lleva a cabo por comunicación inalámbrica.

15 Igualmente, se podrían conectar cables desde los cabrestantes al exterior y desde fuera accionarlos, por lo que no sería necesaria batería ni dispositivo de control inalámbrico.

Asimismo, los cabrestantes pueden ser alimentados desde tierra por medio de un cable, siendo esta ejecución válida, principalmente, si la batería utilizada se quedase sin carga durante la operación de izado del capuchón.

20 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, de un juego de planos, en cuyas figuras de forma ilustrativa y no limitativa, se representan los detalles más característicos de la invención.

25 **Breve descripción de los diseños**

Figura 1. Muestra una vista de la forma de sujeción de las palas del aerogenerador por la correspondiente eslinga de izado, pudiendo observar como el izado se realiza dejando su borde de ataque abajo y su borde de salida arriba.

30 Figura 2. Muestra una vista del posicionamiento del cono sobre una mesa, a nivel de tierra, para proceder al montaje de las palas.

Figura 3. Muestra una vista del ensamblaje de las palas al cono, habiéndose valido de la correspondiente grúa para su izado.

Figura 4. Muestra una vista de una primera ejecución convencional en la que, manteniendo al conjunto del rotor izado por una grúa, el capuchón es montado por medio de unos cables estando los operarios en el radio de ubicación del mismo.

40 Figura 5. Muestra una vista de una segunda ejecución convencional en la que, con el conjunto del rotor izado por una grúa sobre la torre del aerogenerador, el capuchón es izado por una grúa y debe de ser orientado por un operario que trabaja en altura y fijado por tornillos.

45 Figura 6. Muestra una vista de una primera fase del sistema objeto de la invención en la cual, con el cono ubicado en una mesa, se pasan unos cables, fijados al capuchón, por unos orificios del cono y cuyos cables están accionados por respectivos cabrestantes antirretorno alojados en el cono.

Figura 7. Muestra una vista de una segunda fase del sistema en la que el cono se encuentran izado por la correspondiente grúa y dispuesto para poder accionar por control remoto los cabrestantes para el izado del capuchón.

Figura 8. Muestra una vista de una posición intermedia de izado del capuchón.

55 Figura 9. Muestra una vista del capuchón fijado provisionalmente en su posición final en el cono para proceder a su fijación definitiva mediante tornillos tras el izado de todo el conjunto del cono a la parte superior de la torre del aerogenerador.

Figura 10. Muestra una vista de la forma de izado del capuchón, pudiendo observar un cabrestante y los medios de accionamiento del mismo.

60 **Descripción de una realización preferente**

A la vista de las comentadas figuras y de acuerdo con la numeración adoptada podemos observar como en primer lugar, a nivel de tierra, se debe de montar el conjunto del rotor 1 para lo cual el cono 2 se dispone, en posición vertical apoyado por el área de montaje del capuchón 3, sobre una mesa 4 sólidamente fijada al suelo, procediendo al ensamblaje de las palas 5 por medio de la correspondiente grúa.

ES 2 324 580 B1

Con objeto de que las palas 5 no se dañen al izarlas, ni en el posterior izado del rotor ensamblado, por medio de la correspondiente eslinga 6, es necesario, tal como se observa en la figura 1 de los diseños, dejar el borde 7 de salida, que es delgado y estructuralmente débil, arriba y el borde 8 de ataque, que es más grueso, abajo.

5 Asimismo, las palas 5 es preciso montarlas en bandera (orientación de 90° respecto al plano perpendicular al eje del rotor) de modo que no exista par de giro en el rotor en presencia de viento y pueda izarse de manera segura.

Una vez ensambladas las palas 5 se debe de proceder al montaje del capuchón 3, de manera que, convencionalmente, se vienen utilizando dos sistemas:

- 10 ➤ según un primer sistema (figura 4) el conjunto del rotor 1, manualmente, es izado por una grúa por medio de las eslingas 6 y se procede al montaje del capuchón 3 para lo cual se une a unos cables 9 y se eleva, manualmente, por unos operarios 10 debiendo fijarlo por tornillos. Este sistema presenta el inconveniente de que los operarios trabajan en el área de influencia del rotor y pueden producirse accidentes.
- 15 ➤ según un segundo sistema (figura 5) el conjunto del rotor 1 se monta en la turbina 11 y posteriormente el capuchón 3 s izado por una grúa y un operario 10, trabajando en altura, lo debe de orientar en la posición adecuada y fijarlo. Este sistema presenta el inconveniente de que el operario debe de trabajar en altura y la operación de orientación, guiado y fijación del capuchón es dificultosa.

20 Mediante el sistema que preconiza la presente invención una vez ensambladas las palas 5 en el cono 2 se procederá a montar el capuchón 3, para lo cual se fijarán tres cables 12 al capuchón 3 (figura 6), cuyos cables 12 están asociados a correspondientes cabrestantes 13 dispuestos en el cono 2 y que son pasantes por respectivos orificios 18 de fijación del capuchón 3 al cono 2.

30 A continuación (figura 7) se izará, con la correspondiente grúa el conjunto del rotor 1, y se procederá a recoger los cables 12 por los cabrestantes 13, mediante un control remoto, izando el capuchón 3 (figura 8) hasta posicionarlo, perfectamente orientado, en su área de montaje del cono 2 (figura 9), quedando en dicha posición al estar los cabrestantes dotados de un dispositivo antirretorno.

Así, para el correcto funcionamiento de los cabrestantes 13 se dispone del respectivo motor 14, así como de un dispositivo 15 de control inalámbrico y una batería 16.

35 Una vez dispuesto el capuchón 3, tal como se ha indicado, se procederá a izar el conjunto del rotor 1 hasta el extremo superior de la torre fijándose a la turbina y procediendo a la fijación del capuchón 3 por medio de tornillos.

Finalmente, se retirarán los cables 12 de izado y los cabrestantes.

40 De esta forma, los cabrestantes 13 están alimentados por una batería 16 y con objeto de que en caso de una posible descarga de la batería 16 durante una operación de izado de un capuchón 3 desde el cono 2, por los correspondientes cabrestantes 13, se dispone un cable 17 para alimentación, desde tierra, de los cabrestantes.

45 Lógicamente, aunque en una ejecución practica preferente el capuchón 3 sea izado por medio de tres cables 12, también podrá utilizarse un número diferente de cables de izado.

El izado simultáneo de los cables 12 se puede llevar a cabo por un único control remoto o bien se puede llevar a cabo por un control remoto para cada uno de los cables.

50 En definitiva, el sistema propuesto presenta unas importantes ventajas respecto de los sistemas habituales, presentando, principalmente, una ventaja de seguridad para los operarios al estar trabajando fuera del radio de influencia.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador, siendo del tipo de sistemas en los que
partiendo de una posición inicial con el cono fijado verticalmente en una mesa sobre el área de montaje del capuchón,
a nivel de tierra, y con las palas ensambladas, **caracterizado** porque el sistema consiste en:

- unir mediante una serie de cables (12) el capuchón (3) pasando los cables (12) por correspondientes orificios
(18) de fijación al cono (2) y estando los cables (12) asociados a respectivos cabrestantes (13) motorizados,
con un dispositivo antirretorno, dispuestos en el interior del cono (2);
- izar y orientar el capuchón (3) mediante control remoto, quedando fijado de manera provisional;
- izar el rotor (1) completo y fijarlo al eje de la turbina (11);
- fijar el capuchón (3) al cono (2) mediante tornillos, y;
- retirar los cables (12) y los cabrestantes (13) motorizados.

2. Sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador, según reivindicación 1ª, **caracterizado**
porque en una ejecución preferente el capuchón (3) será izado por medio de tres cables (12) fijados el mismo a 1200
entre sí.

3. Sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador, según reivindicación 1ª, **caracterizado**
porque el izado simultáneo de los cables (12) se lleva a cabo por un único control remoto.

4. Sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador, según reivindicación 1ª, **caracterizado**
porque el izado de los cables (12) se lleva a cabo por un control remoto para cada uno de los cables.

5. Sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador, según reivindicación 1ª, **caracterizado**
porque los cabrestantes (13) están alimentados por una batería (16) ubicada en el cono y el control remoto de los
cabrestantes (13) se lleva a cabo por comunicación inalámbrica.

6. Sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador, según reivindicaciones 1ª y 5ª, **carac-**
terizado porque los cabrestantes (13) pueden ser alimentados desde tierra por medio de un cable (17).

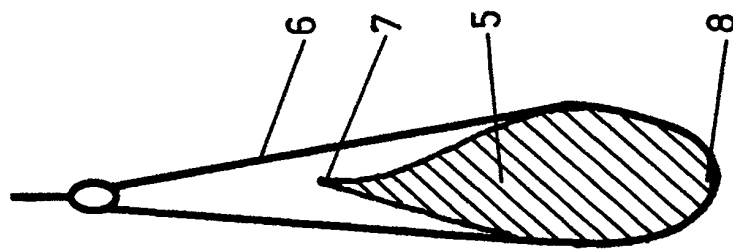


Fig.1

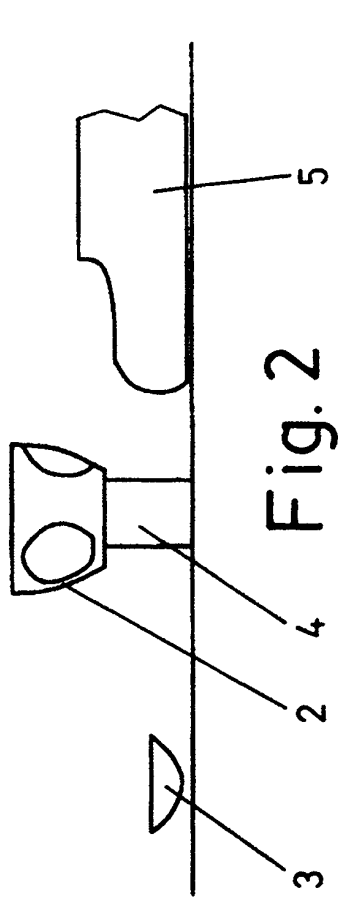


Fig.2

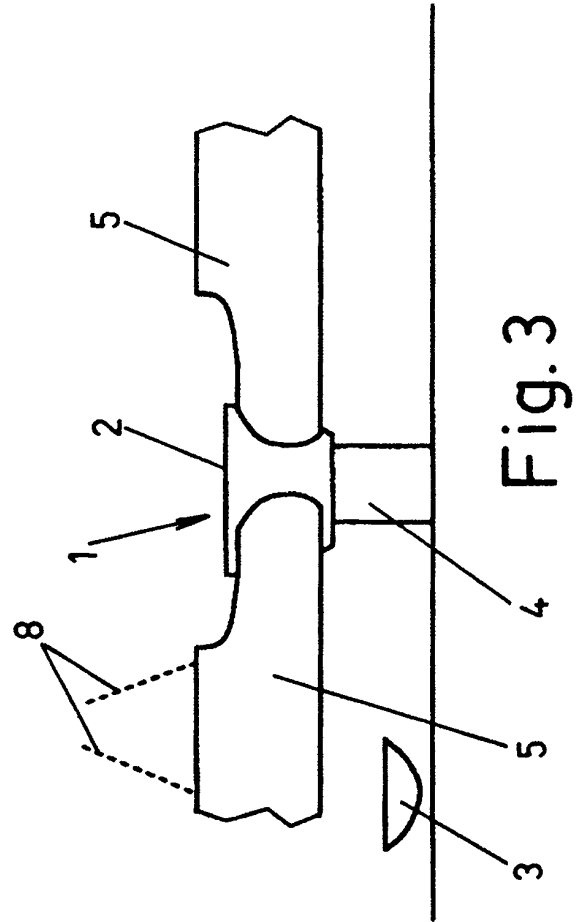


Fig.3

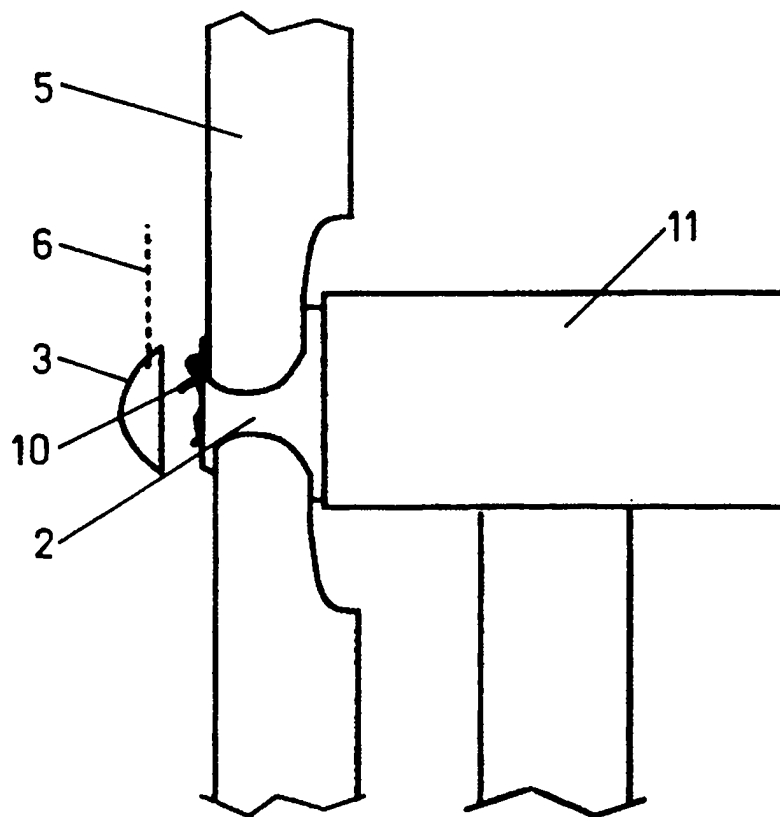
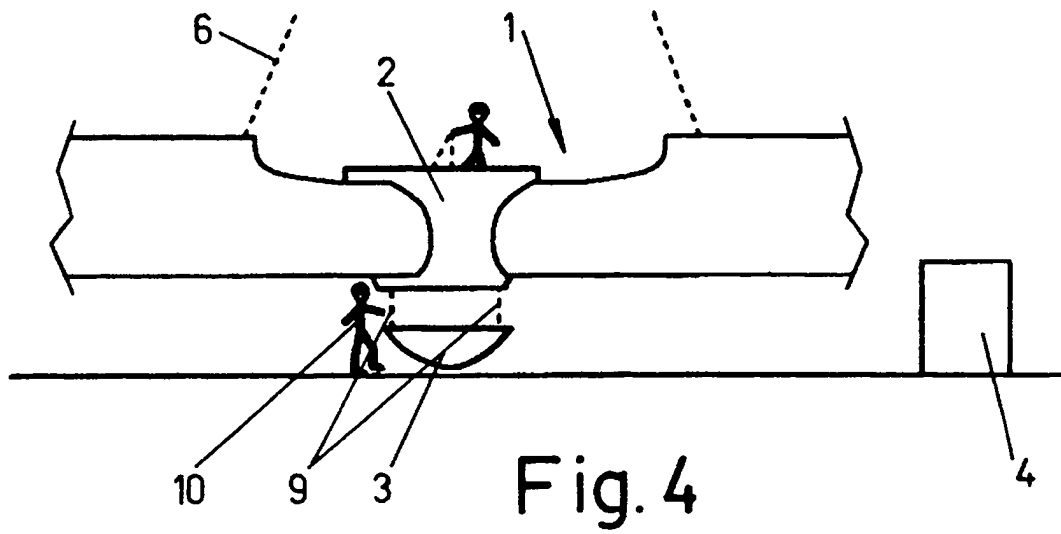
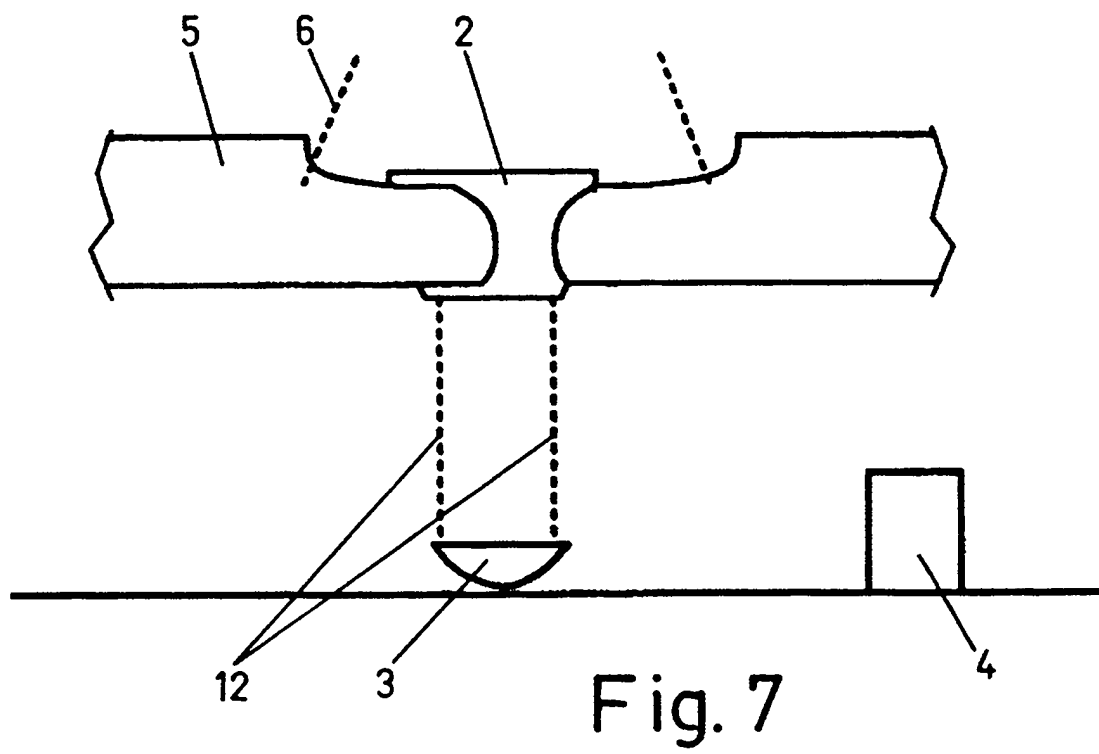
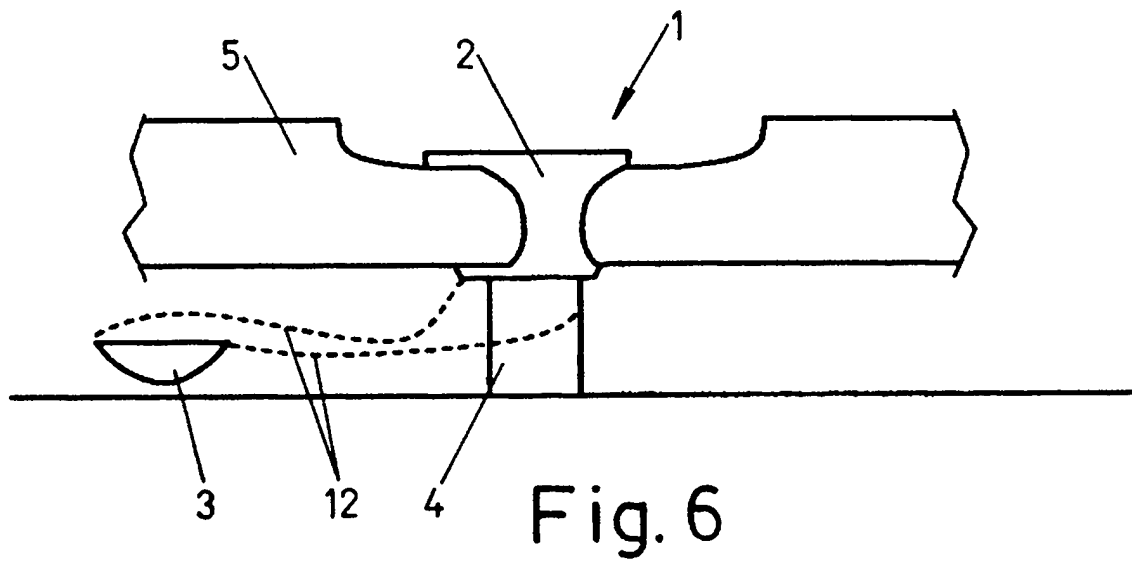
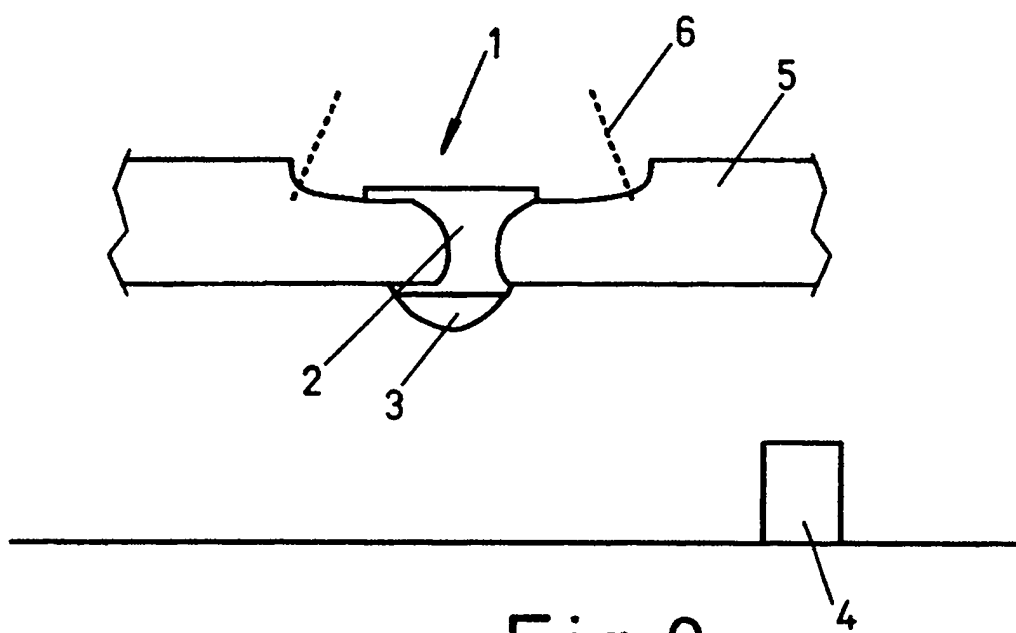
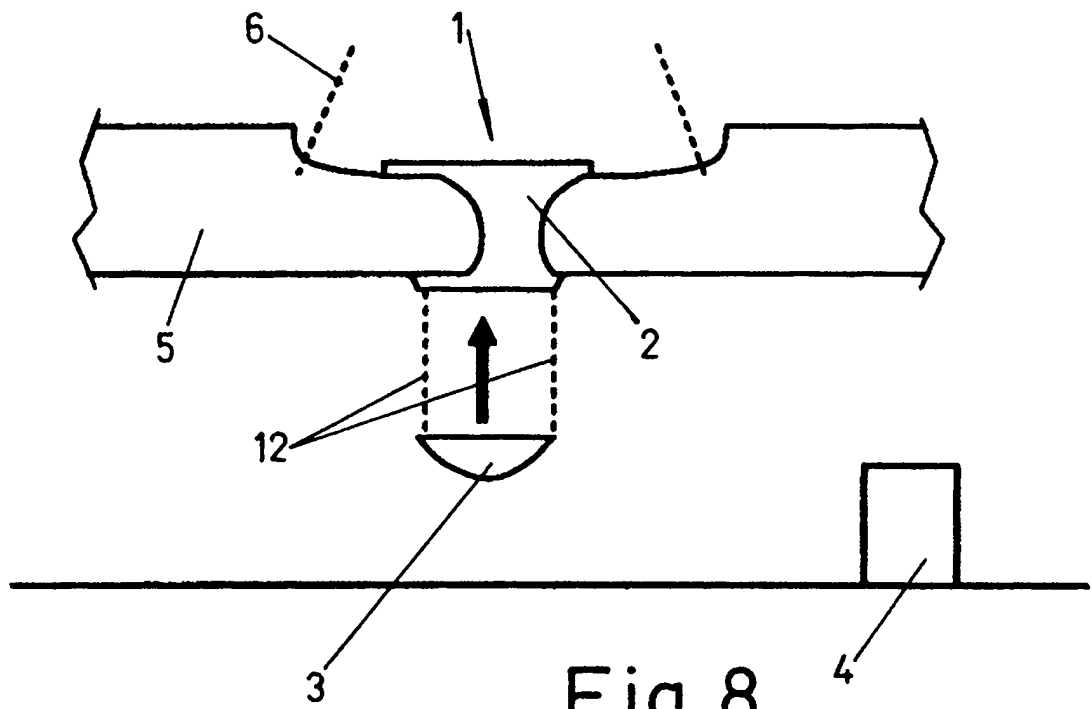


Fig. 5





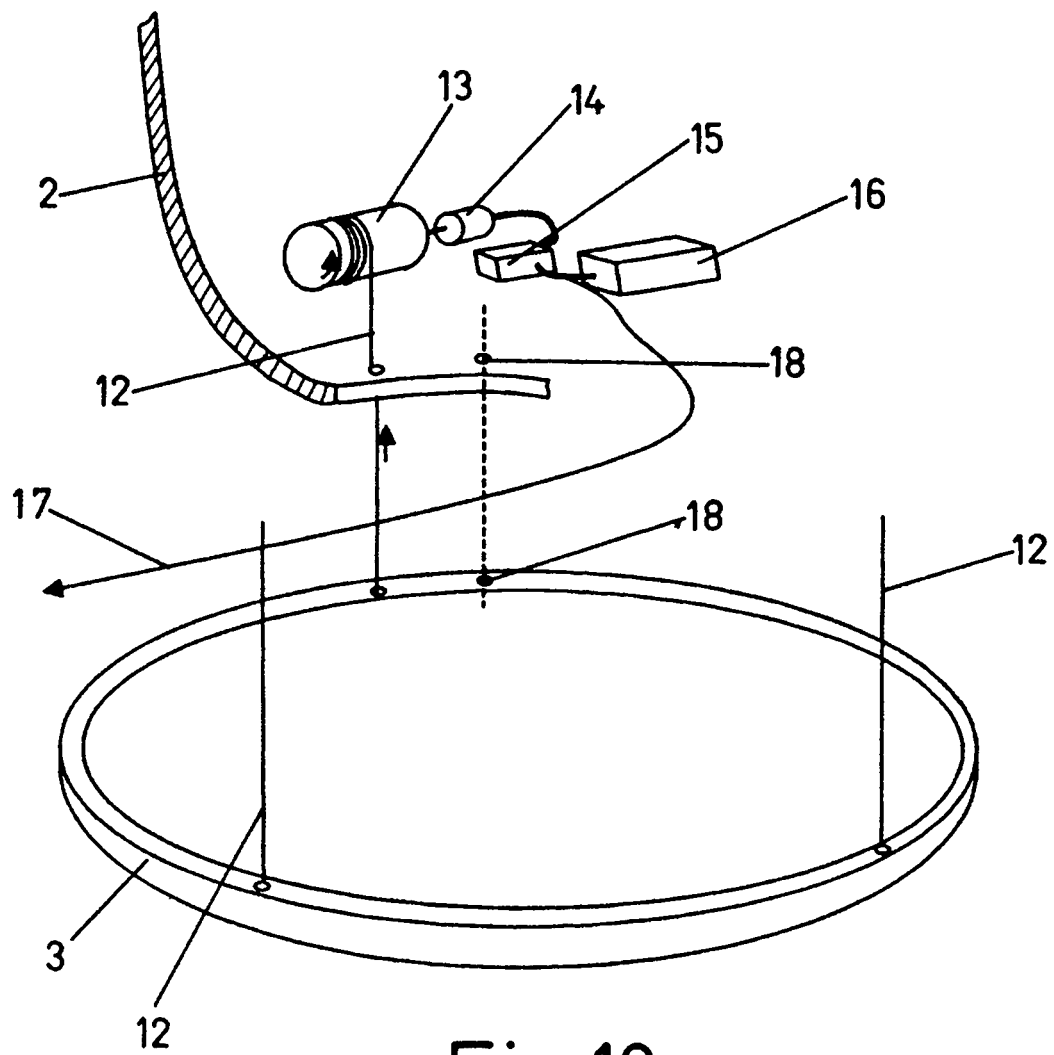


Fig. 10



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 324 580

⑫ Nº de solicitud: 200701438

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: **25.05.2007**

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **F03D 1/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2006076920 A1 (A2SEA AS; THOMSEN KURT ELITH) 27.07.2006, todo el documento.	1
A	US 4025233 A (MORAN et al.) 24.05.1977, todo el documento.	1

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

27.07.2009

Examinador

Mª A. López Carretero

Página

1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F03D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC,WPI,PAJ

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.07.2009

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-6	SÍ
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-6	SÍ
	Reivindicaciones		NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2006076920 A1	27.07.2006
D02	US 4025233 A	24.05.1977

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Ninguno de los documentos citados o cualquier combinación relevante de ellos refleja un sistema de montaje del capuchón del cono del rotor de un aerogenerador, tal y como se describe en la presente solicitud. Por lo tanto dichos documentos solo reflejan el estado de la técnica y en consecuencia la invención es nueva y tiene actividad inventiva tal y como requieren los Art. 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.