

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 865**

21 Número de solicitud: 201100674

51 Int. Cl.:

F03D 1/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

13.06.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.12.2012

71 Solicitantes:

**INVESTIGACIONES Y DESARROLLOS EÓLICOS,
S.L. (100.0%)
TRAVESÍA ANA DE VELASCO, Nº 3 BAJO
31006 PAMPLONA, Navarra, ES**

72 Inventor/es:

**MONTEJO YUSTE, Roberto;
AMÉZQUETA PUEYO, Carlos;
LA HUERTA CALAHORRA, Francisco;
NUIN MARTÍNEZ DE LAGOS, Iñaki;
GUELBENZU BLASCO, Javier;
SANZ MILLÁN, Mercedes;
DEL RÍO CARBAJO, Marcos;
FARIÑAS CASTAÑO, Ana Belén y
SÁENZ MORE, Ernesto**

74 Agente/Representante:

BUCETA FACORRO, Luis

54 Título: **MÉTODO DE COLOCACIÓN DE INSERTOS EN PIEZAS DE MATERIAL COMPUESTO.**

57 Resumen:

Método de colocación de insertos en piezas de material compuesto, que consiste en realizar en la pieza (1) de aplicación un orificio (2) con holgura respecto de la forma del inserto (3) a colocar, disponiéndose sobre el inserto (3) una camisa (4) tejida con fibras naturales y/o sintéticas, para introducir el inserto (3) provisto con la camisa (4), en el orificio (2), aplicando una presión de empuje del inserto (3) hacia el interior, mientras que en el hueco que queda entre el inserto (3) y la pared del orificio (2) se infunde resina, la cual empapa a la camisa (4) para fijar el inserto (3) sobre la pared del orificio.(2).

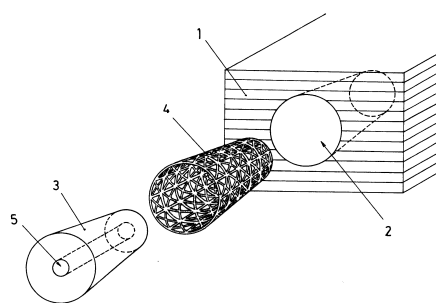


Fig.1

ES 2 393 865 A1

DESCRIPCIÓN

**MÉTODO DE COLOCACIÓN DE INSERTOS EN PIEZAS DE MATERIAL
COMPUESTO**

Sector de la técnica

5

La presente invención está relacionada con la incorporación de insertos en piezas de material compuesto destinados para servir de soporte a elementos de fijación, por ejemplo, en la unión de palas de aerogenerador al buje o en elementos de unión entre tramos componentes de palas de aerogenerador o aplicaciones semejantes, proponiendo un método que permite realizar la colocación de dichos insertos de una manera precisa y fiable.

15

Estado de la técnica

Determinadas piezas formadas por materiales compuestos, como por ejemplo las palas de aerogenerador, presentan considerables problemas para el transporte en una sola unidad constructiva, por lo que es convencional su construcción en tramos que se transportan separados y que se unen por montaje en el lugar de instalación.

25

La unión de dichos tramos componentes de piezas de materiales compuestos se realiza convencionalmente mediante amarres con elementos roscados que se acoplan respecto de insertos incorporados en el material compuesto de las partes a unir.

30

La colocación de los insertos para ese fin, se realiza convencionalmente mediante dos métodos, que consisten en:

35

-Insertos adhesivados, realizando un orificio en el material compuesto de la pieza de aplicación, para luego fijar el inserto mediante adhesivo en el interior del orificio. Este método tiene el problema de la
5 dificultad de conseguir un adecuado relleno con el adhesivo entre las superficies del inserto y del orificio. Soluciones de este tipo son, por ejemplo, las de las Patentes ES 2274701 y EP 2138716.

10 -Insertos embebidos, colocando los insertos entre las capas del laminado del material compuesto durante la fabricación de la pieza de aplicación. Este método tiene el problema de que obliga a discontinuidades del laminado del material compuesto para la adaptación a la
15 forma del inserto, requiriendo un laminado manual con elevados tiempos de fabricación en la zona que va el inserto, en donde a pesar de todo se producen bolsas de resina.. Soluciones de este tipo son, por ejemplo, las de las Patentes US 2007243070, US 20110044817 y EP
20 2138716.

Objeto de la invención

De acuerdo con la invención se propone un método
25 que permite la colocación de insertos en las piezas de material compuesto después de fabricadas éstas, con unas características que aseguran de una manera práctica una óptima fijación de los insertos en su colocación, salvando los inconvenientes de los métodos
30 convencionales.

Este método objeto de la invención consiste en realizar en la pieza de material compuesto un orificio en correspondencia con la forma del inserto a colocar,
35 y en disponer sobre el inserto a colocar, provisto con

un orificio pasante axial, una camisa de una o varias telas de refuerzo secas, tejida unidireccionalmente, biaxialmente, triaxialmente o tridimensionalmente, con fibras naturales o fibras sintéticas (como fibra de vidrio, carbono, aramida, boro, o cualquier otro material semejante) o una combinación de las mismas, colocándose el inserto provisto con dicha camisa en el orificio realizado en la pieza de aplicación, en donde el inserto se introduce con presión, mientras que en el hueco entre el inserto y la pared del orificio se infundiona resina, la cual empapa a la camisa de tela que uniformiza, refuerza y homogeniza la distribución de dicha resina en el hueco.

La presión de inserción del inserto en el orificio de colocación puede realizarse mediante una fuerza de empuje aplicada directamente sobre el inserto, efectuando la infusión de la resina por inyección en el hueco de separación entre el inserto y la pared del orificio, con respiración de salida a través de un tubo introducido en el orificio pasante axial del inserto; o bien efectuándose la infusión a través del tubo introducido en el orificio pasante axial del inserto, con respiración de salida a través del hueco de separación entre el inserto y la pared del orificio.

Dicha presión de inserción del inserto en el orificio de colocación puede realizarse también mediante aplicación de vacío a través de un tubo introducido en el orificio pasante axial del inserto, infundionando la resina por el hueco de separación entre el inserto y la pared del orificio; o viceversa, es decir aplicando el vacío por el hueco de separación entre el inserto y la pared del orificio, infundionando la resina a través del tubo introducido en el orificio

pasante axial del inserto.

Se obtiene así un método con el que se logran las ventajas siguientes:

5

-La camisa que se dispone sobre el inserto posiciona a éste en el orificio de colocación y mantiene la tolerancia de fabricación.

10

-La infusión de la resina a través de la camisa de tela, uniformiza y homogeniza la distribución de la resina de fijación a lo largo del inserto.

15

-La camisa de tela embebida en resina hace de unión entre el material compuesto de la pieza de aplicación y el inserto, comportándose como una capa de laminado del material compuesto, con lo que mejoran las propiedades mecánicas de la unión.

20

-El espesor de la unión entre el inserto y el material compuesto de la pieza de aplicación se puede controlar con precisión.

25

-No requiere modificar el laminado del material compuesto de la pieza de aplicación para la colocación del inserto.

30

-El método es automatizable, permitiendo la colocación de uno o más insertos a la vez.

35

Por todo ello, el método preconizado resulta de unas características muy ventajosas, adquiriendo vida propia y carácter preferente respecto de los métodos convencionales de la misma función.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra un esquema en perspectiva
explosionada de la colocación de un inserto según el
5 método de la invención.

La figura 2 es una vista en sección de la
colocación de un inserto mediante el método de la
invención, según una realización de aplicación de
10 vacío.

La figura 3 es una vista en sección de la
colocación de un inserto mediante el método de la
invención, según otra realización de aplicación de
15 vacío.

La figura 4 es una vista en sección de la
colocación de un inserto mediante el método de la
invención, según una realización de aplicación de una
20 fuerza de empuje sobre el inserto.

La figura 5 es una vista en sección de la
colocación de un inserto mediante el método de la
invención, según otra realización de aplicación de una
25 fuerza de empuje sobre el inserto.

Descripción detallada de la invención

El objeto de la invención se refiere a un método
30 para la colocación de insertos en el laminado de piezas
de materiales compuestos, con unas características que
mejoran la fijación del inserto respecto del material
de la pieza de aplicación.

35 El método preconizado consiste en realizar en la

pieza (1) de material compuesto de aplicación un orificio (2) correspondiente con la forma del inserto (3) a colocar, pero con holgura, y en disponer sobre el inserto (3), de forma parcial o total, una camisa (4)
 5 de una o varias telas de refuerzo seca, tejida con fibras naturales o fibras sintéticas (como fibra de vidrio, de carbono, de aramida, de boro, o cualquier material semejante), o una combinación de las mismas, introduciéndose el inserto (3), así enfundado, en el
 10 orificio (2), con una presión de empuje hacia el interior, mientras que por el hueco existente entre la superficie del inserto (3) y la superficie del orificio (2) se infundona resina.

15 De este modo, la presión de empuje ejercida ajusta al inserto (3) con la camisa (4) en el orificio (2), mientras que la resina infundonada empapa a la camisa (4), la cual uniformiza y homogeniza la distribución de dicha resina entre las superficies del
 20 inserto (3) y del orificio (2), de manera que la camisa (4) empapada, se comporta como una capa de laminado que determina una fijación del inserto (3) con óptimas características mecánicas, al curar la resina.

25 Para facilitar la entrada de la resina y su extensión por el hueco entre el inserto (3) y la superficie del orificio (2), en la formación del inserto (3) se determina un orificio pasante axial (5) a través del mismo, colocándose en ese orificio pasante
 30 axial (5) un tubo (6) que se sella respecto de dicho orificio pasante axial (5) mediante un cordón de masilla (7).

Para determinar la presión de empuje sobre el
 35 inserto (3) hacia el interior del orificio (2) y la

infusión de la resina a través de la camisa (4), se prevé un sistema de aplicación de vacío, sellando la entrada del hueco entre el inserto (3) y la pared del orificio (2) con una cubierta (8) impermeable que se hermetiza con cordones de masilla (9), a través de cuya cubierta (8) se dispone un tubo (10) que pasa desde el interior hasta el exterior.

Con ello así, en relación con el tubo (10) que pasa a través de la cubierta (8) puede disponerse conectado un depósito (11) de resina, y a través del tubo (6) colocado en el orificio pasante axial (5) del inserto (3) aplicar una absorción de vacío, como representa la figura 2; con lo cual se produce una extracción del aire (12) contenido en el hueco entre el inserto (3) y la pared del orificio (2), dando lugar a una absorción que atrae al inserto (3) hacia el interior del orificio (2) y que a la vez hace entrar la resina desde el depósito (11), por el tubo (10), a través de la camisa (4), empapando a ésta completamente.

La aplicación del vacío y de la entrada de la resina pueden realizarse igualmente a la inversa, es decir aplicando la absorción de vacío por el tubo (10) que pasa a través de la cubierta (8) y la entrada de la resina por el tubo (6) colocado en el orificio axial (5) del inserto (3), como representa la figura 3; con lo que se produce el mismo efecto de extracción del aire (12) y como consecuencia la atracción del inserto (3) hacia el interior del orificio (2) y la impulsión de la resina a través de la camisa (4), como en el caso anterior.

La presión de empuje del inserto (3) hacia el

interior del orificio (2), puede realizarse también aplicando una fuerza (13) desde el exterior sobre el inserto (3), realizando la introducción (14) de la resina por inyección a través del hueco entre el inserto (3) y la pared del orificio (2), produciéndose la salida (15) del aire contenido en el hueco entre el inserto (3) y la pared del orificio (2), a través del tubo (6) colocado en el orificio pasante axial (5) del inserto (3) como representa la figura 4; o efectuar la introducción (14) de la resina por inyección, en las mismas condiciones de empuje directo del inserto (3), a través del tubo (6) colocado en el orificio pasante axial (5) del inserto (3), como representa la figura 5; obteniéndose, en estos casos un resultado equivalente, de introducción del inserto (3) en el orificio (2), de infusión de la resina a través de la camisa (4) y de salida (15) del aire, como con las anteriores soluciones de las figuras 2 y 3.

REIVINDICACIONES

1.- Método de colocación de insertos en piezas de material compuesto, caracterizado porque en la pieza
5 (1) de aplicación se realiza un orificio (2) con holgura en relación con la forma del inserto (3) a colocar, disponiéndose sobre el inserto (3), de forma parcial o total, una camisa (4) de una o varias telas de refuerzo secas, tejida con fibras naturales o
10 sintéticas o una combinación de las mismas, para introducir el inserto (3), provisto con la camisa (4), en el orificio (2) realizado en la pieza (1), aplicando una presión de empuje del inserto (3) hacia el interior, mientras que en el hueco que queda entre el
15 inserto (3) y la pared del orificio (2) se infundiona resina, la cual empapa a la camisa (4) para establecer mediante ella la fijación del inserto (3) como una capa de laminado; disponiéndose a través del orificio pasante axial (5) del inserto (3) un tubo (6) que
20 facilita la infusión de la resina a través de la camisa (4) en dicho hueco entre el inserto (3) y la pared del orificio (2).

2.- Método de colocación de insertos en piezas de
25 de material compuesto, de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado porque la presión de empuje del inserto (3) hacia el interior del orificio (2) y la infusión de la resina a través de la camisa (4), se realizan mediante aplicación de vacío, sellándose el hueco entre el inserto (3) y la pared del
30 orificio (2) mediante una cubierta (8) impermeable, a través de la cual se dispone un tubo (10), aplicándose el vacío a través del tubo (6) colocado en el inserto (3) y la entrada de resina a través del tubo (10) que
35 atraviesa a la cubierta (8), o a la inversa.

3.- Método de colocación de insertos en piezas de material compuesto, de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado porque la presión de empuje del inserto (3) hacia el interior del hueco (2) se realiza mediante aplicación de una fuerza (13) desde el exterior sobre el inserto (3), introduciendo la resina por inyección a través del hueco entre el inserto (3) y la pared del orificio (2), con salida (15) del aire a través del tubo (6) dispuesto en el orificio pasante axial (5) del inserto (3), o a la inversa.

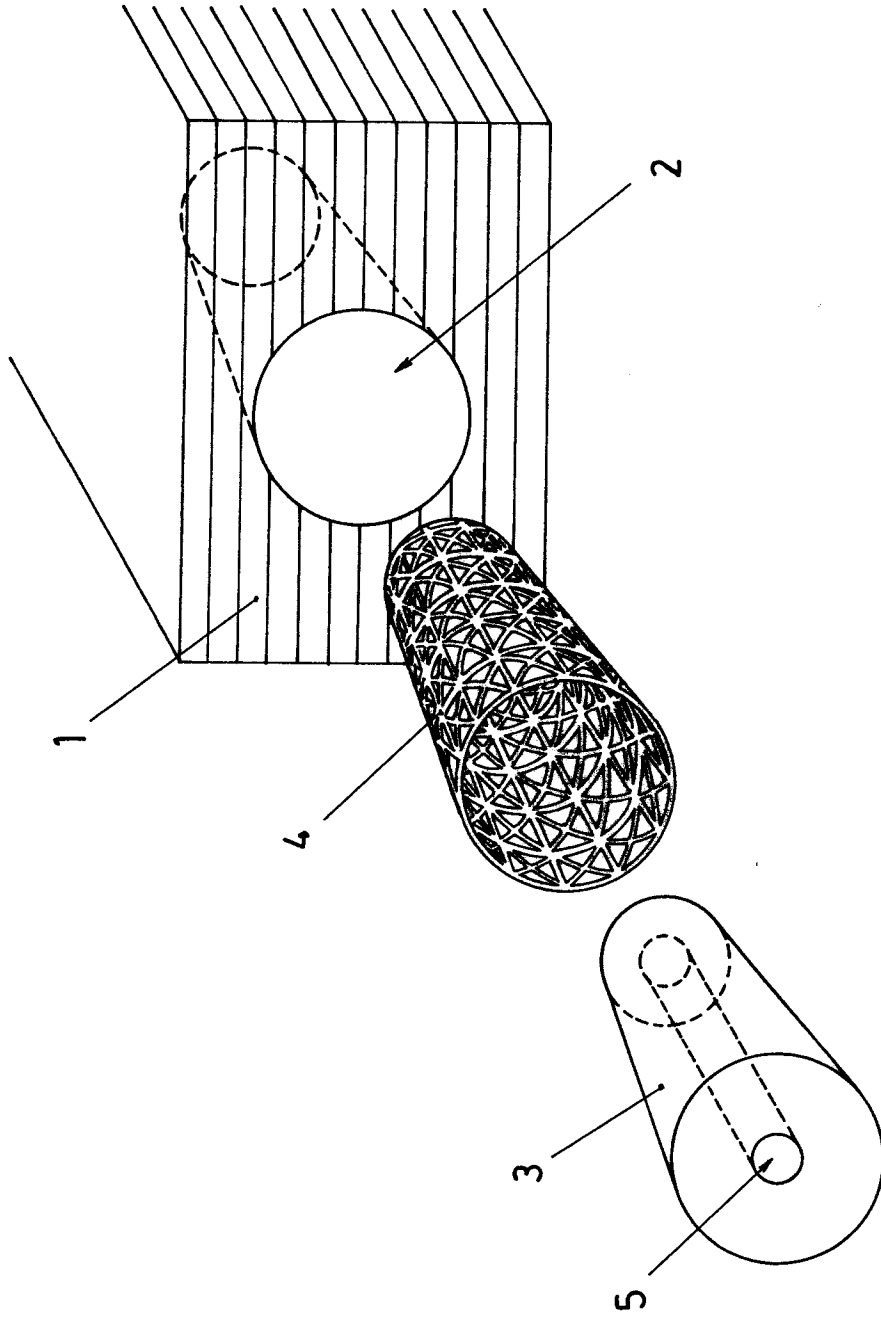


Fig.1

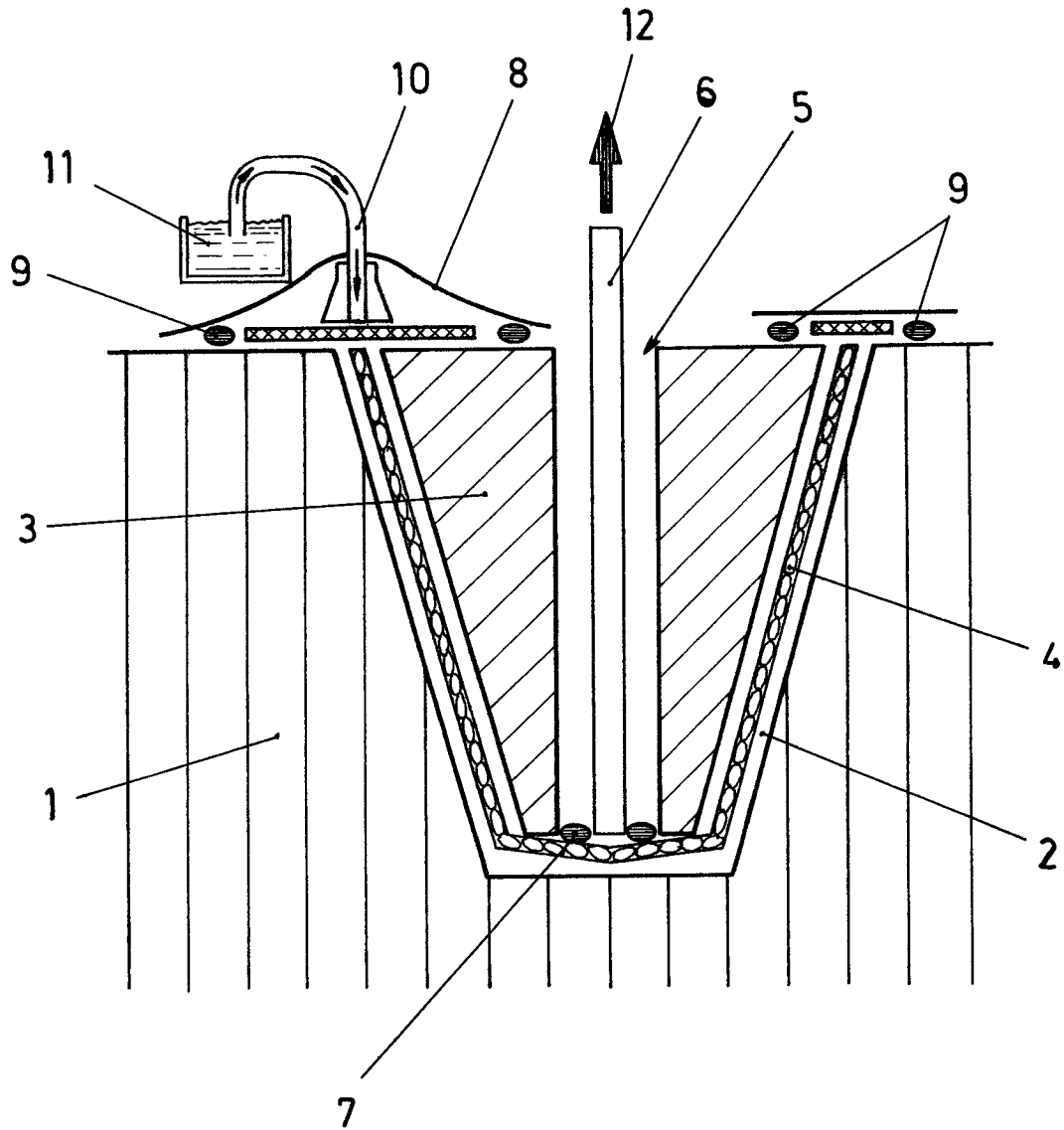


Fig.2

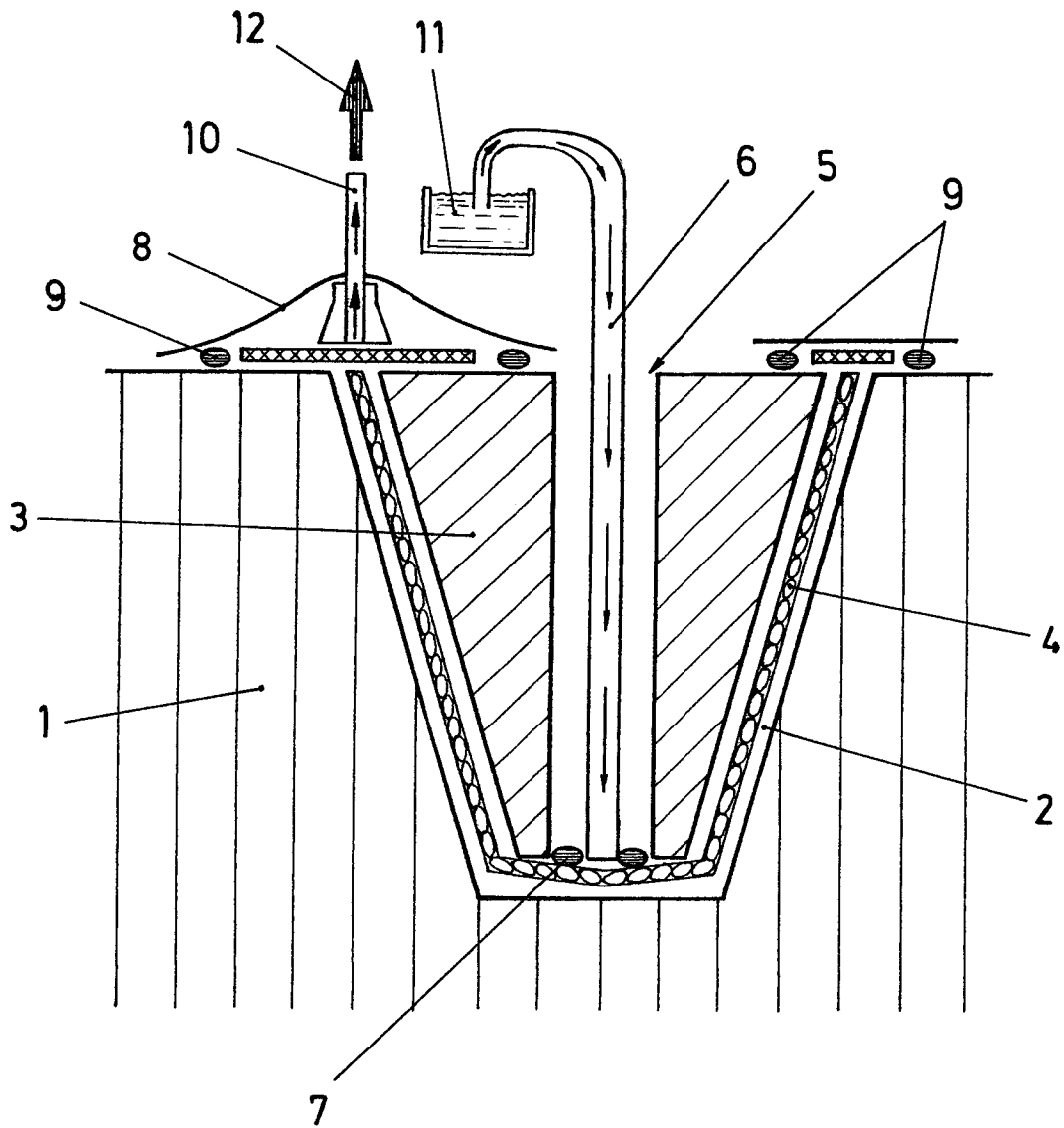


Fig.3

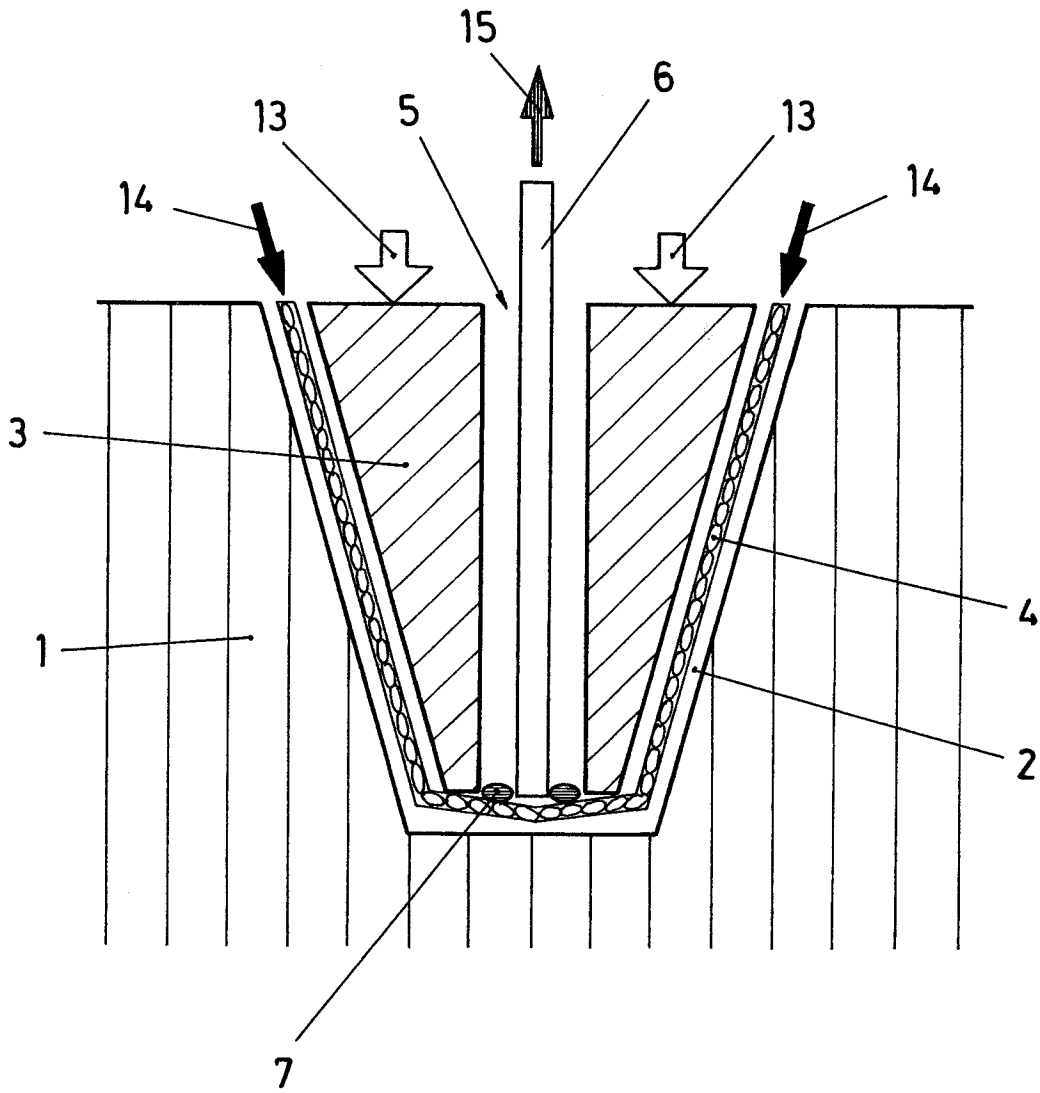


Fig.4

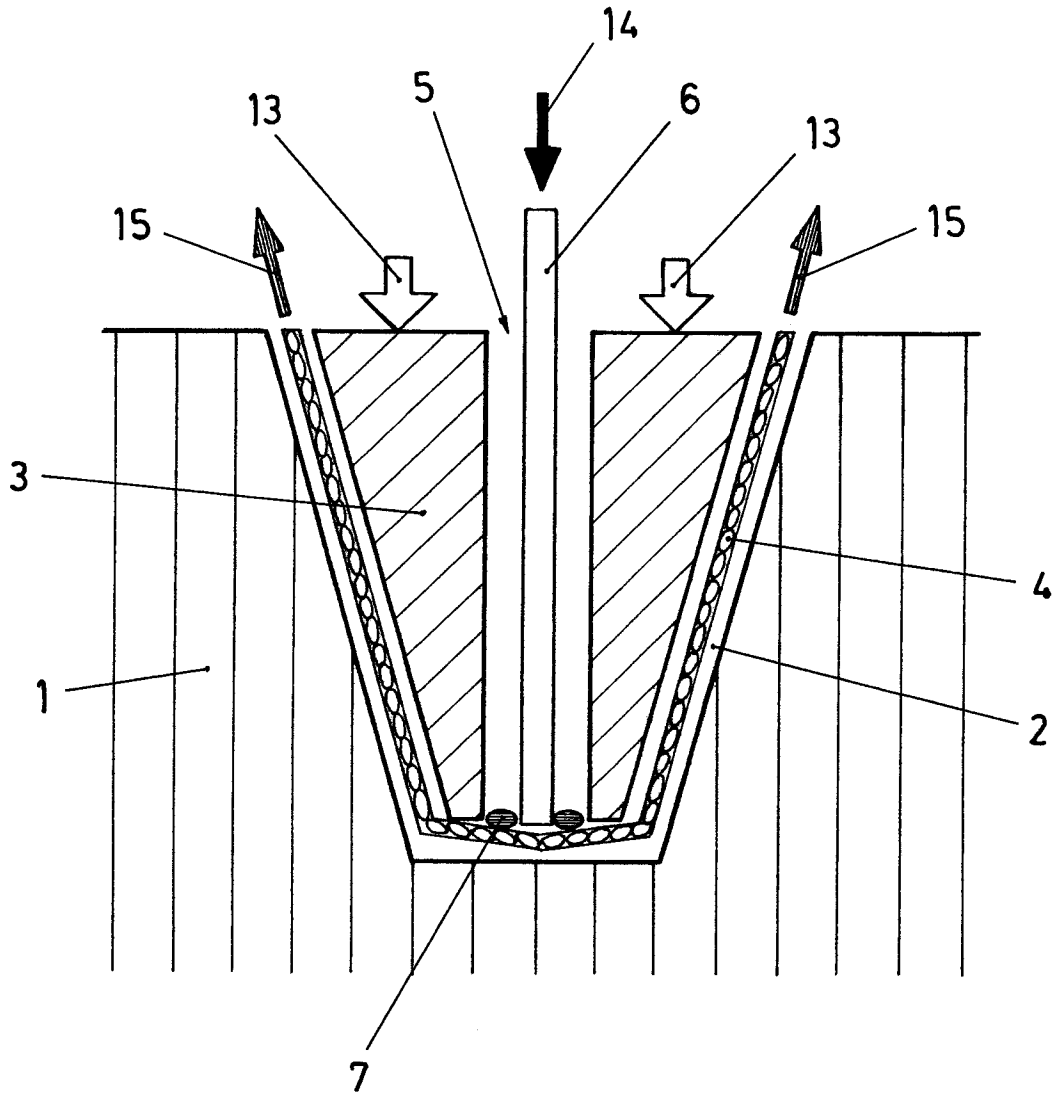


Fig.5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201100674

②② Fecha de presentación de la solicitud: 13.06.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F03D1/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4420354 A (GOUGEON MEADE A et al.) 13.12.1983, resumen; columna 1, líneas 8-12,34-50; columna 1, línea 65 – columna 2, línea 4; columna 2, líneas 8-14; columna 3, líneas 4-7,39-43; columna 4, líneas 47-61; figura 4.	1,3
A	EP 2138716 A1 (GAMESA INNOVATION & TECH SL) 30.12.2009, resumen; párrafos 3,6,9,12,14,19; figuras.	1,3
A	ES 2274701 A1 (GAMESA EOLICA S A SOC UNIPERSO) 16.05.2007, resumen; columna 4, líneas 3-12; columna 6, línea 56 – columna 7, línea 3; columna 8, líneas 10-27; figura 6.	1-3
A	US 7410342 B2 (MATHENY ALFRED P) 12.08.2008, resumen; columna 3, líneas 19-22; columna 3, línea 43 – columna 4, línea 25; figuras.	1,3
A	US 2011044817 A1 (BENDEL URS et al.) 24.02.2011, resumen; párrafos 18-20,28; figuras.	1-3

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
10.08.2012

Examinador
P. Del Castillo Penabad

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.08.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	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 se publica.

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	US 4420354 A (GOUGEON MEADE A et al.)	13.12.1983
D02	EP 2138716 A1 (GAMESA INNOVATION & TECH SL)	30.12.2009
D03	ES 2274701 A1 (GAMESA EOLICA S A SOC UNIPERSONA)	16.05.2007
D04	US 7410342 B2 (MATHENY ALFRED P)	12.08.2008
D05	US 2011044817 A1 (BENDEL URS et al.)	24.02.2011

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 describe un método de colocación de insertos en piezas de material compuesto en la que se realiza un orificio con holgura en relación al inserto, colocándose una camisa de telas de refuerzo secas para introducir el inserto provisto con la camisa en el orificio, aplicando una presión hacia el interior, mientras se introduce resina en el hueco entre inserto y la pared interior del orificio que empapa la camisa. Además se dispone a través de un orificio pasante axial del inserto un tubo que facilita la infusión de la resina.

El documento D01 US4420354 (las referencias entre paréntesis se refieren a US4420354) describe (resumen; columna 1 líneas 8-12, 34-50, columna 1 línea 65- columna 2 línea4, columna 2 líneas 8-14, columna 3 líneas 4-7, 39-43, columna 4 líneas 47-61; figura 4) un proceso de colocación de extremos (16-19) insertos en palas (B), de material compuesto, de aerogeneradores para la unión a la estructura del rotor. Estos extremos o insertos (16-19) se introducen en unos orificios (15) en los que se introduce resina adhesiva (29).

Se han encontrado más documentos (por ejemplo D02-D05) que describen procesos de colocación de insertos para la unión de distintas partes de las palas pero ninguno como el de la solicitud, es decir, que sea posterior a la fabricación de la pala, introduciendo el inserto con camisa de refuerzo a la vez que se introduce resina por un tubo pasante axial en relación al inserto.

No se considera obvio que un experto en la materia conciba el método de la reivindicación 1 de la solicitud a partir de los documentos mencionados, tomados solos o en combinación. Por lo tanto la invención de la reivindicación 1 es nueva e implica actividad inventiva.

Las reivindicaciones 2 y 3 son reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1 y como ella también cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva.

Por todo lo anterior las reivindicaciones 1-3 de la solicitud son nuevas e implican actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la Ley 11/86 de Patentes.