



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 367 490**

② Número de solicitud: 200801618

⑤ Int. Cl.:
B29C 33/30 (2006.01)
B29C 33/04 (2006.01)
B29C 33/56 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **23.05.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **04.11.2011**

⑬ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
04.11.2011

⑦ Solicitante/s: **AEROBLADE, S.A.**
Portal de Gamarra, 40
01013 Vitoria-Gasteiz, Araba/Álava, ES

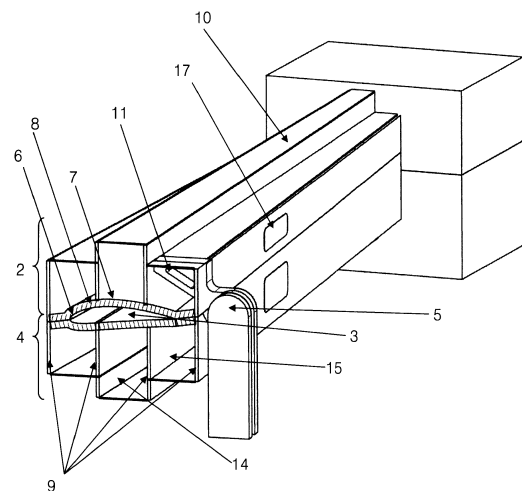
⑦ Inventor/es: **Aramburu Arriaga, Joseba;**
Sanches Loberto, Rubens;
Zabalaandikotxea Puente, Ainhoa;
Muñoz de Felipe, Pedro;
Perez Alcalá, Andrés y
López Valdivieso, Juan Carlos

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Mejoras en los moldes para la fabricación de palas de aerogeneradores.**

⑤ Resumen:

Mejoras en los moldes para la fabricación de palas de aerogeneradores, sobre la superficie exterior del lecho se dispone un conjunto de largueros longitudinales que junto con las tapas horizontales definen una estructura de viga multicélula de gran rigidez, al tiempo que delimitan en la dirección transversal los conductos de circulación del aire caliente.



ES 2 367 490 A1

DESCRIPCIÓN

Mejoras en los moldes para la fabricación de palas de aerogenerador.

Objeto de la invención

La presente invención pertenece al campo de la técnica de los moldes para el conformado de piezas de plástico con fibras de refuerzo. Más concretamente a los moldes para la fabricación de grandes palas huecas para aerogeneradores.

En un proceso común de fabricación de palas para aerogeneradores se utiliza un primer molde o "molde de vigas" en el que se fabrican los elementos interiores estructurales de la pala y un segundo molde o "molde de conchas" en el que se fabrican los elementos exteriores con el perfil aerodinámico. Ambos componentes se suelen fabricar en plásticos reforzados, normalmente fibras de vidrio con resinas epoxy aunque también se emplean otras resinas y otras fibras de refuerzo. Para introducir las vigas estructurales en el hueco interior entre las conchas, las vigas se colocan sobre el semimolde inferior con el laminado de la concha inferior, y se voltea el semimolde superior sobre el inferior, cerrando el conjunto con uniones de adhesivo.

Para completar el curado de las piezas se introduce aire caliente en el molde a través de conductos dispuestos a tal efecto bajo el lecho del molde, o se introduce el conjunto de pala y molde en un autoclave. Una vez completado el curado de la resina, se desmoldea la pieza. Los requisitos del molde para la fabricación de palas para aerogeneradores de gran tamaño son principalmente estructurales, ya que tiene que soportar las cargas de la pala completa, de la operación de volteo, y requisitos térmicos, ya que tiene que proporcionar una buena circulación del aire caliente para que la temperatura en el proceso de curado sea lo más uniforme posible y soportar su peso y el de la pala estando sometido a temperaturas elevadas durante los ciclos de curado.

Estado de la técnica

Del estado del arte se conoce el molde de conchas para fabricación de palas de aerogenerador de la patente ES 2.208.028. Dicho molde de conchas como se muestra en la figura 1 emplea un conducto central (101) de geometría adaptada a la superficie central de la pala por el que se introduce el aire desde la raíz. El aire penetra en el lecho a través de perforaciones en la piel del lecho, atraviesa el núcleo de panal de abeja perforado del interior del lecho y es extraído a través de conductos laterales (104) también desde la raíz del molde. Un conjunto de costillas (105) rigidizan la estructura y se arriostran a una base de vigas que coopera con el sistema de volteo del semimolde superior, o que se fijan al suelo en el caso del semimolde inferior.

Descripción de la invención

En el molde para la fabricación de palas de aerogenerador de la presente invención, sobre la superficie externa del lecho del molde se dispone un conjunto de largueros longitudinales en general perpendiculares a la superficie superior del molde fabricados en fibra de vidrio con resina epoxy u otro material aceptable para soportar las cargas estructurales y térmicas del molde. Estos largueros verticales definen una estructura de viga multicélula de gran rigidez en el molde, al tiempo que delimitan en la dirección transversal los conductos de circulación del aire caliente. Estos con-

ductos se cierran mediante tapas en la parte superior que pueden ser estructurales, o disponer de refuerzos cada cierta longitud. Los conductos para la circulación del aire caliente quedan abiertos por uno de sus extremos, preferiblemente por la punta, para la conexión con la unidad o unidades calefactores para la introducción y retorno del aire caliente.

El molde descrito contará además con un sistema mecánico que permita el volteo de uno de los semimoldes sobre el otro. Este sistema mecánico será básicamente una bisagra sujeta mediante vigas estructurales al molde y un sistema hidráulico o de otra naturaleza capaz de proporcionar la fuerza mecánica necesaria. El lecho del molde será fabricado un material que tenga coeficientes de expansión compatibles con la pieza moldeada, con un núcleo de panal de abeja de aluminio u otro material buen conductor del calor para proporcionar rigidez. El núcleo tiene perforaciones que permiten la circulación del aire caliente en la dirección transversal del molde, y la piel en contacto con los conductos de circulación del aire estará perforada para permitir la entrada del aire caliente al lecho.

Los largueros, al proporcionar una estructura de viga multicélula, consiguen una configuración de mayor rigidez que los refuerzos con costillas arriostradas. Además toda la superficie interior del lecho forma parte de los conductos de circulación de aire, permitiendo un calentamiento más rápido y uniforme del lecho.

Breve descripción de las figuras

Para mayor claridad en la descripción de la invención, se incluyen las siguientes figuras:

Figura 1: muestra una vista isométrica de un molde de conchas según una realización del estado de la técnica.

Figura 2: muestra una vista isométrica de un molde de conchas en posición abierta, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Figura 3: muestra una vista de sección de un molde de conchas en posición cerrada, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones preferidas

En una realización de la presente invención, tal como se muestra en la Figura 2, el molde de conchas consiste en dos semimoldes con la forma hembra del perfil aerodinámico exterior de la pala objeto de la fabricación. El lecho superior (1) se soporta en la estructura del semimolde superior (2) y el lecho inferior (3) se soporta en la estructura del semimolde inferior (4). El semimolde inferior está rígidamente unido al suelo y es estructuralmente rígido para soportar además de su propio peso, el peso del molde superior y el de la pala moldeada. Ambos semimoldes están conectados por una articulación mecánica (5) que permite el volteo desde la posición abierta mostrada en la figura 3 hasta una posición de cierre como la mostrada en la vista de sección de la figura 4.

Ambos semimoldes son similares en su concepto de diseño, por lo que se describen de forma indistinta. Como se puede observar en la figura 3, el lecho superior (1) es hueco, de forma que el aire que circula por su interior forma una cámara térmica alrededor de toda la superficie superior (o extradós) de la pala. El lecho superior (1) se fabrica en forma de un laminado de sandwich con una piel exterior (6) y una piel interior (7) fabricadas en fibra de vidrio epoxy, si bien se podrían emplear otros materiales con núcleo de panal de abeja en aluminio. La piel exterior (6) del

lecho, que estará en contacto con las telas laminadas, se fabrica sobre un modelo o "master" y debe tener un acabado muy fino para cumplir con los requerimientos de línea aerodinámica. El núcleo de aluminio (8) está perforado, de forma que permite la circulación del aire en sentido transversal del molde. La piel interior (7) que estará en contacto con los conductos de circulación de aire caliente, no tiene los requisitos de acabado de la piel exterior, y estará perforada para permitir la entrada o salida del aire del interior del lecho (1).

Unidos rígidamente al lecho, se dispone un conjunto de largueros (9) que se extienden a lo largo de toda la longitud del semimolde (4), si bien cuatro es el número preferente, en función de las dimensiones de la pala u otros requisitos, podría ser menos o incluso cinco o más. Estos largueros soportarán las cargas del molde, proporcionándole la rigidez necesaria para la operación de volteo y para soportar las cargas de peso sin deformaciones perjudiciales para el proceso. Los largueros se fabricarán preferentemente en fibra de vidrio con resina epoxy, si bien podrían utilizarse otros materiales estructuralmente y térmicamente aceptables. En función de los requisitos estructurales, las tapas (10) que unen los largueros (9) entre sí serán o no estructuralmente resistentes, o se dispondrá de un conjunto de refuerzos transversales (11) en forma de costillas.

Las cavidades delimitadas entre los largueros (9), las tapas (10) y el lecho (1) tienen uniones estancas y se emplean como conductos para la circulación del aire. En una realización preferida de la invención, el aire caliente se introduce por el extremo del semimol-

de (2) correspondiente a la punta, conectando una unidad calefactora (12) al semimolde superior y otra unidad independiente al semimolde inferior (13). Si bien en función de las características del proceso podría resultar preferible la conexión de la unidad calefactora por la raíz del molde, y también podrían utilizarse sólo una o más de dos unidades calefactoras. En la realización descrita, el aire penetra por el conducto central (14), penetra en el lecho superior (1) a través de perforaciones en la piel interior (7) circula transversalmente por el núcleo del lecho superior (8) y retorna atravesando de nuevo la piel interior (7) hacia los conductos laterales de retorno (15). La circulación del aire en el semimolde inferior (2) es análoga a la del semimolde superior (4).

El semimolde superior (2) está provisto de unos herrajes con bisagras (5) sujetos a uno o varios de los largueros estructurales (9) de forma que permitan el volteo del semimolde superior (2) sobre el semimolde inferior (4) mediante un dispositivo hidráulico u otro sistema que proporcione la fuerza mecánica necesaria. A lo largo del molde se proporcionan puertas de acceso con tapas estancas para facilitar las operaciones de mantenimiento de los semimoldes.

La piel exterior (6) del lecho (1) dispone de unas marcas de fin de pieza para ayudar en el proceso de laminado de las telas de fibra seca que conformarán la pieza. El lecho (1) se extiende a los laterales del final de pieza en una superficie plana lo suficientemente amplia para permitir la colocación de una bolsa de vacío para los procesos de infusión de resina y precurado de las conchas.

REIVINDICACIONES

1. Molde para la fabricación de palas de aerogenerador formado por dos semimoldes relacionados por un sistema de volteo, cada uno de ellos con un lecho formado por un sandwich de dos pieles y un núcleo perforado que permiten la circulación del aire,

caracterizado por que la estructura del semimolde comprende un conjunto de largueros longitudinales que delimitan los conductos para la circulación de aire formando una estructura de viga multicélula de gran rigidez.

2. Molde para la fabricación de palas de aerogene-

radores según la reivindicación 1, en el que el aire se introduce por el conducto o conductos centrales y se extrae por un conducto o conductos laterales.

3. Molde para la fabricación de palas de aerogeneradores según la reivindicación 2, que comprende cuatro largueros que delimitan un conducto central de introducción de aire y dos conductos laterales de retorno.

4. Molde para la fabricación de palas de aerogeneradores según la reivindicación 2, en el que el aire se introduce por el extremo del semimolde de la punta de la pala.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

PRIOR ART

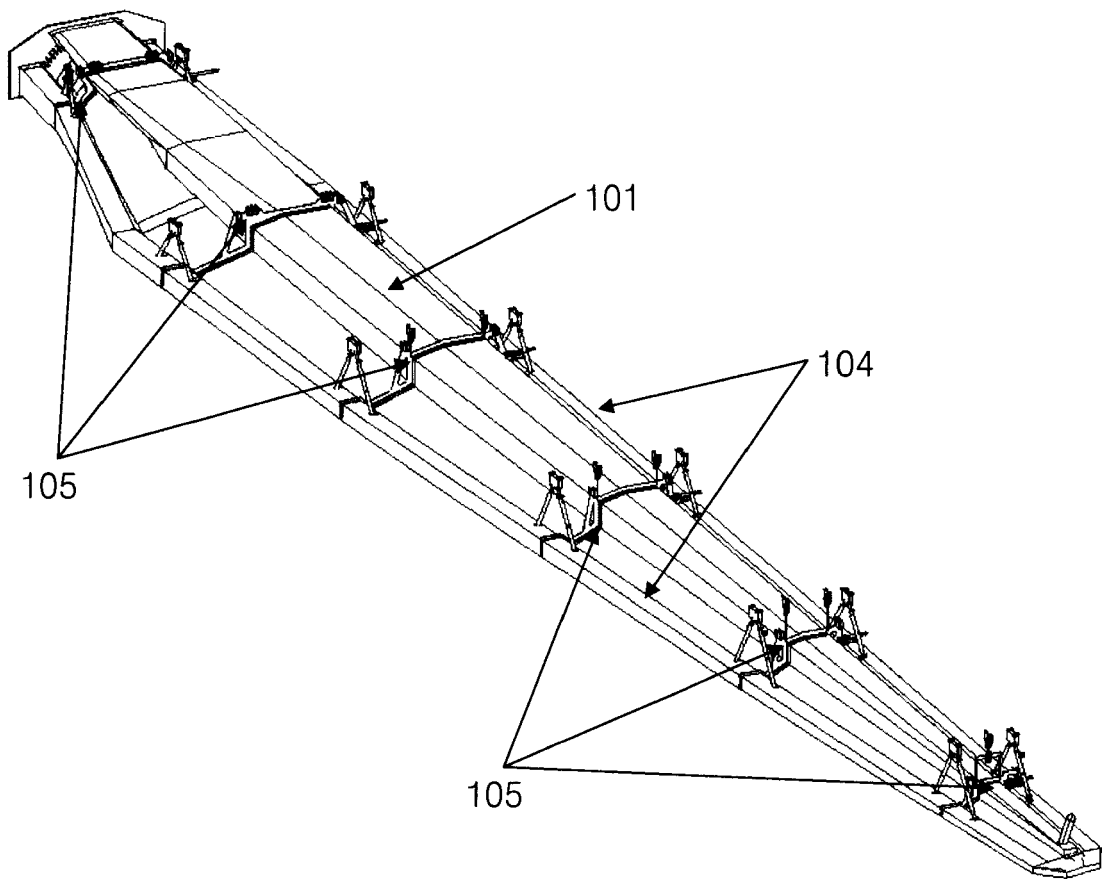


FIGURA 1

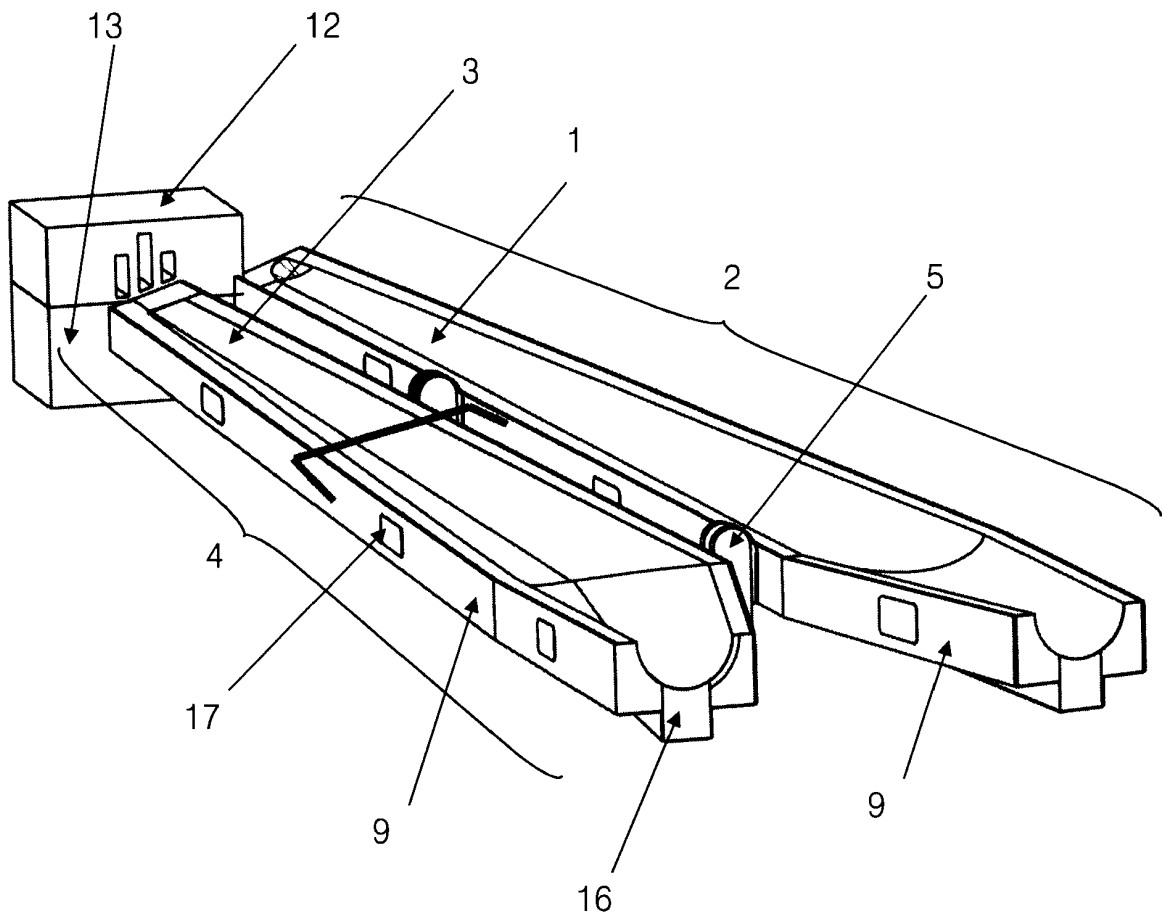


FIGURA 2

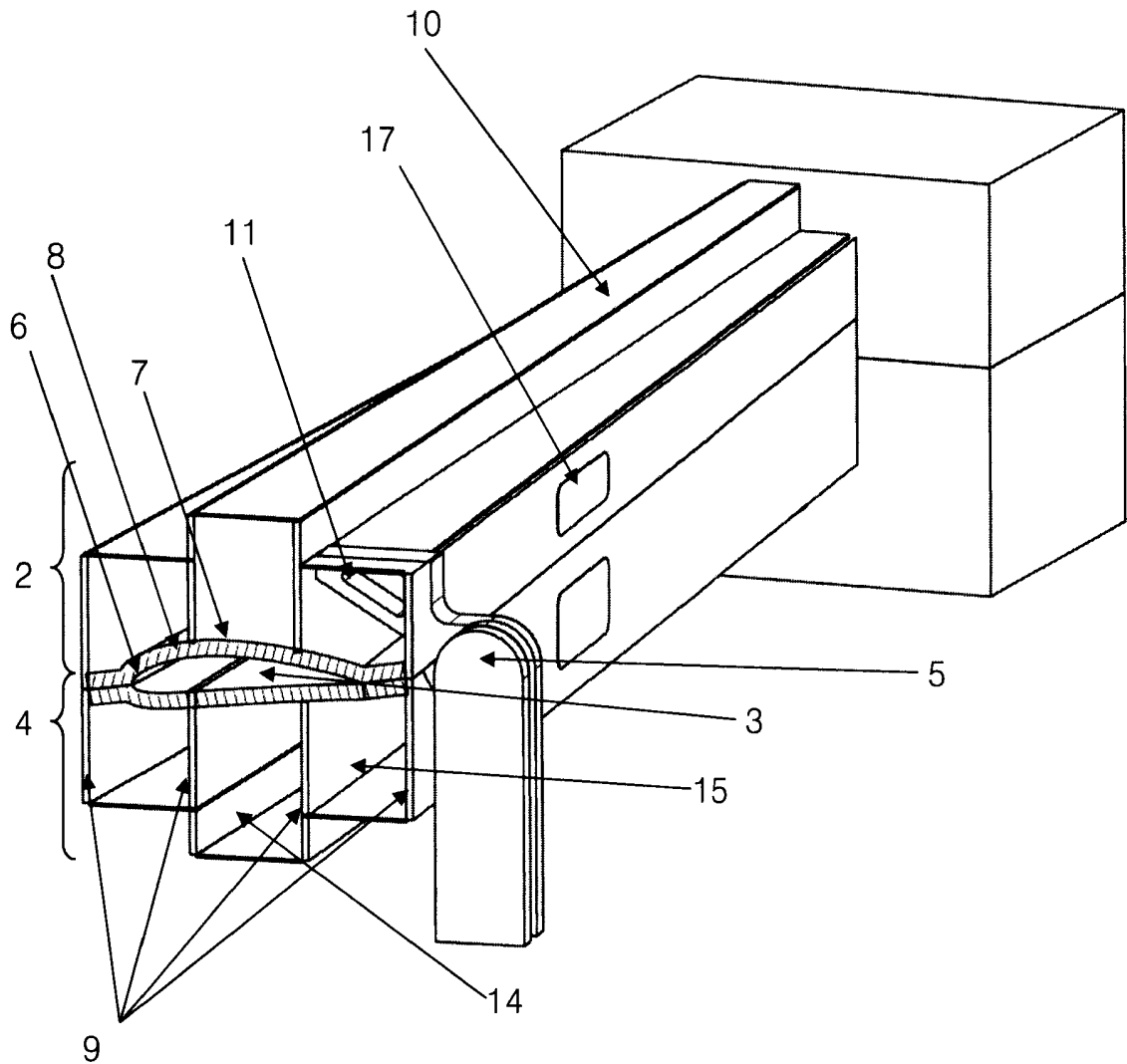


FIGURA 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200801618

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.05.2008

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2208028 A1 (GAMESA DESARROLLOS AERONAUTICO et al.) 01.06.2004, todo el documento.	1-4
A	CA 2271099 A1 (OUELLETTE JOSEPH P) 05.11.2000, 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
20.10.2011

Examinador
A. Pérez Igualador

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B29C33/30 (2006.01)

B29C33/04 (2006.01)

B29C33/56 (2006.01)

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

B29C

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: 20.10.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-4	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	ES 2208028 A1 (GAMESA DESARROLLOS AERONAUTICO et al.)	01.06.2004
D02	CA 2271099 A1 (OUELLETTE JOSEPH P)	05.11.2000

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

El documento D01 divulga un molde para fabricar palas de aerogenerador que está formado por dos semimoldes (o conchas) interconectados entre sí mediante unos accionadores que funcionan a modo de bisagras consiguiendo la apertura y cierre de las conchas.

En los semimoldes tiene sendas camas (superior e inferior) que están formadas por una cámara térmica dispuesta a lo largo de todo el molde. La fabricación de la superficie de moldeo se realiza mediante un sándwich de dos pieles, una primera piel y una segunda piel de laminado de fibra de vidrio y epoxy, con un cuerpo intermedio de panel en nido de abeja con núcleo de aluminio.

Para introducir el aire caliente en el interior de la cama y extraerlo a menor temperatura se dispone, en contacto con ella, una serie de conductos que lo distribuyen uniformemente. La impulsión de aire caliente se realiza por un conducto central superior y por un conducto central inferior, la entrada en el lecho o cama se realiza a través de unos taladros practicados en la segunda piel y distribuidos en función de la geometría de la pala.

Este documento, aunque divulga completamente las características técnicas de la parte caracterizadora, carece de la característica para la que se solicita protección referida a una estructura que comprende un conjunto de largueros longitudinales que conforman unos conductos para la circulación del aire caliente.

El documento D02 describe un molde constituido por dos semimoldes. Cada semimolde tiene una superficie, de níquel u otro metal, sobre la cual se moldea la pieza. Esta superficie está apoyada sobre una estructura que forma una cámara de intercambio de calor de las del tipo evaporación-condensación. Puede ser necesario reforzar el apoyo de la superficie de moldeo con pilares como indican la figuras 9 y 9A. Este pilar es hueco en uno de los modos de realización (fig. 9A) y dentro de él también hay fluido para la transmisión de calor de forma que la propia estructura que soporta la superficie de moldeo (o lecho) constituye un medio de intercambio de calor.

Sin embargo, se diferencia de la solicitud en lo siguiente:

- el método de moldeo es distinto del empleado en las palas de aerogeneradores y similares
- no cuenta con sistema de volteo
- es una cámara cerrada, no un conducto de circulación
- el intercambio de calor no es mediante la circulación de aire sino por el cambio de estado del fluido

La invención reivindicada no es obvia para un experto en la materia, ya que no hay información en los documentos citados que puedan dirigir al experto en la materia al molde reivindicado.

Por tanto, la invención reivindicada cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva (Arts, 4, 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)