



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 638**

51 Int. Cl.:
B29C 70/44 (2006.01)
B29C 70/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05109659 .2**
96 Fecha de presentación : **17.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1775109**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.04.2007**

54 Título: **Procedimiento y aparato de moldeo de materiales compuestos.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.06.2011

73 Titular/es: **Saab AB.**
581 88 Linköping, SE

72 Inventor/es: **Krogager, Max;**
Larsson, Mathias;
Rudqvist, Claes y
Vaara, Jan

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 361 638 T3

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

Procedimiento y aparato de moldeo de materiales compuestos con una bolsa de vacío

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a procedimientos y medios para producir artículos de material compuesto y también a artículos producidos mediante este procedimiento. Más específicamente, la invención se refiere a artículos fabricados de laminado de fibra y una matriz, por ejemplo, de resina de epoxi.

Antecedentes

10 Los fabricantes de aviones se encuentran bajo una creciente presión para producir aviones ligeros, fuertes y resistentes que también tengan el menor coste de producción y también bajos costes de mantenimiento durante toda la vida útil del avión. Un avión debe ser lo suficientemente fuerte para hacer frente a tensiones durante el despegue, la altitud de crucero y el aterrizaje, y al mismo tiempo, debe ser tan fácil como sea posible para maximizar el rendimiento del avión. En parte debido a esto, los fabricantes de aviones han empezado a utilizar materiales compuestos de matriz de resina reforzada con fibra.

15 Estos materiales compuestos de matriz de resina reforzada con fibra proporcionan una mejor resistencia, resistencia al desgaste, rigidez y relación resistencia-peso porque comprenden fibras de carbono rígidas y fuertes en una matriz de resina más blanda y con mayor resistencia a la tracción. El material de la matriz de resina transmite las fuerzas a las fibras y proporciona características de estiramiento y resistencia, ya que las fibras soportan una parte importante de las fuerzas aplicadas.

20 Los procedimientos conocidos para la producción de materiales compuestos de matriz de resina reforzada con fibra para un avión comprenden una pluralidad de las llamadas láminas preimpregnadas, o simplemente abreviado como "preimpregnado" que se colocan una sobre otra en contacto con una herramienta de moldeo. El preimpregnado consiste en fibras unidireccionales o fibras multi-direccionales en una resina sin curar. Una bolsa de vacío se coloca sobre el mismo y se sella hacia la herramienta de moldeo de manera que todo el componente esté completamente encerrado. Entonces se aplica vacío al componente encerrado de manera que los preimpregnados se compacten hacia la superficie de la herramienta de moldeo. Finalmente, el preimpregnado se cura, en el que la resina primero asume una viscosidad baja y llena, posteriormente, la temperatura aumenta más y cura de la resina. La temperatura entonces disminuye y el objeto se suelta de la herramienta de moldeo. Cuando se produce por ejemplo, un mástil compuesto usualmente es una ventaja disponer de una herramienta hembra para obtener buenas tolerancias de las superficies externas. A menudo es difícil poner el laminado compuesto en los radios de la herramienta hembra, es decir, en las esquinas internas, las superficies cóncavas y similares. El laminado compuesto tiende a colgar y forma cavidades de aire en los radios o en las esquinas que tienen otra forma a la que se desea.

35 El documento GB 2 243 104 A divulga una herramienta de molde para la consolidación de materiales compuestos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 2 y un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en donde un cuerpo compuesto curvado se consolida con una forma curvada mediante la colocación de herramientas rígidas en el lado de cara cóncava de una región del cuerpo, y una membrana que aplica fluido a presión en el otro lado (de cara convexa) del cuerpo.

40 El documento GB 2 184 053 A divulga un procedimiento de fabricación de un artículo con rebordes a partir de un material compuesto reforzado con fibras en el que las capas impregnadas con resina se colocan en un formador apropiado. Una disposición anular de elementos segmentarios que corresponden a la forma del formador y elementos de guía están colocados de manera que los elementos segmentarios se deslizan en una posición equidistante desde el formador cuando se aplica una presión a los elementos segmentarios.

El documento US 5 597 435 divulga un procedimiento que utiliza matrices restringidas para el moldeo de un compuesto, en el que una primera presión se aplica a la estructura moldeable mediante una autoclave, y una segunda presión se aplica contra una porción de la estructura moldeable con un elemento de presión.

Descripción de la invención

45 En una realización de una herramienta hembra según la presente invención, la herramienta hembra está provista de una parte de herramienta dura en forma de talón cerca de un reborde que se forma del artículo que se va a producir, que, por ejemplo, puede ser un larguero. La parte de herramienta dura en forma de talón ha sido diseñada de manera que dicha parte asegura que la bolsa de vacío cuelgue libre cerca del borde del reborde, y cuando el vacío se activa resulta que la presión que la bolsa de vacío aplica alcanza el laminado en el radio antes de que llegue el laminado al reborde. El laminado puede deslizarse de esta manera hacia abajo en el radio, que se ajusta entonces perfectamente hacia la superficie de la herramienta hembra. Cuando la bolsa de vacío se estira, se presiona sucesivamente a lo largo del reborde y, de esta manera, el aire capturado es empujado hacia el borde - que impide la formación de orificios de aire en el artículo

fabricado. También se puede poner de manera que un aumento en la presión atraviesa desde una parte interna de la superficie del laminado hasta una parte externa, de modo que los posibles bolsillos de aire, de esta manera, se les da la posibilidad de salir fuera del laminado.

5 La parte de herramienta dura en forma de talón también puede explotarse como un soporte para la creación de un borde en un producto final fabricado - llamado moldeado neto.

La parte de herramienta dura en forma de talón también puede estar equipada con una plataforma que puede crear el espesor correcto del reborde.

La presente invención proporciona así un procedimiento para producir un objeto de material compuesto, tal como se define en la reivindicación 1.

10 Además, se proporciona una herramienta de moldeo para la producción de un objeto de material compuesto, tal como se define la reivindicación 2.

Breve descripción de los dibujos

Los aspectos anteriores y otras ventajas de la presente invención se harán más evidentes cuando se lea la descripción detallada siguiente junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

15 La figura 1 muestra una herramienta hembra provista de una parte de herramienta dura en forma de talón y una bolsa colgando.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

En la presente memoria, los siguientes términos deben interpretarse de la siguiente manera:

20 Preimpregnado - "Preimpregnado" aquí debe interpretarse como una cinta de fibra o un tejido de fibra o una tela de fibra no tejida o cualquier otro tipo de capa de fibra, que ha sido impregnada con una matriz de curado con calor.

Matriz - "Matriz" aquí debe interpretarse como un material que, tal como es bien conocido en este campo técnico, une juntas las fibras en un material compuesto, o un material que se utiliza para unir juntas las fibras en un material compuesto.

25 Cinta de fibra - "Cinta de fibra" aquí debe interpretarse como una capa de fibra en la que las fibras están orientadas substancialmente en una sola dirección.

Tela de fibra - "Tejido de fibra" aquí debe interpretarse como una capa de fibra en la que las fibras se orientan en dos o más direcciones, y en la que las fibras en las diferentes direcciones se tejen o trenzan de alguna manera.

Pila - "Pila" o "pila de fibras" aquí debe interpretarse como una pluralidad de preimpregnados puestos uno encima del otro.

30 Formación inferior - "Formación inferior" aquí debe interpretarse como el proceso de aplicación de una presión sobre un preimpregnado que se coloca en una herramienta de moldeo, aplicándose dicha presión en una dirección específica para hacer que el preimpregnado siga mejor la herramienta de moldeo. Usualmente, esta presión se crea mediante medios de vacío.

Curar - "Curar" y "curado" aquí deben interpretarse como la reacción química, a menudo térmicamente controlada, resultando que la resina en los preimpregnados se vuelve dura y el componente producido obtiene su forma y rigidez final.

35 En una realización preferida de un procedimiento para producir un mástil, una herramienta hembra está provista de una parte de herramienta dura en forma de talón. La parte de herramienta dura en forma de talón se coloca preferiblemente cerca de un reborde del mástil.

40 La pieza de herramienta dura en forma de talón está dispuesta para asegurarse de que una bolsa de vacío cuelga libre cerca del borde del reborde y también para asegurarse de que durante la evacuación del aire, la bolsa de vacío alcanza el laminado en el radio antes de dicha bolsa llega al reborde. Esto significa que el aumento en la presión que crea la bolsa llega a una superficie interna del compuesto antes de llegar a una superficie externa más cerca del borde del objeto.

45 La figura 1 muestra una herramienta hembra 105 en la que se ha colocado un material compuesto 120. La herramienta hembra 130 está provista de una parte de herramienta dura en forma de talón 130, en una realización en forma de un perfil en forma de L. Además, hay una bolsa de vacío colgando colocada en la parte superior del material compuesto y dispuesta para sellar hacia una superficie de la parte de herramienta dura en forma de talón 130 mediante un sello 140 dispuesto entre la porción del borde 115 de la bolsa de vacío 110 y una porción colgante 135 de dicha parte de herramienta dura en forma de talón 130. Además, está dispuesta una bomba de aire para vacío 150 para evacuar el aire

5 del espacio que está siendo cerrado por la bolsa 110, el sello 140, la herramienta hembra 105 y la parte de herramienta dura en forma de talón 130. La parte de herramienta dura en forma de talón 130 está preferentemente dispuesta en la herramienta hembra 105, de manera que puede ajustarse, en donde es particularmente ventajoso que la altura de la parte de herramienta dura en forma de talón 130 pueda ajustarse para, en un espesor predefinido y deseable del reborde, ser capaz de jugar con la altura del reborde hasta cierto punto.

10 Cuando se producen largueros mediante los procedimientos descritos anteriormente, es ventajoso que la herramienta hembra se haya producido para que tenga una longitud que en algún margen sea mayor que la longitud deseada del larguero, de modo que hay lugar disponible para la bolsa de vacío para sellar hacia la herramienta hembra fuera de los extremos del larguero.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir un artículo fabricado de un material compuesto que comprende las etapas de:
- proporcionar una herramienta de moldeo (105) de tipo hembra;
 - proporcionar una bolsa de vacío (110);
- 5 - colocar una o varios preimpregnados (120) en la herramienta de moldeo;
- proporcionar una parte de herramienta dura en forma de talón (130);
 - colocar dicha parte de herramienta dura (130) en la herramienta hembra (105) cerca de un borde (125) de los preimpregnados (120) que están colocados en la herramienta de moldeo;
- caracterizado por** las siguientes etapas
- 10 - colocar la bolsa de vacío (110) en la herramienta hembra de manera que la bolsa de vacío (110) forme un sello (140) hacia dicha parte de herramienta en forma de talón (130), en el que el sello (140) está dispuesto entre la región de borde de la bolsa de vacío (110) y una porción colgante (135) de dicha parte de herramienta dura en forma de talón (130);
- evacuar el aire en el espacio que está delimitado por la bolsa de vacío (110), la herramienta hembra (105) y la parte de herramienta dura en forma de talón (130).
- 15 2. Herramienta de moldeado para la producción de un artículo de un material compuesto, siendo una herramienta de moldeo (105) de tipo hembra,
- que también comprende una bolsa de vacío (110), y
- una parte de herramienta dura en forma de talón (130),
- caracterizada porque** la parte de herramienta dura en forma de talón (130) está dispuesta en una porción de la herramienta de moldeo (105) que se acercaría a un borde (125) de los preimpregnados (120) que se colocan en la herramienta de moldeo cuando la herramienta de moldeo se utiliza para producir el artículo de material compuesto, y
- 20 en la que la bolsa de vacío (110) está dispuesta para colocarse sobre los preimpregnados y para sellar hacia una superficie de la parte de herramienta dura en forma de talón (130) mediante un sello (140), en la que la junta (140) está dispuesta entre la región del borde de la bolsa de vacío (110) y una porción colgante (135) de dicha parte de herramienta
- 25 dura en forma de talón (130).
3. Herramienta de moldeado según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la parte de herramienta dura en forma de talón (130) está dispuesta de manera amovible en la herramienta hembra (105).
4. Herramienta de moldeado de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** la parte de herramientas dura en forma de talón (130) está dispuesta de manera ajustable en la herramienta hembra (105).
- 30 5. Herramienta de moldeado según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la parte de herramientas dura en forma de talón (130) está dispuesta en la herramienta hembra (105), de modo que la posición de la altura de la parte de herramienta dura en forma de talón (130) se puede ajustar.

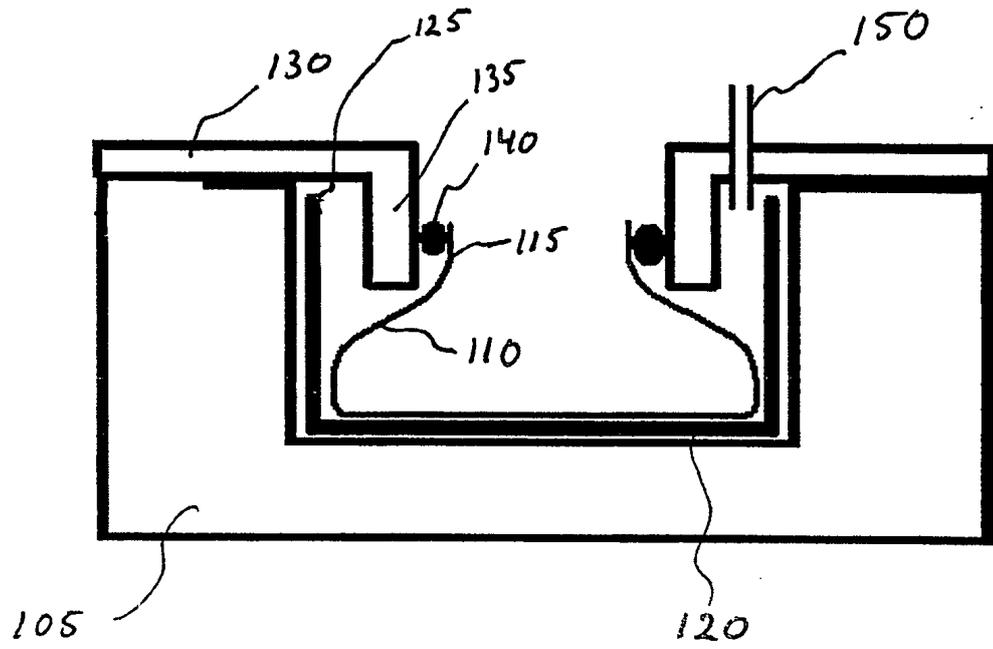


Fig. 1