(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 799 179**

(51) Int. Cl.:

B29C 70/74	(2006.01)
B29C 70/86	(2006.01)
B29C 70/30	(2006.01)
B29D 99/00	(2010.01)
B29C 35/08	(2006.01)
B29K 105/06	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2014** **E 14000798 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** **EP 2915659**

(54) Título: **Componente compuesto fibroso con cuerpo de relleno reticulado por radiación**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.12.2020

(73) Titular/es:

AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH (50.0%)
Willy-Messerschmitt-Straße 1
85521 Ottobrunn, DE y
AIRBUS HELICOPTERS DEUTSCHLAND GMBH (50.0%)

(72) Inventor/es:

BREU, CHRISTOPH;
BEIER, UWE y
METZNER, CHRISTIAN

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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).

ES 2 799 179 T3

DESCRIPCIÓN

Componente compuesto fibroso con cuerpo de relleno reticulado por radiación

Campo de la invención

La invención se refiere a un procedimiento para la producción de un componente compuesto fibroso.

Antecedentes de la invención

A modo de ejemplo en la conexión de perfiles angulares a estructuras planas para la producción de componentes compuestos fibrosos a partir de productos semiacabados textiles o materiales prepreg (es decir, materiales preimpregnados), se pueden producir cavidades que se deben rellenar con material fibroso por motivos de mecánica estructural. Esto es realizable generalmente con un gran gasto por medio de estructuras de relleno textiles o preimpregnadas apropiadas, ya que estos cuerpos de relleno no presentarán una orientación de fibras preferentes.

A modo de ejemplo, es posible aplicar elementos de refuerzo textiles sobre productos semiacabados planos, que rellenan las cavidades producidas con estructuras de relleno trenzadas constituidas por rovings de fibra de carbono. En este caso, para cada geometría de cavidad se debe fabricar normalmente un producto de confección exacta. Normalmente no se garantiza un ajuste exacto, y por lo tanto la configuración de un contenido en fibras específico es difícil. Además, en la fabricación del cuerpo de relleno y su introducción, esta solución está sujeta generalmente a tolerancias elevadas, lo que puede tener repercusiones directas sobre la calidad del componente.

Otro método es la producción de estructuras de relleno a partir de materiales prepreg. Esta solución permite la producción de cuerpos de relleno con calidad elevada y un alto grado de libertad en la arquitectura de fibras, pero es extremadamente costosa por regla general.

A modo de ejemplo, como se describe en el documento DE 10 2006 031432 A2, los cuerpos de relleno también se pueden producir a partir de materiales termoplásticos, lo que puede conducir a lixiviaciones, hinchamiento, o también a la formación de grietas en el cuerpo de relleno o el compuesto fibroso.

El documento EP 2610166 A2 se refiere a un rellenador en cuña de material compuesto constituido por material cortado de tejidos fibrosos, que están cortados en fragmentos de 2 mm a 10 mm de longitud y separados en elementos de hilo o mecha individuales, que se mezclan para dar un material bruto casi homogéneo para un rellenador en cuña semiacabado.

Resumen de la invención

Es tarea de la invención poner a disposición un componente compuesto fibroso que presente propiedades mecánicas mejoradas y se pueda producir de manera sencilla y económica.

Esta tarea se soluciona mediante el objeto de la reivindicación independiente. De las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción resultan otras formas de realización de la invención.

La invención se refiere a un procedimiento para la producción de un componente compuesto fibroso. En este caso se debe entender que un componente compuesto fibroso presenta generalmente dos componentes principales, una matriz de material sintético y fibras de refuerzo.

Segun la invención, el procedimiento comprende los siguientes pasos: producción de un cuerpo de relleno para una preforma del componente compuesto fibroso a partir de un material sintético, comprendiendo la preforma un material textil; reticulación por radiación del material sintético del cuerpo de relleno, de modo que las moléculas de material sintético del material sintético se unen entre sí; inserción del cuerpo de relleno en la preforma del componente compuesto fibroso; y unión del cuerpo de relleno con la preforma para la formación del componente compuesto fibroso.

En este caso es posible que el cuerpo de relleno se inserte en la preforma antes o después de la reticulación y/o que el cuerpo de relleno se moldee antes o después de la reticulación (es posible elaborar mecánicamente los cuerpos de relleno tras la irradiación).

A modo de ejemplo, un cuerpo de relleno adaptado por su geometría externa a una cavidad en la preforma se puede reticular, de modo que se mejoran sus propiedades de material, y a continuación insertar en la preforma para formar el componente compuesto fibroso.

Según la invención, el material sintético se puede reticular mediante irradiación del cuerpo de relleno con una radiación. A modo de ejemplo, el cuerpo de relleno se puede irradiar con radiación electrónica, rayos X y/o gamma. Este tipo de irradiación de material sintético con radiación en general de alta energía (normalmente radiación electrónica o electromagnética) conduce a que las cadenas moleculares en el material sintético (por regla general un polímero) se reticulen entre sí de un modo que no tendría lugar mediante procesos puramente químicos. De esta manera se pueden modificar las propiedades materiales del material sintético del cuerpo de relleno, y en especial se puede adaptar el cuerpo de relleno a su función en el componente compuesto fibroso.

Mediante la irradiación se pueden generar en suma cuerpos de relleno con una estabilidad química y/o también térmica más elevada. Mediante adaptación de la intensidad de radiación, estas propiedades también se pueden adaptar adicionalmente a los requisitos del componente compuesto fibroso.

Se entiende que, bajo reticulación por radiación, también se puede comprender una reticulación parcial del material sintético. Sin embargo, también es posible que el material sintético se reticule por completo.

A modo de ejemplo, las propiedades mecánicas del cuerpo de relleno se pueden modificar y, a modo de ejemplo, se puede reducir su elasticidad y/o adaptar a la elasticidad del componente compuesto fibroso total.

También es posible modificar las propiedades químicas del cuerpo de relleno de modo que, por ejemplo, el material del cuerpo de relleno pierda sus propiedades termoplásticas y/o ya no reaccione, o reaccione de manera disminuida con el material de matriz del componente compuesto fibroso.

Según una forma de realización de la invención, el cuerpo de relleno se produce a partir de un material de caucho, como por ejemplo material de caucho de EPDM. Antes de la inserción en la preforma, el material de caucho se puede vulcanizar parcial o completamente, y a continuación reticular por radiación. Un cuerpo de relleno de material de caucho se puede distinguir por sus elevadas propiedades de evaporación y puede influir positivamente sobre el comportamiento al impacto del componente compuesto fibroso.

Según una forma de realización de la invención, la preforma y el cuerpo de relleno se cuelan en resina para formar el componente compuesto fibroso. De este modo, el cuerpo de relleno y la preforma se pueden unir entre sí. La resina, o bien el material resinoso, también puede rellenar intersticios que quedan eventualmente entre el cuerpo de relleno y la preforma. El material resinoso también se puede emplear para formar el material de matriz de una preforma (puramente) textil. El material resinoso puede ser, a modo de ejemplo, un durómero (como por ejemplo resina epoxi o resina fenólica), o un termoplástico (como por ejemplo poliamida).

Según una forma de realización de la invención, el cuerpo de relleno se produce a partir de un termoplástico, como por ejemplo polieterimida. A continuación, el termoplástico se puede reticular por medio de reticulación por radiación (a modo de ejemplo radiación electrónica) al menos de manera parcial o por completo (es decir, lo más posible). Mediante un grado de reticulación diferente se puede influir sobre las propiedades del cuerpo de relleno, y éstas se pueden adaptar a los requisitos específicos. A continuación, el cuerpo de relleno irradiado se puede insertar en la preforma.

Según una forma de realización de la invención, en la producción del cuerpo de relleno se introducen fibras de refuerzo, a modo de ejemplo fibras de carbono, en el cuerpo de relleno. De este modo se puede aumentar la resistencia a la presión del cuerpo de relleno. Ademas, con las fibras se puede ajustar mejor la rigidez del cuerpo de relleno a la rigidez de los componentes restantes del componente compuesto fibroso.

Las fibras de refuerzo pueden comprender fibras cortas y/o fibras largas. En el caso de termoplástico como material del cuerpo de relleno, las fibras se pueden introducir en la fusión de termoplástico en la producción del cuerpo de relleno. En el caso de materiales de caucho, las fibras se pueden introducir mecánicamente (a modo de ejemplo mediante amasado).

Segun una forma de realización de la invención, el cuerpo de relleno se irradia, a modo de ejemplo, con radiación electrónica, rayos X y/o gamma. La reticulación por radiación es posible con diferentes tipos de radiación. A modo de ejemplo, los materiales termoplásticos se pueden reticular por medio de radiación electrónica.

Según una forma de realización de la invención, el cuerpo de relleno presenta una forma alargada con una sección transversal poligonal. A modo de ejemplo, la cavidad se puede formar entre una pieza moldeada plana y dos piezas moldeadas angulares (rectangulares), que pueden formar conjuntamente, a modo de ejemplo, un refuerzo en forma de T. De este modo, la cavidad producida puede presentar configuración alargada con una sección transversal triangular en forma de carpa, o bien cuña. Correspondientemente, también el cuerpo de relleno puede ser en forma de carpa, o bien cuña.

Según una forma de realización de la invención, el cuerpo de relleno se extruye. Por medio de extrusión se pueden producir en especial cuerpos de relleno termoplásticos con sección transversal constante de manera muy precisa y económica. También se pueden extruir cuerpos de relleno a partir de material de caucho.

Según una forma de realización de la invención, el cuerpo de relleno se moldea por inyección. Por medio de moldeo por inyección se pueden producir cuerpos de relleno con sección transversal variable, en especial a partir de material termoplástico. Además de moldeo por inyección, se pueden conformar cuerpos de relleno de caucho también por medio de placas calandradas.

Según una forma de realización de la invención, la preforma se ensambla a partir de varias piezas moldeadas. A modo de ejemplo, una pieza moldeada puede ser plana, sobre esta se aplican una o varias piezas moldeadas para refuerzo, a modo de ejemplo dos piezas moldeadas rectangulares, que forman una disposición en forma de T.

Según una forma de realización de la invención, el cuerpo de relleno se inserta entre las piezas moldeadas en el ensamblaje de varias piezas moldeadas. Antes de que ambas piezas moldeadas rectangulares citadas anteriormente se dispongan sobre la pieza moldeada plana, el cuerpo de relleno se puede colocar, a modo de ejemplo, en el punto correspondiente sobre la pieza moldeada plana.

Según una forma de realización de la invención, la preforma presenta al menos una pieza moldeada preimpregnada, o bien una pieza moldeada prepreg. A modo de ejemplo, el cuerpo de relleno se puede introducir en un componente compuesto fibroso aún no endurecido. En este caso, se puede entender por una pieza moldeada prepreg un producto semiacabado que comprende fibras y una matriz de material sintético no endurecido (a modo de ejemplo un duroplástico). Las piezas moldeadas preimpregnadas se pueden llevar ya a una forma determinada antes del ensamblaje de la preforma (a modo de ejemplo rectangular, o bien en forma de L).

El componente compuesto fibroso también se puede endurecer tras el ensamblaje de las piezas moldeadas prepreg y del cuerpo de relleno, así como tras la colada en el material resinoso (que puede ser el mismo material que el material de matriz de las piezas moldeadas prepreg), a modo de ejemplo mediante calentamiento.

Según la invención, la preforma presenta al menos una pieza moldeada textil (en especial no impregnada). En este caso, se puede entender por una pieza moldeada textil una pieza moldeada que está constituida únicamente por fibras, a modo de ejemplo un vellón o una estructura tridimensional relativamente rígida, que está constituida por fibras.

En este caso, la pieza o las piezas moldeadas textiles pueden estar impregnadas en material resinoso junto con el cuerpo de relleno, y opcionalmente se pueden endurecer a continuación. De este modo, el cuerpo de relleno se cuela en el material resinoso y la matriz del componente compuesto fibroso se forma a partir del material resinoso. Duroplásticos y termoplásticos pueden ser materiales resinosos, o bien de matriz apropiados.

Otro aspecto de la divulgación se refiere a un componente compuesto fibroso, como se puede producir, por ejemplo, con el procedimiento descrito anteriormente y a continuación.

En lo sucesivo se describen detalladamente ejemplos de realización de la invención con respecto a las figuras adjuntas.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 muestra una vista en sección transversal de un componente compuesto fibroso, que se produce con el procedimiento según la invención.

La Fig. 2 muestra un diagrama de flujo para un procedimiento para la producción de un componente compuesto fibroso según una forma de realización de la invención.

En principio, partes idénticas o similares están provistas de los mismos signos de referencia.

Descripción detallada de ejemplos de realización

La Fig. 1 muestra una sección transversal a través de un componente compuesto fibroso 10, que está constituido por una preforma 12 y un cuerpo de relleno 14 reticulado por radiación.

La preforma 12 comprende varias piezas moldeadas 16, como se muestra en la Fig. 1, una pieza moldeada 16a esencialmente plana y dos piezas moldeadas 16b dobladas en ángulo recto, o bien en forma de L. Las piezas moldeadas 16 pueden estar constituidas por piezas moldeadas textiles, que se impregnaron con un material de matriz y se endurecieron eventualmente tras el ensamblaje de la preforma 12 y/o la inserción del cuerpo de relleno 14. Por

otra parte, las piezas moldeadas 16 pueden estar constituidas por piezas moldeadas prepreg, que se endurecieron tras el ensamblaje de la preforma 12 y/o la inserción del cuerpo de relleno 14.

En ambos casos, los elementos del componente compuesto fibroso, que están constituidos por la preforma, presentan un material textil 18, o bien fibras 18, que está, o bien están insertadas en un material de matriz endurecido 20.

Entre las piezas moldeadas 16 se forma una cavidad 22, que está completamente rellena por medio del cuerpo de relleno 14 y un material resinoso 24, que puede ser idéntico al material de matriz 20. El cuerpo de relleno 14 se puede haber insertado, a modo de ejemplo, en la preforma 12 de piezas moldeadas textiles y/o prepreg 16, y colado a continuación en el material resinoso 24.

Las propiedades mecánicas y/o químicas del cuerpo de relleno 14 se modificaron mediante reticulación química o reticulación por radiación, para adaptar mejor el cuerpo de relleno a los requisitos en el componente compuesto. Estas propiedades modificadas son mensurables y se pueden obtener, al menos parcialmente, solo mediante un procedimiento de reticulación por radiación. De este modo, un cuerpo de relleno 14 reticulado es claramente diferenciable de un cuerpo de relleno no tratado constituido por el mismo material no tratado.

La cavidad 22 y/o el cuerpo de relleno 14 pueden ser alargados y/o presentar una sección transversal uniforme (en sentido perpendicular al plano de la sección transversal). A modo de ejemplo, la cavidad y/o el cuerpo de relleno pueden presentar una sección transversal poligonal, y en especial una sección transversal en forma de cuña.

La Fig. 2 muestra un procedimiento con el que se puede producir el componente compuesto fibroso 10 de la Fig. 1.

En el paso S10, el cuerpo de relleno 14 se produce a partir de un material sintético. A modo de ejemplo, el cuerpo de relleno 14 se puede extruir o moldear por inyección a partir de un termoplástico. El cuerpo moldeado también se puede extruir o moldear por inyección a partir de un material de caucho, o moldear o cortar a partir de placas calandradas. También es posible que el cuerpo de relleno 14 se reprocese tras un endurecimiento, a modo de ejemplo mediante tratamiento mecánico adicional tras la extrusión.

Adicionalmente, se pueden incorporar fibras de refuerzo a los cuerpos de relleno 14. A modo de ejemplo, las fibras se pueden introducir en una fusión de material sintético o amasar en el material sintético aún blando.

En el paso S12, el material sintético del cuerpo de relleno 14 se reticula por radiación de modo que las moléculas de material sintético del material sintético se unen entre sí. En general, el cuerpo de relleno 14 se puede irradiar con rayos beta, X y/o gamma. Mediante la denominada radiación electrónica, a modo de ejemplo, se pueden modificar polímeros como polietileno, polipropileno, etc, en sus propiedades químicas y mecánicas.

En el paso S14 se ensambla la preforma 12 a partir de las piezas moldeadas 16, y simultáneamente se inserta el cuerpo de relleno 14 en la preforma 12. A modo de ejemplo, la preforma 12 se puede ensamblar a partir de piezas moldeadas prepreg 16 y/o piezas moldeadas puramente textiles 16, incorporándose el cuerpo de relleno 14 entre las piezas moldeadas 16.

En el paso S16 se une el cuerpo de relleno 14 con la preforma 12. A modo de ejemplo, si la preforma 12 comprende piezas moldeadas prepreg 16, el cuerpo de relleno 14 se puede colar en un material resinoso 24 y a continuación se puede endurecer el material de matriz de las piezas moldeadas prepreg 16 y/o el material resinoso 24. Si la preforma 12 comprende piezas moldeadas textiles 16, el material resinoso 24 se puede emplear también como material de matriz 20 para las piezas moldeadas textiles 16, que se pueden impregnar también con el material resinoso 24. También en este caso, el material resinoso 24 se puede endurecer (a modo de ejemplo mediante calor).

Además hay que señalar que “completamente“ no excluye otros elementos o pasos, y "una" o "un" no excluye una variedad. Además, cabe señalar que las características o los pasos que se han descrito en referencia a uno de los anteriores ejemplos de realización, también se pueden emplear en combinación con otras características o pasos de otros ejemplos de realización descritos anteriormente. Los signos de referencia en las reivindicaciones no se deben considerar una limitación.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la producción de un componente compuesto fibroso (10), comprendiendo el procedimiento:

producción de un cuerpo de relleno (14) para una preforma (12) del componente compuesto fibroso (10) a partir de un material sintético, comprendiendo la preforma un material textil (18);

reticulación del material sintético del cuerpo de relleno (14) mediante irradiación del cuerpo de relleno (14) con una radiación, de modo que las moléculas de material sintético del material sintético se unen entre sí;

inserción del cuerpo de relleno (14) en la preforma (12) del componente compuesto fibroso (10); y

unión del cuerpo de relleno (14) con la preforma (12) para la formación del componente compuesto fibroso (10).

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, irradiándose el cuerpo de relleno (14) con radiación electrónica, rayos X y/o gamma.

3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, colándose la preforma (12) y el cuerpo de relleno (14) en material resinoso (24) para formar el componente compuesto fibroso (10).

4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, produciéndose el cuerpo de relleno (14) a partir de un termoplástico; o produciéndose el cuerpo de relleno (14) a partir de un material de caucho.

5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, introduciéndose fibras de refuerzo en el cuerpo de relleno en la producción del cuerpo de relleno (14).

6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, presentando el cuerpo de relleno (14) una forma alargada con una sección transversal poligonal.

7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, extruyéndose el cuerpo de relleno (14); o moldeándose por inyección el cuerpo de relleno (14).

8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, ensamblándose la preforma (12) a partir de varias piezas moldeadas (16).

9.- Procedimiento según la reivindicación 8, insertándose el cuerpo de relleno (14) entre las piezas moldeadas (16) en el ensamblaje de las distintas piezas moldeadas (16).

10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, presentando la preforma (12) al menos una pieza moldeada impregnada previamente (16).

11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, presentando la preforma (12) al menos una pieza moldeada textil no impregnada (16).

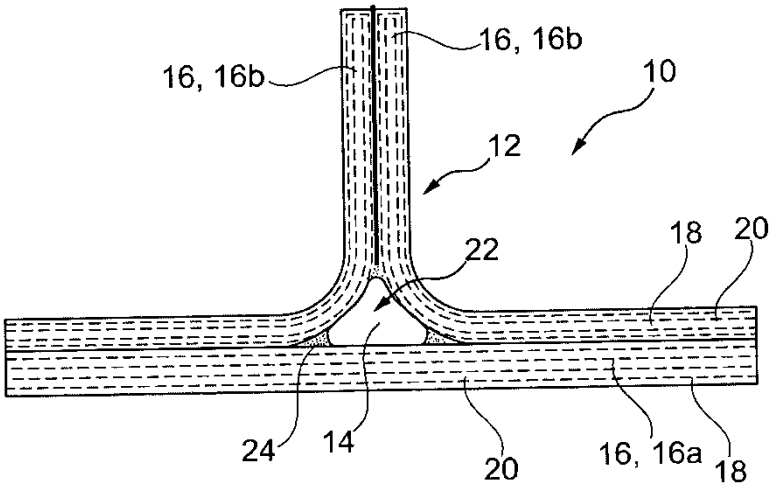

Fig. 1

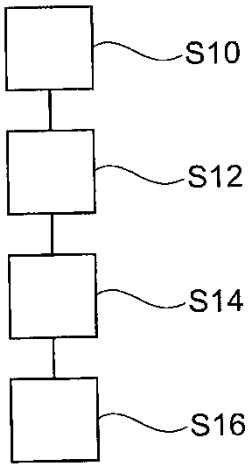

Fig. 2