

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 588**

21 Número de solicitud: 201200342

51 Int. Cl.:

B29B 11/16 (2006.01)

B29C 70/22 (2006.01)

D03D 3/08 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

30.03.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.11.2013

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

04.02.2014

Fecha de la concesión:

18.11.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

25.11.2014

73 Titular/es:

**INDUSTRIAS DELTA VIGO S.L. (100.0%)
Ctra. Peinador km. 6
36815 Redondela (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

PUGA GONZALEZ, Francisco Javier

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ FANJUL, Fernando

54 Título: **Procedimiento de obtención de patrones para la fabricación de preformas de materiales compuestos**

57 Resumen:

Procedimiento de obtención de patrones para fabricación de preformas de materiales compuestos. El procedimiento está previsto para obtener patrones de tejido optimizados para la fabricación de preformas de cuadernas de fuselaje o cualquier otro tipo de rigidizadores de estructuras aeronáuticas y/o aeroespaciales. Las preformas resultantes tendrán una configuración optimizada en cuanto a desviación y distorsión de las fibras del material respecto a valores nominales. Para conseguir la configuración optimizada de las fibras de tejido se parte de definir primeramente y de forma geométrica la línea neutra óptima sobre la pieza patrón, para conseguir esa optimización. En las distintas fases del procedimiento se lleva a cabo la obtención de la línea neutra curva óptima a partir de la obtención de curvas resultantes de ser trazadas en base a la curvatura interna y a la curvatura externa, respectivamente, de la pieza patrón.

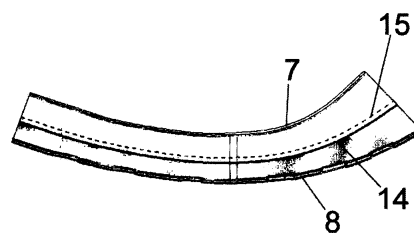


FIG. 8

ES 2 428 588 B1

**PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE PATRONES PARA LA
FABRICACIÓN DE PREFORMAS DE MATERIALES COMPUESTOS**

5

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a un procedimiento de obtención
de patrones para la fabricación de preformas de materiales compuestos, de
manera tal que dichas preformas serán posteriormente impregnadas con resina
mediante cualquier proceso de impregnación obteniendo tras el ciclo de
polimerización de la resina, piezas de materiales compuestos como cuadernas
de fuselaje o cualquier otro tipo de rigidizadores de estructuras aeronáuticas
15 y/o aeroespaciales.

El objeto de la invención es conseguir patrones de tejido que
permiten conseguir correspondientes preformas con una configuración
optimizada en cuanto a desviación y distorsión de las fibras del material
20 respecto a los valores nominales.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25 En el sector aeronáutico y aeroespacial, las estructuras han de ser
lo mas ligeras posible cumpliendo con los requerimientos mecánicos y de
seguridad establecidos, de forma que se maximice la carga útil a transportar y
se minimice el consumo d e combustible.

Actualmente se fabrican muchas estructuras con materiales

compuestos, principalmente de fibra de carbono, en virtud de que este material ofrece ventajas importantes en peso respecto a los diseños que utilizan materiales metálicos.

5 En la fabricación, por ejemplo, de configuraciones para cuadernas de fuselaje, se utilizan tejidos secos que posteriormente se impregnan con resina, pero con el inconveniente de que presentan unas desviaciones y distorsiones de las fibras respecto a los valores nominales, lo que obliga a sobredimensionar las estructuras, añadiendo refuerzos locales en las zonas
10 donde las desviaciones y/o distorsiones están fuera de las tolerancias angulares permitidas.

 Se conocen dos formas de fabricar cuadernas de fuselaje con tejidos secos, una de ellas utilizando patrones de tejido que son cortados de
15 un rollo de material con formato estándar, que luego se curvan en su plano para obtener un patrón curvo que se adapte a la curvatura de la cuaderna.

 Pues bien, los procesos actuales utilizados para conseguir estos patrones dan lugar a unas desviaciones y distorsiones de las fibras que están
20 muy lejos de los valores óptimos alcanzables, lo cual tiene un impacto directo en el peso de las piezas, por necesitar más espesor del necesario al no conseguir una optimización de orientaciones, ni una minimización de las distorsiones, porque los materiales compuestos no son materiales isótropos como los metales, por lo que la correcta orientación de las fibras y la
25 distorsión mínima, determina el dimensionado y con ello el espesor de las piezas y por lo tanto el peso.

 La segunda forma de fabricar cuadernas de fuselaje es utilizar mechas de cinta unidireccional, que se colocan en plano o sobre un útil curvo,
30 siguiendo la orientación teórica local, de manera que estos procesos, aún

5 consiguiendo una buena optimización de la orientación de la fibra, desde un punto de vista industrial presenta el inconveniente de ser procesos poco eficientes, muy costosos e implicando tiempo recurrente de fabricación largos, por lo que es muy baja la eficiencia en cuanto a kg de material colocado por hora.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 El procedimiento que se preconiza está previsto para optimizar la orientación y distorsión de las fibras de material y permitir a la vez llevar a cabo procesos de fabricación de formas muy eficientes en términos de productividad, empleando patrones de tejido en vez de mechas.

15 Mas concretamente el procedimiento de la invención está previsto para obtener patrones de tejido de material compuesto sin impregnar, que serán empleados en la fabricación de preformas de rigidizadores, especialmente cuadernas de fuselaje, de estructuras aeronáuticas, siendo posteriormente impregnadas dentro de un útil mediante cualquier proceso de
20 impregnación conocido, como son los procesos LRI o RTM.

En base al procedimiento de la invención permite conseguir una conformación optimizada de la fibra del tejido, para lo que es necesario y fundamental definir geoméricamente y luego conseguir en el patrón la línea
25 neutra adecuada que permita dicha optimización.

La invención es aplicable a geometrías con radios de curvaturas y anchuras de alma variables, sin descartar lógicamente como un caso particular, el hecho de que pueda ser aplicable a geometrías de radio de

curvatura constante y/o una anchura de alma constante.

Teniendo en cuenta que en el procedimiento de la invención lo que se pretende es minimizar la distorsión y desviación de la fibra del material
5 utilizado en la obtención del patrón o patrones, conviene definir lo que es la distorsión, la desviación e incluso la línea neutra que se utiliza en el patrón.

Concretamente, la distorsión corresponde a la variación del ángulo
entre las fibras de la trama y las fibras de la urdimbre del tejido, respecto a los
10 90° nominales de la materia prima.

Por su parte, desviación corresponde a la variación del ángulo de
la fibra de la trama (o de la urdimbre), respecto a la orientación teórica. En el
caso concreto de cuadernas, la orientación teórica es de +/- 45° en el alma,
15 considerando como dirección 0° la línea longitudinal media que recorre la cuaderna, de manera que fuera de la línea media la desviación se mide respecto al offset de la línea media que pasa por cada punto.

En cuanto a la línea neutra, corresponderá a la línea que mantiene
20 su longitud constante en el patrón de fibra, después de la operación de conformado curvo en el plano del patrón.

La geometría determinada de la pieza o preforma fabricada mediante los patrones de la invención, permiten obtener rigidizadores con
25 secciones transversales en forma de "C", "L", "Z", "H", "T", ó "J".

Pasando ya a describir las fases del procedimiento de la invención, el mismo comprende la fase inicial de extracción de las líneas internas de los
radios definidos entre las faldillas y el alma de la pieza, en caso de ser de
30 sección en "C", considerando esta fase como la fase primera del

procedimiento, de manera que en el caso de que alguna de esas líneas presente cambios bruscos de geometría, se realizará una aproximación mediante una “spline”.

5 En un paso 2 se generarán una serie de puntos equidistantes sobre la curva interior, es decir la de menor desarrollo, trazando desde cada uno de esos puntos un segmento perpendicular a dicha curva, hasta alcanzar la curva exterior o de mayor desarrollo, todo ello de manera tal que cuanto menor sea la distancia entre puntos, mayor será la precisión que se conseguirá en la
10 definición de la línea neutra óptima.

 En una fase 3 se marca el punto medio de cada uno de esos segmentos creados en la fase anterior.

15 En una siguiente fase considerada como 4, se lleva a cabo la unión de los puntos medios marcados en el paso 3, obteniendo una curva que será una interpolación tipo “spline”.

 En un paso o fase 5 se repiten las fases 2, 3 y 4, pero aplicadas
20 ahora a la generación de puntos equidistantes sobre la curva exterior, trazando segmentos que intercepten con la curva interior, obteniéndose una segunda curva que queda muy próxima a la anterior.

 En una fase 6 se obtiene la línea media real, repitiendo las fases
25 anteriores para cada una de las dos curvas obtenidas en las fases 4 y 5, tantas veces como se crea oportuno, se conseguirá que entre ambas curvas definitivas existirá una mínima diferencia que corresponderá a una tolerancia predeterminada.

30 Sobre esa línea media real que se considerará como línea neutra

óptima, y que divide en dos áreas iguales a la pieza, en una fase 7 se marcan puntos equidistantes.

En una fase 8 se obtiene un desarrollo curvo del patrón con creces.

5

En una fase se traza un rectángulo sobre el correspondiente rollo de material a utilizar, y cuyo trazado de rectángulo se realizará sobre una superficie extendida y lisa con una orientación a 45° respecto a la dirección 0° de la urdimbre, y con unas dimensiones mayores a la longitud y anchura máxima de la pieza final o patrón a obtener.

10

En una fase 10, sobre la pieza patrón con creces obtenida en la fase 8, se marca la línea media longitudinal y sobre ella una serie de puntos equidistantes.

15

En una fase 11 se lleva a cabo el cortado del rectángulo de tejido, según el contorno exterior definido en la fase 9.

En una fase 12 se efectúa, sobre una superficie plana, la marcación de puntos sobre la trayectoria de la línea neutra obtenida en la fase 7, pudiendo utilizar para ello un proyector láser o cualquier otro medio apropiado.

20

La pieza patrón rectangular de tejido obtenido en la fase 11 se lleva y se superpone sobre la superficie plana de la fase anterior, haciendo coincidir cada punto trazado en dicha superficie plana con los puntos trazados sobre la pieza patrón de tejido.

25

En una fase 14 y utilizando un proyector láser o cualquier otro medio, se proyecta el contorno exterior del patrón de tejido curvo, para en una

30

fase 15 efectuar el cortado de dicho patrón por el contorno perimetral, para obtener así un patrón curvo definitivo, el cual se coloca en su posición original sobre el rollo de material o plantilla, haciendo coincidir marcaciones realizado antes de la operación de corte, de manera que el contorno que
5 defina será el desarrollo del patrón que hay que cortar, cuyo desarrollo plano y curvo se colocará en un útil de conformado para obtener preformas que posteriormente serán impregnadas con resina dentro de un útil para obtener la pieza de material compuesto final.

10 De esta forma se obtienen patrones de materiales compuestos a base de tejido, utilizados para la fabricación de preformas de, por ejemplo, cuadernas de materiales compuestos a impregnar en LRI o RTM, en donde dichas preformas tendrán una configuración optimizada en cuanto a desviación y distorsión de las fibras del material respecto a los valores
15 nominales se refiere, con la especial particularidad de que los radios de curvatura longitudinales así como el alma serán variables, independientemente de la configuración correspondiente a la geometría que presenten la piezas o preformas correspondientes.

20 En cuanto al tejido utilizado como material compuesto, podrá ser de fibras de carbono, de fibras de vidrio, de fibras cerámicas o de fibras de aramida, así como podrán utilizarse tejidos híbridos, siempre con una aplicación independiente del gramaje del tejido o de su textura, es decir tejidos planos, satén o twill.

25 Los valores de desviación de orientación y distorsión de las fibras que se obtendrán en la pieza final no requerirán utillaje de conformado o de impregnación, para conseguir rigidizadores que presenten cualquiera de las secciones transversales ya comentadas.

30

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10

La figura 1.- Muestra sendas vistas en planta correspondientes al desarrollo rectangular y curvo de una pieza en la que se deja ver claramente la línea neutra intermedia.

15

La figura 2.- Muestra un detalle correspondiente a una pieza en "C" como preforma para obtener un rigidizador, con su alma y sus correspondientes faldillas.

20

La figura 3.- Muestra el detalle correspondiente a las líneas definidas por el alma y cada una de las dos faldillas de la pieza anterior.

25

La figura 4.- Muestra un detalle correspondiente a una aproximación hecha en el caso de que alguno de los dos radios de la pieza presenten cambios bruscos de geometría.

30

La figura 5.- Muestra el alma de una pieza como la de las figuras anteriores, dividida en segmentos transversales y perpendiculares a la línea de curvatura interna, así como la línea curva intermedia definida por la unión sucesiva de puntos intermedios de esos segmentos transversales.

La figura 6. Muestra una vista como la de la figura 5, pero en este caso con la línea intermedia curva o neutra obtenida a partir de los segmentos que unen puntos equidistantes correspondientes a la línea curva exterior.

5 La figura 7.- Muestra una vista correspondiente a la superposición de las dos líneas curvas intermedias obtenidas a partir de lo representado en las figuras 5 y 6.

10 La figura 8.- Muestra lo que es considerada como línea neutra óptima, que optimiza la orientación de las fibras y minimiza la distorsión, y al lado la línea media real señalada en línea de trazos.

15 La figura 9.- Muestra una sucesión de puntos equidistantes marcados sobre la línea neutra óptima definida en la figura anterior.

20 La figura 10.- Muestra la pieza patrón de partida que hay que cortar del rollo de material, cuya pieza patrón es un rectángulo orientado a 45° respecto de la dirección de las fibras de la urdimbre, incluyendo esa pieza patrón rectangular la línea intermedia longitudinal con los correspondientes puntos equidistantes entre si.

La figura 11.- Muestra una superficie sobre la que se han trazado los puntos equidistantes definidos en la figura 9.

25 La figura 12.- Muestra el patrón de tejido curvado en el plano horizontal, en donde se ha hecho coincidir los puntos trazados sobre el patrón con los puntos correspondientes a la figura 11.

30 La figura 13.- Muestra el contorno de la pieza del patrón de tejido, antes y después de la operación de corte, viéndose su sobredimensionado.

La figura 14.- Muestra las líneas trazadas en los lados longitudinales de la pieza patrón, resultante de ea figura anterior, y que delimitan el alma con las faldillas.

5

La figura 15.- Muestra el patrón de tejido resultante de la figura anterior, colocado en su posición original sobre el rollo de material.

La figura 16.- Muestra el contorno final de la pieza patrón de tejido que minimiza las desviaciones y distorsiones de las fibras a lo largo de toda la pieza.

10

La figura 17.- Muestra, finalmente, el contorno en el que habrá que ajustar los patrones obtenidos en la operación anterior, a la hora de fabricar la pieza.

15

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Como se puede ver en las figuras referidas, y en relación concretamente con la figura 1, puede observarse el concepto de lo que es la línea neutra (1) sobre una pieza curvada (3), y cuya línea neutra (1) es el resultado de unir correlativamente entre si una pluralidad de puntos equidistantes (4) que corresponden a puntos intermedios de la pieza (2) ó (3).

20

25

En la figura 2 puede observarse la pieza de configuración en "C" con un alma (5) y faldillas (6), mientras que en la figura 3 se muestran las líneas (7, 8), que son líneas curvas interior y exterior respectivamente delimitando el alma (5) y cuyas líneas curvas (7, 8) corresponderían

lógicamente a las faldillas (6), correspondiendo esta figura 3 al caso de que la pieza final tenga una sección transversal en "C", ya que si tiene una sección transversal en, por ejemplo, "L" solo existiría un radio o faldilla.

5 En la figura 4 se muestra un detalle en el caso de que alguno de los dos radios o almas (7, 8) presenten cambios.

10 En la figura 5 se muestra una pieza o alma (5) en cuyo radio o línea curva interior (7) presenta una pluralidad de puntos equidistantes (10), desde los cuales se han trazado otros tantos segmentos transversales (11) que son perpendiculares a dicha línea o radio de curvatura (7), con la particularidad de que el punto medio de esos segmentos (11) están marcados con puntos (12) cuya unión correlativa determina una línea curva y intermedia (13).

15 En la figura 6 se muestra la línea intermedia y curva (13') obtenida de la misma forma que la descrita para la figura 5, pero en donde se ha tomado como referencia la línea curva externa (8) en la que se han marcado los puntos equidistantes (10') y de éstos trazados los segmentos transversales (11') que son perpendiculares a la línea curva externa (8), y en donde cuyos segmentos (11') se han marcado los puntos intermedios (12') cuya unión correlativa determina la comentada línea intermedia y curva (13').

20 Por lo tanto, en la pieza (5) se obtienen dos líneas intermedias y curvas (13, 13'), las cuales se dejan ver en el detalle ampliado de la figura 7, de manera tal que repitiendo el proceso en cada una de esas líneas intermedias y curvas (13, 13') llegará un momento en que la diferencia entre ambas será mínima y que corresponderá a un valor pre-establecido considerando entonces a dicha línea intermedia como línea neutra óptima (14)

25 respecto de la línea media real (15), tal y como se representa en la figura 8.

30

La propia línea neutra óptima (14) se utilizará para marcación de una pluralidad de puntos equidistantes (16).

5 En la figura 10 se muestra la pieza patrón rectangular (17) marcada sobre un rollo (18) del material utilizado, y cuya pieza o contorno rectangular marcado (17) está orientado a +45° respecto la dirección de las fibras de la urdimbre, incluyendo ese contorno rectangular (17) la correspondiente línea intermedia longitudinal (19) con la marcación de los
10 puntos equidistantes (20), correspondiendo ese contorno rectangular (17) con las características referidas, a la que se considera como pieza patrón de partida, una vez cortada del rollo (18).

 En la figura 11 se muestra una superficie (21), que es lisa y sobre
15 la que se han marcado los puntos equidistantes (16') que corresponderían a los puntos (16) de la pieza representada en la figura 9.

 En la figura 12 se muestra la pieza patrón (22) de configuración curva y obtenida a partir del corte y curvatura del rectángulo (17) de la figura
20 10, incluido lógicamente la línea intermedia (19) y los puntos equidistantes (20) cuya unión define o determina esa línea intermedia (19).

 Esta pieza (22) es la pieza patrón de tejido curvada en el plano horizontal, cuyos puntos (20) se corresponden con los puntos (16') marcados
25 en la superficie (21) de la figura 11.

 En la figura 13 se muestra el contorno del patrón de tejido (22), antes y después de la operación de corte, viéndose el contorno externo (23) antes del corte, y el contorno interno (24) que es el definitivo y a través del
30 cual se realizará el corte para obtener la pieza patrón (22), y eliminando la

parte sobrante (25), tras realizar el corte a través de la línea perimetral de contorno (24).

5 En la figura 14 se muestran las líneas trazadas en los radios longitudinales y curvos de la pieza patrón referida anteriormente, estableciendo la delimitación entre el alma (22) y las propias faldillas perimetrales (25).

10 En la figura 25 se muestra la pieza patrón (22) de la figura 14 sin deformar pero colocada sobre el rollo (26) de material, mostrándose la flecha (27) que corresponde a la dirección del rollo y la orientación de la pieza patrón (22).

15 En la figura 26 se muestra el contorno final de la pieza patrón de tejido (28) resultante, en lo que es su contorno definitivo, minimizando las desviaciones y distorsiones de las fibras a lo largo de toda la pieza (28), mientras que en la figura 27 se muestra, finalmente, el contorno (29) en el que habrá que ajustar los patrones obtenidos en la operación anterior, a la hora de fabricar la pieza.

20

REIVINDICACIONES

- 1^a.- Procedimiento de obtención de patrones para fabricación de preformas de materiales compuestos, destinadas dichas preformas a la formación de piezas rigidizadoras tales como cuadernas de fuselaje utilizadas en el sector de la aeronáutica y aeroespacial, partiendo de una pieza cuya sección transversal comprende un alma y al menos una faldilla lateral, y en donde los materiales compuestos son de tejido, caracterizado porque comprende las siguientes fases operativas:
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- a.- Establecimiento de las líneas internas correspondientes a los radios interior y exterior (7, 8) respectivamente definidos entre la faldilla o faldillas y el alma de la pieza base (5);
 - b.- Marcación de una serie de puntos equidistantes (10) sobre la línea curva interior (7);
 - c.- Trazado de un segmento (11) pasante por cada punto (10) marcado en la línea de curva interior (7), extendiéndose perpendicularmente dicho segmento (11) hasta la línea curva exterior, y en donde cada uno de dichos segmentos (11) son perpendiculares a la línea curva interior (7);
 - d.- Marcación del punto intermedio (12) de cada uno de los segmentos (11);
 - e.- Unión de todos los puntos intermedios (12) de los segmentos (11), para obtener una línea curva intermedia (13);
 - f.- Repetición de las fases operativas b, c, d y e, aplicadas a la línea curva exterior (8) para obtener una línea curva intermedia (13'), próxima a la línea (13) obtenida en la fase anterior;
 - g.- Repetición de las fases operativas b, c, d, e y f, sobre las dos líneas curvas (13, 13') generadas en las fases e y f, efectuando

- esa repetición de fases tantas veces como sean necesarias hasta conseguir que la diferencia entre ambas líneas curvas (13, 13') sea inferior a una tolerancia pre-establecida, obteniéndose la que es considerada como una línea curva neutra y óptima (14);
- 5 h.- Marcación de puntos equidistantes (16) sobre dicha línea curva neutra y óptima (14);
- i.- Obtención del desarrollo curvo del patrón con creces;
- j.- Trazado de un contorno rectangular (17) sobre una superficie lisa y extendida del rollo (18) de material tejido a utilizar, con una orientación del rectángulo (17) respecto a la dirección 0° de la urdimbre del tejido, de 45°, y con unas dimensiones de dicho rectángulo (17) superiores a las de la pieza final;
- 10 k.- Marcación sobre dicho rectángulo (17) de la línea media longitudinal (19) y sobre ésta la marcación de una pluralidad de puntos equidistantes (20);
- 15 l.- Cortado del contorno rectangular (17) de forma sobredimensionada;
- m.- Marcación sobre una superficie plana (21) de los puntos equidistantes (16') que corresponden a los puntos equidistantes (16) correspondientes a la fase h, siguiendo la trayectoria de la línea neutra curva y óptima (14);
- 20 n.- Superposición del rectángulo (17) obtenido en la fase l, sobre la superficie plana (21), haciendo coincidir los puntos (20) del rectángulo (17) con los puntos (16') de la superficie (21), para conseguir una trayectoria curva de dicho rectángulo (17) sobre la superficie plana (21), para determinar una pieza curva (22) con la línea neutra curva intermedia y óptima (19) y los puntos equidistantes (20) de la misma;
- 25 o.- Cortado del contorno perimetral del rectángulo sobredimensionado (17), a través de la línea de contorno (24),
- 30

con un sobrante perimetral (25) entre esta línea de corte (24) y la línea externa del perímetro sobredimensionado (23), obteniéndose un patrón curvo de tejido;

5 p.- Colocación del patrón curvo de tejido (22) obtenido en la fase anterior, en su posición original, sobre el correspondiente rollo de material o plantilla (26), haciendo coincidir unas
10 marcaciones previamente establecidas para determinar el desarrollo que hay que cortar para conseguir el patrón definitivo, en el que la orientación de las fibras del material resultante resulta óptima, con una minimización de las distorsiones y desviaciones tanto de la trama como de la urdimbre.

15 q.- Cortado del patrón de la fase anterior para obtener el contorno final de la pieza (28) constitutiva del patrón de tejido para la fabricación de preformas.

20 2^a.- Procedimiento de obtención de patrones para fabricación de preformas de materiales compuestos, según reivindicación 1, caracterizado porque los radios de curvatura longitudinales de la pieza patrón, así como la anchura del alma, son variables.

25 3^a.- Procedimiento de obtención de patrones para fabricación de preformas de materiales compuestos, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las preformas obtenidas a partir de los patrones de tejido son susceptibles de tener geometrías variadas correspondientes a secciones transversales en "C", "L", "Z", "H", "T" ó "J".

30 4^a.- Procedimiento de obtención de patrones para fabricación de preformas de materiales compuestos, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material compuesto tejido está constituido por fibras

de carbono, o bien por fibras de vidrio o por fibras cerámicas o fibras de aramida, así como poder estar constituido por tejidos híbridos, independientemente del gramaje del tejido y de su textura.

5

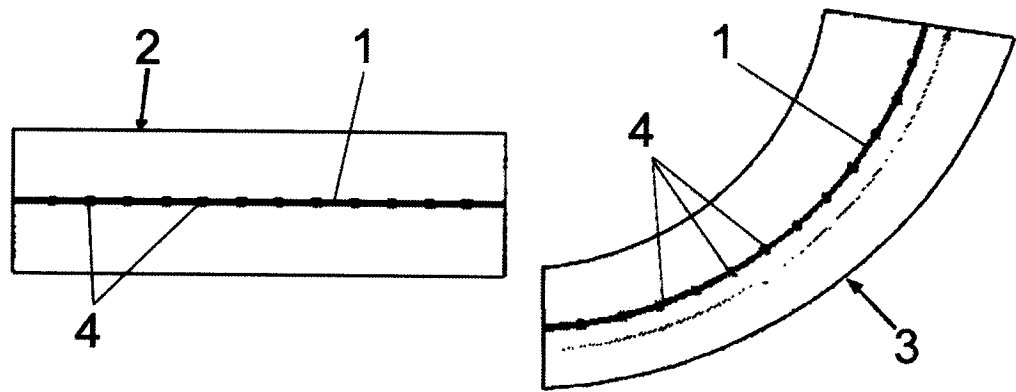


FIG. 1

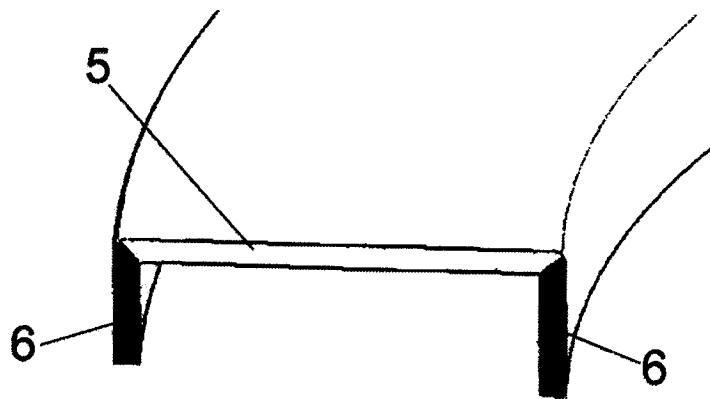


FIG. 2

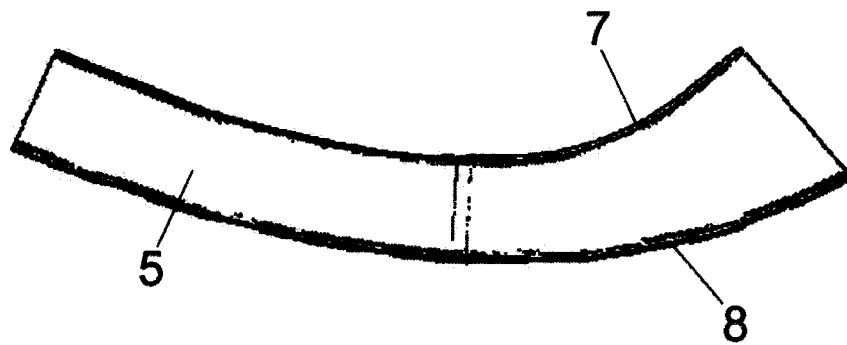


FIG. 3

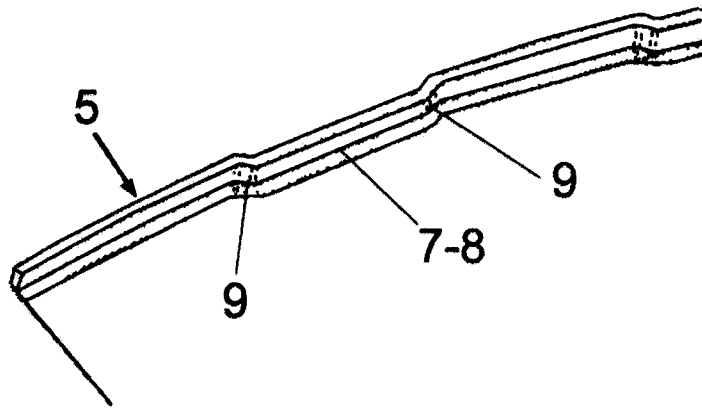


FIG. 4

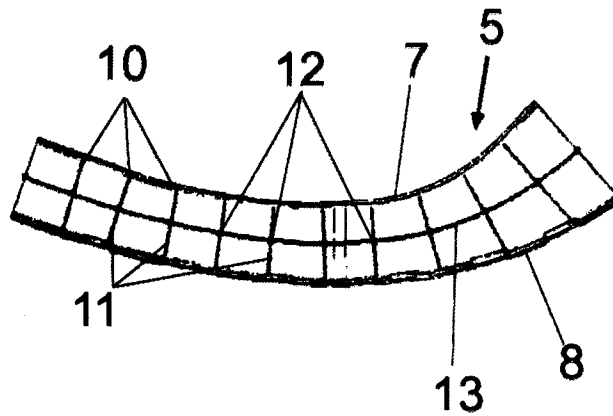


FIG. 5

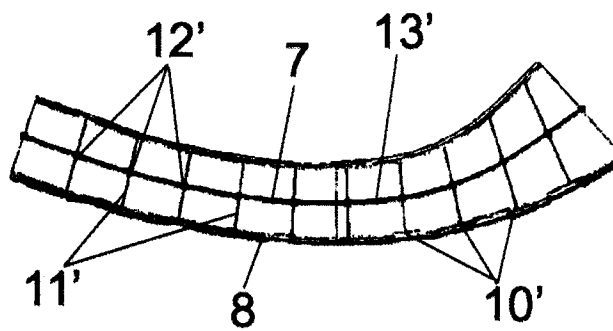


FIG. 6

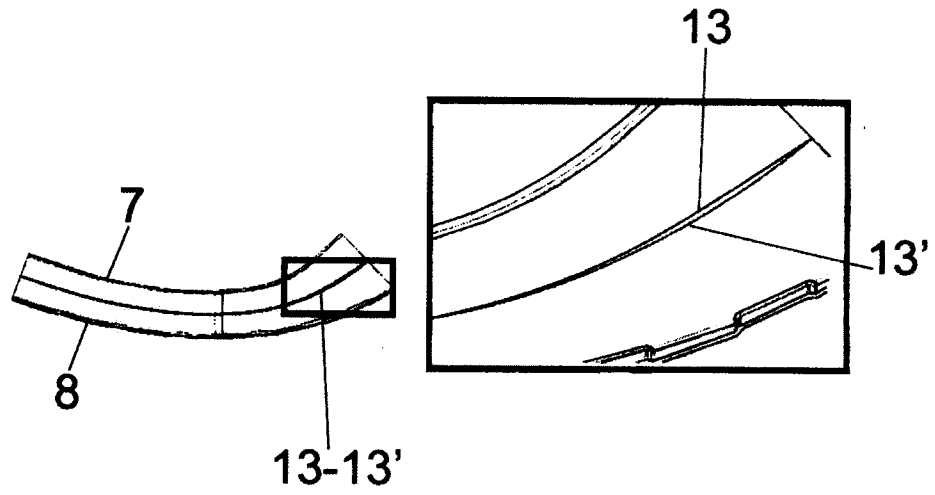


FIG. 7

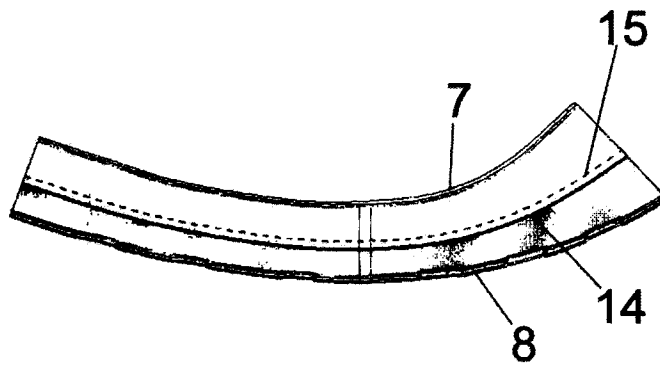


FIG. 8

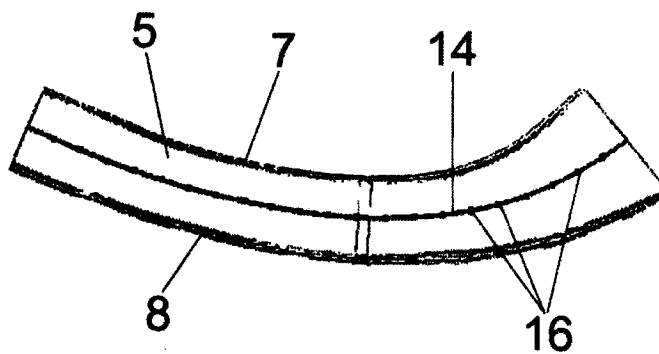


FIG. 9

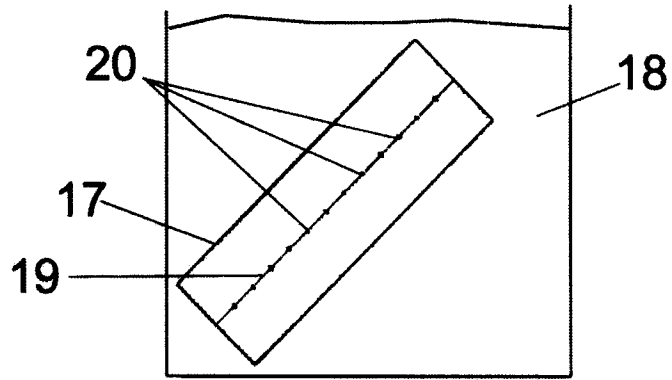


FIG. 10

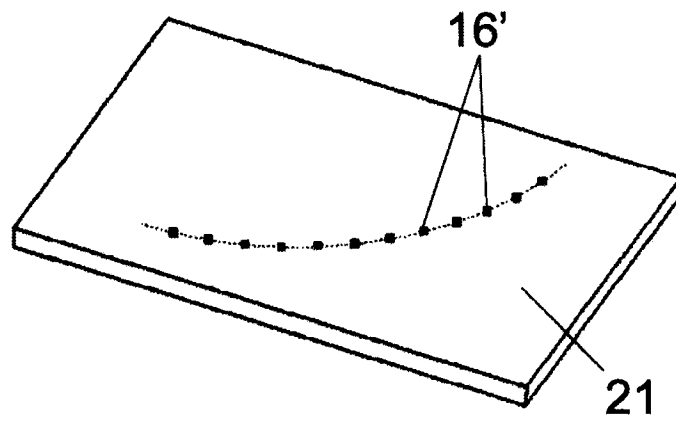


FIG. 11

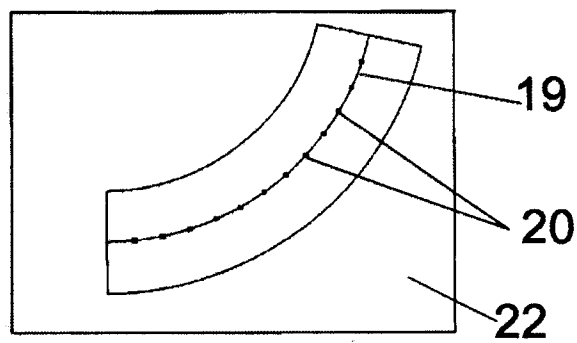


FIG. 12

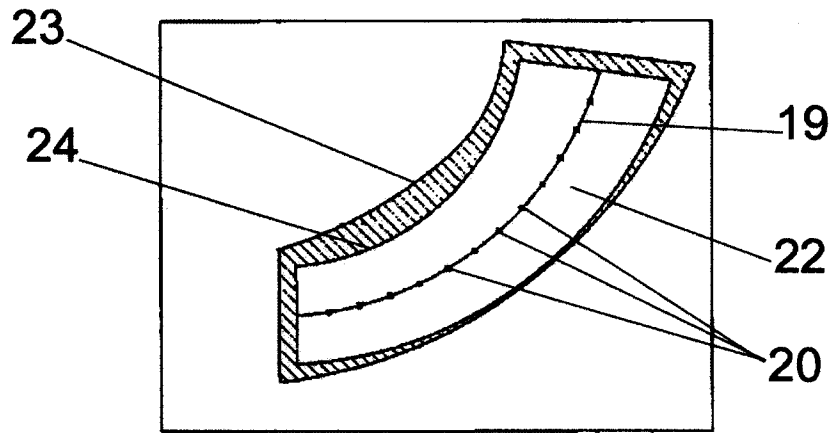


FIG. 13

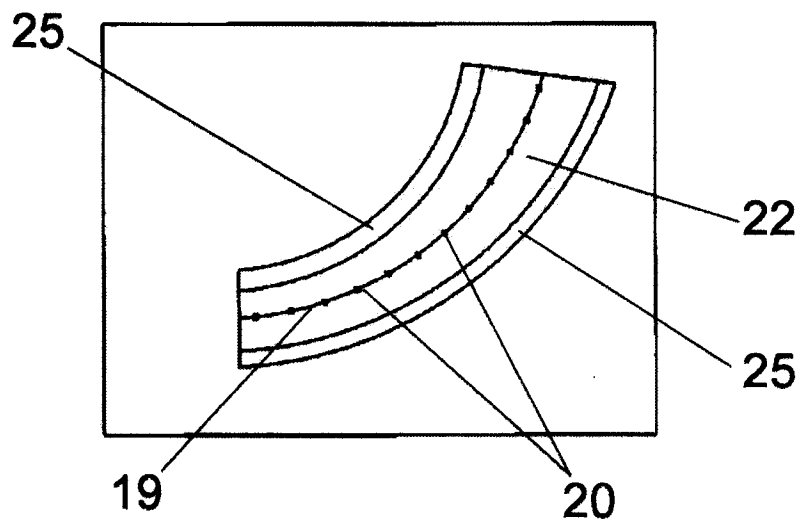


FIG. 14

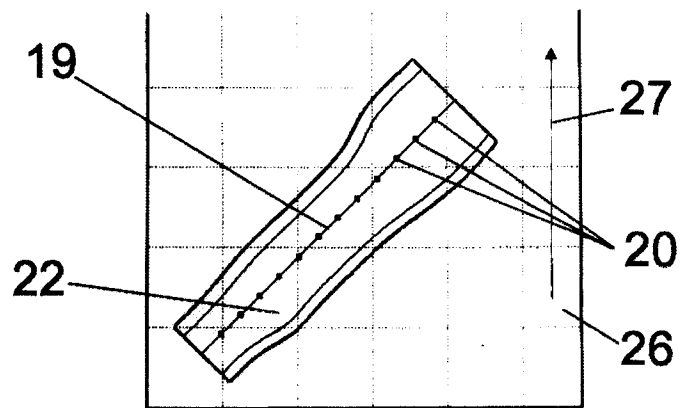


FIG. 15



FIG. 16

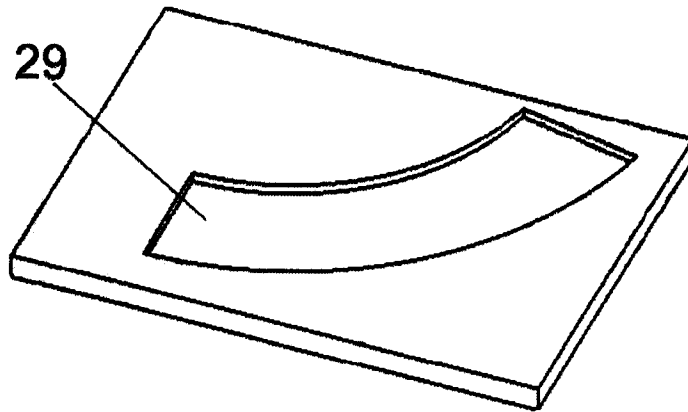


FIG. 17



- ②① N.º solicitud: 201200342
②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.03.2012
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 1972426 A1 (AIRBUS ESPAÑA SL AIRBUS OPERATIONS SL) 24.09.2008, reivindicaciones; resumen; figuras.	1
A	US 5394906 A (FARLEY GARY L) 07.03.1995, reivindicaciones; resumen.	1
A	WO 2011041355 A1 (ALBANY ENG COMPOSITES INC et al.) 07.04.2011, reivindicaciones; resumen.	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
27.01.2014

Examinador
R. E. Reyes Lizcano

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B29B11/16 (2006.01)

B29C70/22 (2006.01)

D03D3/08 (2006.01)

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

B29B, B29C, D03D

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.01.2014

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	EP 1972426 A1 (AIRBUS ESPAÑA SL AIRBUS OPERATIONS SL)	24.09.2008

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

En relación a la reivindicación independiente 1, el documento D01 (reivindicaciones 1 y 2; resumen; figura 6) divulga un procedimiento de obtención de cuadernas de materiales compuestos destinadas para fuselajes de aeronaves, por medio de la aplicación de la tecnología RTM a dos preformas con secciones en forma de C y L, donde dichas preformas se fabrican utilizando una primera herramienta (21) y una segunda herramienta (55) en las siguientes etapas:

- a) proporcionar un tejido para las preformas en piezas de material (30) cortadas según patrones predeterminados;
- b) formar en caliente laminados rectangulares planos (41) colocando capas de piezas de material (30) en una primera herramienta (21) en posiciones y número predeterminados y aplicar presión y temperatura de manera que las piezas de material (30) se adhieren la una a la otra en áreas locales;
- c) formar en caliente laminados de sección en ángulo recto (51) a partir de segmentos de dichos laminados planos (41) de dimensiones predeterminadas, obtenidos por medio de corte, en una parte de la sección en ángulo recto de la primera herramienta (21), disponer en su lado superior la parte destinada a la pestaña de las preformas con una sección en forma de C o L, sostener su borde longitudinal en la primera herramienta (21) permitiendo que el resto esté libre, colocar una membrana elástica (55) en la primera herramienta (21) y aplicar un ciclo de temperatura y vacío;
- d) formar en caliente las preformas en forma de C (11) y en forma de L (13) en una segunda herramienta de curvado (55) mediante la deformación de dichos laminados de sección en ángulo recto (51) sobre la misma, dicha deformación incluso en el caso de las preformas en forma de C de la curvatura de la segunda pestaña, y aplicar un ciclo de temperatura y vacío.

Los patrones predeterminados para las piezas de material (30) incluyen patrones rectangulares en +/-45º y refuerzo de cinta unidireccional para una pestaña.

Sin embargo, este documento D01 no divulga las etapas por las que se lleva a cabo la determinación del radio de curvatura de la pieza preformada ni la obtención del patrón curvo de tejido para las preformas, y se considera que dichas etapas no serían obvias para un experto en la materia.

Por tanto, la reivindicación independiente 1 y sus dependientes 2 a 4 cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido según los art. 6.1 y 8.1 LP.