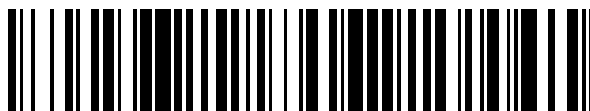


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 468**

51 Int. Cl.:

B64C 3/18	(2006.01)
B29C 70/30	(2006.01)
B64C 3/28	(2006.01)
B32B 3/06	(2006.01)
B29D 99/00	(2010.01)
B64C 3/20	(2006.01)
B29D 24/00	(2006.01)
B64C 3/26	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2010 PCT/FR2010/051040**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2010 WO10136741**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2010 E 10731774 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2435301**

54 Título: **Panel estructural de borde de salida de material compuesto para un elemento de una aeronave**

30 Prioridad:

28.05.2009 FR 0902579
18.12.2009 FR 0906157

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.01.2020

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ LORRAINE DE CONSTRUCTION
AÉRONAUTIQUE (SLCA) (100.0%)**
6 rue des Artisans
57190 Florange, FR

72 Inventor/es:

REMENE, DIDIER;
MILLEPIED, DENIS;
FRANCISCO, PAULO;
MONTAGNE, VALÉRIAN;
PACARY, JEAN-LUC y
BERTRAND, ARNAUD

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 739 468 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

Panel estructural de borde de salida de material compuesto para un elemento de una aeronave.

5 La presente invención se refiere a un panel estructural de material compuesto para un borde de salida de un elemento de una aeronave.

La invención se refiere igualmente a un elemento de aeronave que comprende tal panel.

10 Los paneles de material compuesto son paneles utilizados frecuentemente en el sector aeroespacial puesto que permiten aligerar considerablemente la aeronave. Un panel de material compuesto de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP-A- 1 764 307.

15 Ciertas partes de la aeronave necesitan paneles estructurales que garantizan una buena resistencia mecánica. En particular, se pueden mencionar los bordes de salida, tales como los de las superficies de control de avión.

El documento US 6.234.423 divulga un ejemplo de procedimiento de fabricación de una parte de aeronave según la técnica anterior.

20 Habitualmente se utilizan paneles estructurales de material compuesto de tipo emparedado, que comprenden una estructura de alma alveolar puesta entre una piel interna y una piel externa.

25 Normalmente, la piel interna y la piel externa están constituidas cada una por uno o varios pliegues de fibra preimpregnados con resina que a continuación se polimerizan en una etapa de cocción.

Otros procedimientos utilizan pliegues de fibra secos, dicho de otro modo, sin preimpregnar con resina, aplicándose la resina posteriormente en una etapa de cocción a lo largo de la cual se fuerza a la resina a difundirse mediante aspiración entre los pliegues de fibra.

30 Un panel de material compuesto de tipo emparedado puede comprender igualmente varios pliegues centrales, del mismo tipo o de tipos diferentes, pudiendo estar los pliegues centrales separados a su vez mediante un pliegue de material compuesto.

35 Los pliegues centrales pueden ser, por ejemplo, de tipo alveolar, espuma o incluso comprender uno o varios elementos de inserción fusibles.

Los paneles de material compuesto de tipo emparedado que utilizan un alma de panel o espuma, por ejemplo, ayudan a reducir la masa de los objetos al tiempo que conservan o aumentan sus propiedades mecánicas.

40 Sin embargo, este tipo de panel en general no está adaptado para la fabricación de bordes de salida.

Efectivamente, los bordes de salida presentan un radio de curvatura muy pequeño difícil de obtener con un panel de material compuesto de tipo emparedado.

45 Por lo demás, es importante presentar una continuidad aerodinámica lo más perfecta posible con el fin de no afectar a las prestaciones de la aeronave.

Además, existe una necesidad de una fabricación simplificada de un panel de material compuesto estructural que presente un borde de salida.

50 Por tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un panel de este tipo que presente una buena continuidad aerodinámica.

55 También puede ser deseable limitar al máximo el pandeo de las pieles del panel garantizando una buena rigidez en flexión y en torsión.

Por tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un panel que permita limitar el pandeo de las pieles y mejorar la resistencia mecánica estructural y al tiempo que sea sencillo de realizar.

60 Con este fin, según un primer aspecto, la invención presenta como objetivo un procedimiento según la reivindicación 1.

65 El panel producido según la presente invención permite presentar una continuidad aerodinámica excelente a nivel del borde de salida. Efectivamente, el panel de la invención está formado por una sola pieza monobloque. No es necesaria ninguna unión entre paneles, una unión de este tipo afectaría a las prestaciones aerodinámicas.

Además, la presencia de rigidizadores transversales garantiza una excelente resistencia estructural a pesar del radio de curvatura muy pequeño en el borde del panel.

5 Por último, como el panel se realiza de manera integral en una sola pieza monobloque, la fabricación de este último se simplifica mucho. Efectivamente, ya no es necesario ensamblar y fijar los diferentes elementos que forman el panel estructural.

10 Preferentemente, la piel que forma dicho panel comprende una pluralidad de pliegues de los que uno o varios pliegues interiores forman los rigidizadores transversales, lo que permite obtener un panel estructural de material compuesto que es muy resistente para absorber un impacto sustancialmente transversal con respecto a la superficie superior o inferior.

15 Ventajosamente, por lo menos un larguero longitudinal está dispuesto para que el eje director de cada larguero longitudinal y el eje director de los rigidizadores transversales no sean colineales y el panel estructural está constituido por una pieza monobloque que forma la superficie superior, la superficie inferior, el borde de salida, los rigidizadores transversales y el o los largueros longitudinales.

20 Se entiende como "eje director" el eje que dirige un larguero o un rigidizador transversal según la dimensión mayor de este último.

25 La presencia de uno o de varios largueros longitudinales dispuestos de manera sustancialmente perpendicular a los rigidizadores transversales permite limitar el pandeo de las pieles superior e inferior y mejorar la resistencia mecánica estructural del panel de la invención en dos direcciones sustancialmente perpendiculares del panel de la invención. Además, como el panel de la invención está enteramente realizado de manera monobloque, presenta una fabricación sencilla de realizar.

De manera preferida, el eje director de cada larguero longitudinal y el eje director de los rigidizadores transversales son sustancialmente perpendiculares.

30 Preferentemente, por lo menos un larguero longitudinal está dispuesto entre dos rigidizadores transversales, lo que permite reforzar localmente la resistencia estructural del panel de la invención.

35 Preferentemente, la piel que forma dicho panel comprende una pluralidad de pliegues de los que uno o varios pliegues interiores forman el o los largueros longitudinales.

Ventajosamente, el panel producido según la invención comprende unos pliegues de refuerzo entre los pliegues interiores, lo que permite reforzar el o los largueros longitudinales y/o los rigidizadores transversales.

Según la invención el procedimiento de fabricación de un panel está caracterizado por que comprende:

- 40
- una primera etapa (A) en la que se depositan núcleos, rodeados cada uno por lo menos de manera parcial por una piel de drapeado, sobre una piel de base a lo largo de una longitud de esta última apropiada para permitir plegar la piel de base sobre sí misma;

45

 - una segunda etapa (B) en la que se pliega la piel de base sobre los núcleos drapeados;
 - una tercera etapa (C) en la que se polimeriza el panel obtenido a fin de integrar los pliegues del drapeado en la piel de base para formar los rigidizadores transversales; y

50

 - una cuarta etapa (D) en la que se retiran los núcleos para obtener el panel estructural.

Preferentemente, los núcleos presentan una altura decreciente según la longitud de dichos núcleos, lo que permite presentar un excelente perfil aerodinámico del panel estructural.

55 Ventajosamente, cada núcleo se recubre mediante una piel de drapeado de tipo monolítico que presenta una pluralidad de pliegues, lo que permite obtener una buena fusión entre los diferentes elementos que constituyen el panel de la invención.

Ventajosamente, el procedimiento de fabricación de un panel de la invención comprende:

- 60
- una primera etapa (A) en la que se depositan unos primeros núcleos y por lo menos un segundo núcleo, rodeados cada uno por lo menos de manera parcial por una piel de drapeado sobre una piel de base, según dos direcciones no colineales, de manera que dicha piel de base puede plegarse sobre sí misma;

65

 - una segunda etapa (B) en la que se pliega la piel de base sobre los primeros y segundo(s) núcleos drapeados;

- una tercera etapa (C) en la que se polimeriza el panel obtenido a fin de integrar los pliegues del drapeado en la piel de base para formar los rigidizadores transversales y el o los largueros longitudinales; y

- 5
- una cuarta etapa (D) en la que se retiran los primeros núcleos y el o los segundos núcleos para obtener el panel estructural.

Preferentemente, el o los segundos núcleos presentan una altura decreciente según la sección transversal de dichos núcleos, lo que permite una buena línea aerodinámica del panel de la invención.

10

Preferentemente, cada primer y segundo núcleos están drapeados por una piel de drapeado de tipo monolítico que presenta una pluralidad de pliegues.

15

Preferentemente, en la etapa A, se depositan unos primeros núcleos delante del borde de salida para formar un espacio entre el borde de salida y los primeros núcleos, espacio en el que se instalan uno o varios segundos núcleos sustancialmente paralelos al borde de salida.

20

Un elemento de aeronave puede comprender por lo menos un panel estructural obtenido según un procedimiento de la invención.

Preferentemente, el elemento es una superficie de control de avión.

25

La invención se comprenderá mejor tras la lectura de la siguiente descripción no limitativa, realizada con referencia a las figuras adjuntas.

30

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un panel según un primer modo de realización de la presente invención,

- la figura 2 es una vista frontal ampliada del modo de realización de la figura 1, y

- la figuras 3 a 5 son unas vistas en perspectiva del procedimiento de fabricación de un panel de la figura 1;

- la figura 6 es una vista en perspectiva de un panel según un segundo modo de realización de la presente invención,

35

- la figura 7 es una vista en perspectiva desde abajo de una variante del modo de realización del panel de la figura 6,

40

El panel 1 comprende una superficie superior 3, una superficie inferior 5 y un borde 7 que conecta las superficies superior 3 e inferior 5. El panel 1 define un borde de salida 7 obtenido directamente durante la cocción del panel 1 de la invención, lo que simplifica la fabricación de este último.

45

La superficie superior 3 y la superficie inferior 5 están unidas mediante rigidizadores transversales 9 integrados en estas últimas.

Dicho de otro modo, en un primer modo de realización de la presente invención ilustrado en la figura 1, el panel de la invención 1 está constituido por una única pieza monobloque que forma la superficie superior 3, la superficie inferior 5, el borde 7 así como los rigidizadores transversales 9.

50

En un segundo modo de realización de la presente invención ilustrado en las figuras 6 y 7, la superficie superior 3 y la superficie inferior 5 están unidas mediante rigidizadores transversales 9 así como por lo menos uno o varios largueros longitudinales 10, estando dichos rigidizadores 9 y dicho o dichos largueros 10 integrados en estas últimas.

55

En este segundo modo de realización, por lo menos un larguero longitudinal 10 está dispuesto de manera que el eje director Δ_{10} de cada larguero longitudinal 10 y el eje director Δ_9 de los rigidizadores transversales 9 no son colineales. Así, de manera ventajosa, el panel de la invención 1 presenta una resistencia estructural muy buena según dos direcciones no paralelas.

60

Preferentemente, el eje director Δ_{10} de cada larguero longitudinal 10 y el eje director Δ_9 de los rigidizadores transversales 9 son sustancialmente perpendiculares.

65

Se entiende por "longitudinal", una dirección sustancialmente colineal al eje director 8 del borde de salida 7. Como se ilustra en las figuras 6 y 7, el eje director 8 del borde de salida puede ser sustancialmente colineal al eje director Δ_{10} de cada larguero longitudinal 10 y/o sustancialmente perpendicular al eje director Δ_9 de los rigidizadores transversales 9.

5 Según una variante no representada, el eje director Δ_9 de los rigidizadores transversales 9 puede ser no colineal al eje director 8 del borde de salida sin ser perpendicular a este último. De la misma manera, el eje director Δ_{10} de cada larguero longitudinal 10 puede ser no colineal al eje director 8 del borde de salida e igualmente no colineal al eje director Δ_9 de los rigidizadores transversales 9.

Se entiende por "transversal", una dirección sustancialmente perpendicular a los planos formados por la superficie superior 3 y la superficie inferior 5.

10 El o los largueros longitudinales 10 se ubican normalmente en el extremo de los rigidizadores 9 transversales frente al borde de salida 7. Para hacerlo de este modo, los rigidizadores transversales 9 se ubican a una distancia no nula del borde de salida 7.

15 El panel 1 puede comprender de este modo un único larguero longitudinal o, por el contrario, una pluralidad de largueros longitudinales. La utilización de una pluralidad de largueros 10, en particular ubicados entre dos rigidizadores transversales 9 (véase la figura 7), permite limitar de manera local cualquier pandeo del panel 1 de la invención. Por tanto, dicho larguero 10 presenta una longitud como mucho igual a la separación de los dos rigidizadores transversales 9 según el eje director 8.

20 Normalmente, la longitud de un larguero longitudinal 10 según el eje director Δ_{10} de este último puede adoptar cualquier valor inferior o igual a la longitud del panel 1 de la invención. En el caso en el que el larguero longitudinal 10 no presenta su eje director Δ_{10} sustancialmente paralelo al eje director 8 del borde de salida, la longitud de dicho larguero 10 puede ser superior a la longitud del panel 1 de la invención sin que dicho larguero 10 sobrepase dicho panel 1.

25 De la misma manera, la longitud de un rigidizador transversal 9 según el eje director Δ_9 de este último puede adoptar cualquier valor inferior o igual a la anchura del panel 1 de la invención. En el caso en el que el rigidizador transversal 9 no presente su eje director Δ_9 sustancialmente perpendicular al eje director 8 del borde de salida, la longitud de dicho rigidizador 9 puede ser superior a la anchura del panel 1 de la invención sin que dicho rigidizador 9 sobrepase dicho panel 1.

30 Por lo demás, en este segundo modo de realización, el panel de la invención 1 está constituido por una única pieza monobloque que forma la superficie superior 3, la superficie inferior 5, el borde 7 así como los rigidizadores transversales 9 y el o los largueros 10.

35 En los dos modos de realización de las figuras 1, 6 y 7, el panel 1 de la invención está constituido por una única piel monolítica.

40 La piel monolítica puede realizarse con cualquier tipo de tejidos o fibras adaptados y conocidos por el experto en la materia que pueden impregnarse con resina epoxi u otra. Con este fin, se pueden mencionar las fibras de carbono, de vidrio o de Kevlar®.

45 Ventajosamente, la única piel monolítica está formada por una pluralidad de pliegues 18 fusionadas las unas sobre las otras mediante una resina polimerizable, tal como la resina epoxi, dispuesta entre los pliegues 18.

50 De manera más precisa, la parte superior 15 de la piel que forma la superficie superior 3 y la parte inferior 17 de la piel que forma la superficie inferior 5 pueden comprender una pluralidad de pliegues 18 de los cuales los pliegues interiores 19, 21 dispuestos hacia el interior del panel 1 pueden extenderse de manera continua a lo largo de dicho panel 1 a partir de una sección vertical hasta una segunda sección vertical.

55 En el primer modo de realización de las figuras 1 y 2, el hecho de que los rigidizadores transversales 9 estén constituidos por pliegues 18 permite obtener un panel estructural 1 de material compuesto muy resistente para absorber un impacto sustancialmente transversal a la superficie superior 3 o inferior 5.

En el segundo modo de realización de las figuras 6 y 7, el hecho de que los rigidizadores transversales 9 y el o los largueros 10 están constituidos por pliegues 18 permite obtener un panel estructural 1 de material compuesto igualmente muy resistente para absorber un impacto sustancialmente transversal a la superficie superior 3 o inferior 5.

60 Efectivamente, el panel 1 de la invención está reforzado mecánicamente de manera ventajosa según dos direcciones no colineales, en particular sustancialmente perpendiculares, con respecto al plano formado por el panel 1 de la invención.

65 Como se ilustra en la figura 2, los pliegues interiores 19 pueden extenderse de manera continua desde la parte inferior 17, atraviesan el panel 1 de manera sustancialmente perpendicular a la superficie inferior 5 constituyendo una parte de los pliegues de un rigidizador transversal 9 o de un larguero 10 dado el caso y, antes de extenderse

a nivel de la superficie superior 3, de nuevo a lo largo de la sección vertical.

Lo mismo se aplica para los otros pliegues interiores 21 de la otra sección vertical.

5 De este modo, en función del modo de realización del panel, el rigidizador transversal 9 o el rigidizador transversal 9 y el o los largueros 10 están formados por los pliegues interiores 19 y 21 procedentes de las secciones verticales.

10 Por supuesto, los pliegues 18 utilizados en cada uno de los modos de realización de paneles pueden ser de naturaleza idéntica o diferente según las propiedades buscadas.

Como tipo de pliegues habitualmente utilizadas, se pueden mencionar entre otras las fibras de vidrio, las fibras de carbono y las fibras de Kevlar.

15 En el caso en el que los pliegues 19, 21 que participan en los refuerzos no presentaran por sí mismas una resistencia suficiente o deban reforzarse, en particular puede coserse la totalidad o una parte de estos pliegues 19, 21 entre sí. Igualmente pueden insertarse, entre los pliegues 19, 21, unos pliegues de refuerzo, tales como pliegues de fibras de carbono, por ejemplo, que pueden estar presentes, en función del modo de realización del panel, en los rigidizadores transversales 9 o en los rigidizadores transversales 9 y/o en el o los largueros 10.

20 Además, según la invención, el panel 1 de la invención se obtiene mediante un procedimiento de fabricación que comprende:

- 25 - una primera etapa A en la que se depositan unos núcleos 11, rodeados cada uno por lo menos de manera parcial mediante una piel de drapeado 15, sobre una piel de base 13 a lo largo de una longitud de esta última apropiada para permitir plegar la piel de base 13 sobre sí misma (figura 3);
- una segunda etapa B en la que se pliega la piel de base 13 sobre los núcleos 11 drapeados (figura 4);
- 30 - una tercera etapa C en la que se polimeriza el panel obtenido de esta manera para integrar los pliegues del drapeado en la piel de base 13 para formar los rigidizadores transversales 9; y
- una cuarta etapa D en la que se retiran los núcleos 11 para obtener el panel estructural (véase la figura 5).

35 A continuación, las expresiones “rodeado por lo menos de manera parcial” y “drapeado” son sinónimas. De este modo, el término “drapeado” designa el hecho de rodear por lo menos de manera parcial un núcleo.

Asimismo, en una variante de realización, el panel 1 se obtiene mediante el procedimiento de fabricación que comprende:

- 40 - una primera etapa (A) en la que se depositan unos primeros núcleos 11 y por lo menos un segundo núcleo 12, rodeados cada uno por lo menos de manera parcial mediante una piel de drapeado 15, sobre una piel de base 13, según dos direcciones no colineales Δ_{10} y Δ_9 , en particular respectivamente a lo largo de una longitud y a lo largo de una anchura de dicha piel de base 13, de manera que esta última puede plegarse sobre sí misma (véase la figura 4);
- 45 - una segunda etapa B en la que se pliega la piel de base 13 sobre los primeros 11 y segundo(s) 12 núcleos drapeados (figura 5);
- 50 - una tercera etapa C en la que se polimeriza el panel obtenido de esta manera para integrar los pliegues del drapeado en la piel de base 13 para formar los rigidizadores transversales 9 y el o los largueros 10; y
- una cuarta etapa D en la que se retiran los primeros núcleos 11 y el o los segundos núcleos 12 para obtener el panel estructural (véase la figura 6).

55 Gracias al procedimiento de la invención, es posible ajustar el número de pliegues entre dos rigidizadores transversales 9 e igualmente a nivel del o de los largueros 10, dado el caso. Por tanto, es posible optimizar la masa del panel 1 de la invención al tiempo que se garantiza una importante rigidez longitudinal y transversal.

60 Además, gracias al procedimiento de la invención, el panel 1 está formado por una sola pieza mediante la fusión de la piel de base 13 plegada sobre sí misma y de la piel del drapeado.

Además, el procedimiento permite introducir el número de rigidizadores y de larguero(s), dado el caso, deseado en función de la resistencia estructural deseada aumentando o reduciendo el número de núcleos o las dimensiones de los mismos.

65

Además, en función del modo de realización del panel, el procedimiento no impone restricciones para el posicionamiento de los rigidizadores y el del o de los largueros dado el caso. Se ubican para mejorar su utilidad estructural.

5 De manera más particular, en la etapa A, los primeros núcleos 11 están rodeados cada uno por lo menos de manera parcial mediante una piel de drapeado 15 sobre los lados laterales de dichos núcleos 11.

El o los segundos núcleos 12 están rodeados cada uno por lo menos de manera parcial mediante una piel de drapeado 15 sobre por lo menos una parte de un lado longitudinal de dichos núcleos 12.

10 Los núcleos 11 empleados en el primer modo de realización del panel o los primeros núcleos 11 y el o los segundos núcleos 12 empleados en el segundo modo de realización del panel presentan una forma apropiada para formar los rigidizadores transversales 9 así como el o los largueros 10, dado el caso. Para hacerlo de este modo, presentan habitualmente una sección transversal de forma sustancialmente triangular, rectangular, 15 cuadrada o incluso trapezoidal.

Habitualmente, unos primeros núcleos 11 que permiten formar los rigidizadores transversales 9 se disponen delante del borde 7 para formar un espacio en el que se instalan uno o varios segundos núcleos 12 paralelos al 20 borde 7 que permiten formar el o los largueros 10 (véase la figura 4) con el fin de parar los rigidizadores según las características mecánicas buscadas (véase la figura 3). De este modo, es posible presentar un excelente perfil aerodinámico del panel estructural 1.

Ventajosamente, los núcleos 11 presentan una altura decreciente según la longitud de dichos núcleos 11 para ceñirse al pequeño radio de curvatura del borde 7.

25 Además, en el segundo modo de realización del panel, el o los segundos núcleos 12 presentan una sección transversal con una altura decreciente a lo largo de la sección transversal de dicho o de dichos segundos núcleos 12 para ceñirse al pequeño radio de curvatura del borde 7. De este modo, es posible presentar un excelente perfil aerodinámico del panel estructural 1.

30 Ventajosamente, en el primer modo de realización del panel, los núcleos 11 se ubican sobre la piel de base 13 a lo largo de una longitud de esta última apropiada para permitir plegar la piel de base 13 sobre sí misma. De este modo, los núcleos 11 pueden ubicarse a lo largo de una distancia inferior a la mitad de la longitud de dicha piel 13, lo que permite presentar una superficie superior 3 de longitud sustancialmente igual a la de la superficie inferior 5.

40 En el segundo modo de realización del panel, son los primeros 11 y segundo(s) 12 núcleos los que se ubican sobre la piel de base 13 a lo largo de una longitud de esta última apropiada para permitir plegar la piel de base 13 sobre sí misma. De este modo, los primeros 11 y segundo(s) 12 núcleos pueden ubicarse a lo largo de una distancia inferior a la mitad de la longitud de dicha piel 13, lo que permite presentar una superficie superior 3 de longitud sustancialmente igual a la de la superficie inferior 5.

45 El drapeado se efectúa habitualmente antes de la colocación de los núcleos 11 sobre la piel de base 13 o de los primeros 11 y segundo(s) 12 núcleos sobre la piel de base 13. El drapeado se realiza de este modo mediante una piel de drapeado de tipo monolítico 15 que presenta una pluralidad de pliegues, por ejemplo dos o tres pliegues para obtener un drapeado óptimo. Habitualmente, la piel de drapeado 15 comprende un número de pliegues inferior al de la piel de base 13

50 La piel de base 13 puede comprender un número de pliegues superior a 2, igual a 3, a 5 o más.

La piel de drapeado 15 puede comprender un número de pliegues superior a 2, igual a 3, a 5 o más.

55 Los pliegues de la piel de base 13 y de la piel de drapeado 15 se preimpregnan con resina polimerizable tal como la resina epoxi.

En la etapa B, se pliega la piel de base 13 sobre sí misma mediante cualquier medio conocido por el experto en la materia para formar un borde 7, una superficie superior 3 y una superficie inferior 5.

60 Habitualmente, la polimerización de la etapa C se realiza mediante calentamiento a una temperatura de cocción. La temperatura de cocción depende del tipo de resina utilizada para realizar el panel monobloque 1 de la invención. A modo de ejemplo, si la piel de base 13 y/o de drapeado 15 se realizan con resina epoxi, la temperatura de cocción está comprendida entre 60°C y 200°C.

Esta etapa se realiza habitualmente en un autoclave o cualquier medio de calentamiento.

65 Habitualmente, la piel de base 13 y la piel de drapeado 15 comprenden unos pliegues a base de fibras tales

como las fibras de vidrio, las fibras de carbono y las fibras de Kevlar, estando dichas fibras impregnadas con resina polimerizable cuando tiene lugar la cocción del material.

- 5 En la etapa D, según el modo de realización del panel, se retiran los núcleos 11 o los primeros núcleos 11 y el o los segundos núcleos 12 del panel formados de este modo mediante cualquier medio conocido por el experto en la materia, en particular mediante extractores manipulados manual o automáticamente. La retirada de los núcleos se realiza habitualmente según una dirección sustancialmente colineal a la dirección que adoptan los rigidizadores transversales 9 o del o de los largueros 10, dado el caso.
- 10 El panel 1 de la invención puede utilizarse ventajosamente en un elemento de una aeronave, tal como una superficie de control de avión.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de fabricación de un panel (1) estructural (1) de borde de salida de material compuesto para un elemento de una aeronave que presenta:
- una superficie superior (3);
 - una superficie inferior (5);
 - 10 - un borde de salida (7) que conecta dichas superficies superior (3) e inferior (5), estando conectadas la superficie superior (3) y la superficie inferior (5) mediante rigidizadores transversales (9), caracterizado por que comprende:
 - 15 - una primera etapa (A) en la que se depositan unos núcleos (11), rodeados cada uno por lo menos de manera parcial por una piel de drapeado (15), sobre una piel de base (13) a lo largo de una longitud de esta última apropiada para permitir plegar la piel de base (13) sobre sí misma;
 - una segunda etapa (B) en la que se pliega la piel de base (13) sobre los núcleos (11) drapeados;
 - 20 - una tercera etapa (C) en la que se polimeriza el panel obtenido de esta manera para integrar los pliegues del drapeado en la piel de base (13) para formar los rigidizadores transversales (9); y
 - una cuarta etapa (D) en la que se retiran los núcleos (11) para obtener el panel estructural.
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los núcleos (11) presentan una altura decreciente según la longitud de dichos núcleos (11).
- 30 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que cada núcleo está drapeado por una piel de drapeado de tipo monolítico que presenta una pluralidad de pliegues.
- 35 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que, en la etapa A, se depositan unos primeros núcleos (11) delante del borde de salida (7) para formar un espacio entre el borde de salida (7) y los primeros núcleos (11), espacio en el que se instalan uno o varios segundos núcleos (12) sustancialmente paralelos al borde de salida (7).
- 40 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que comprende:
 - una primera etapa (A) en la que se depositan unos primeros núcleos (11) y por lo menos un segundo núcleo (12), rodeados cada uno por lo menos de manera parcial mediante una piel de drapeado (15) sobre una piel de base (13), según dos direcciones no colineales (Δ_{10} , Δ_9), de manera que dicha piel de base (13) puede plegarse sobre sí misma;
 - una segunda etapa (B) en la que se pliega la piel de base (13) sobre los primeros (11) y segundo(s) (12) núcleos drapeados;
 - 45 - una tercera etapa (C) en la que se polimeriza el panel obtenido de esta manera para integrar los pliegues del drapeado en la piel de base (13) para formar los rigidizadores transversales (9) y uno o varios largueros longitudinales (10); y
 - 50 - una cuarta etapa (D) en la que se retiran los primeros núcleos (11) y el o los segundos núcleos (12) para obtener el panel estructural (1).
- 55 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que las dos direcciones no colineales (Δ_{10} , Δ_9) son sustancialmente perpendiculares.
7. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que el o los segundos núcleos (12) presentan una altura decreciente según la sección transversal de dichos núcleos (12).
- 60 8. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que cada primer (11) y segundo (12) núcleos están drapeados por una piel de drapeado (15) de tipo monolítico que presenta una pluralidad de pliegues.

