

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 675**

51 Int. Cl.:

**B32B 5/02** (2006.01)

**B32B 1/00** (2006.01)

**B32B 7/00** (2006.01)

**B64C 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2009 PCT/FR2009/001020**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.04.2010 WO10034894**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2009 E 09737024 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2340162**

54 Título: **Elemento de una aeronave que comprende un panel sándwich de material compuesto reforzado**

30 Prioridad:

**24.09.2008 FR 0805242**

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

**31.07.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PACARY, JEAN-LUC y  
FRANCISCO, PAULO**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 627 675 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**

Elemento de una aeronave que comprende un panel sándwich de material compuesto reforzado.

5 La presente invención se refiere a un elemento de aeronave que comprende un panel sándwich de material compuesto.

Los paneles sándwich de material compuesto son unos materiales utilizados cada vez más en aplicaciones diversas debido a sus excelentes propiedades mecánicas teniendo en cuenta su pequeña masa.

10 Un panel sándwich de material compuesto comprende de manera general una capa central que forma un alma aprisionada, dispuesta en sándwich, entre un revestimiento interno y un revestimiento externo realizado en material compuesto, es decir, constituido cada uno por uno o varios pliegues fibrosos preimpregnados de resina que se polimeriza a continuación en una etapa de cocción.

15 El documento US 2005/0025948 A1 describe un panel de material compuesto de este tipo.

Otros procedimientos utilizan unos pliegues fibrosos secos, es decir, no impregnados previamente de resina, aplicándose la resina posteriormente en una etapa de cocción en el curso de la cual es forzada por aspiración a difundirse entre los pliegues fibrosos.

20 Por supuesto, un panel sándwich de material compuesto puede comprender asimismo varias capas centrales, del mismo tipo o de tipos diferentes, pudiendo las capas centrales estar separadas a su vez por una capa de material compuesto.

25 Las capas centrales pueden ser, por ejemplo, de tipo alveolar, madera de balsa, espuma, o incluso comprender uno o varios insertos fusibles.

30 Los paneles sándwich de material compuesto que utilizan un alma en nido de abeja, madera de balsa o espuma, por ejemplo, ayudan a reducir la masa de los objetos conservando al mismo tiempo, incluso aumentando sus propiedades mecánicas.

35 Los revestimientos interno y/o externo pueden presentar unos acabados particulares en función de la aplicación final del panel. Un ejemplo de acabado podrán ser unas perforaciones a través del revestimiento interno en el caso de un panel acústico. Otros ejemplos comprenden en particular unos revestimientos conductores, estancos, etc.

40 Uno de los campos en los que la utilización de paneles sándwich de material compuesto se ha desarrollado particularmente es el campo aeronáutico.

Unos paneles de este tipo se utilizan en particular para los suelos, tabiques, paneles de alas, etc.

45 En efecto, numerosos paneles, inicialmente realizados en aluminio, han podido ser sustituidos por unos paneles sándwich de material compuesto, que comprenden en particular un alma con estructura alveolar de tipo Nomex, Kevlar o metálica, por ejemplo, mucho más ligeros y que aseguran excelentes propiedades mecánicas, lo cual permite un aligeramiento importante de los aviones y, en consecuencia, conlleva una reducción del consumo de carburante.

50 No obstante, las zonas de curvaturas de tales paneles son generalmente más frágiles y deben ser reforzadas ya que estas zonas curvadas constituyen unas zonas de concentración de tensiones debido a la flexión de la pieza. Para ello, se utilizan entonces unos herrajes o pesados refuerzos de tejido monolítico.

55 Por consiguiente, existe una necesidad de una solución que permita reforzar eficazmente unas zonas curvas de un panel sándwich de material compuesto sin impactar de forma demasiado importante sobre la masa de dicho panel.

60 Para ello, la presente invención se refiere a un elemento de aeronave que comprende un panel sándwich de material compuesto que comprende por lo menos un alma alveolar comprendida entre un revestimiento interno y un revestimiento externo, estando cada revestimiento realizado en material compuesto a partir de una pluralidad de pliegues fibrosos tratados por resina, caracterizado por que una parte de los pliegues del revestimiento interno y/o del revestimiento externo se extiende cada uno por lo menos parcialmente a través del alma, a nivel de una zona interrumpida de esta última, de manera que formen juntos por lo menos un refuerzo pasante que se extiende desde el revestimiento interno hasta el revestimiento externo del panel sándwich de material compuesto, teniendo el panel una sección curva, estando el refuerzo pasante situado en la sección curva, sustancialmente en el medio de ésta y estando realizado perpendicularmente a la curvatura del panel, estando el alma alveolar interrumpida en la sección curva a nivel de dicho refuerzo de manera que el refuerzo se extienda a

través del panel sándwich.

5 Así, utilizando una parte de los pliegues que constituyen el revestimiento interno y/o externo para crear un refuerzo de material compuesto integrado en el panel, es posible reforzar localmente el panel sándwich de material compuesto con ayuda de un refuerzo ligero que posee además las excelentes propiedades mecánicas de un material compuesto. Por otra parte, dado que los pliegues constitutivos de estos refuerzos pertenecen asimismo a los revestimientos interno y/o externo, se deduce que los esfuerzos que se ejercen sobre estos revestimientos pueden ser absorbidos mejor por el refuerzo.

10 Se observará asimismo que este refuerzo está aplicado o fabricado directamente con el panel y totalmente integrado en éste. Por tanto, ya no es necesario aplicar un elemento de refuerzo, tal como un herraje o un tejido monolítico, que debe ser fijado en el panel y, por tanto, corre el riesgo de fragilizar su estructura.

15 Ventajosamente, el refuerzo pasante está realizado a partir de por lo menos un pliegue que se extiende de manera continua desde el revestimiento externo hasta el revestimiento interno. Más precisamente, un mismo pliegue puede partir del revestimiento interno (respectivamente externo), extenderse a través del panel sándwich para venir a constituir el refuerzo pasante, y después continuar extendiéndose para constituir un pliegue del revestimiento externo (respectivamente interno). Ocurre lo mismo para la parte del panel situada en el otro lado del refuerzo. Así, un panel puede comprender incluso varios refuerzos pasantes formados por pliegues periféricos.

Ventajosamente, el panel es un panel acústico.

25 Según una segunda variante de realización del panel sándwich de material compuesto, el alma comprende una espuma.

30 La presente invención se comprenderá mejor con ayuda de la descripción detallada siguiente con respecto al dibujo adjunto en el que la figura única es una representación esquemática en sección longitudinal de un panel sándwich de material compuesto según la invención que presenta una sección curva.

35 Un panel sándwich de material compuesto 1 de un elemento de aeronave según la invención, tal como se representa en la figura 1, comprende un alma alveolar 2 comprendida entre un revestimiento interno 3 y un revestimiento externo 4 de material compuesto realizados cada uno a partir de pliegues fibrosos 5, 6, 7, 8 impregnadas de resina polimerizada.

El panel sándwich de material compuesto 1 presenta una sección curvada que constituye una zona de concentración de tensiones y, por tanto, forma una zona de fragilidad de la pieza.

40 Por tanto, en consecuencia, está previsto un refuerzo pasante 9 que forma un radio de la sección curvada y orientado de manera sustancialmente perpendicular a la curvatura del panel sándwich de material compuesto 1 en esta zona.

45 Según la invención, el refuerzo pasante 9 se extiende desde el revestimiento externo 4 hasta el revestimiento interno 3 y está realizado a partir de una parte de los pliegues fibrosos que pertenecen a dichos revestimientos interno 3 y externo 4.

Por supuesto, el alma alveolar 2 está interrumpida en la sección curva a nivel de dicho refuerzo 9 de manera que este último se extienda a través del panel sándwich 1.

50 Más precisamente, el revestimiento externo 4 y el revestimiento interno 3 comprenden unos pliegues 5, 6 dispuestos hacia el exterior del panel sándwich 1 y que se extienden continuamente a lo largo de dicho panel a partir de una sección recta hasta una segunda sección recta siguiendo al mismo tiempo la sección curva.

55 El revestimiento externo 4 y el revestimiento interno 3 comprenden asimismo unos pliegues 7, 8 dispuestos hacia el interior del panel sándwich 1 y que se extienden a lo largo de una sección recta y sobre una parte de la sección curva donde vienen a formar el refuerzo pasante 9.

60 Así, como se representa en la figura 1, los pliegues 7 se extienden continuamente desde el revestimiento interno 3 a lo largo de la sección recta, atraviesan el panel sándwich 1 a nivel de la sección curva viniendo a constituir una parte de los pliegues del refuerzo 9 y antes de extenderse a nivel del revestimiento externo 4 de nuevo a lo largo de la sección recta.

Ocurre lo mismo para los pliegues 8 para la otra sección recta.

65 Así, a nivel de la sección curva, el refuerzo 9 está formado por los pliegues 7 y los pliegues 8 procedentes de las secciones rectas.

## ES 2 627 675 T3

Los pliegues 7, 8 que constituyen el refuerzo 9 están asimismo impregnados de resina polimerizada clásicamente en una etapa final de fabricación.

5 Se observará que los pliegues 7, 8 pueden continuar extendiéndose para llegar a formar otros refuerzos 9 en otra sección curva, y formar así unos pliegues periféricos.

Por supuesto, los pliegues utilizados pueden ser de naturaleza idéntica o diferente según las propiedades buscadas.

10 Como naturaleza de pliegues utilizados clásicamente, se pueden citar las fibras de vidrio, las fibras de carbono, las fibras de kevlar, etc.

15 Por supuesto, los refuerzos pueden estar formados asimismo por pliegues de naturaleza idéntica o diferente según las propiedades buscadas.

20 En el caso de que los pliegues participantes en los refuerzos no presentaran por sí solos una consistencia suficiente o debieran ser reforzados, se podrá coser en particular la totalidad o una parte de estos pliegues entre ellos. Se podrá insertar asimismo en el refuerzo, entre los pliegues, unos pliegues de refuerzos, como unos pliegues de fibras de carbono, por ejemplo.

25 Aunque la invención se ha descrito con un ejemplo particular de realización, resulta evidente que no está en absoluto limitada al mismo y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si éstas entran en el marco de la invención. Se observará en particular que el refuerzo puede ser realizado en una etapa preliminar antes de la aplicación de los pliegues de los revestimientos externo e interno en una segunda etapa. Se podrán utilizar en particular unas técnicas de preimpregnación de los pliegues fibrosos o de infusión de la resina a través de dichos pliegues.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Elemento de una aeronave, que comprende un panel sándwich de material compuesto (1) que comprende por lo menos un alma alveolar (2) comprendida entre un revestimiento interno (3) y un revestimiento externo (4), estando cada revestimiento realizado en material compuesto a partir de una pluralidad de pliegues fibrosos (5, 6, 7, 8) tratados por resina, caracterizado por que una parte de los pliegues del revestimiento interno y/o del revestimiento externo se extiende cada uno por lo menos parcialmente a través del alma, a nivel de una zona interrumpida de esta última, de manera que formen juntos por lo menos un refuerzo (9) pasante que se extiende desde el revestimiento interno hasta el revestimiento externo del panel sándwich de material compuesto,
- 10 teniendo el panel una sección curva, estando el refuerzo pasante (9) situado en la sección curva, sustancialmente en el medio de ésta, estando el refuerzo pasante (9) realizado perpendicularmente a la curvatura del panel, y estando el alma alveolar interrumpida en la sección curva a nivel de dicho refuerzo (9) de manera que el refuerzo (9) se extienda a través del panel sándwich (1).
- 15 2. Elemento de una aeronave según la reivindicación 1, caracterizado por que el refuerzo (9) pasante está realizado a partir de por lo menos un pliegue (7, 8) que se extiende de manera continua desde el revestimiento externo hasta el revestimiento interno.
- 20 3. Elemento de una aeronave según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el panel es un panel acústico.
4. Elemento de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el alma comprende una espuma.

