

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 920**

21 Número de solicitud: 200900883

51 Int. Cl.:

B32B 3/08 (2006.01)

B32B 37/00 (2006.01)

B64C 1/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **31.03.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **16.07.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.07.2012

71 Solicitante/s:

AIRBUS OPERATIONS, S.L.
AVDA. JOHN LENNON, S/N
28906 GETAFE, Madrid, ES

72 Inventor/es:

MARTÍNEZ VALDEGRAMA, VICENTE;
LOZANO GARCÍA, JOSÉ LUIS y
GRANADO MACARRILLA, JOSÉ ORENCIO

74 Agente/Representante:

de Elzaburu Márquez, Alberto

54 Título: **PIEZA DE MATERIAL COMPUESTO CON UNA RAMPA ENTRE DOS ZONAS.**

57 Resumen:

Pieza (5) de material compuesto con una rampa (13) entre dos zonas (11, 15) teniendo la segunda zona (15) menor longitud que la primera zona (11) cuya estructura comprende, desde su cara exterior (21) a su cara interior (23): una primera sección (31) formada por al menos dos telas continuas (41) extendidas paralelamente a su cara exterior (21), estando comprendida la pendiente de la rampa (13) entre el 20% y el 50%; una cuña (33) con forma de prisma triangular con su cara mayor (27) dimensionada de manera que forme una rampa con una pendiente inferior al 20%; una segunda sección (35) formada por una pluralidad de telas continuas (45) que se extienden paralelamente a la superficie delimitada por dicha primera sección (31) con dicha cuña (33) dispuesta sobre ella. La invención también se refiere a un procedimiento de fabricación de la pieza (5).

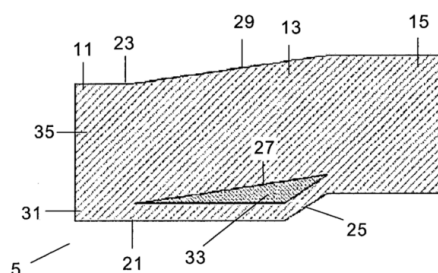


FIG. 4

ES 2 384 920 A1

DESCRIPCIÓN

Pieza de material compuesto con una rampa entre dos zonas.

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a la estructura del apilado de una pieza de material compuesto con una rampa entre dos zonas que se fabrica curando en autoclave dicho apilado y, más en particular, a la estructura del apilado de una pieza de material compuesto de una estructura aeronáutica.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 En la industria aeronáutica son bien conocidos procesos de fabricación de piezas que comprenden básicamente una primera etapa de apilado de telas por ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático y una segunda etapa de curado en autoclave.

En la etapa de apilado se colocan en un molde/útil de forma apropiada capas de un material compuesto tal como el preimpregnado que es una mezcla de refuerzo fibroso y matriz polimérica susceptible de almacenamiento.

15 Ese material se puede presentar en diversas formas y en particular en forma de tela. Para las matrices termoendurecibles la resina generalmente se cura parcialmente o se lleva mediante otro proceso a una viscosidad controlada, llamada B-etapa.

Las telas de material compuesto no se colocan aleatoriamente sino que se disponen en cada zona en un número y con una orientación de su refuerzo fibroso, típicamente de fibra de carbono, determinados en función de la naturaleza y la magnitud de los esfuerzos que vaya a soportar la pieza en cada zona. Se utilizan para ello generalmente máquinas ATL ("Automatic Tape Lay-up" o Encintado Automático).

20 Las máquinas de encintado automático son muy eficientes para fabricar laminados planos o sustancialmente planos ya las pendientes admisibles por dichas máquinas son pequeñas.

25 Sin embargo, hay estructuras aeronáuticas que incluyen rampas en las que si bien sería deseable, desde un punto de vista de diseño, que tengan pendientes superiores a las admisibles por las máquinas ATL, "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático, se diseñan finalmente con unas pendientes más suaves para adaptarse a los condicionantes de la fabricación con esas máquinas, lo que tiene diversos inconvenientes a cuya solución está orientada la presente invención.

SUMARIO DE LA INVENCION

30 Un objeto de la presente invención es proporcionar una estructura de apilado de una pieza realizada en material compuesto cuya configuración incluya una rampa entre dos zonas y que permita su fabricación utilizando una máquina ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático, aunque la pendiente de la rampa sea superior a la requerida por la utilización de ese tipo de máquina.

35 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una estructura de apilado de una pieza realizada en material compuesto cuya configuración incluya una rampa entre dos zonas que facilite su fabricación utilizando una máquina ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático sin variaciones en la configuración de la rampa que impliquen aumentos de peso.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una estructura de apilado de una pieza realizada en material compuesto cuya configuración incluya una rampa entre dos zonas que facilite su fabricación utilizando una máquina ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático sin variaciones en la configuración de la rampa que condicionen la unión a la pieza de elementos adicionales.

40 En un primer aspecto, esos y otros objetos se consiguen mediante una pieza fabricada a partir de un apilado de telas de material compuesto que incluye una rampa entre una primera zona y una segunda zona, generalmente de menor longitud que la primera zona, cuya estructura comprende desde su cara exterior a su cara interior:

45 - Una primera sección formada por al menos dos telas continuas que se extienden paralelamente a la cara exterior de la pieza estando comprendida la pendiente de la cara exterior de la rampa entre el 20% y el 50%.

- Una cuña con forma de prisma triangular dispuesta sobre dicha primera sección y con su cara mayor dimensionada de manera que forme una rampa con una pendiente inferior al 20% terminando al comienzo de dicha segunda zona.

50 - Una segunda sección formada por una pluralidad de telas continuas que se extienden paralelamente a la superficie delimitada por dicha primera sección con dicha cuña dispuesta sobre ella.

En una realización preferente de la presente invención, la pendiente de la cara exterior de la rampa está comprendida entre el 20% y el 35% y la pendiente de la cara mayor de la cuña es inferior al 15%. Se consigue con ello una estructura de apilado aplicable a buena parte de las piezas de material compuesto de estructuras aeronáuticas diseñadas con rampas.

5 En una realización preferente de la presente invención, la pendiente de la cara exterior de la rampa está comprendida entre el 20% y el 35% y la pendiente de la cara mayor de la cuña es inferior al 15%. Se consigue con ello una estructura de apilado aplicable a buena parte de las piezas de material compuesto diseñadas con rampas.

En otra realización preferente de la presente invención, dicha cuña está realizada en un material compuesto que se cura en el mismo ciclo que la pieza. Se consigue con ello facilitar su fabricación.

10 En un segundo aspecto, se proporciona un procedimiento de fabricación de la pieza mencionada que comprende el apilado de telas de material compuesto sobre un útil de apilado con la forma de la cara exterior de la pieza y su curado en un dispositivo apropiado mediante el cual:

- En una primera etapa se apilan las telas de la primera sección con una máquina ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático y se compactan manualmente.

15 - En una segunda etapa se coloca la cuña.

- En una tercera etapa se apilan y compactan las telas de la segunda sección con una máquina ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de una realización ilustrativa del objeto de la invención en relación a las figuras adjuntas.

20 DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es una vista esquemática en sección de una pieza de material compuesto con una rampa entre dos zonas cuya parte superior ilustra la estructura deseable desde el punto de vista de diseño y su parte inferior ilustra la estructura utilizada para adaptarse a los condicionantes exigidos por la utilización de una máquina ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático en la etapa de encintado de la pieza.

25 La Figura 2 es una vista esquemática en sección de la misma pieza de la Figura 1 con unos elementos rigidizadores para ilustrar uno de los problemas planteados por la técnica conocida en las piezas con rampas.

La Figura 3a es una vista de un estabilizador horizontal de cola de una aeronave con un cajón de torsión cuyo revestimiento es una pieza con una rampa entre dos zonas y la Figura 3b es una vista parcial de detalle de una zona de cogida de un componente del borde de salida.

30 La Figura 4 es una vista esquemática en sección transversal de la estructura de una pieza con una rampa entre dos zonas según la presente invención.

Las Figuras 5a, 5b y 5c son vistas esquemáticas del proceso de encintado de una pieza con una rampa entre dos zonas según la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

35 La presente invención resulta aplicable a piezas fabricadas en material compuesto con una rampa como las piezas 3, 3' ilustradas en las Figuras 1 y 2 con una rampa 13 entre dos zonas 11, 15. En esas Figuras también se representa una pieza 7, de menor espesor que las piezas 3, 3' que debe unirse a ellas en la zona 15 quedando su cara exterior alineada con la de la zona 11.

40 Como ejemplo de piezas de ese tipo en la industria aeronáutica, cabe citar a los revestimientos de los cajones de torsión de los estabilizadores horizontales de cola mostrados en las Figuras 3a y 3b en los que la zona 11 de las piezas 3, 3' se correspondería con el revestimiento 5 del cajón propiamente dicho y la zona 15 lo haría con la faldilla 7 de cogida de componentes 9 del borde de ataque y del borde de salida que, a su vez, se corresponderían con la pieza 7. Las rampas 13, 13' vienen determinadas por la diferencia de espesor entre la pieza 7 y las piezas 3, 3' para que la cara exterior de la zona 11 de las piezas 3, 3' y la cara exterior de la pieza 7 tenga una continuidad aerodinámica apropiada.

45 Las piezas 3 y 3' de las Figuras 1 y 2 muestran, respectivamente, la estructura que resulta deseable desde el punto de vista de diseño y la estructura fabricable correspondiente siguiendo la técnica conocida.

50 En el supuesto mostrado en la Figura 1, puede observarse que un problema planteado por la pieza 3' cuya estructura incluye una rampa suavizada 13' respecto a la rampa 13 de la pieza 3, que tiene una pendiente mayor, es el aumento de peso correspondiente a la zona sombreada 19.

En el supuesto mostrado en la Figura 2, puede observarse que la problemática planteada por la pieza 3' cuya estructura incluye una rampa suavizada 13' respecto a rampa 13 de la pieza 3, que tiene una pendiente mayor, comprende, además del mismo problema de aumento de peso que en el caso anterior, el problema de que la ubicación de la parte final de la zona 15 entra en conflicto con el elemento rigidizador 17 con forma de T unido a la pieza 7 y el problema de que la extensión de la zona en rampa hacia la zona 15 de la pieza 3' dificulta el montaje en su cara interior de paneles o tapas mecanizadas ya que resulta problemático hacerlo en superficies inclinadas.

De lo anterior se deduce que resultaría deseable poder fabricar piezas en material compuesto con rampas que tengan una pendiente superior a la exigida por una máquina ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático en su cara exterior para evitar los inconvenientes mencionados.

Según la presente invención, ello se resuelve con una pieza 5 con una rampa 13 entre dos zonas 11, 15 en la que la pendiente de la cara exterior 25 de la zona en rampa está comprendida, conforme a los requerimientos de diseño, entre el 20% y el 50% y cuya estructura comprende, como se muestra en la Figura 4:

- Una primera sección 31 formada por un número reducido de telas que se extienden paralelamente a la cara exterior 21 de la pieza 5.

- Una cuña 33 con forma de prisma triangular dispuesta sobre dicha primera sección 31 cuya cara mayor 27 forma una rampa con una pendiente menor de 20% y termina al comienzo de la segunda zona 15 de la pieza 5.

- Una segunda sección 35 formada por una pluralidad de telas continuas que se extienden paralelamente a la superficie delimitada por dicha primera sección 31 con dicha cuña 33 dispuesta sobre ella.

Como se puede observar en la Figura 4 las dos caras menores de la cuña 33 delimitan una superficie quebrada paralela a la de la cara externa 21 de la pieza 5 y su cara mayor 27 tiene un pendiente compatible con los requerimientos de la máquina de encintado para su correcto funcionamiento. Así pues, su función es transformar la pendiente muy inclinada de la cara 25 de la rampa en la pendiente más suave de la cara 27 de la cuña 33 para facilitar el apilado de las telas de la segunda sección 35 con una máquina ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático. Por otra parte, puede observarse que la cara interna 23 de la pieza 5 es una superficie óptima para el montaje de elementos que deben apoyarse en ella.

Preferentemente la cuña 33 se realiza con un "roving" de fibra de carbono que se cura en el mismo ciclo de la pieza. En otras realizaciones la cuña 33 puede estar realizar con materiales tales como por ejemplo fibra de vidrio.

En otra realización preferente de la presente invención la pendiente de la cara exterior 25 de la zona en rampa está comprendida entre el 20% y el 35% y la pendiente de la cara mayor de la cuña 33 es menor del 15%.

Siguiendo las Figuras 5a, 5b, 5c pueden observarse las tres etapas básicas que se siguen en el encintado de la pieza 5:

- En la primera etapa se encintan las telas 41 de la sección 31 que siguen la geometría exterior de la pieza 5 y de la cuna de apilado 39. Las telas pueden ser apiladas por una máquina ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático pero deben de ser compactadas manualmente ya la máquina no puede hacerlo correctamente dada la pendiente de la rampa.

- En la segunda etapa se coloca la cuña 33. La ubicación de la cuña 33 en el interior de la pieza 5 evita problemas de acabado superficial y de agrietamiento que tendrían lugar si estuviera ubicada en el exterior de la pieza 5.

- En la tercera etapa se encintan las telas 45 de la sección 35 utilizando normalmente una máquina ATL "Automatic Tape Lay-Up" o Encintado Automático.

En las realizaciones preferentes que acabamos de describir pueden introducirse aquellas modificaciones comprendidas dentro del alcance definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Una pieza (5) fabricada a partir de un apilado de telas de material compuesto que incluye una rampa (13) entre una primera zona (11) y una segunda zona (15) caracterizada porque, desde su cara exterior (21) a su cara interior (23), su estructura comprende:

5 - una primera sección (31) formada por al menos dos telas continuas (41) que se extienden paralelamente a la cara exterior (21) de la pieza (5), estando comprendida la pendiente de la cara exterior (25) de la rampa (13) entre el 20% y el 50%;

10 - una cuña (33) con forma de prisma triangular dispuesta sobre dicha primera sección (31) y con su cara mayor (27) dimensionada de manera que forme una rampa con una pendiente inferior al 20% terminando al comienzo de dicha segunda zona (15);

 - una segunda sección (35) formada por una pluralidad de telas continuas (45) que se extienden paralelamente a la superficie delimitada por dicha primera sección (31) con dicha cuña (33) dispuesta sobre ella.

15 2.- Una pieza (5) según la reivindicación 1, caracterizada porque la pendiente de la cara exterior (25) de la rampa (13) está comprendida entre el 20% y el 35% y la pendiente de la cara mayor (27) de la cuña (33) es inferior al 15%.

 3.- Una pieza (5) según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizada porque dicha cuña (33) está realizada en un material compuesto que se cura en el mismo ciclo que la pieza (5).

 4.- Una pieza (5) según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque forma parte del revestimiento de un cajón de torsión de un estabilizador horizontal de una aeronave.

20 5.- Un procedimiento de fabricación de una pieza (5) según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende el apilado de telas de material compuesto sobre un útil de apilado (39) con la forma de la cara exterior de la pieza (5) y su curado en un dispositivo apropiado, caracterizado porque:

 a) en una primera etapa se apilan las telas (41) de la primera sección (31) con una máquina de Encintado Automático y se compactan manualmente;

25 b) en una segunda etapa de se coloca la cuña (33);

 c) en una tercera etapa se apilan y compactan las telas (45) de la segunda sección (35) con una máquina de Encintado Automático.

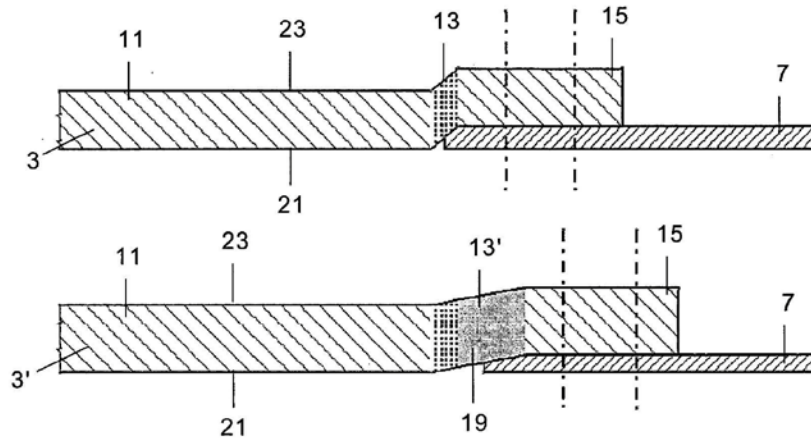


FIG. 1

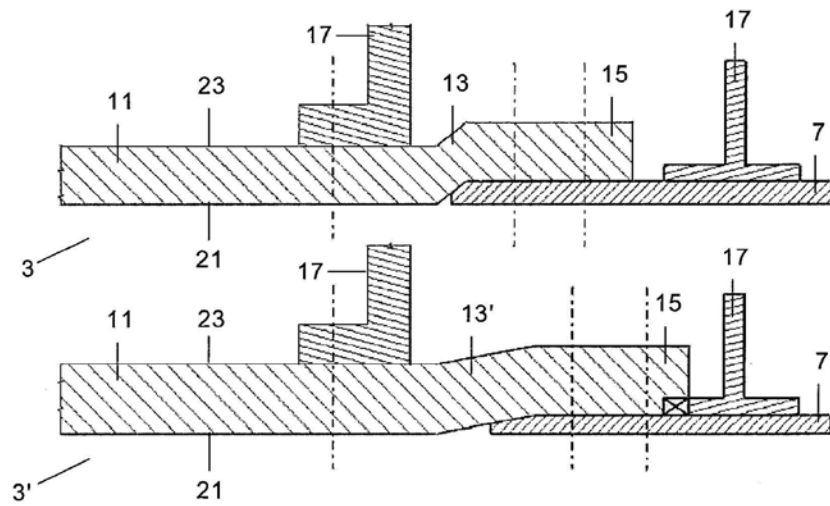


FIG. 2

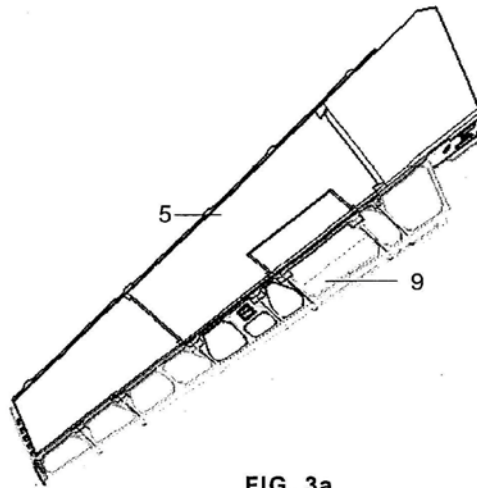


FIG. 3a

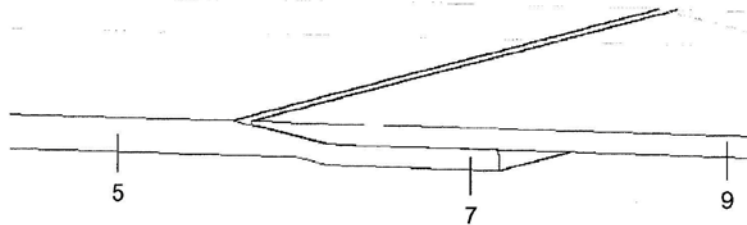


FIG. 3b

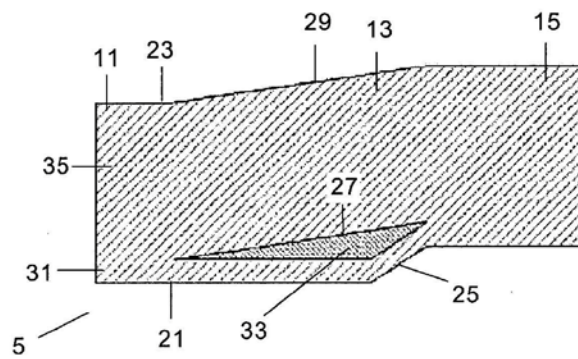


FIG. 4

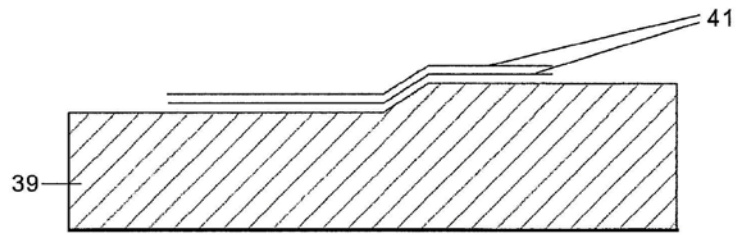


FIG. 5a

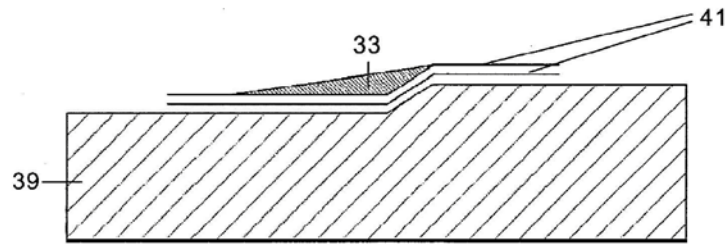


FIG. 5b

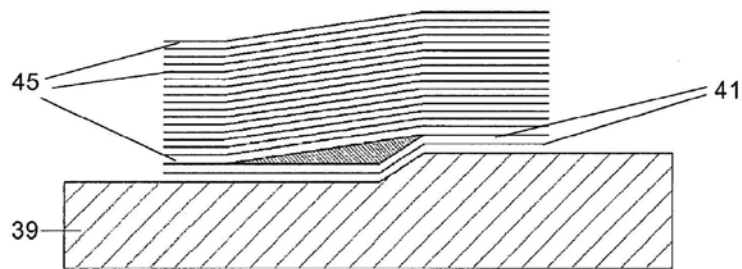


FIG. 5c



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200900883

②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.03.2009

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
X	EP 1050396 A1 (MC DONNELL DOUGLAS CORPORATION [US]) 08.11.2000, párrafos [0001-0005,0047-0049,0054-0059,0071,0073,0074,0083]; figuras 1,2,4,7-21,24.	1-5
X	EP 1840775 A1 (AIRBUS ESPAÑA SL) 03.10.2007, párrafos [0001-0004,0008,0016-0025]; figuras 1-5.	1-5
E	ES 2343824 A1 (AIRBUS ESPAÑA, S.L.) 10.08.2010, página 1, líneas 3-39; página 1, línea 58 – página 2, línea 6; página 2, línea 26 – página 4, línea 15; figuras 3,4.	5

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
15.06.2012

Examinador
M. C. Fernández Rodríguez

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B32B3/08 (2006.01)

B32B37/00 (2006.01)

B64C1/06 (2006.01)

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

B32B, B64C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.06.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2, 4	SI
	Reivindicaciones 1, 3, 5	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	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 1050396 A1 (MC DONNELL DOUGLAS CORPORATION [US])	08.11.2000

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

El objeto de la invención es una pieza fabricada a partir de apilado de telas de material compuesto con una cuña en forma de prisma triangular inserta y su procedimiento de fabricación.

El documento D01 (ver D01, párrafos [0001 - 0005; 0047-0049; 0054-0059; 0071; 0073; 0074; 0083]; figuras 1, 2, 4, 7 - 21, 24.) divulga la posibilidad de fabricar una pieza a partir de un apilado de telas de material compuesto que incluye una rampa, entre una primera zona y una segunda zona, tal que, desde su cara exterior a su cara interior, su estructura comprenda:

- una primera sección formada por al menos dos telas continuas que se extienden paralelamente a la cara exterior de la pieza, estando comprendida la pendiente en el sentido de la cara menor de las cuñas entre el 1,6% (3º) y el 50% (90º), por ejemplo del 20%.
- pudiendo disponiéndose unas cuñas o paquetes de telas, con forma triangular, sobre dicha primera sección, y con su cara mayor dimensionada de manera que forme una rampa con una pendiente entre el 1,6% (3º) y el 50% (90º), por ejemplo del 10%.
- una segunda sección formada por una pluralidad de telas continuas que se extienden paralelamente a la superficie delimitada por dicha primera sección con dichas cuñas dispuesta/s sobre ella.

Por tanto, se concluye que la reivindicación independiente 1 no tiene novedad (Art.6 L11/86).

El documento D01 divulga la posibilidad de que la pendiente de la cara exterior de la rampa esté comprendida entre el 20% y el 35% y la pendiente de la cara mayor de las cuñas sea inferior al 15%.

Por tanto, se concluye que la reivindicación 2 no tiene actividad inventiva (Art.8 L11/86).

El documento D01 divulga que las cuñas se realice/n en un material compuesto que se cura en el mismo ciclo que la pieza.

Por tanto, la reivindicación 3 carece de novedad (Art.6 L11/86).

El documento D01 anticipa que estas piezas se utilizan en construcción aeronáutica. Por tanto, la reivindicación 4 carece de actividad inventiva (Art.8 L11/86).

El documento D01 divulga un procedimiento de fabricación de una pieza que comprende el apilado de telas de material compuesto sobre un útil de apilado, que puede tener la forma de la cara exterior de la pieza y su curado en un dispositivo apropiado, tal que:

- a) en una primera etapa se apilan las telas de la primera sección con una máquina de Encintado Automático y que se pueden compactar manualmente;
- b) en una segunda etapa se coloca las cuñas;
- c) en una tercera etapa se apilan y compactan las telas de la segunda sección con una máquina de Encintado Automático.

Por tanto, la reivindicación 5 no tiene novedad (Art.6 L11/86).