



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 338 551**

51 Int. Cl.:

B64C 1/06 (2006.01)

B29C 70/32 (2006.01)

B29C 70/38 (2006.01)

B29C 70/54 (2006.01)

B29C 53/04 (2006.01)

B29L 31/00 (2006.01)

B29K 105/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04028829 .2**

96 Fecha de presentación : **06.12.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1666353**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

54

Título: **Procedimiento de fabricación de un brazo curvado de material compuesto.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.05.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.05.2010

73

Titular/es: **SAAB AB.**
581 88 Linköping, SE

72

Inventor/es: **Petersson, Mikael;**
Weidmann, Bjorn;
Krogager, Max y
Rudqvist, Claes

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 338 551 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

Procedimiento de fabricación de un brazo curvado de material compuesto.

5 Área técnica

La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un larguero curvado de un material compuesto de fibras. Un estratificado liso de material compuesto de fibras constando de una pluralidad de capas y de al menos dos direcciones de fibras diferentes se forma utilizando el procedimiento de acuerdo a la invención. El estratificado de material compuesto de fibras se dispone contra una herramienta macho constando de un primer reborde, un segundo reborde y un alma intermedia. La herramienta macho está curvada en su dirección longitudinal con un ángulo de curvatura R, de manera que el primer reborde tiene una extensión longitudinal más corta que el segundo reborde.

15 Antecedentes técnicos

Existe una gran demanda de largueros extendidos que combinan poco peso con gran resistencia, especialmente en la industria de aviación. Los largueros de un metro de largo se fabrican con material compuesto de fibras para soportar las estructuras curvadas en los fuselajes de los aviones. A estos largueros de material compuesto de fibras se les da la forma que corresponde a la estructura curvada. De este modo, se da una curvatura con un radio de curvatura R a los largueros con al menos una parte de la extensión longitudinal del larguero. Un procedimiento para la formación de largueros extendidos de esta clase se conoce por el documento de patente US-A-4475976.

Se utiliza una herramienta macho contra la cual se forma el material compuesto de fibras antes de que se utilice el endurecimiento para fabricar largueros curvados. La herramienta macho puede consistir en una herramienta de metal con forma de sección transversal rectangular, de manera que la curvatura se obtiene en dirección longitudinal. La herramienta macho tiene un primer reborde/lado y un segundo lado del reborde/lado opuesto, los cuales están curvados, de manera que los rebordes son paralelos a lo largo de todas sus extensiones. Un problema asociado con la fabricación de largueros curvados utilizando este tipo de herramientas es que es difícil conseguir un estratificado compuesto de capas de fibras con diferentes direcciones de fibra para seguir la curvatura del larguero cuando la curvatura es grande, es decir, el radio de curvatura R es pequeño. Utilizando los procedimientos de fabricación actuales, el larguero se fabrica de modo que un estratificado se aplica sobre un alma intermedia y entonces se disminuye sobre los rebordes de la herramienta. Este procedimiento de fabricación aumenta la formación de dobleces es decir, la superficie que se encuentra hacia el centro del radio de la curvatura R. Para impedir que estas dobleces se formen en un primer reborde que se forma contra el primer reborde de la herramienta macho, se cortan pequeñas piezas de material en forma de borde de la capa de material compuesto en esta área. Sin embargo, esto lleva consigo un mayor desperdicio de material y resistencia degradada en el larguero acabado. Las capas de soporte se pueden aplicar a la superficie de rendija del larguero para mitigar el problema de resistencia. No obstante, una desventaja de dichas capas de soporte es que aumentan el peso del larguero acabado, lo cual no es aconsejable, especialmente en el contexto de aviación. Se conoce una máquina de estructura de material compuesto y un procedimiento de este tipo del documento de patente EP-A1-0123225.

Descripción de la invención

El objeto de la invención es resolver el problema anterior.

Este objeto se consigue utilizando un procedimiento de acuerdo con la invención según la reivindicación 1. El procedimiento de acuerdo con la invención hace posible fabricar un larguero con muy poco desperdicio de material. Debido a que el larguero se puede fabricar sin puntos débiles en forma de dobleces, se obtiene un larguero con propiedades de buena resistencia.

50 Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una herramienta macho.

La figura 2 a) muestra una herramienta con estratificado de material compuesto de fibras aplicada antes de dar forma b) muestra la formación de largueros curvados de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 3 muestra de la fabricación de largueros curvados utilizando el procedimiento de acuerdo a la invención.

60 Descripción de las realizaciones

La invención se describirá en lo que sigue, basada en una realización en la cual el larguero curvado está formado como un larguero en forma de C. Resulta evidente que el mismo procedimiento de fabricación también se puede utilizar para largueros en forma de sombrero, largueros en forma de Z y largueros en forma de I.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una herramienta macho con un radio de curvatura R. La herramienta puede consistir preferiblemente en una herramienta de metal homogénea. Por supuesto, son posibles también otros

ES 2 338 551 T3

materiales y estructuras. El procedimiento de acuerdo con la invención ha sido probado con éxito utilizando radios de curva de más de 2 metros y alturas de largueros de hasta 150 mm. Resulta obvio para un experto en la técnica que radios más grandes hacen posible trabajar con alturas de largueros mayores, mientras que, de la misma manera, alturas del larguero menores hacen posible trabajar con radios de curva más pequeños.

5

La figura 2 describe la conformación de un estratificado dos en una herramienta macho 1 de acuerdo con procedimiento anterior de la técnica. El estratificado 2 se tiende en contacto con un alma intermedia de la herramienta. El estratificado compuesto de fibras 2 se disminuye entonces sobre cada lado de los rebordes respectivos 1a, 1c de la herramienta de manera que el estratificado 2 se tiende en contacto con la extensión de la herramienta completa. Este procedimiento conocido provoca dobleces que se forman en un primer reborde 1a de la herramienta, es decir, el lado de la herramienta que forma la superficie de la curva interior.

10

La figura 3 muestra el proceso de conformación para el procedimiento de acuerdo con la invención. Un estratificado 2 plano de material compuesto de fibras se pone en contacto con un primer reborde 1a de la herramienta 1 y se asegura a dicho primer reborde 1a. El estratificado 2 de material compuesto de fibras se presiona entonces hacia el alma intermedia 1b de la herramienta macho 1, de manera que el estratificado de material compuesto de fibras se extiende sobre todo el alma intermedia. Este proceso de revestimiento se puede realizar mientras que la herramienta macho 1 está siendo rotada con relación al estratificado de material compuesto de fibras, manteniendo todavía el estratificado 2 de material compuesto de fibras. Sin embargo, son posibles otros tipos de movimientos relacionados entre la herramienta 1 y el estratificado 2. La resistencia a la tracción en el estratificado 2 aumenta al incrementar la distancia desde el primer reborde 1a. La mayor resistencia a la tracción ocurre en esa parte del estratificado 2 de material compuesto de fibras que está en contacto con el borde del segundo reborde 1c. Entonces, el estratificado 2 de material compuesto de fibras se conduce hacia el segundo reborde 1c en la herramienta macho 1. La resistencia a la tracción en el estratificado 2 de material compuesto de fibras extendida provoca que se presione el estratificado 2 contra el segundo reborde 1c. Después de haberse revestido en la herramienta, el compuesto 2 de fibras se endurece para formar un larguero acabado, por ejemplo, endureciendo por medio de una autoclave. El larguero acabado se retira entonces de la herramienta 1.

15

20

25

El procedimiento de acuerdo con la invención produce el alargamiento del estratificado 2, de manera que la densidad de la fibra en la parte del estratificado 2 que está en contacto con el segundo reborde 1c es menor por unidad de área que la densidad de fibra en esa parte del estratificado 2 que está en contacto con el primer reborde 1a. El alargamiento del material se puede conseguir asegurando el estratificado 2 de material compuesto de fibras en el primer reborde 1a antes que el estratificado 2 cubra la herramienta. Este alargamiento elimina el problema conocido de la formación de dobleces asociadas con procedimientos anteriores, mientras que al mismo tiempo se retiene una gran resistencia y bajo peso.

30

35

El procedimiento de acuerdo con la invención ha sido descrito para la fabricación del llamado larguero en forma de C. Sin embargo, el procedimiento se puede utilizar también para producir largueros con forma de sombrero, largueros con forma de Z y largueros con forma de I. El procedimiento es aplicable fundamentalmente a largueros más grandes como ocurre en el contexto de aviación y, donde resulta esencial una combinación de gran resistencia y bajo peso.

40

45

50

55

60

65

ES 2 338 551 T3

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para fabricar un larguero curvado de material compuesto de fibras, constando de:

- La formación de un estratificado (2) plano de material compuesto de fibras compuesto de una pluralidad de capas y de al menos 2 direcciones de fibra diferentes,
- la disposición del estratificado de material compuesto de fibras (2) contra una herramienta macho (1) de material compuesto de un primer reborde (1a), un segundo reborde (1c) y un alma intermedia (1b), que la herramienta macho (1) está curvada en su dirección longitudinal con un radio de curvatura R, de manera que el primer reborde (1a) tiene una extensión longitudinal más pequeña que el segundo reborde (1c),

y, además, constando de las etapas para:

- Aplicar y asegurar el estratificado (2) de material compuesto de fibras al primer reborde (1a) de la herramienta macho (1),
- rotar la herramienta macho (1) y el estratificado (2) de material compuesto de fibras en relación a una con la otra de manera que el estratificado (2) de material compuesto de fibras se pone en contacto con el alma intermedia (1b) de la herramienta macho (1) en un primer movimiento rotativo, y se pone en contacto con el segundo reborde (1c) de la herramienta macho (1) en un segundo movimiento rotativo,
- endurecer el estratificado (2) de material compuesto de fibras en la herramienta macho (1) y
- separar el larguero acabado de la herramienta macho (1).

2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el estratificado (2) de material compuesto de fibras se estira sobre el alma intermedia (1b) durante el primer movimiento rotativo, de manera que la densidad de la fibra por unidad de área se vuelve más baja en la porción del estratificado (2) de material compuesto de fibras que está dispuesto en contacto con el segundo reborde (1c) que en la parte del estratificado (2) de material compuesto de fibras que se tiende en contacto con el primer reborde (1a).

3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el estratificado (2) plano de material compuesto de fibras se tiende en el equipo del tendido de la cinta automático.

4. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el larguero curvado está formado con larguero en forma de C.

5. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el larguero curvado está formado como un larguero en forma de Z.

6. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el larguero curvado está formado como un larguero en forma de sombrero.

7. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el larguero curvado está formado como un larguero en forma de I.

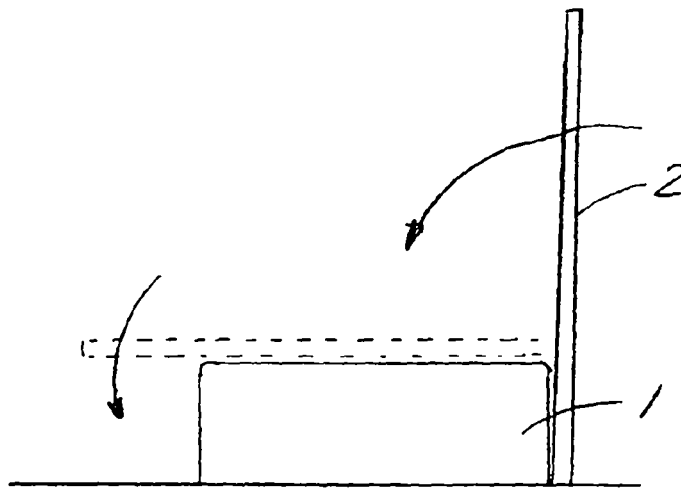
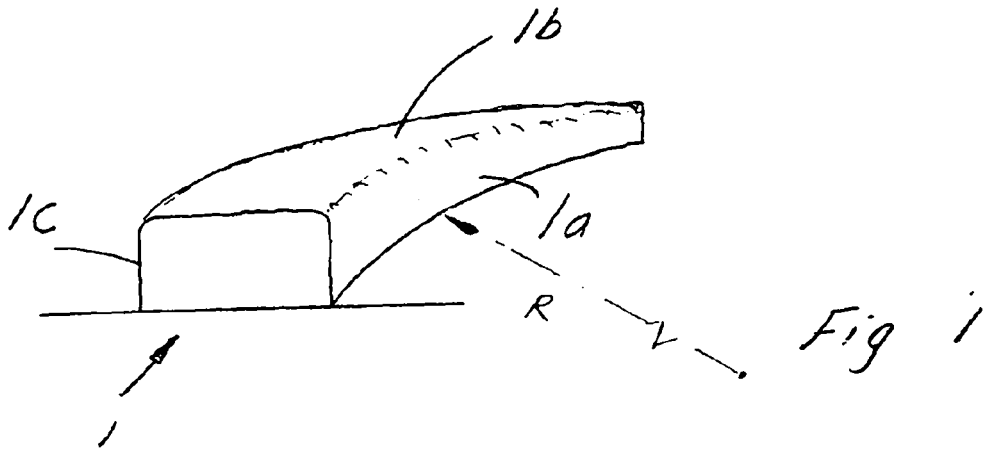


Fig 3

