



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 043**

51 Int. Cl.:
B29C 70/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05823706 .6**

96 Fecha de presentación : **29.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1830999**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2007**

54 Título: **Procedimiento y útil para el encintado de moldes de piezas curvas.**

30 Prioridad: **30.12.2004 ES 200403147**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2009

73 Titular/es: **Airbus España, S.L.**
Avda. John Lennon, s/n
28906 Getafe, Madrid, ES

72 Inventor/es: **López-Carrasco Picado, Jorge y**
Santoro Álvarez, Begoña

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 312 043 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 y útil para el encintado de moldes de piezas curvas.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento y un útil para el encintado de moldes de piezas curvas utilizadas en la industria aeronáutica.

10 Antecedentes de la invención

El encintado es un proceso consistente en la colocación de capas de material compuesto reforzado en forma de cintas sobre un molde. Un ejemplo de material compuesto muy utilizado en la industria aeronáutica es el preimpregnado, mezcla de refuerzo fibroso y matriz polimérica empleado para fabricar materiales compuestos de forma que se puede almacenar para un uso posterior.

Se puede presentar en forma de hoja, cinta, estopa o tela. Para las matrices termoendurecibles la resina generalmente se cura parcialmente o se lleva mediante otro proceso a una viscosidad controlada, llamada B-etapa. Los añadidos tales como catalizadores, inhibidores y retardadores de la llama se pueden agregar para obtener características específicas en el uso final y para mejorar el proceso, el almacenaje y las características de la manipulación.

En este proceso, las cintas no se colocan aleatoriamente sino que, en general, se colocan o depositan en ciertas direcciones, en concreto a 0°, 90°, 45° y -45°. El número de capas (espesor) y la disposición de las cintas en unas direcciones u otras se determinan en función de la naturaleza y la magnitud de los esfuerzos que vaya a soportar la pieza en cada punto.

Existen dos tipos de encintado: en plano y en curvo, en función de que la superficie sobre la que se encinta sea plana o curva respectivamente.

El proceso de encintado se puede realizar manualmente o automáticamente. Las máquinas que realizan el encintado son, básicamente, de dos tipos:

- Máquinas encintadoras: encantan sobre superficies planas o ligeramente curvadas.

- Máquinas posicionadoras de fibra: encantan sobre superficies con gran curvatura sobre las cuales no pueden encantar las máquinas encintadoras.

Los criterios que determinan que una pieza se encinte manualmente o automáticamente son principalmente dos: el material utilizado y las dimensiones de la pieza.

Un material utilizado entre otros para encantar es el preimpregnado. Este material es pegajoso y su manipulación no es sencilla. Adaptar de forma manual la cinta de preimpregnado a una línea recta contenida en un plano no es muy complejo, sin embargo adaptar tal cinta a una curva es muy complejo ya que este material no se deforma por sí solo con lo que el operario debe mantener constantemente presionada la cinta para que ésta se deforme y se adapte a la curva deseada, con la dificultad añadida de que la cinta es pegajosa. Además si el número de cintas a posicionar es muy elevado, la complejidad crece de forma ostensible.

El documento US 4,696,707 describe un aparato para encintado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un método para fabricar artículos laminados de compuesto con superficie curva a partir de cinta de material compuesto. El aparato de encintado forma capas de un artículo laminado colocando capas de cinta de material compuesto a lo largo de los caminos "naturales", es decir, de los caminos que una cinta seguiría en una superficie contorneada sin estirarse o arrugarse cuando está siendo colocada.

El documento FR 2635484 A1 describe un método y un aparato para fabricar componentes planos con al menos una parte curva. Se fabrica primeramente una lámina preforma plana y, posteriormente, se cortan de esta lámina bandas preforma rectilíneas de tal forma que no se oriente ninguna fibra a lo largo del eje longitudinal de estas bandas. Después, los caminos de estas bandas que corresponden con las partes curvas se someten a una fuerza de alargamiento que aumenta progresivamente hacia el borde exterior de estas partes curvas.

La presente invención surge a partir de la necesidad de encantar una pieza del nuevo avión de Airbus A380 que es una elipse desarrollada en plano, resultado de la sección en el espacio de un cilindro con un plano inclinado.

En un ensayo de fabricabilidad se observó que el encintado manual de este molde era muy complejo, dada la geometría de la curva a encantar y el elevado número de capas a posicionar.

También se llevó a cabo el encintado con una máquina encintadora. En estos casos, dado el tamaño del molde, se encinta primero en una zona mayor y a continuación se procede a una operación de corte para definir la curva en cuestión. Este proceso no es rentable ya que no se está utilizando la máquina de forma óptima.

La presente invención pretende superar las dificultades mencionadas para el encintado manual de la pieza mencionada y la no-rentabilidad del uso de máquinas encintadoras o posicionadoras de fibra.

Sumario de la invención

La presente invención propone un procedimiento y un útil que resuelven satisfactoriamente los problemas mencionados anteriormente, especialmente para el caso de las piezas de gran tamaño que son necesarias en la industria aeronáutica.

El problema básico que se plantea cuando se intenta encintar un molde plano para conformar una pieza curva de cierto ancho con una sola cinta es que ésta no sigue de forma precisa la geometría de la curva si el material de la cinta no se deforma por sí solo, como sucede en el caso de la cinta preimpregnada que es deseable utilizar.

Para resolver ese problema la presente invención propone un procedimiento según se define en la reivindicación 5.

La zona a encintar se divide en diferentes regiones con un ancho que permita colocar correctamente la cinta siguiendo la geometría de la curva. Este ancho se determina mediante los ensayos apropiados en función de la curvatura y del ancho total de la zona a encintar, teniendo en cuenta que es necesario ejercer una presión sobre el material para que se deforme y pueda adaptarse a la geometría de la curva.

La presente invención también propone un útil según se define en la reivindicación 1.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de una realización ilustrativa de su objeto en relación con las figuras que se acompañan.

Descripción de las figuras

La Figura 1 muestra las características geométricas de la zona a encintar,

La Figura 2 ilustra la problemática que se resuelve mediante la presente invención.

La Figura 3 ilustra el procedimiento de encintado según la presente invención.

La Figura 4 muestra el útil de encintar según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

El procedimiento y el útil objeto de la presente invención se aplican al encintado sobre el molde 3 de una zona delimitada por las líneas curvas 5 y 7 para conformar una pieza utilizada en la estructura de una aeronave.

Como las figuras no representan esa zona respetando la escala para una mejor comprensión de la invención, indicaremos que, en un ejemplo concreto de realización, los valores de las dimensiones L y H fueron 2240 mm y 170 mm, al efecto de ilustrar sus características geométricas.

Como se muestra en la Figura 2, la utilización de una cinta de ancho W provocaría dobleces 13 indeseables al tratar de adaptarse a su curvatura.

Según la invención, y como se muestra en la Figura 3, se aplica una cinta 15 de ancho A2 en varias pasadas sucesivas.

El ancho máximo de la cinta 15 se determina en función de la curvatura de la zona 3 de manera que la cinta se pueda colocar, ejerciendo siempre una presión sobre el material para que se deforme, siguiendo la curva. En función de este ancho máximo se definirá el número de pasadas necesario para encintar toda la zona que determinará finalmente el ancho A2 de la cinta. 15 para recubrir la totalidad de la zona 3 de ancho A1.

La cinta 15 puede incluir un elemento protector que debe retirarse en el momento de su aplicación sobre el molde.

Siguiendo la figura 4 se aprecia que el útil propuesto por la invención comprende un tambor 23 para la aplicación de la cinta y un rodillo cónico 25 para ejercer presión sobre ella. El útil se desplaza sobre unas ruedas 26 sobre unas guías laterales 27, 28 situadas sobre el molde paralelamente a las líneas curvas 5, 7 (que en la figura 4 se representan como rectas por el carácter esquemático de la figura) que delimitan la pieza. El desplazamiento del útil se lleva a cabo manualmente accionando el tirador 29.

La cinta 15 se enrolla en el tambor 23 suministrador de cinta, que incluye un embrague de fricción para mantener en todo momento la tensión de la cinta.

El tambor suministrador 23 tiene tres posiciones 31, 33, 35 de colocación del rollo de cinta 15 para su aplicación en las zonas 37, 39, 41 en cada una de las tres pasadas.

ES 2 312 043 T3

El tambor 23 está unido rígidamente al rodillo de presión 25 y permanece flotante, a una pequeña distancia del suelo, para que no interfiera a la hora de hacer presión sobre la cinta 15.

5 El rodillo de presión 25 es cónico de tal forma que al avanzar por la curva interior 7 y la exterior 5 presione uniformemente en todo el ancho de la cinta. El rodillo 25 tiene tres zonas de apoyo en correspondencia con las posiciones 31, 33 y 35 del tambor 23 y asegura que en cada pasada la unión de la cinta que se deposita coincide con la que se ha depositado en la pasada previa.

10 El útil incluye un elemento (no representando) para sujetar, en cada pasada, el extremo de la cinta al molde para facilitar su colocación.

En el caso de que se utilice cinta con un protector, el útil dispondrá de un elemento para facilitar su retirada.

15 En la realización preferente que acabamos de describir pueden introducirse aquellas modificaciones comprendidas dentro del alcance definido por las siguientes reivindicaciones.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Útil para llevar a cabo un procedimiento para aplicar un material compuesto no deformable por sí solo en forma de cinta sobre un molde plano (3) para conformar una pieza de anchura A1 delimitada por dos líneas curvas paralelas (5,7), **caracterizado** porque comprende:

a) un tambor (23) para la aplicación de la cinta (15), con tantas posiciones (31, 33, 35) de colocación de la misma como pasadas haya que dar para encintar el molde (3);

b) un medio de sujeción del extremo de la cinta (15) al molde (3) al inicio de cada pasada;

c) un rodillo cónico (25), para ejercer presión sobre la cinta (15), una vez aplicada sobre el molde (3), de manera uniforme en toda su anchura; y

d) unos medios (26, 29) para su desplazamiento por una guías laterales (27, 28) situadas sobre el molde (3) paralelamente a las líneas curvas (5, 7) que delimitan la pieza.

2. Útil según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el tambor (23) de aplicación de la cinta (15) incluye un embrague de fricción para mantener la tensión de la cinta (15).

3. Útil según la reivindicación 1, **caracterizado** porque incluye medios para retirar el protector de la cinta (15).

4. Útil según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el tambor (23) de aplicación de la cinta está unido rígidamente al rodillo de presión (25) y dispuesto a una pequeña distancia de la superficie del molde (3) para facilitar la actuación del rodillo de presión (25).

5. Procedimiento para aplicar un material compuesto no deformable por sí solo en forma de cinta sobre un molde plano (3) para conformar una pieza de anchura A1 delimitada por dos líneas curvas paralelas (5,7) empleando el útil de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado** porque consiste en aplicar una cinta (15) de anchura A2 sobre el molde (3), siguiendo un camino paralelo a dichas líneas curvas (5, 7), en varias pasadas sucesivas de manera que cada cinta quede unida lateralmente con la de la pasada anterior, ejerciendo presión sobre la cinta (15) para que se adapte a la curvatura de la pieza y siendo el número de pasadas el mínimo necesario para que el ancho A2 de la cinta (15) permita lograr tal adaptación.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque la cinta (15) incluye un elemento protector que se retira en el momento de su aplicación sobre el molde (3).

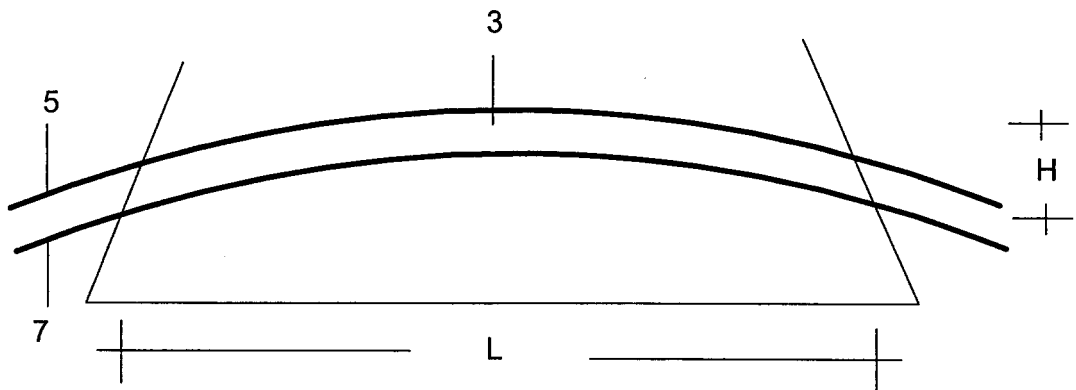


FIG. 1

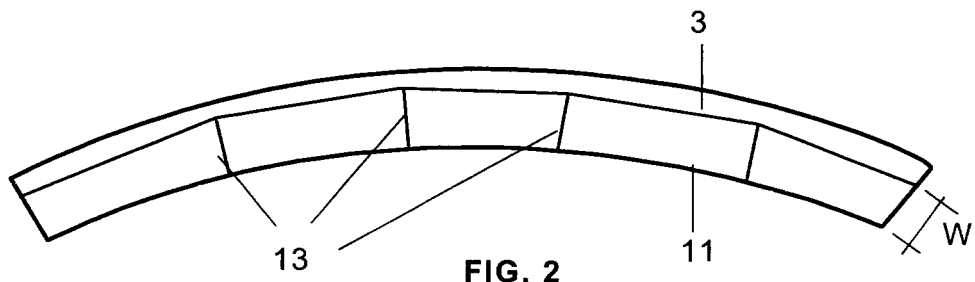


FIG. 2

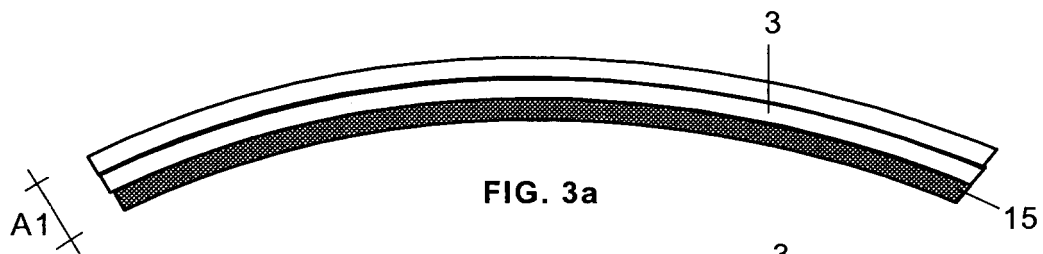


FIG. 3a

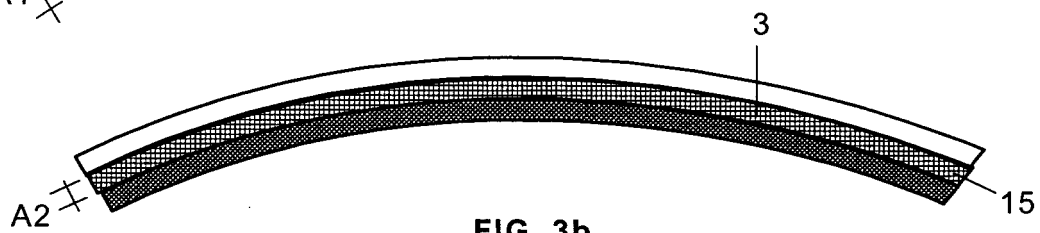


FIG. 3b

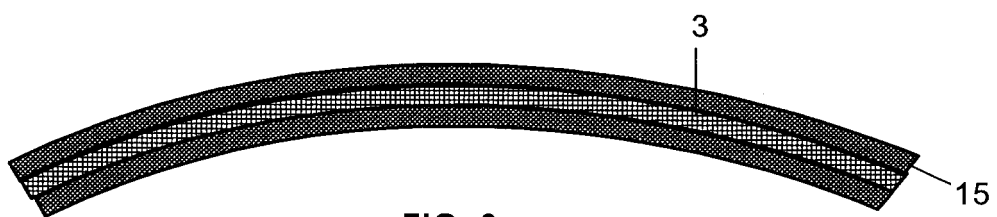


FIG. 3c

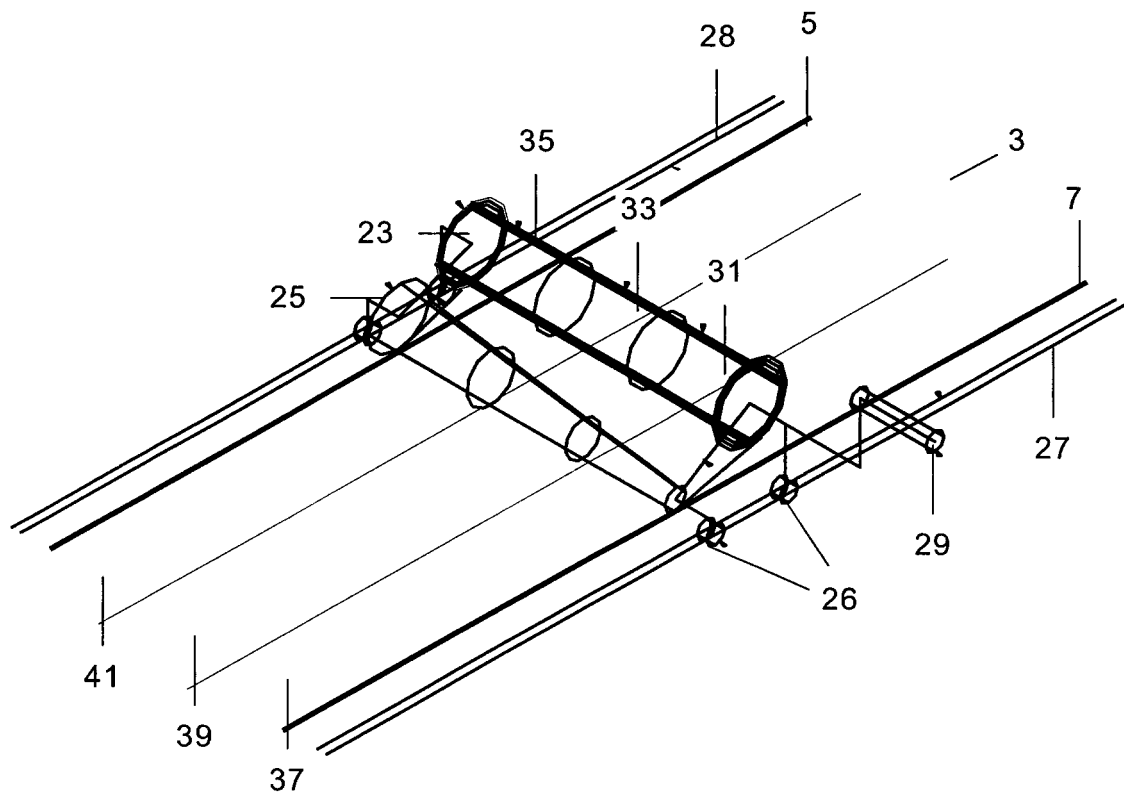


FIG. 4