

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 063**

51 Int. Cl.:

B29C 53/82 (2006.01)

B29C 53/70 (2006.01)

B29C 69/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2011 PCT/NL2011/050413**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2011 WO2011155835**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2011 E 11726220 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2580046**

54 Título: **Método y dispositivo para fabricar perfiles compuestos que tienen una sección transversal no circular**

30 Prioridad:

08.06.2010 NL 2004854

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

09.06.2017

73 Titular/es:

**AIRBORNE INTERNATIONAL B.V. (100.0%)
Laan van Ypenburg 70-78
2497 GB 's-Gravenhage, NL**

72 Inventor/es:

KREMERS, MARCUS ANTONIUS IVONNE

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 616 063 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

Método y dispositivo para fabricar perfiles compuestos que tienen una sección transversal no circular

La invención se refiere a un método y a un dispositivo para producir productos compuestos, en particular perfiles, que comprenden una porción plana en un proceso continuo.

5 Debido a su alta relación de resistencia a peso, han llegado a ser populares los productos compuestos que comprenden fibras de refuerzo incorporadas en un material de matriz. Por ejemplo a solicitud de patente estadounidense US 3,530,901A divulga un método y un dispositivo para formar un tubo plástico hueco que tiene una sección transversal circular, en el que se aplica material de fibra impregnado con una resina termoendurecible y el perfil se tensiona y cura después que se han aplicado todas las capas de fibra. Para productos que comprenden una parte plana, se han
10 utilizado en particular paneles compuestos planos, tradicionalmente una serie de capas superpuestas de material de fibra no tejida, tal como esteras de fibra de carbono o vidrio, incorporadas en la resina termoendurecible o material de matriz termoplástico. La solicitud de patente suiza CH 350433 A divulga un aparato con el cual se puede fabricar un perfil compuesto con una parte plana al enrollar fibras alrededor de un cuerpo de matriz giratorio. Sin embargo, la estructura entretejida de las fibras limita la compactación y nivelación de las porciones planas de dichos productos. Al respecto, se ha propuesto construir productos que comprendan una porción plana de capa sobrepuestas que por sí
15 mismas se construyan de tramos adyacentes, paralelos de cintas que incluyen un manojo de fibras unidireccionales incorporadas en un material de matriz termoplástica (cinta UD), las cintas en capas adyacentes se extienden en diferentes direcciones. Puesto que cada capa se construye de fibras que se extienden paralelas de forma unidireccional que no están entretejidas, en comparación con un producto construido de capas con fibras entretejidas, las capas se pueden apilar más densamente, y la pila puede ser más plana para ser más compacta y plana. Adicionalmente, puede incrementarse la resistencia y/o rigidez de los productos. Además, se elimina el paso de entretejer la estructura de
20 fibras, reduciendo de este modo los costes de producción.

Estas cintas termoplásticas con fibras unidireccionales se pueden colocar y consolidar al aplicar calor y presión conforme se colocan en un molde con el proceso denominado colocación avanzada de fibras, utilizando por ejemplo, un
25 cabezal de colocación de fibras montado en un brazo robótico. De manera alternativa, las cintas se pueden colocar y soldar por puntos para formar un producto no consolidado, natural, por ejemplo al aplicar un proceso de forja de fibras o utilizando una unidad de colocación y recolección del tipo normal, cuyo producto se puede consolidar bajo presión y temperatura elevadas en un molde, por ejemplo en una prensa caliente, molde caliente, horno o autoclave. Una desventaja de estos procesos conocidos es que son bastante costosos. En particular, son relativamente bajas las velocidades de producción debido al proceso de inicio y de tensión al borde del producto, lo que es un proceso discontinuo. Adicionalmente, las cintas pueden provocar que se deshilachen los bordes del producto, lo que puede dar
30 por resultado retazos de material.

La invención tiene como finalidad aliviar estas desventajas. Al respecto, la invención propone un método y un aparato para producir un perfil compuesto que tiene una sección transversal no circular en un proceso continuo en el cual se acciona una serie de secciones de mandril que tienen una sección transversal no circular para moverse axialmente en un movimiento unidireccional a través de una o más estaciones de enrollamiento orbital que están colocadas rotacionalmente alrededor del eje longitudinal del mandril en una o más pasadas, y la que una o más estaciones de enrollado de cinta termoplástica unidireccional (cinta UD), comprende un manojo de fibras que se extienden longitudinalmente en paralelo en un material de matriz termoplástico se enrolla helicoidalmente sobre las secciones de
35 mandril o una capa previamente envuelta en esta para formar capas de una pared de un perfil de pared delgada que tiene una sección transversal no circular, cerrada, y cortar el perfil de pared delgado en secciones de perfil que son llevadas sobre una o más secciones de mandril, en el que la cinta unidireccional termoplástica (cinta UD) se calienta y prensa sobre las secciones de mandril o una capa previa cuando dicha cinta se coloca, de tal manera que se consolida una capa con una capa anterior antes de cortar

45 De esta forma, se pueden colocar cintas continuamente, y se puede ahorrar tiempo para iniciar y detener la estratificación de cinta. También, puesto que el perfil se enrolla como un perfil continuo, se pueden reducir las pérdidas de los bordes.

Cuando termina la pasada, se puede cortar el perfil transversalmente y/o longitudinalmente para formar un producto compuesto la sección transversal no circular de los mandriles permite que las secciones longitudinales del perfil
50 cortado se combinen en formas relacionadas no circulares. La sección transversal de las secciones de mandril se cierra preferiblemente para soportar las capas. La sección transversal del mandril puede ser por ejemplo ovalada, triangular, cuadrada, rectangular o poligonal. La sección transversal de las secciones de mandril incluye preferiblemente una porción recta, de modo que la sección de perfil formada en la sección de mandril incluye una porción plana, después de lo cual el corte longitudinal de la sección de perfil puede formar una pieza plana sin terminar. Por ejemplo se puede utilizar una serie de secciones de mandril que tienen una sección transversal cuadrada para producir una viga reforzada con fibras de pared delgada que tiene un espesor de pared de por ejemplo 0.5 cm, y una sección transversal de 30 x 30
55 cm, que se puede cortar en productos planos de 0.5 x 30 x 200 cm. Un perfil que tiene un cuadrado de sección transversal rectangular se puede cortar de manera alternativa en un producto que tiene una sección transversal en

forma de L o C. Los productos se pueden forjar conjuntamente para formar por ejemplo una placa rígida o una viga en I, o se pueden utilizar como piezas adaptadas sin terminar. Se señala que, en el proceso de formar un producto, se pueden utilizar perfiles no cortados, por ejemplo, perfiles cerrados, como una alternativa para utilizar perfiles que se han cortado a lo largo de una dirección longitudinal.

5 A menos que se especifique de otro modo, una sección transversal como se utiliza en esta solicitud significa que es una sección transversal perpendicular al eje longitudinal, y significa que es de forma y tamaño constante a lo largo del eje longitudinal.

Las cintas se pueden calentar y prensar sobre las secciones de mandril o la capa previa conforme se colocan. Un aparato adecuado de enrollamiento se describe por ejemplo en el documento WO2006/107196.

10 A fin de resistir el calor y presión que se aplica para consolidar las capas de cinta, las secciones de mandril se hacen preferiblemente de acero o un material similar resistente a calor y presión. La sección se puede separar de la sección de perfil enrollada después de su pasada final, por ejemplo después de que se ha cortado a lo largo.

15 La serie de secciones de mandril puede comprender una serie de secciones de mandril, axialmente alineadas, de unión a tope. Las capas enrolladas en una pasada se cortan, en la ubicación de una ruptura entre las secciones de unión a tope, utilizando una cuchilla, y las secciones de mandril se pueden enrollar de nuevo para que se pasen a través nuevamente de las estaciones de enrollamiento. La serie de secciones de mandril se empuja preferiblemente a través de las estaciones de enrollamiento. Las secciones de mandril en la serie se pueden entrelazar, y pueden estar provistas en la ubicación de una ruptura con una depresión para acomodar una cuchilla. La cuchilla se puede arreglar corriente abajo de las estaciones de enrollamiento. Preferiblemente, La cuchilla se dispone para que viaje con la sección móvil
20 mientras que corta.

25 Las cintas se pueden consolidar de esta manera a la capa previa antes de que se seccione el perfil. Se puede lograr la consolidación al aplicar calor y presión, utilizando por ejemplo rodillos calientes. De esta manera, las cintas y las capas previas se fijan conjuntamente, de modo que se forma una sección sólida. Al consolidar la capa antes del seccionamiento, los perfiles seccionados se pueden manejar sin pérdida de integridad. Adicionalmente, se puede evitar un paso secundario de curación o consolidación. Además, se puede reducir el riesgo de atrapamiento de aire (hueco).

30 Por ejemplo, el perfil con la capa recién colocada se puede cortar en una sección y manejar sin perder la tensión de la capa recién adicionada. Además, la sección se puede manejar cuando se colocan solo unas pocas capas, sin el riesgo de deslizar las cintas o de pandear las fibras debido a las cargas de compresión. Esto facilita la separación de las secciones de perfil del perfil continuo después de que han pasado a través de la línea de estaciones de enrollamiento. Se pueden transportar fácilmente al comienzo de la línea, las estaciones de enrollamiento donde la sección de mandril se puede conectar a una serie de secciones de mandril y alimentar el producto medio terminado para la siguiente pasada en la línea de producción.

Preferiblemente, las estaciones subsiguientes de enrollamiento proporcionan capas helicoidalmente enrolladas de orientación positiva y negativa.

35 La consolidación en tanto que se estratifica la cinta también permite que se coloquen cintas adicionales y se fijen solo localmente, y no sobre la circunferencia entera del perfil. Por ejemplo, las cintas se pueden aplicar en la dirección longitudinal en solo una parte de la circunferencia, además de las capas continuamente enrolladas. O si la estación de enrollamiento está equipada con un sistema automatizado de corte y reinicio, las capas helicoidales adicionales se pueden colocar solo en una parte de la longitud longitudinal. Se pueden proporcionar estaciones adicionales en las
40 cuales se proporcionan capas de cinta que se extienden paralelas o perpendiculares al eje del perfil.

El número de capas en la pared del perfil y/o la orientación de las fibras se puede elegir para variar a lo largo de la longitud del perfil, por ejemplo, para proporcionar refuerzos locales.

Las secciones de mandril pueden tener una sección transversal variable, y pueden ser por ejemplo ahusadas.

45 La invención se explicará adicionalmente utilizando un ejemplo no limitante que se muestra en el dibujo esquemático de la Figura 1.

50 La figura 1 muestra un método para producir un perfil compuesto que comprende una porción plana. Una serie de secciones 1 de mandril de acero que tienen una sección transversal rectangular cerrada con cuatro bordes rectos se empuja axialmente en la flecha 2 para moverse en un movimiento unidireccional a través de varias estaciones 3 de enrollamiento en una o más pasadas. Las estaciones 3 de enrollamiento son estaciones de enrollamiento orbital, es decir estaciones de enrollamiento que se colocan rotacionalmente alrededor del eje longitudinal del mandril. Las estaciones de enrollamiento se disponen para enrollar helicoidalmente y continuamente la cinta que comprende un manojo de fibras paralelas que se extienden longitudinalmente en un material de matriz termoplástica sobre la

5 circunferencia de la sección de mandril o una capa previamente enrollada para formar capas 4 de una pared de un perfil
de pared delgada que tiene una sección transversal rectangular que presenta superficies planas. El enrollamiento
helicoidal es continuo ya que no necesita ser inverso, y de esta manera no necesita detenerse para invertirse. Las capas
4 se consolidan mientras se colocan en la estación, por ejemplo al utilizar rodillos de presión calientes. Las capas 4
enrolladas se seccionan en la ubicación de la unión a tope de las secciones de mandril utilizando una cuchilla 5 de
traslación que viaja con la serie de secciones de mandril. De esta manera, se forman secciones de perfil que se
transportan en las secciones de mandril. Las secciones de mandril con las capas enrolladas se retroalimentan para que
se hagan pasar a través de las estaciones hasta que el perfil haya alcanzado el espesor deseado de pared. Entonces,
10 las secciones 1 de mandril se remueven de las secciones de perfil, y los perfiles se cortan longitudinalmente en 4 piezas
planas, longitudinales sin terminar (no mostradas). La sección de mandril se puede alimentar nuevamente para pasar a
través de las estaciones de enrollamiento de nuevo.

15 La invención no se limita a la modalidad de ejemplo descrita aquí. Por ejemplo, las cintas DO termoplásticas se pueden
llamar preformas secas que incluyen un material de unión termoplástica. Además de las capas helicoidalmente
enrolladas, se pueden proporcionar localmente capas adicionales de cinta. Por ejemplo, se pueden proporcionar capas
locales que se extienden longitudinalmente al eje del perfil, por ejemplo una capa adicional en la superficie superior e
inferior de un perfil que tiene una sección transversal cuadrada. Dichas capas se pueden extender o no de forma
continua. Adicionalmente, las capas circunferenciales adicionales se pueden enrollar sin separación, y se pueden
proporcionar enrollamientos helicoidales adicionales que se extienden a lo largo de parte de la longitud del perfil
únicamente. También, el perfil en secciones puede incluir una o más secciones de mandril, y la ubicación del corte
20 transversal puede necesariamente no requerir la unión a tope de las secciones de mandril. Adicionalmente, las
secciones de mandril subsiguientes no necesitan ser idénticas, y pueden tener por ejemplo diferentes secciones
transversales, si se desea. Muchas variaciones y alternativas serán claras para los expertos y se van a considerar
dentro del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un perfil compuesto que tiene una sección transversal no circular, que comprende las etapas de
- 5 - accionar una serie de secciones (1) de mandril que tienen una sección transversal no circular para moverse axialmente en un movimiento (2) unidireccional a través de una o más estaciones (3) de enrollamiento orbital que están colocadas rotacionalmente alrededor del eje longitudinal del mandril en una o más pasadas,
- 10 - enrollar helicoidalmente de forma continua en una o más estaciones ((3)) de enrollamiento de cinta unidireccional (cinta UD) termoplástica que comprende un manojo de fibras paralelas que se extienden longitudinalmente sobre las secciones (1) de mandril o una capa (4) previamente enrollada para formar capas (4) de una pared de un perfil de pared delgada que tiene una sección transversal cerrada que incluye por lo menos una superficie plana, y
- cortar el perfil de pared delgada en secciones de perfil que se lleva una o más secciones (1) de mandril,
- en el que la cinta unidireccional (cinta UD) termoplástica se calienta y prensa sobre las secciones (1) de mandril o una capa (4) previa cuando se coloca dicha cinta, de tal manera que una capa (4) se consolida con una capa (4) anterior antes de corte.
- 15 2. El método de la reivindicación (1), en el que la sección de perfil se corta longitudinalmente.
3. El método de la reivindicación (1) o (2), en el que la sección transversal de las secciones (1) de mandril incluye una porción recta, de tal manera que las secciones de perfil incluyen una superficie plana.
4. Un dispositivo para fabricar un perfil compuesto que tiene una sección transversal no circular, que comprende:
- 20 - una serie de secciones (1) de mandril que tienen una sección transversal no circular que se dispone para moverse axialmente en un movimiento (2) de una vía a través de una o más estaciones (3) de enrollado orbital que giran rotacionalmente dispuestas alrededor del eje longitudinal de la serie de secciones (1) de mandril en una o más pasadas, una o más estaciones (3) de enrollado orbital se disponen para enrollar helicoidalmente continuamente cinta unidireccional (cinta UD) termoplástica que comprende un manojo de fibras paralelas que se extienden longitudinalmente en un material de matriz termoplástico sobre las secciones (1) de mandril o una capa (4) de enrollado previo para formar capas (4) de una pared de un perfil de pared delgada que tiene una sección transversal, no circular, cerrada, y para calentar la cinta unidireccional (cinta UD) termoplástica y prensarla en las secciones (1) de mandril o una
- 25 capa (4) anterior cuando esta se coloca, de tal manera que se dispone una o más estaciones (3) de enrollado orbitales para consolidar una capa (4) sobre una capa (4) de enrollado anterior, y
- 30 - una cuchilla (5) después de las estaciones (3) de enrollado, para cortar el perfil en secciones de perfil que se llevan en una o más secciones (1) de mandril.
5. El dispositivo de la reivindicación (4), en el que la sección transversal no circular de las secciones (1) de mandril incluye una porción recta de tal manera que la sección de perfil incluye por lo menos una superficie plana.

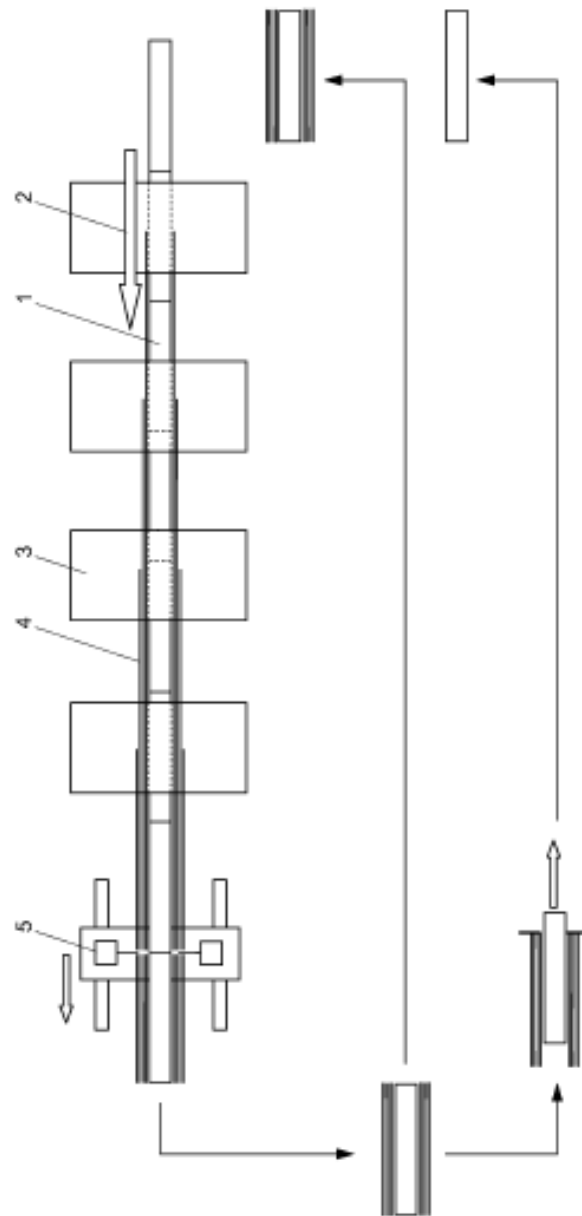


Fig.1