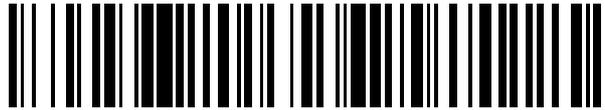


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 584**

21 Número de solicitud: 201531666

51 Int. Cl.:

**B32B 37/10** (2006.01)  
**B32B 5/02** (2006.01)  
**B29C 70/44** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**18.11.2015**

30 Prioridad:

**18.11.2014 DE 102014116848**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**19.05.2016**

71 Solicitantes:

**DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND  
RAUMFAHRT E.V. (100.0%)**

**Linder Höhe  
51147 Köln DE**

72 Inventor/es:

**KOLBE, Andreas;  
BÖLKE, Jens Ramon y  
KROMBHOLZ, Christian**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

54 Título: **Procedimiento e instalación para la fabricación automatizada de una estructura de vacío**

57 Resumen:

La invención se refiere a un procedimiento y a una instalación para la fabricación automatizada de una estructura de vacío para fabricar un componente de compuesto de fibras, en el que primeramente se proporciona una pluralidad de capas de material sin confeccionar para la estructura de vacío, ensamblándose las mismas de forma automatizada mediante un equipo de ensamblaje para formar una estructura de vacío por capas preconfeccionada, confeccionándose automáticamente las capas de material mediante un dispositivo de corte en función de datos de geometría prescritos.

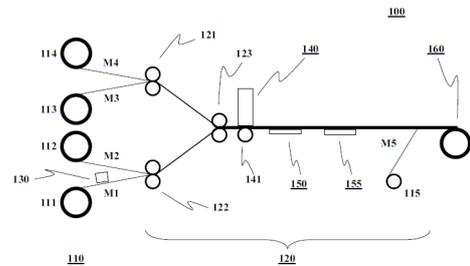


Fig. 2

PROCEDIMIENTO E INSTALACIÓN PARA LA FABRICACIÓN  
AUTOMATIZADA DE UNA ESTRUCTURA DE VACÍO

**DESCRIPCIÓN**

5

La invención se refiere a un procedimiento y a una instalación para la fabricación automatizada de una estructura de vacío para fabricar un componente de compuesto de fibras, que se fabrica mediante endurecimiento de un material matricial infundido utilizando una estructura de vacío.

10

Los componentes de un material compuesto de fibras, los llamados componentes de compuesto de fibras, son hoy día imprescindibles en la navegación aérea y espacial. Pero también en el sector del automóvil se solicita cada vez más la utilización de tales materiales. Los elementos estructurales sometidos a sollicitaciones especialmente altas se fabrican, debido a la elevada resistencia y rigidez por unidad de peso para un peso mínimo, de plásticos reforzados con fibras. Debido a las características anisótropas de los materiales compuestos de fibras resultantes de la orientación de las fibras, pueden adaptarse los componentes a cargas locales y hacen posible así un aprovechamiento óptimo del material orientado a la construcción ligera.

20

25

Un procedimiento de fabricación utilizado con frecuencia en la práctica para fabricar componentes de compuesto de fibras es el llamado procedimiento open-mould (de molde abierto), en el que un material de fibras se introduce en una herramienta conformadora y se cierra con una estructura de vacío estanca al aire (respecto a la atmósfera). A continuación se evacúa el material de fibras

30

## ES 2 570 584 A1

impermeabilizado bajo la estructura de vacío. Cuando se utilizan semiacabados de fibras secos, se infunde material matricial, para impregnar el material de fibras con el material matricial. Cuando se utilizan los llamados  
5 prepregs, es decir, semiacabados de fibras previamente impregnados, están ya infundidos los materiales de fibras con un material matricial. Endureciendo el material matricial resulta una unión entre el material de fibras y el material matricial, con lo que se fabrica el componente  
10 de compuesto de fibras. En parte se utilizan bajo la estructura de vacío también componentes y/o superficies de componentes ya endurecidos, para lograr así en particular elementos estructurales especiales.

15 Una tal estructura de vacío presenta por lo general varias capas de material, compuestas por materiales diferentes en cada caso y que forman así capas funcionales distintas en cada caso, en función de la tecnología de fabricación. Las capas funcionales formadas por las capas de material deben  
20 asumir entonces en el proceso de fabricación completo respectivas funciones especiales, para poder fabricar un componente de compuesto de fibras, por ejemplo mediante el procedimiento open-mould o en general en el proceso de endurecimiento al vacío, mediante un proceso seguro.

25 Tales capas de material, que se utilizan frecuentemente en la práctica, pueden ser por ejemplo una lámina de vacío, un velo absorbente, un fluidificante, una lámina separadora, un tejido rasgable y/o una cinta de sellado al vacío.  
30 Adicionalmente pueden aplicarse medios auxiliares especiales para sellar la estructura de vacío respecto a la atmósfera. La fabricación de la estructura de vacío se realiza entonces en general mediante personal especializado, es decir, manualmente, resultando en

particular cuando se trata de componentes grandes de materiales compuestos de fibras enormes costes debido al largo tiempo invertido en fabricar la estructura de vacío. Entonces debe crearse la estructura de vacío siempre paso a paso, es decir, sólo tras aportar el material de fibras a la herramienta conformadora pueden aportarse y fijarse una a una las distintas capas de material de la estructura de vacío, con lo que al final se forma la estructura de vacío completa con el material de fibras alojado. En función del procedimiento utilizado o de las instrucciones del proceso puede ser diferente la secuencia de las distintas capas funcionales.

Tanto el corte a medida de las distintas capas de material como también el drapeado de las capas de material en la herramienta conformadora para fabricar la estructura de vacío son no sólo un importante factor de coste, sino también una importante fuente de faltas, que no en último lugar puede originar que se deseche el componente completo. Precisamente en componentes grandes en la navegación aérea y espacial puede dar lugar una estructura de vacío defectuosa a que se deseche el componente, ya que en las estrictas exigencias de calidad sólo se toleran las faltas en determinadas condiciones.

Es por lo tanto objetivo de la presente invención un procedimiento mejorado para fabricar una tal estructura de vacío para generar un componente de compuesto de fibras con el que se reduzca la tasa de faltas y pueda realizarse el proceso de fabricación completo asegurado en cuanto a calidad. Es por lo tanto también objetivo de la presente invención indicar una instalación correspondiente para fabricar una tal estructura de vacío.

El objetivo se logra en el marco de la invención con el procedimiento según la reivindicación 1 para fabricar una estructura de vacío, según la reivindicación 8 para fabricar un componente de compuesto de fibras, así como  
5 según la reivindicación 9 relativa a una instalación para fabricar una estructura de vacío.

Según la reivindicación 1 se propone un procedimiento para la fabricación automatizada de una estructura de vacío para  
10 fabricar un componente de compuesto de fibras, debiendo fabricarse el componente de compuesto de fibras mediante endurecimiento de un material matricial infundido en un material de fibras utilizando una estructura de vacío. Para la fabricación automatizada de la estructura de vacío  
15 aporta el equipo de aportación del material una pluralidad de capas de material sin confeccionar para la estructura de vacío. Las capas de material corresponden entonces a las distintas capas de material para fabricar la estructura de vacío y constituyen así las distintas capas funcionales.  
20 Las distintas capas de material pueden presentar entonces distintos materiales en cada caso, para poder formar así las distintas capas funcionales de la estructura de vacío. Mediante el equipo de aportación de material se proporcionan las capas de material sin confeccionar, por  
25 ejemplo en forma de banda, estando las distintas capas de material enrolladas en rollos y proporcionándose así.

Bajo capas de material sin confeccionar se entiende aquí la aportación del correspondiente material de las capas de  
30 material tal que las capas de material aún no se han cortado a medida en cuanto a dimensión y geometría exigidas, es decir, las distintas capas de material aún no están confeccionadas.

## ES 2 570 584 A1

Al respecto se prevé en el marco de la invención que las capas de material se ensamblen de forma automatizada por capas mediante un equipo de ensamblaje para formar una estructura de vacío preconfeccionada, confeccionándose las  
5 capas de material antes, durante o después del ensamblaje mediante un dispositivo de corte en función de datos de geometría prescritos.

Las capas de material proporcionadas por el equipo de  
10 aportación del material, que por ejemplo se proporcionan en forma de banda, pueden conducirse así por ejemplo a través de rodillos deflectores al equipo de ensamblaje, ensamblándose así por capas. El ensamblaje de las distintas  
15 de las capas de material, con lo que resulta por capas la estructura de vacío con las diversas capas funcionales correspondientes.

Para que esté adaptada la posterior estructura de vacío en  
20 cuanto a la herramienta conformadora o al componente a fabricar, se cortan a medida las capas de material sin confeccionar mediante un dispositivo de corte en función de los datos de geometría prescritos y a continuación se confeccionan según la geometría deseada, con lo que tras la  
25 fabricación automatizada de la estructura de vacío resulta una estructura de vacío preconfeccionada de capas de material individuales, que constituyen en cada caso una capa funcional. El corte a medida de las capas de material mediante el dispositivo de corte puede realizarse entonces  
30 antes, durante o después del ensamblaje de las capas de material. Así puede pensarse por ejemplo en que antes de ensamblar las distintas capas de material se confeccionen las capas de material sin confeccionar mediante el dispositivo de corte y las capas de material así

confeccionadas se ensamblen a continuación mediante el equipo de ensamblaje. Pero también puede pensarse en ensamblar primeramente la estructura de vacío completa a partir de las distintas capas de material y a continuación  
5 realizar la confección mediante el dispositivo de corte. En una tercera variante puede pensarse por ejemplo en ensamblar y cortar a medida primeramente capas de material individuales, ensamblando a continuación las capas de material así confeccionadas y ensambladas para formar la  
10 estructura de vacío completa. Esto es ventajoso por ejemplo cuando distintas capas de material presentan distintas dimensiones o geometrías, que no pueden realizarse en una etapa de confección conjunta.

15 Según este procedimiento resulta así posible fabricar una estructura de vacío de forma automatizada, es decir, ensamblar automatizadamente las distintas capas funcionales y confeccionarlas correspondientemente. Frente al procedimiento de fabricación manual ofrece el procedimiento  
20 automatizado correspondiente a la invención la ventaja de que la estructura de vacío no tiene que fabricarse directamente en el fabricante de componentes, sino que puede fabricarla por ejemplo un fabricante externo. Mediante la automatización del proceso pueden reducirse  
25 además faltas en la estructura de capas y con ello fabricarse una estructura de vacío con calidad reproducible. Además pueden reducirse significativamente los costes de la fabricación en particular de grandes componentes de compuesto de fibras, ya que ahora la  
30 estructura de vacío ya no tiene que realizarse manualmente. Debido a la flexibilidad del procedimiento en cuanto a la confección pueden fabricarse así también estructuras de vacío de distinta clase y geometría con un proceso seguro,

sin que para ello por ejemplo tengan que sustituirse grandes piezas de la instalación.

5 Las distintas capas de material pueden ser por ejemplo una lámina de vacío, un velo absorbente, un fluidificante, una lámina separadora, un tejido rasgable y/o una cinta de sellado al vacío.

10 En una forma de ejecución ventajosa del procedimiento se enrolla sobre un rodillo la estructura de vacío preconfeccionada una vez fabricada, con lo que la misma resulta apta para el transporte. También puede pensarse en fabricar varias estructuras de vacío preconfeccionadas una tras otra, enrollándolas conjuntamente en un rodillo.

15 Según una forma de ejecución ventajosa del procedimiento, se fijan al menos dos capas de material ensambladas mediante un adhesivo. Para ello se aplica un adhesivo sobre una o sobre ambas capas de material mediante un aplicador  
20 de adhesivo y a continuación se ensamblan ambas capas de material por el lado donde se ha aplicado el adhesivo, con lo que pueden fijarse localmente ambas capas de material mediante el adhesivo. La unidad de aplicación de adhesivo puede aportar la cantidad deseada de adhesivo sobre las  
25 capas de material por ejemplo en forma de boquillas para adhesivo. También puede pensarse en aplicar una determinada clase de banda adhesiva por los lados con ayuda de la unidad de aplicación del adhesivo sobre una de las capas de material, con lo que al ensamblar ambas capas de material  
30 se fijan las mismas una respecto a otra localmente debido a la banda adhesiva por ambos lados.

Según una forma de ejecución ventajosa, se realizan tras el ensamblaje de las capas de material uno o varios pliegues

de material mediante un dispositivo drapeador, colocando uno junto a otro dos segmentos de capa de material que forman el posterior pliegue del material. Realizando un pliegue del material en la capa de material ensamblada, pueden introducirse estructuras tridimensionales en la estructura de vacío preconfeccionada, que posteriormente se corresponden con la geometría a generar para el componente. Mediante un equipo de detección de la posición puede detectarse la posición y situación de la estructura de vacío y realizar así en función de los datos del componente el pliegue del material en la posición necesaria en la estructura de vacío. Para ello se juntan dos segmentos de capa de material, con lo que toma contacto al menos la capa de material más inferior dentro de este mismo segmento de capas de material. El pliegue del material puede realizarse por ejemplo mediante una embutición profunda apoyada por vacío.

Tales pliegues del material se necesitan en una estructura de vacío por ejemplo para elementos de refuerzo, como por ejemplo largueros, que sobresalen saliendo de la superficie del componente de compuesto de fibras a fabricar.

Al respecto es especialmente ventajoso que los segmentos de capa de material que se han juntado se suelden en los bordes mediante un equipo de soldadura, que por ejemplo es parte integrante del dispositivo drapeador. Puesto que por lo general la última capa de material es una lámina de vacío, es especialmente ventajoso que el equipo de soldadura para soldar láminas esté configurado por ejemplo aportando energía térmica, con lo que la capa de material más superior (lámina de vacío) que se encuentra en los bordes del pliegue de material se suelda mediante soldadura de láminas. Para ello presenta el equipo de soldadura dos

brazos, configurados tal que pueden moverse entre sí, alojándose entre ambos brazos ambos segmentos de material y moviéndose a continuación los brazos uno respecto a otro, con lo que ambos segmentos de capa de material de la estructura de vacío se aprietan uno contra otro y se  
5 sueldan.

En una forma de ejecución ventajosa se capta la geometría de la estructura de vacío preconfeccionada fabricada  
10 mediante un dispositivo captador de geometría, por ejemplo un dispositivo captador de geometría basado en una cámara y se compara mediante una unidad de cálculo con una geometría prescrita, para comprobar la exactitud de la geometría. Así puede comprobarse en un proceso de aseguramiento de la  
15 calidad situado a continuación si la estructura de vacío fabricada de forma automatizada y preconfeccionada cumple con las tolerancias exigidas a los componentes.

El objetivo se logra por lo demás también con el  
20 procedimiento para fabricar un componente de compuesto de fibras según la reivindicación 8, proponiéndose en el marco de la invención que primeramente se proporcione una estructura de vacío preconfeccionada, fabricada según el procedimiento antes citado. A continuación se cierra de  
25 manera estanca al vacío un material de fibras introducido en una herramienta conformadora con la estructura de vacío preconfeccionada y a continuación se fabrica el componente de compuesto de fibras.

30 El objetivo se logra por lo demás en el marco de la invención también con una instalación según la reivindicación 9 para la fabricación automatizada de una estructura de vacío para generar un componente de compuesto de fibras. La instalación está equipada en particular para

ejecutar el procedimiento antes citado para fabricar una estructura de vacío. La instalación presenta un equipo de aportación del material para proporcionar una pluralidad de capas de material sin confeccionar para la estructura de vacío, así como un equipo de ensamblaje, equipado para el ensamblaje por capas de capas de material, que son aportadas por el equipo de aportación de material del equipo de ensamblaje, para realizar una estructura de vacío preconfeccionada. Mediante un dispositivo de corte, que es parte integrante de la instalación, se confeccionan las capas de material antes, durante o después del ensamblaje de las capas de material en función de los datos de geometría prescritos, por ejemplo cortando a medida una geometría prescrita.

15

Ventajosas formas de ejecución se encuentran en las correspondientes reivindicaciones secundarias.

Así puede presentar el equipo de ensamblaje por ejemplo uno o varios rodillos deflectores para ensamblar las capas de material, estando configurada la instalación tal que el equipo de aportación del material conduce las capas de material a un rodillo deflector, ensamblándose las capas de material a continuación mediante el rodillo deflector. Esto puede realizarse por ejemplo en cascada, ensamblando varios rodillos deflectores en cada caso dos o varias capas de materiales distintas y ensamblando a continuación estas varias capas de material así ensambladas para formar una estructura de vacío.

30

El dispositivo de corte puede estar configurado entonces tal que el mismo corte directamente sobre los rodillos deflectores, con lo que resulta posible una instalación lo más compacta y pequeña posible.

## ES 2 570 584 A1

Los datos de geometría prescritos pueden determinarse por ejemplo en función de datos de la herramienta conformadora y/o de la geometría del componente.

5 La invención se describirá más en detalle a modo de ejemplo en base a las figuras adjuntas. Se muestra en:

figura 1 representación de la cadena del proceso para la fabricación automatizada de la estructura de vacío;

10 figura 2 representación esquemática de una instalación para la fabricación automatizada de una estructura de vacío;

figura 3 representación esquemática de la generación de un pliegue.

15

La figura 1 muestra la cadena de proceso completa para la fabricación automatizada de una estructura de vacío. En una primera etapa se proporcionan los datos digitales de geometría 10 para fabricar la estructura de vacío, conteniendo los datos digitales de geometría en particular la confección de las distintas capas de material. Los datos digitales de geometría pueden por ejemplo generarse a partir de datos del componente 11, datos de la herramienta conformadora 12 y/o a partir de características relativas a la propia estructura de vacío 13 a generar.

25

En la segunda etapa se realiza la aportación del material 20, con la que se proporcionan las capas de material necesarias para la estructura de vacío, en particular en forma de banda.

30

En la siguiente etapa 30 se ensamblan por paquetes las distintas capas de material, con lo que resultan varios paquetes de capas de material 31, 32 y 33, con diferentes

## ES 2 570 584 A1

capas de material en cada caso. Esto es por ejemplo necesario cuando diversas capas de material necesitan distintas confecciones.

5 Los respectivos paquetes diferentes de capas de material 31, 32 y 33 se confeccionan a continuación en una cuarta etapa 40 mediante el dispositivo de corte, con lo que resulta un primer paquete confeccionado 41, un segundo paquete confeccionado 42 y un tercer paquete confeccionado 10 43. A continuación de ello se ensamblan los distintos paquetes preconfeccionados 41, 42, 43 en una operación de ensamblaje total 50 para formar un paquete conjunto, con lo que al menos en cuanto a las dimensiones se ha fabricado una estructura de vacío preconfeccionada.

15

La estructura de vacío preconfeccionada o bien las distintas capas de material ensambladas se conducen a continuación dado el caso a un dispositivo drapeador, para poder intercalar en otra etapa adicional 60 pliegues de material en el paquete completo. Al generar los pliegues en la etapa 60 se sueldan los pliegues de material en los bordes, en particular mediante soldadura de lámina, con lo que la estructura de vacío está cerrada de manera estanca el vacío también en los bordes de los pliegues de material.

25

En otra etapa del proceso opcional 70 puede entonces aplicarse por ejemplo una banda de sellado, para completar así la estructura de vacío preconfeccionada. A continuación se enrolla o bobina en la última etapa 80 la estructura de vacío preconfeccionada terminada de fabricar, con lo que 30 por ejemplo es adecuada para el transporte.

La figura 2 muestra esquemáticamente un ejemplo de ejecución de una instalación 100, con la que puede

fabricarse de forma automatizada una estructura de vacío para generar piezas de compuesto de fibras. El ejemplo de ejecución de la figura 2 ha de considerarse similarmente como ejemplo relativo a la elección del material. La  
5 instalación 100 presenta primeramente un equipo de aportación del material 110, con el que pueden proporcionarse las distintas capas de material M1 a M4. Para ello presenta el equipo de aportación de material 110 para cada capa de material M1 a M4 un rodillo de material  
10 111, 112, 113 y 114, con el que se proporciona la correspondiente capa de material M1 a M4.

Así puede ser la capa de material M1, proporcionada por el rodillo de material 111, por ejemplo la lámina de vacío,  
15 mientras que la capa de material M2, proporcionada por el rodillo de material 112, es un velo absorbente. La capa de material M3 puede ser por ejemplo una lámina separadora, mientras que la capa de material M4 puede ser por ejemplo un tejido rasgable.

20 Las capas de material sin confeccionar M1 a M4 se llevan ahora a un equipo de ensamblaje 120, en el que con ayuda de pares de rodillos 121 y 122 se ensamblan por paquetes las respectivas capas de material. Así en el ejemplo de  
25 ejecución de la figura 2 se ensamblan las capas de material M1 y M2 mediante un primer par de rodillos 121, con lo que resulta un paquete de capas de material M12, mientras que las capas de material M3 y M4 se ensamblan mediante un segundo par de rodillos 122 para formar un paquete de capas  
30 de material M23.

El paquete de capas de material M12 está compuesto así por una lámina de vacío y un velo absorbente ensamblados,

mientras que el paquete de capas de material M23 presenta la lámina separadora así como un tejido rasgable.

5 El equipo de ensamblaje puede además presentar un aplicador de adhesivo 130, que aplica en al menos un lado de una capa de material, en este caso de la capa de material M1, un adhesivo, con lo que la capa de material M1 puede fijarse localmente con la capa de material M2.

10 Mediante un tercer par de rodillos 123 se ensamblan a continuación los paquetes de capas de material M12 y M23, con lo que resultan de ello las capas de material completamente ensambladas en forma de una estructura de vacío sin confeccionar. A continuación se lleva este  
15 paquete de capas de material completamente ensamblado a un dispositivo de corte 140, configurado para confeccionar sobre un rodillo deflector 141 el paquete de chapas de material compuesto por las cuatro capas de material M1 a M4.

20 También puede pensarse en que en cada par de rodillos 121 ó 122 o bien antes de los correspondientes pares de rodillos esté dispuesto el dispositivo de corte 140, con lo que cada capa de material M1 a M4 se confecciona  
25 correspondientemente antes del ensamblaje. También puede pensarse en que el dispositivo de corte 140 esté dispuesto detrás del primer y el segundo par de rodillos 121, 122, pero antes del tercer par de rodillos 123, con lo que los distintos paquetes de capas de material M1/2 y M2/3 pueden  
30 confeccionarse individualmente. Esto es importante cuando las distintas sustancias auxiliares y/o capas de material M1 a M4 tienen que tener distintos tamaños.

## ES 2 570 584 A1

A continuación del dispositivo de corte 140 de la instalación 100 se encuentra el dispositivo drapeador 150, con el que pueden introducirse pliegues de material en la estructura de vacío ya preconfeccionada, soldándose los pliegues de material en los bordes. En la figura 3 se describe más en detalle la forma de funcionamiento del equipo de soldadura 155. El dispositivo drapeador 150 puede estar configurado en una forma de ejecución por ejemplo tal que están previstas acanaladuras, en las que se introduce o bien se oprime hacia dentro el paquete de capas de material, para conformar así el paquete de capas de material a partir de su superficie plana. Esto puede realizarse por ejemplo a modo de un procedimiento de embutición profunda apoyado por vacío. Pero también puede pensarse en prever elementos deflectores, que conforman las capas de material tal que resulta un pliegue del material en el que ambos segmentos de capas de material estén situados contiguos.

Tras introducir eventuales pliegues en el material mediante el dispositivo drapeador 150, se enrolla finalmente la estructura de vacío así fabricada de forma automatizada sobre un rodillo 160 y puede así transportarse.

Además puede pensarse en que otra capa de material sea una cinta de sellado al vacío, que se aplica a los bordes de la estructura de vacío preconfeccionada, preferiblemente a la lámina de vacío. De esta manera resulta posible aplicar automáticamente la cinta de sellado al vacío.

Ventajosamente esto se realizaría entre el dispositivo drapeador 150 y el equipo enrollador 160. Esto se representa esquemáticamente con un sistema de aportación de capas de material 115, que aporta una cinta de sellado al vacío como capa de material M5.

La integración de un sistema de detección de fugas online en los pliegues realizados es igualmente posible. La comprobación de la exactitud de la geometría puede realizarse por ejemplo mediante diversos sistemas de cámara no representados con un sistema de captación de la geometría online. El adhesivo a aplicar mediante el equipo de aplicación de adhesivo 130 puede aplicarse por ejemplo mediante una o varias boquillas, apoyando el endurecimiento del adhesivo una unidad de infrarrojos.

5

Además es posible realizar al comienzo de la etapa del proceso de drapeado en la zona del dispositivo drapeador 150 una captación online de la posición por ejemplo mediante sensores de corte por rayo láser o sistemas de cámara CCD, para garantizar así un ajuste automatizado del dispositivo drapeador 150.

10

La figura 3 muestra esquemáticamente el equipo de soldadura 155, con el que pueden soldarse los pliegues de material en la zona del borde. Para ello presenta el equipo de soldadura 155 dos brazos 151 y 152, apoyados tal que pueden moverse uno respecto a otro, dispuestos enfrentados diametralmente. En el espacio intermedio entre ambos brazos 151 y 152 se introduce a continuación el pliegue del material con ambos segmentos de capa de material A y B, tal como se muestra en el lado izquierdo de la figura 3.

20

25

A continuación se mueven ambos brazos 151 y 152 uno hacia otro, con lo que ambos segmentos de capa de material A y B se comprimen. Esto se muestra en el lado derecho de la figura 3. Ambos segmentos de capa de material A y B constituyen así un pliegue de material yuxtapuesto.

30

## ES 2 570 584 A1

El equipo de soldadura 155 presenta una unidad de energía térmica 153, que se activa al comprimir ambos segmentos de capa de material A y B, con lo que se aporta energía térmica a la zona del borde del pliegue de material. Así se  
5 suelda la zona del borde del pliegue de material, con lo que todo el pliegue de material queda cerrado de manera estanca al vacío (a excepción de la zona en la que debe insertarse el elemento saliente en el pliegue de material).

### 10 **Lista de referencias**

	100	instalación
	110	equipo de aportación de material
	111 a 115	rodillos para capas de material
15	M1 a M5	capas de material
	120	equipo de ensamblaje
	121	primer par de rodillos
	122	segundo par de rodillos
	123	tercer par de rodillos
20	130	aplicador de adhesivo
	140	dispositivo de corte
	141	rodillo deflector
	150	dispositivo drapeador
	151, 152	brazo
25	153	unidad térmica
	155	equipo de soldadura
	160	equipo enrollador

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la fabricación automatizada de una estructura de vacío para fabricar un componente de compuesto de fibras, que se fabrica endureciendo un material matricial infundido en un material de fibras utilizando una estructura de vacío, en el que se proporciona una pluralidad de capas de material sin confeccionar (M1-M5) para la estructura de vacío mediante un equipo de aportación de material (110), **caracterizado porque** las capas de material (M1-M5) se ensamblan de forma automatizada por capas mediante un equipo de ensamblaje (120) para formar una estructura de vacío preconfeccionada, confeccionándose las capas de material (M1-M5) antes, durante o después del ensamblaje mediante un dispositivo de corte (140) en función de datos de geometría prescritos.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se proporcionan una lámina de vacío, un velo absorbente, un fluidificante, una lámina separadora, un tejido rasgable y/o una cinta de sellado al vacío como capas de material (M1-M5).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la estructura de vacío preconfeccionada se enrolla después de su fabricación sobre un rodillo.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** al menos dos capas de material (M1-M5) ensambladas se fijan localmente mediante un adhesivo.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado porque** tras el ensamblaje de las capas de material (M1-M5) se introducen uno o varios pliegues de material mediante un dispositivo drapeador (150), colocando uno junto a otro dos segmentos de capa de material que forman el posterior pliegue del material.

6. Procedimiento según la reivindicación 5,

**caracterizado porque** los segmentos de capa de material unidos se sueldan en los bordes mediante el equipo de soldadura (155).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado porque** la geometría de la estructura de vacío preconfeccionada fabricada se capta mediante un dispositivo captador de geometría y se compara mediante una unidad de cálculo con una geometría prescrita, para comprobar la exactitud de la geometría.

8. Procedimiento para fabricar un componente de compuesto de fibras, que se fabrica endureciendo un material matricial infundido en un material de fibras utilizando una estructura de vacío, con las etapas:

a) aportación de una estructura de vacío preconfeccionada, fabricada según el procedimiento correspondiente a una de las reivindicaciones precedentes,

b) cierre estanco al vacío de un material de fibras alojado en una herramienta conformadora mediante la estructura de vacío preconfeccionada y

c) fabricación del componente de compuesto de fibras endureciendo el material matricial infundido en el material de fibras.

5 9. Instalación (100) para la fabricación automatizada de una estructura de vacío para fabricar un componente de compuesto de fibras, que se fabrica mediante endurecimiento de un material matricial infundido en un material de fibras utilizando una estructura de vacío,  
10 con un equipo de aportación de material (110) para aportar una pluralidad de capas de material sin confeccionar (M1-M5) para la estructura de vacío, un equipo de ensamblaje (120) preparado para ensamblar por capas las capas de material (M1-M5) aportadas por el  
15 equipo de aportación de material (110) del equipo de ensamblaje (120), para formar una estructura de vacío preconfeccionada y un dispositivo de corte (140), configurado para confeccionar las capas de material (M1-M5) antes, durante o después del ensamblaje de las capas  
20 de material (M1-M5) en función de los datos de geometría prescritos.

10. Instalación según la reivindicación 9,  
**caracterizada porque** el equipo de aportación del material  
25 (110) está configurado para proporcionar en forma de banda las capas de material (M1-M5) sobre rodillos.

11. Instalación según la reivindicación 9 ó 10,  
**caracterizada porque** un equipo enrollador (160) está  
30 configurado para enrollar la estructura de vacío fabricada preconfeccionada.

12. Instalación según una de las reivindicaciones 9 a 11,

**caracterizada porque** el equipo de ensamblaje (120) tiene una unidad de aplicación del adhesivo (130), configurada para aplicar un adhesivo sobre al menos una capa de material (M1-M5) para la fijación local de dos capas de material (M1-M5) ensambladas.

5

13. Instalación según una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizada porque** el equipo de ensamblaje (120) presenta uno o varios rodillos deflectores (141) para ensamblar las capas de material (M1-M5), estando configurado el dispositivo de corte (140) para confeccionar las capas de material (M1-M5) sobre al menos uno de los rodillos deflectores (141).

10

14. Instalación según una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizada porque** está previsto un dispositivo drapeador (150), configurado para generar un pliegue en el material en las capas de material (M1-M5) ensambladas, colocando uno junto a otro dos segmentos de capa de material que forman el posterior pliegue de material mediante el dispositivo drapeador (150).

15

20

15. Instalación según la reivindicación 14, **caracterizada porque** el dispositivo drapeador (150) presenta un equipo de soldadura (155), configurado para soldar en los bordes los segmentos de capa de material colocados juntos, presentando el equipo de soldadura (155) dos brazos (151, 152) apoyados tal que pueden moverse uno respecto a otro, diametralmente opuestos, entre los que pueden introducirse los dos segmentos de capa de material (151, 152) diametralmente opuestos tal que juntando los brazos (151, 152) se comprimen y sueldan los segmentos de capa de material en los bordes.

25

30

16. Instalación según una de las reivindicaciones 9 a 15,  
**caracterizada porque** está previsto un dispositivo  
captador de geometría, configurado para captar la  
geometría de la estructura de vacío preconfeccionada  
5 fabricada y que está unido con una unidad de cálculo,  
equipada para comprobar la exactitud de la geometría  
comparando la geometría captada con una geometría  
prescrita.

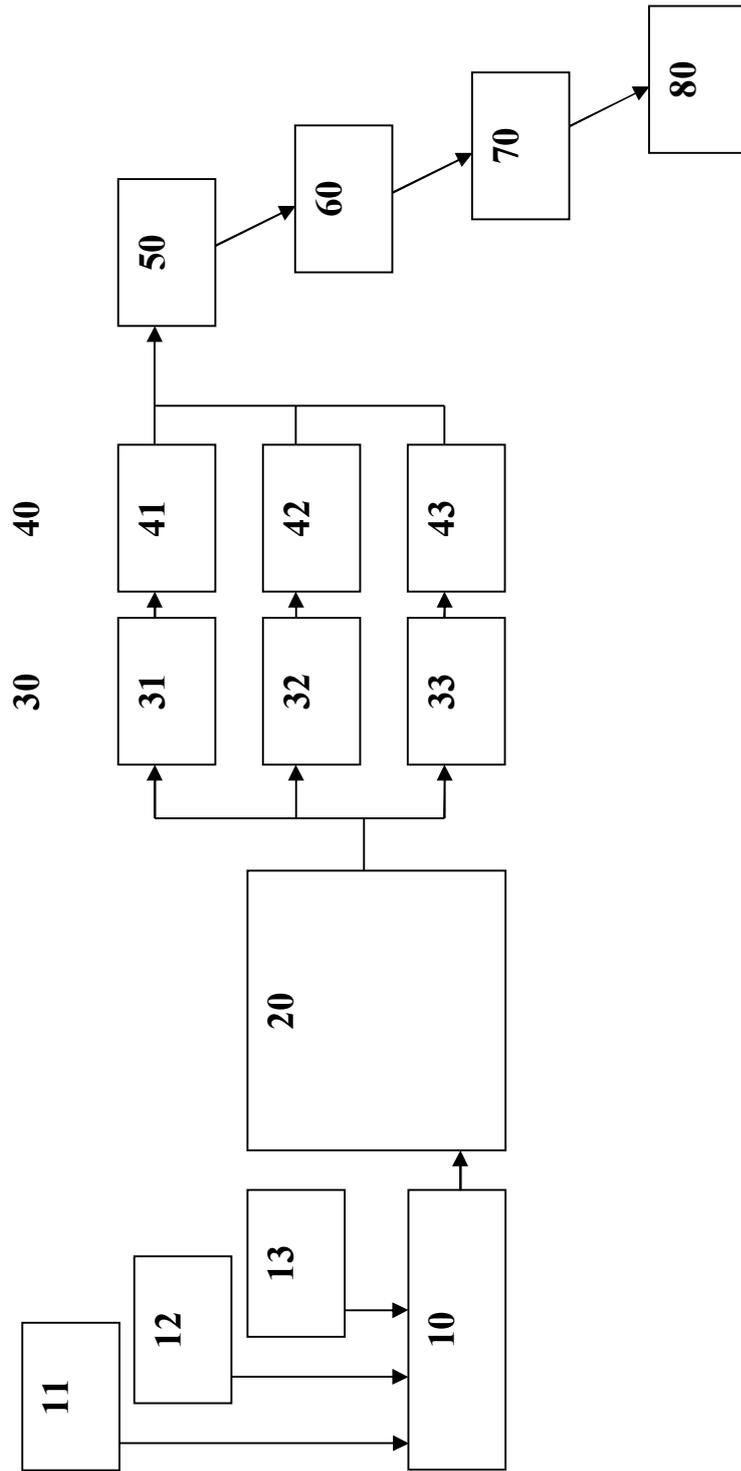


Fig. 1

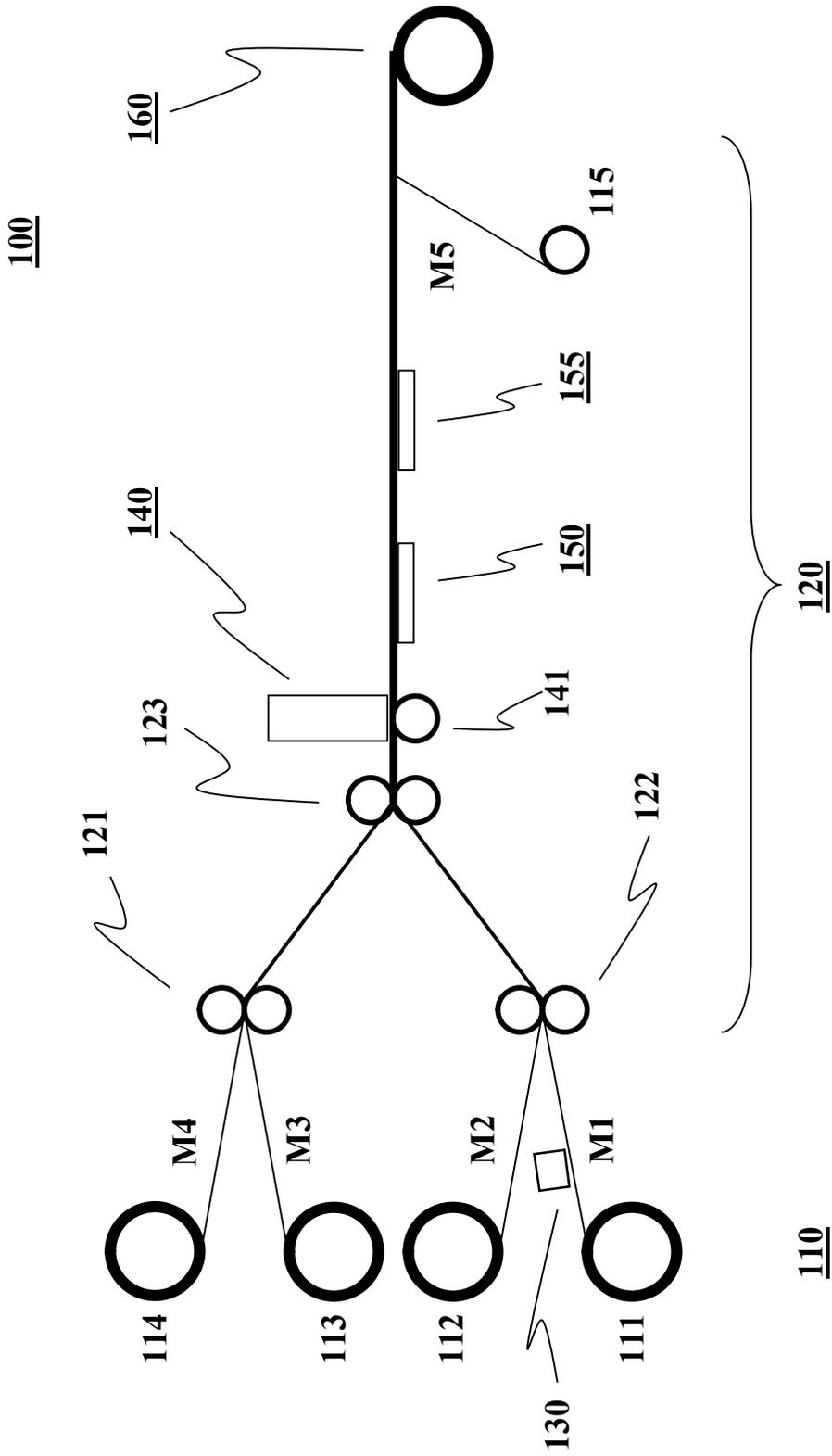
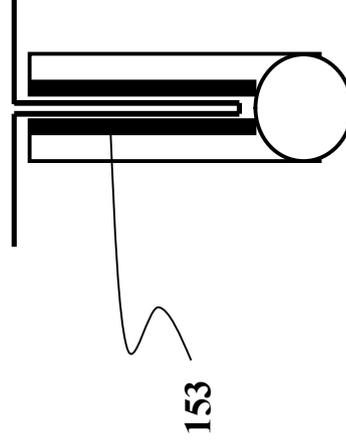


Fig. 2

155



155

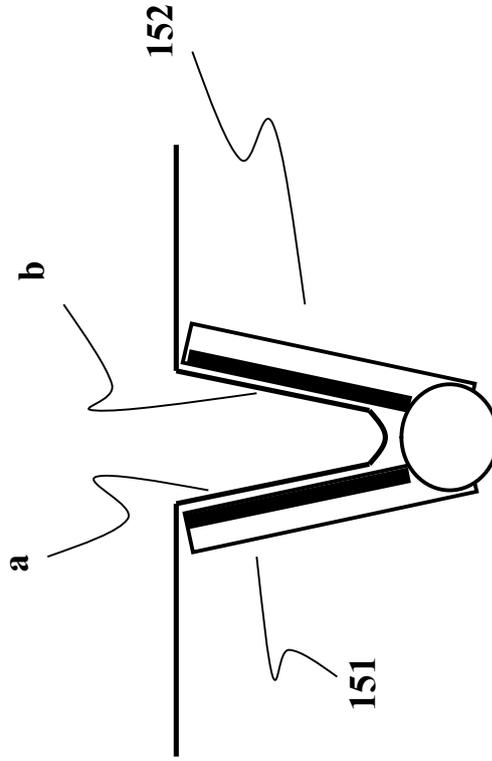


Fig. 3



②① N.º solicitud: 201531666

②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.11.2015

③② Fecha de prioridad: **18-11-2014**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 5738741 A (CRASTO ALLAN STANISLAUS et al.) 14.04.1998, figura 3; columna 1, líneas 57-67; columna 5, línea 43 – columna 6, línea 67.	1-16
X	ES 2205961 A1 (EADS CONSTR AERONAUTICAS SA) 01.05.2004, columna 8, línea 33 – columna 9, línea 21.	1-16
A	ES 2246675 A1 (AIRBUS ESPAÑA SL) 16.02.2006, columna 1, líneas 15-31.	1-16
A	ES 2329695 T3 (BOSCH GMBH ROBERT) 30.11.2009, todo el documento.	1-16

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  
24.02.2016

Examinador  
C. Rodríguez Tornos

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**B32B37/10** (2006.01)

**B32B5/02** (2006.01)

**B29C70/44** (2006.01)

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

B32B, B29C

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: 24.02.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2,3,5-7,11,13-16	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,4,8-10,12	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-16	<b>NO</b>

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	US 5738741 A (CRASTO ALLAN STANISLAUS et al.)	14.04.1998
D02	ES 2205961 A1 (EADS CONSTR AERONAUTICAS SA)	01.05.2004
D03	ES 2246675 A1 (AIRBUS ESPANA SL)	16.02.2006
D04	ES 2329695 T3 (BOSCH GMBH ROBERT)	30.11.2009

**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**

D01 divulga (las referencias entre paréntesis se refieren a la figura 3 de D01) un procedimiento e instalación de fabricación automatizada de una estructura de vacío (18) para fabricar un componente de compuesto de fibras, en el que se proporciona una pluralidad de capas de material sin confeccionar (26, 20, 22 ) mediante un equipo de aportación de material (32), las capas de material se ensamblan de forma automatizada por capas mediante una equipo de ensamblaje (36, 38) para formar una estructura de vacío pre confeccionada, realizándose el corte después del ensamblaje mediante un dispositivo de corte (38). Las capas que se proporcionan al sistema son un tejido rasgable (20), un film plástico no poroso flexible (26) y un elemento respiradero (22) que provienen de rodillos independientes y son alimentados al sistema para formar la estructura de vacío. Las capas se unen entre sí mediante un adhesivo en una zona de aplicación de adhesivo (36). D01 divulga además un método para fabricar estructuras reforzadas con las siguientes etapas: proporcionar un material de refuerzo a una estructura, posicionar una estructura de vacío sobre el material de refuerzo y crear un vacío sobre el material de refuerzo infundiéndolo el material de refuerzo sobre la estructura.

Las características de las reivindicaciones de procedimiento 1,4, 8 y de instalación 9, 10,12, ya son conocidas de D01, por lo tanto esas reivindicaciones no son nuevas a la vista del estado de la técnica conocido (artículo 6 de la Ley 11/1986 de patentes).

La diferencia entre D01 y el objeto técnico de las reivindicaciones de procedimiento 7 y de instalación 16 radica en que la geometría de la estructura de vacío es captada y comparada con una geometría prescrita. Estos conocimientos ya son conocidos de D02, que divulga, un procedimiento de fabricación de bolsas de vacío en el que se realiza una bolsa de vacío preconfeccionada, en función de unos datos de geometría prescritos, realizando primero un desarrollo plano aproximado de la configuración final de la bolsa y un trazado de la bolsa en máquina 2D de control numérico o con plantillas. Por ello, es evidente para un experto en la materia aplicar dichos conocimientos sobre D01 y obtener el objeto técnico reivindicado en 7 y 16 sin el ejercicio de actividad inventiva (artículo 8 de la Ley 11/1986 de patentes).

La reivindicación 2 también carece de actividad inventiva al ser habitual en el sector el empleo de las capas genéricas de material reivindicadas para la fabricación de bolsas de vacío. Como queda también divulgado en D03, que divulga, un procedimiento y aparato para la formación de una estructura de vacío formada por distintas capas como la lámina separadora, el tejido aireador, la masilla de vacío adherente, y la bolsa de vacío.

El objeto técnico de las reivindicaciones 3,5,6 de procedimiento y 11,13,14,15 de instalación son medidas evidentes para un experto en la materia que quiera llevar a cabo el enrollado de la estructura de vacío obtenida y el drapeado de la misma. Por ello dichas reivindicaciones carecen de actividad inventiva (artículo 8 de la Ley 11/1986 de patentes).

En conclusión, las reivindicaciones 1-16 carecen de novedad y/o actividad inventiva (artículos 6 y 8 de la Ley 11/1986 de patentes).