

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 969**

51 Int. Cl.:

B64C 1/14 (2006.01)

B22F 3/105 (2006.01)

B22F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2013** **E 13193785 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 2876044**

54 Título: **Componente de esquina de puerta de pasajero y procedimiento de fabricación para componente de esquina de puerta de pasajero de aeronave o nave espacial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2018

73 Titular/es:
AIRBUS OPERATIONS GMBH (100.0%)
Kreetslag 10
21129 Hamburg, DE

72 Inventor/es:
HEGENBART, MATTHIAS y
EILKEN, WOLFGANG

74 Agente/Representante:
SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 692 969 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

Componente de esquina de puerta de pasajero y procedimiento de fabricación para componente de esquina de puerta de pasajero de aeronave o nave espacial

5

[0001] La presente invención se refiere a un componente de esquina de puerta de pasajero y a un procedimiento de fabricación para componentes de esquina de puerta de pasajero de aeronaves o naves espaciales, en particular, utilizando procesos de fabricación de capa aditiva (ALM) y/o fabricación aditiva (AM).

10 **[0002]** Las técnicas de fabricación de capa aditiva (ALM) se pueden usar en procedimientos para construir objetos sólidos tridimensionales basados en datos de modelos digitales. La ALM emplea un proceso aditivo en el que las capas de material se construyen secuencialmente en diferentes formas. La ALM se utiliza actualmente para la creación de prototipos y la fabricación distribuida con múltiples aplicaciones en ingeniería, construcción, diseño industrial, industrias automotrices e industrias aeroespaciales.

15

[0003] Por ejemplo, el documento DE 10 2009 034 566 A1 describe un procedimiento para fabricar un tanque de combustible que emplea un procedimiento de fabricación de capa generativa.

20 **[0004]** El documento US 4.190.996 A describe un procedimiento para fabricar una esquina de un elemento estructural que tiene una primera, segunda, tercera y cuarta superficies que convergen para formar la esquina con la primera, segunda y tercera capas de material reforzado con fibra aplicadas sucesivamente a las superficies de la esquina para formar las paredes de la esquina.

25 **[0005]** El documento US 2012/0012712 A1 describe un conjunto de aeronave que comprende un par de cubiertas, una banda de larguero que se extiende entre las cubiertas, y un recipiente que se extiende desde la banda de larguero y aloja al menos parte de un componente del sistema.

30 **[0006]** El documento US 5.567.509 A describe un proceso que hace posible producir conexiones de material compuesto para estructuras que tienen al menos dos barras interconectadas por al menos una junta de conexión, para formar un entramado o un elemento de entramado.

35 **[0007]** El documento US 2010/0320331 A1 describe un panel compuesto monolítico autoendurecido destinado a pivotar en torno a un eje de rotación que puede formar una parte móvil de una aeronave tal como una puerta de escotilla.

[0008] El documento WO 2013/160188 A1 describe un procedimiento para fabricar un componente de enrutamiento de fluido mediante la acumulación por capas.

40 **[0009]** Hoy en día, el entorno de las puertas de los aviones de pasajeros se realiza utilizando un conjunto complejo de piezas individuales conglomeradas que consisten en múltiples paneles, bastidores, largueros, revestimientos, dobladores, vigas, travesaños, intercostales y componentes similares. Diferentes partes, por ejemplo, las vigas longitudinales, están rebajadas para permitir la intersección de otras partes. Se necesitan múltiples pernos de tensión, sujeciones y remaches para ensamblar los elementos estructurales individuales.

45 **[0010]** Típicamente, el proceso de fabricación implica fresar o cortar partes individuales de un bloque y ensamblar los elementos individuales con medios de sujeción para obtener la estructura que rodea toda la puerta.

50 **[0011]** Un objeto de la invención es, por lo tanto, proporcionar una solución para reducir la complejidad de fabricación de un entorno de puerta.

[0012] Este objeto se logra mediante un procedimiento de fabricación para componentes de esquina de puerta de pasajero de una aeronave o nave espacial que tiene las características de la reivindicación 1 y un componente de esquina de puerta de pasajero integral que tiene las características de la reivindicación 5.

55 **[0013]** Un primer aspecto de la invención pertenece a un procedimiento de fabricación para componentes de esquina de puerta de pasajero configurados para usarse para entornos de puerta de pasajero de aeronaves o naves espaciales, comprendiendo el procedimiento usar la fabricación de capa aditiva, ALM, para formar un componente de esquina de puerta de pasajero integral, comprendiendo el componente de esquina de la puerta de pasajero integral una forma sustancialmente cruciforme que tiene un elemento de acoplamiento de bastidor con dos

acoplamiento de bastidor como piezas finales, cortando el elemento de acoplamiento de bastidor un elemento de acoplamiento de viga con dos acoplamiento de viga como piezas finales, en el que uno de los acoplamiento de bastidor y uno de los acoplamiento de viga forman una parte de un borde que rodea la puerta que se redondea con un reborde de refuerzo formado entorno al borde interior, estando dicho reborde de refuerzo formado integralmente con el componente de esquina de puerta de pasajero y extendiéndose entre los bordes exteriores de uno de los acoplamiento de bastidor y uno de los acoplamiento de viga del componente de esquina de puerta de pasajero.

[0014] De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un componente de esquina de puerta de pasajero integral que se fabrica mediante un procedimiento de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

[0015] La idea en la que se basa la presente invención es utilizar tecnología de fabricación de capa aditiva (ALM) o fabricación aditiva (AM) cuando se crea un componente de esquina de puerta de pasajero. Esto permite la integración de ensamblajes de múltiples partes diferenciados en un solo diseño integral con múltiples funcionalidades.

[0016] Particularmente ventajosa es la reducción de los costes, el peso, el tiempo de entrega, el recuento de piezas y la complejidad de fabricación junto con el empleo de la tecnología ALM. Además, el componente de esquina de puerta de pasajero puede diseñarse de manera óptima teniendo en cuenta una mejor distribución de los flujos de fuerza dentro del componente.

[0017] Todas las partes y mejoras del entorno de la puerta, tal como las conexiones de travesaño, dobladores de esquina, bisagras, herrajes de vigas de bisagras, vigas del umbral de la puerta, intercostales, largueros, topes de puertas y piezas similares, también pueden fabricarse con ALM.

[0018] De acuerdo con una realización del procedimiento, la ALM se puede realizar usando tecnología de lecho de polvo. Como alternativa, la ALM puede realizarse utilizando tecnología de alimentación de alambre.

[0019] De acuerdo con otra realización del procedimiento, el componente integral de esquina de puerta de pasajero puede comprender un doblador de esquina en un ángulo opuesto al borde de puerta. Los dobladores de esquina pueden proporcionar adicionalmente una mayor estabilización del entorno de la puerta al distribuir eficazmente el flujo de fuerza lejos de las ubicaciones de las juntas de los bastidores y las vigas longitudinales.

[0020] La invención se explicará con mayor detalle con referencia a las realizaciones ejemplares representadas en los dibujos adjuntos.

[0021] Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la presente invención y se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva. Los dibujos ilustran las realizaciones de la presente invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención. Otras realizaciones de la presente invención y muchas de las ventajas pretendidas de la presente invención se apreciarán fácilmente a medida que se entiendan mejor por referencia a la siguiente descripción detallada. Los elementos de los dibujos no están necesariamente a escala entre sí. Los números de referencia similares designan partes similares correspondientes.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente un entorno de puerta de una puerta de pasajero en una aeronave. La Figura 2 ilustra esquemáticamente un componente de esquina de puerta de pasajero de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente un dispositivo de fabricación de capa aditiva. La Figura 4 ilustra esquemáticamente un dispositivo de fabricación de capa aditiva adicional. La Figura 5 ilustra esquemáticamente un procedimiento de fabricación para componentes de esquina de puerta de pasajero de aeronaves o naves espaciales de acuerdo con una realización adicional de la invención.

[0022] En las figuras, los números de referencia similares representan componentes similares o funcionalmente similares, a menos que se indique otra cosa. Cualquier terminología direccional como "arriba", "abajo", "izquierda", "derecha", "por encima", "por debajo", "horizontal", "vertical", "atrás", "frontal", y términos similares se utilizan simplemente con fines explicativos y no están destinados a delimitar las realizaciones a las disposiciones específicas como se muestra en los dibujos.

[0023] Aunque las realizaciones específicas se han ilustrado y descrito en el presente documento, los

expertos en la técnica apreciarán que una diversidad de implementaciones alternativas y/o equivalentes pueden sustituirse por las realizaciones específicas mostradas y descritas sin apartarse del alcance de la presente invención. En general, esta aplicación está destinada a incluir cualquier adaptación o variación de las realizaciones específicas analizadas en el presente documento.

5

[0024] La fabricación de forma libre (FFF), la fabricación directa (DM) y la fabricación aditiva (AM) pertenecen a una jerarquía general de los procedimientos de fabricación de capas (LM). Estos procedimientos se utilizan para formar un objeto sólido tridimensional mediante la construcción secuencial de capas de material. Cualquiera de tales procedimientos se denominará en la siguiente descripción como fabricación de capa aditiva (ALM) sin pérdida de generalidad. Las técnicas de ALM generalmente incluyen depositar selectivamente material capa por capa, fusionar o solidificar selectivamente el material y eliminar el exceso de material, si es necesario.

10

[0025] La Figura 1 muestra una ilustración esquemática de un entorno de puerta 10 de una puerta de un pasajero en una aeronave. El entorno de puerta 10 comprende bastidores de puerta 11 alrededor de la puerta, bastidores adicionales 14 cerca de la puerta, vigas longitudinales 15 que transcurren sustancialmente perpendiculares a los bastidores de puertas 11, intercostales 13 entre los bastidores de puerta 11 y los bastidores adicionales 14, y travesaños 12.

15

[0026] En la superficie exterior, el entorno de puerta comprende un revestimiento que soporta la mayoría de las cargas, tales como tensión radial, tensión y compresión debido a la flexión del fuselaje y la tensión de cizallamiento de la torsión del fuselaje. Los bastidores 11 y 14 se utilizan para la rigidez ortotrópica del revestimiento con el fin de evitar el pandeo torsional del revestimiento. Puede ser posible proporcionar una serie de topes de puerta en cada lado de los bastidores de puerta 14 para distribuir las fuerzas debidas a la presión a los bastidores de puerta 14 a ambos lados del corte de puerta.

20

[0027] Los bastidores adicionales 11 se implementan con suficiente resistencia a la flexión para transportar las cargas en los topes de las puertas. Los intercostales 13 son vigas cortas ubicadas entre los bastidores de puerta 14 y los bastidores adicionales 11.

25

[0028] Las vigas longitudinales 15 formadas como vigas de umbral superior e inferior de la puerta, respectivamente, se implementan como vigas de flexión superior e inferior para soportar la torsión del fuselaje cerca del corte de la puerta, actuando como elementos de tensión y compresión en la flexión del fuselaje.

30

[0029] La Figura 2 muestra una ilustración esquemática de un componente de esquina de puerta de pasajero 1 que se puede usar en un entorno de puerta de una puerta de pasajero en una aeronave, por ejemplo, en el entorno de puerta 10 como se muestra y se explica junto con la Figura 1.

35

[0030] El componente integral de esquina de puerta de pasajero 1 comprende una forma sustancialmente cruciforme que tiene un elemento de acoplamiento de bastidor con dos acoplamientos de bastidor 2a, 2b como piezas finales, cruzándose el elemento de acoplamiento de bastidor con un elemento de acoplamiento de viga con dos acoplamientos de viga 3a, 3b como piezas finales. Uno de los acoplamientos de bastidor 2b y uno de los acoplamientos de viga 3b forman un borde de puerta 4 que está redondeado con un reborde de refuerzo formado alrededor del borde interior. Opuesto al borde de la puerta 4, se puede formar un doblador de esquina 5 con un radio de esquina aumentado para poder desviar los flujos de fuerza de las juntas de los acoplamientos de bastidor 2a, 2b y los acoplamientos de viga 3a, 3b. Los acoplamientos de bastidor 2a, 2b se emplean para conectarse a los bastidores de puerta 14, mientras que los acoplamientos de viga 3a, 3b se emplean para conectarse a las vigas longitudinales 15.

40

45

[0031] Las Figuras 3 y 4 muestran ilustraciones esquemáticas de diferentes plataformas de herramientas de reparación que pueden emplearse en la fabricación de un componente integral de esquina de puerta de pasajero 1 como se ilustra en la Figura 2. La Figura 3 muestra una estación de reparación de lecho de polvo 40 que comprende un láser 41, un dispositivo de desviación 43, un recipiente de lecho de polvo 44 y uno o más cartuchos de alimentación de polvo 46, 47. Un componente a reparar se coloca en el lecho de polvo del recipiente de lecho de polvo 44. Los cartuchos de alimentación de polvo 46, 47 contienen una sustancia básica de polvo metálico que comprende partículas fusibles por láser.

50

55

[0032] El láser 41, por ejemplo un láser infrarrojo, emite un haz láser 42 que es dirigido por un dispositivo deflector 43 que incluye ópticas de exploración bidimensionales en el recipiente de lecho de polvo 44. El haz láser 42 define un patrón bidimensional en el lecho fino de polvo metálico. En las posiciones de impacto del haz láser 42,

el polvo metálico se fusiona para formar una capa sólida. Tras completar una capa, el recipiente de lecho de polvo 44 desciende en dirección vertical mediante algún mecanismo de elevación. Luego, el lecho de polvo se repone al nivel original utilizando un rodillo de alimentación de polvo 45 que se mueve horizontalmente para transportar el nuevo polvo de los cartuchos de alimentación de polvo 46, 47 y depositar una capa uniforme sobre la capa 5 previamente fusionada. Luego se repite el proceso de fusionar selectivamente la siguiente capa. De esta manera iterativa, se construye progresivamente una estructura tridimensional compuesta por múltiples capas individuales bidimensionales cuyo espesor es típicamente del orden de varias decenas de μm .

[0033] Otro posible procedimiento de ALM es la tecnología de alimentación de alambre como se muestra esquemáticamente en la Figura 4. Una estación de reparación de alimentación de alambre 50 comprende un dispositivo de guía de alambre 51 que acumula capas de alambre 52 en una mesa de construcción 53. Dependiendo de la longitud, orientación y segmentación de los alambres 20, se puede construir progresivamente cualquier estructura tridimensional deseada hecha de una multitud de piezas de alambre. Los alambres 52 se fusionan usando una fuente de haz de electrones, una fuente láser o cualquier otra fuente adecuada para acoplar selectivamente la 15 fusión del calor de fusión en los alambres 52.

[0034] La Figura 5 ilustra esquemáticamente un procedimiento de fabricación M para los componentes de esquina de puerta de pasajero de aeronaves o naves espaciales. El procedimiento M puede emplearse, en particular, para fabricar un componente de esquina de puerta de pasajero 1 como se muestra en las Figuras 2. 20

[0035] En M1, se usa la fabricación de capa aditiva, ALM, para formar un componente integral de esquina de puerta de pasajero 1, comprendiendo el componente integral de esquina de puerta de pasajero 1 una forma sustancialmente cruciforme que tiene un elemento de acoplamiento de bastidor con dos acoplamientos de bastidor 2a, 2b como piezas finales, cruzándose el elemento de acoplamiento de bastidor con un elemento de acoplamiento 25 de viga con dos acoplamientos de viga 3a, 3b como piezas finales.

[0036] En la descripción detallada anterior, diversas características se agrupan juntas en uno o más ejemplos o ejemplos con el propósito de simplificar la descripción. Debe entenderse que la descripción anterior pretende ser ilustrativa y no restrictiva. Está destinada a incluir todas las alternativas, modificaciones y equivalentes sin apartarse 30 del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Muchos otros ejemplos serán evidentes para un experto en la técnica tras revisar la memoria descriptiva anterior.

[0037] Las realizaciones se eligieron y se describieron con el fin de explicar mejor los principios de la invención y sus aplicaciones prácticas, para permitir así que otros expertos en la técnica utilicen mejor la invención y 35 diversas realizaciones con diversas modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado. En las reivindicaciones adjuntas y en toda la memoria descriptiva, los términos "incluyendo" y "en el que" se usan como los equivalentes en inglés simple de los términos respectivos "que comprende" y "en el/la que", respectivamente. Además, "un" o "una" no excluye una pluralidad en el presente caso.

40 Lista de números de referencia y signos

[0038]

1	Componente de esquina de puerta de pasajero
2a	Acoplamiento de bastidor
2b	Acoplamiento de bastidor
3a	Acoplamiento de viga longitudinal
3b	Acoplamiento de viga longitudinal
4	Borde de puerta
5	Doblador de esquina
10	Entorno de puerta
11	Bastidor de puerta
12	Travesaño
13	Intercostal
14	Bastidor
15	Viga longitudinal
40	Estación de reparación de lecho de polvo
41	Láser
42	Haz láser

43	Dispositivo de desviación
44	Recipiente de lecho de polvo
45	Rodillo de alimentación de polvo
46	Cartucho de alimentación de polvo
47	Cartucho de alimentación de polvo
50	Estación de reparación de alimentación de alambre
51	Dispositivo de guía de alambre
52	Alambre
53	Mesa de construcción
M	Procedimiento
M1	Etapas de procedimiento

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación (M) para los componentes de esquina de puerta de pasajero (1) configurado para usarse en el entorno de puerta de pasajero de una aeronave o nave espacial, estando el
5 procedimiento (M) **caracterizado por** comprender:

usar (M1) la fabricación de capa aditiva, ALM, para formar un componente de esquina de puerta de pasajero integral (1), comprendiendo el componente de esquina de la puerta de pasajero integral (1) una forma sustancialmente cruciforme que tiene un elemento de acoplamiento de bastidor con dos acoplamientos de bastidor (2a, 2b) como
10 piezas finales, cortando el elemento de acoplamiento de bastidor un elemento de acoplamiento de viga con dos acoplamientos de viga (3a, 3b) como piezas finales, en el que uno de los acoplamientos de bastidor (2a, 2b) y uno de los acoplamientos de viga (3a, 3b) forman una parte de un borde que rodea la puerta (4) que se redondea con un reborde de refuerzo formado alrededor del borde interior, estando dicho reborde de refuerzo formado integralmente
15 con el componente de esquina de puerta de pasajero (1) y extendiéndose entre los bordes exteriores de uno de los acoplamientos de bastidor (2a, 2b) y uno de los acoplamientos de viga (3a, 3b) del componente de esquina de puerta de pasajero (1).

2. Procedimiento (M) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la ALM se realiza usando tecnología de lecho de polvo.
20

3. Procedimiento (M) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la ALM se realiza usando tecnología de alimentación de alambre.

4. Procedimiento (M) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el componente de esquina de puerta de pasajero integral (1) comprende un doblador de esquina (5) en un ángulo opuesto al borde que rodea la puerta (4).
25

5. Componente de esquina de puerta de pasajero integral (1) fabricado por un procedimiento (M) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4.
30

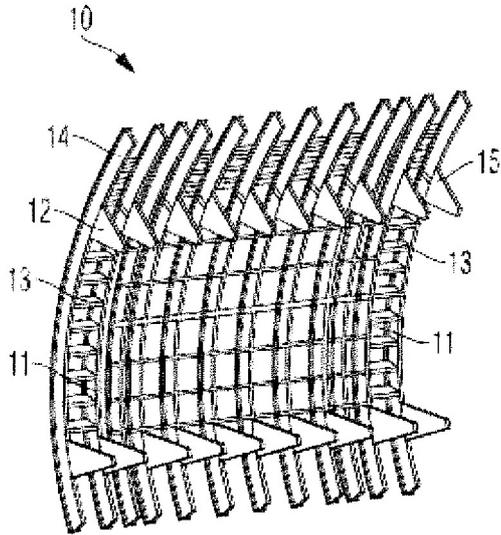


Fig. 1

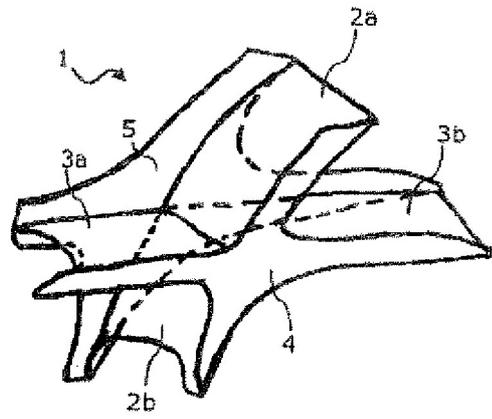


Fig. 2

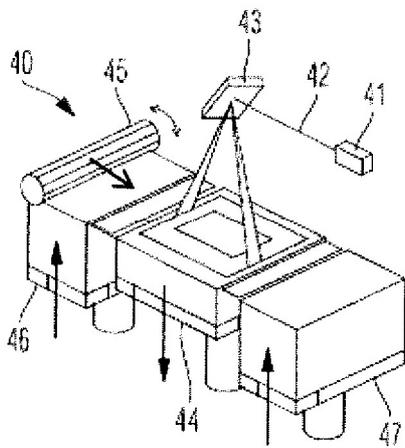


Fig. 3

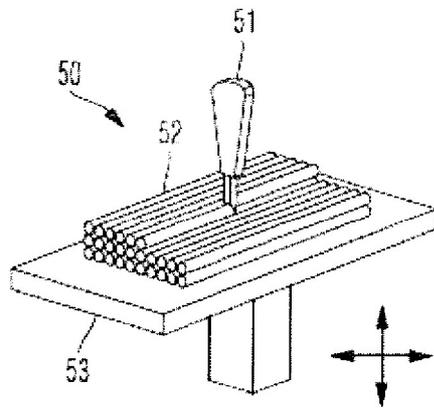


Fig. 4



Fig. 5