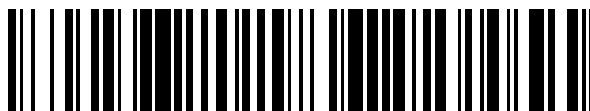


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 665**

51 Int. Cl.:

B29C 70/44 (2006.01)
B29C 70/54 (2006.01)
B29D 99/00 (2010.01)
B64C 1/12 (2006.01)
B64C 1/00 (2006.01)
B29C 33/76 (2006.01)
B64C 1/06 (2006.01)
B29L 31/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2010 E 10008698 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014 EP 2292415**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un componente que presenta al menos un perfil hueco, y cuerpo hueco para la realización de este procedimiento**

30 Prioridad:

08.09.2009 DE 102009040528

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.11.2014

73 Titular/es:

**PREMIUM AEROTEC GMBH (100.0%)
Haunstetter Strasse 225
86179 Augsburg, DE**

72 Inventor/es:

**GENSEWICH, CHRISTIAN y
TÜMENA, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 522 665 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 para la fabricación de un componente que presenta al menos un perfil hueco, y cuerpo hueco para la realización de este procedimiento

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un componente, que presenta al menos un perfil hueco, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente. Además, se refiere a un cuerpo hueco como pieza moldeada para la realización de este procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6.

Estado de la técnica

- 10 En la fabricación de componentes a partir de materiales compuestos de fibras laminados, en particular de material compuesto de fibras de carbono, se ensamblan elementos componentes individuales bajo actuación de presión y con preferencia también bajo actuación de calor. En este proceso, los elementos componentes son alojados en una envolvente no rígida y hermética a fluido, que se expone, por su parte, a una presión negativa. De esta manera, durante el ensamblaje de los elementos del componente se eliminan las burbujas de aire que están presentes eventualmente en el laminado, siendo ensamblados fijamente los elementos del componente al mismo tiempo a través de la presión ejercida desde el exterior.

- Si los elementos del componente que deben ensamblarse configuran entre sí un perfil hueco, entonces se inserta normalmente antes del ensamblaje de los elementos del componente un cuerpo hueco configurado como manguera en la cavidad que forma posteriormente el interior del perfil hueco, de manera que esta manguera presenta una comunicación de fluido, que sale desde la envolvente hermética a fluido que está posteriormente bajo presión y está en comunicación de fluido con el entorno exterior. De esta manera, se conduce la presión del entorno, que actúa desde el exterior sobre los elementos del componente, también en el interior del perfil hueco a configurar, de manera que este perfil hueco no se aplasta durante el proceso de fabricación.

- En las mangueras utilizadas hasta ahora como cuerpo hueco existe el peligro de que en el caso de perfiles huecos no redondos, por ejemplo en el caso de perfiles huecos de forma trapezoidal, la manguera se dilate excesivamente en la zona de las esquinas de la sección transversal y explote bajo la actuación de la diferencia de la presión entre la presión negativa que predomina en el interior de la envolvente hermética a fluido y la sobrepresión aplicada desde el exterior.

- Esta situación se representa en la figura 3, donde un primer elemento del componente 201 provisto con una cavidad 210 y un segundo elemento del componente 202 estén ensamblados de tal forma que la cavidad 210 configure junto con el segundo elemento del componente 202 un perfil hueco. En el interior de la cavidad 210 y, por lo tanto, en el interior del perfil hueco formado está insertado un cuerpo hueco 203 formado por una manguera de sección transversal normalmente redonda. Esta manguera adopta en la zona de las esquinas inferiores del perfil hueco formado por la cavidad 210 normalmente la posición representada con línea de trazos. Si se pone la manguera bajo presión, entonces adopta la configuración de la sección transversal mostrada con líneas continuas, de manera que la pared de la manguera 203 se sobredilata en esta zona un múltiplo, por ejemplo alrededor del 300 %. De este modo, se reduce el espesor de la pared y se incrementa el peligro de que reviente el cuerpo hueco 203 del tipo de manguera.

- Por lo demás, se puede ver que la manguera, a pesar de la sobredilatación fuerte, no puede penetrar totalmente hasta las esquinas, de manera que en las zonas designadas con 202' y 202'' del segundo elemento del componente laminado 202 y en las zonas 201' y 201'' colocadas enfrente del primer elemento del componente 201 no se puede ejercer ninguna presión sobre la pared recién laminada de los dos elementos del componente 201, 202. Esto puede conducir a una formación de ondulaciones de las capas individuales de laminado en el elemento respectivo del componente 201, 202 en estas zonas. Por lo tanto, la resistencia del elemento del componente 201, 202 respectivo está debilitada posiblemente en estas zonas.

- En efecto, se conoce elevar los espesores de la pared que forma el perfil hueco, para impedir de esta manera un aplastamiento o insertar en el perfil hueco unos núcleos con sección transversal maciza, es decir no como cuerpos huecos, pero estos dos modos de proceder proporcionan un peso elevado del componente acabado, lo que no es deseable especialmente en la construcción de aviones.

- 50 El documento WO 2008/133748 publica un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. El documento EP 1 762 355 A1 publica un cuerpo hueco según el preámbulo de la reivindicación 6.

Representación de la invención

Por lo tanto, el cometido de la presente invención es indicar un procedimiento del tipo indicado anteriormente que

impide de manera fiable un aplastamiento de un perfil hueco durante la fabricación y reduce la tasa de desechos del proceso de fabricación. Por lo demás, un cometido de la presente invención es indicar un cuerpo hueco adecuado para la realización de un procedimiento de este tipo.

5 La parte del cometido relacionada con el procedimiento se soluciona por medio del procedimiento indicado en la reivindicación 1 de la patente.

Ventajas

10 La utilización del cuerpo hueco configurado como pieza moldeada con una sección transversal que es similar al perfil hueco que debe formarse se ocupa de que en virtud de la diferencia de la presión entre la presión negativa que se encuentra dentro de la envolvente hermética a fluido y la sobrepresión que actúa desde el exterior no tenga lugar ninguna o solamente una sobredilatación no esencial del material de la pared del cuerpo hueco. De esta manera se reduce claramente el riesgo de la rotura de la pared del cuerpo hueco frente al estado de la técnica. Además, el cuerpo hueco configurado como pieza moldeada puede penetrar más que en el estado de la técnica en las esquinas de la sección transversal y también puede ejercer allí una presión que actúa desde el interior sobre el material de la pared del primero y del segundo elementos laminados del componente, a la que se opone la sobrepresión que actúa desde el exterior. De esta manera, las zonas de la pared de los elementos del componente se comprimen también en estas esquinas de la sección transversal, con lo que se mejora el resultado del laminado.

Otras características preferidas y ventajosas de configuración del procedimiento de acuerdo con la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes 2 a 8.

20 Con preferencia, la cámara de presión está configurada como horno de cámara de presión y los elementos del componente son calentados después de la aplicación o durante la aplicación de la presión negativa sobre el interior de la envolvente. A través del calentamiento se acelera la fabricación y se consigue un grado de resistencia más elevado de todo el componente.

Con preferencia, el cuerpo hueco se fija en la cavidad. Esta fijación facilita el ensamblaje de los elementos del componente y garantiza una fabricación más precisa.

25 De acuerdo con la invención, el cuerpo hueco está provisto en su lado exterior en al menos un lugar con un elemento metálico que contiene hierro o con un imán y la fijación del cuerpo hueco en la cavidad se realiza por medio de al menos un imán o bien un elemento metálico colocados sobre el lado exterior del primer elemento del componente, que colaboran con los elementos metálicos o bien imanes del cuerpo hueco. De esta manera, el cuerpo hueco se fija de manera sencilla en la cavidad que forma posteriormente el interior del perfil hueco. Después del proceso de fabricación se puede soltar esta fijación a través de la retirada de los imanes o bien de los elementos metálicos previstos en el lado exterior, de manera que el cuerpo hueco se puede extraer fácilmente desde el perfil hueco.

35 En este caso, se prefiere especialmente que el cuerpo hueco esté provisto en su lado exterior con una banda metálica que contiene hierro. Esta banda metálica que contiene hierro se puede colocar ya durante la fabricación del cuerpo hueco, por ejemplo de una manguera formada especialmente en la sección transversal, en ésta.

Con preferencia, el cuerpo hueco está configurado del tipo de manguera. El cuerpo hueco del tipo de manguera se puede cerrar de forma hermética a fluido entonces en sus extremos o bien ya durante la fabricación del cuerpo hueco o antes de la inserción del cuerpo hueco en la cavidad durante el proceso de fabricación del componente.

40 Especialmente preferida es una forma de realización, en la que el cuerpo hueco está configurado como pieza moldeada con paredes exteriores rígidas o resistentes al menos por secciones. Esta configuración del cuerpo hueco presta al cuerpo hueco ya antes del llenado del fluido de presión un contorno definido de la sección transversal, de manera que se facilita la inserción correcta del cuerpo hueco en la cavidad.

45 El procedimiento se puede realizar de una manera especialmente ventajosa cuando el primer elemento del componente forma una cuaderna longitudinal o una sección de una cuaderna longitudinal de una construcción de fuselaje, con preferencia de una aeronave y cuando el segundo elemento del componente forma un revestimiento del fuselaje o una sección de un revestimiento del fuselaje, con preferencia de una aeronave. Durante la fabricación de aeronaves o de partes de aeronaves de materiales compuestos es necesario un ensamblaje de alta resistencia y de alta precisión de los elementos para formar componentes, que se puede conseguir con el procedimiento de acuerdo con la invención. También en otras construcciones del fuselaje, por ejemplo de objetos estáticos o de otros vehículos, como por ejemplo vehículos terrestres o vehículos acuáticos, se puede emplear de manera ventajosa el procedimiento de acuerdo con la invención.

50 La parte del cometido que se refiere al cuerpo hueco se soluciona por medio de un cuerpo hueco con las características de la reivindicación 6 de la patente.

Este cuerpo hueco de acuerdo con la invención como pieza moldeada para la realización de un procedimiento de acuerdo con la invención está configurado hermético a fluido, pero presenta al menos una conexión de fluido que está en comunicación de fluido con el interior del cuerpo hueco. El cuerpo hueco presenta, además, al menos por secciones, paredes exteriores rígidas o resistentes. Las paredes exteriores rígidas o resistentes o la sección de la pared exterior rígida o resistente, como ya se ha indicado, facilitan la inserción correcta del cuerpo hueco en la cavidad del primer elemento del componente y la conexión de fluido posibilita poner el interior del cuerpo hueco o bien de forma separada bajo presión o exponerlo a la presión del medio ambiente aplicada desde el exterior sobre la envolvente hermética a fluido.

Con preferencia, la sección transversal el cuerpo hueco forma la forma de base de un triángulo o trapecio con esquinas redondeadas o la forma de una Omega cerrada, provista con una base. Pero también se pueden realizar otras formas discrecionales de la sección transversal del cuerpo hueco.

De acuerdo con la invención, el cuerpo hueco está provisto en su lado exterior en al menos un lugar con un elemento metálico que contiene hierro o un imán. Esta forma de realización facilita la fijación del cuerpo hueco descrita ya en combinación con el procedimiento de acuerdo con la invención en la cavidad por medio de fuerzas magnética y la anulación siguiente sin problemas de las fuerzas que fijan el cuerpo hueco en el perfil hueco formado, para que el cuerpo hueco se pueda extraer sin dificultades fuera del perfil hueco después de la terminación de la fabricación.

A continuación se describen y explican en detalle ejemplos de realización preferidos de la invención con detalles de configuración adicionales y otras ventajas con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de la disposición de dos elementos del componente con la inclusión del cuerpo hueco de acuerdo con la invención en la vista de la sección transversal durante la realización de un procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una representación alternativa de la sección transversal de un cuerpo hueco de acuerdo con la invención, y

La figura 3 muestra una representación de dos componentes laminados con un cuerpo hueco incluido de acuerdo con el estado de la técnica.

Representación de ejemplos de realización preferidos

La figura 1 muestra la disposición de dos elementos del componente 1, 2, en la que el primer elemento del componente 1 está provisto con una cavidad 10. La cavidad 10 presenta una sección transversal de forma trapezoidal. A la izquierda y a la derecha de la cavidad 10, el primer elemento del componente 1 posee secciones de pata 12, 14, que se extienden paralelamente al segundo componente 2 que se encuentra debajo y están conectadas con éste a través de un medio de retención – no mostrado -. La cavidad 10 del primer elemento del componente 1 se cierra de esta manera en su lado inferior abierto por el segundo elemento del componente 2, de manera que el primer elemento del componente 1 y el segundo elemento del componente 2 configuran en este lugar un perfil hueco.

En el interior de la cavidad 10 está dispuesto un cuerpo hueco 3, que está configurado como pieza moldeada preformada y cuya sección transversal corresponde esencialmente a la sección transversal de la cavidad 10 y, por lo tanto, al perfil hueco formado. El cuerpo hueco 3 posee de esta manera igualmente una sección transversal trapezoidal. Si también el segundo componente posee en este lugar una cavidad, entonces la sección transversal del cuerpo hueco se puede seleccionar de tal manera que encaja ajustando en ambas cavidades.

En la zona superior del cuerpo hueco 3, es decir, sobre su lado alejado del segundo elemento del componente 2, en el cuerpo hueco 3 está mecanizada una banda metálica 4, que se apoya en el lado interior de una sección de pared 16 del primer elemento del componente 1. Sobre el otro lado de esta sección de pared 16 está previsto un imán permanente 5, que atrae al elemento metálico 4 contra la sección de pared 16 y de esta manera posiciona y fija el cuerpo hueco 3 en el interior de la cavidad 10.

Una envolvente 6 hermética a fluido rodea los dos elementos del componente 1 y 2 ensamblados. La envolvente 6 hermética a fluido está provista con una conexión de presión negativa 60, que se representa de forma esquemática en la figura 1. Una bomba de presión negativa – no representada – aspira el aire que se encuentra en el interior de la envolvente 6 fuera de la envolvente, como se simboliza por medio de la flecha V, de manera que la envolvente se apoya en las superficies exteriores del componente formado a partir del primer elemento del componente 1 y del segundo elemento del componente 2. En este caso, las burbujas de aire eventualmente presentes en la capa de adhesivo que conecta las secciones de base 12, 14 del primer elemento del componente 1 con el segundo elemento del componente 2 son aspiradas, de manera que tiene lugar una adhesión superficial óptima de los dos componentes entre sí en esta zona. La presión ambiental P que predomina en el entorno de los elementos del

componente 1, 2 envueltos por la envolvente 6 penetra desde el exterior sobre la envolvente 6 y con ello sobre los elementos del componente 1 y 2 recién laminados y no endurecidos todavía y son prensados juntos. La presión negativa en el interior de la envolvente aspira hacia fuera en esta caso también las inclusiones de aire eventualmente contenidas en el laminado.

5 El interior del cuerpo hueco 3 está en comunicación de fluido a través de una conexión de fluido a presión 30, que atraviesa la pared de la envolvente 6 de forma hermética a fluido, de manera que puede tener lugar una compensación de la presión entre el interior del cuerpo hueco 3 y el entorno exterior fuera de la envolvente 6. La presión del medio ambiente P predomina en un horno de cámara de presión 7 representado de forma esquemática en la figura 1, en el que los dos elementos del componente 1 y 2 provistos con la envolvente 6 han sido emplazados.
10 En el interior del cuerpo hueco 3 predomina de esta manera igualmente la presión del medio ambiente P. De esta manera se impide que las secciones de pared que forman el perfil hueco del primer elemento del componente 1 y del segundo elemento del componente 2 se aplasten en virtud de la presión del medio ambiente P.

En virtud de la configuración de pieza moldeada de forma trapezoidal del cuerpo hueco 3, el cuerpo hueco 3, que está a sobrepresión frente a la presión inferior en el interior de la envolvente 6 hermética a fluido se puede extender bajo dilatación mínima de sus zonas correspondientes de la pared hasta las esquinas de la cavidad 10 o bien del perfil hueco formado por la cavidad 10 y el segundo elemento del componente 2, de manera que también en estas zona de esquina la presión ambiental exterior P puede actuar sobre las zonas laminadas de la pared tanto del elemento del componente como también del segundo elemento del componente y comprime estas zonas de la pared. De esta manera, se impide una formación de ondulaciones de las capas individuales de laminado en estas zonas de la pared, como puede aparecer en el estado de la técnica.
15
20

La figura 2 representa una forma de configuración alternativa de un cuerpo hueco de acuerdo con la invención 103, que presenta la forma de la sección transversal de una letra grieta "Omega" con base cerrada. Este ejemplo de realización debe ilustrar que se puede realizar una pluralidad de formas de la sección transversal también complicadas para el perfil hueco que debe formarse a partir del elemento del componente y del segundo elemento del componente a través del cuerpo hueco configurado como pieza moldeada de acuerdo con la invención.
25

Los signos de referencia en las reivindicaciones, en la descripción y en los dibujos sirven solamente para a mejor comprensión de la invención y no deben limitar el alcance de la protección.

Lista de signos de referencia

	1	Primer elemento del componente
30	2	Segundo elemento del componente
	3, 103	Cuerpo hueco
	4	Elemento metálico
	5	Imán
	6	Envolvente
35	7	Cámara de presión
	10	Cavidad
	12	Sección de base
	14	Sección de base
	16	Sección de pared
40	30	Conexión de fluido a presión
	60	Conexión de presión negativa
	201	Primer elemento del componente
	201', 202'	Zona de 201
	202	Segundo elemento del componente
45	202', 202''	Zona de 202
	210	Cavidad

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la fabricación de un componente, que presenta al menos un perfil hueco, formado por al menos dos elementos laminados del componente con las etapas:

- 5 - laminado al menos del primero (1) de los dos elementos del componente (1, 2) bajo la conformación de al menos una cavidad (10);
- disposición de un cuerpo hueco (3) del tipo de manguera configurado como pieza moldeada en la cavidad (10);
- aplicación de un adhesivo sobre al menos una zona de la superficie del primer elemento del componente (1) junto a la cavidad (10);
- 10 - emplazamiento del primer elemento del componente (1) junto con el cuerpo hueco sobre el segundo elemento del componente (2), de tal manera que la cavidad (10) apunta hacia el segundo elemento del componente (2) y la zona de la sección transversal provista con el adhesivo entra en contacto con el segundo elemento del componente (2);
- 15 - envoltura de los dos elementos del componente (1, 2) con una envolvente (6) hermética al fluido, no rígida, de manera que el interior del cuerpo hueco (3) está obturado frente al interior de la envolvente (6);
- emplazamiento de los elementos del componente (1, 2) envueltos en una cámara de presión (7), y
- aplicación de una presión negativa sobre el interior de la envolvente (6),

20 caracterizado por que el interior del cuerpo hueco (3) está en comunicación de fluido con el medio ambiente fuera de la envolvente (6) y por que el cuerpo hueco (3) se fija en la cavidad (10), de manera que el cuerpo hueco (3) está provisto en su lado exterior en al menos un lugar con un elemento metálico (4) que contiene hierro o con un imán y la fijación del cuerpo hueco (3) en la cavidad (10) se realiza por medio de al menos un imán (5) o bien elemento metálico colocado sobre el lado exterior del primer elemento del componente (1), que colaboran o bien con el elemento metálico (4) o bien con el imán del cuerpo hueco (3).

25 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la cámara de presión (7) está configurada como horno de cámara de presión y por que los elementos del componente (1, 2) son calentados después de la aplicación o durante la aplicación de la presión negativa sobre el interior de la envolvente (6).

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que

- el cuerpo hueco (3) está provisto en su lado exterior con una banda metálica (4) que contiene hierro.

4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

- 30 - el cuerpo hueco (3) está configurado como pieza moldeada con paredes exteriores rígidas o resistentes al menos por secciones.

5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

- el primer elemento del componente (1) forma una cuaderna longitudinal o una sección de una cuaderna longitudinal de una construcción de fuselaje, con preferencia de una aeronave y
- 35 - por que el segundo elemento del componente (2) forma un revestimiento del fuselaje o una sección de un revestimiento del fuselaje, con preferencia de una aeronave.

40 6.- Cuerpo hueco como pieza moldeada para la realización de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo hueco está configurado hermético a fluido, pero presenta al menos una conexión de fluido que está en comunicación de fluido con el interior del cuerpo hueco, y en el que el cuerpo hueco (3, 103) presenta, al menos por secciones, paredes exteriores rígidas o resistentes, caracterizado por que en el lado exterior del cuerpo hueco (3, 103) en al menos un lugar está previsto un elemento metálico (4) que contiene hierro o un imán.

7.- Cuerpo hueco de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que

- 45 - la sección transversal del cuerpo hueco (3, 103) configura la forma de un triángulo o trapecio con esquinas redondeadas o la forma de una Omega cerrada provista con una base.

Fig. 1

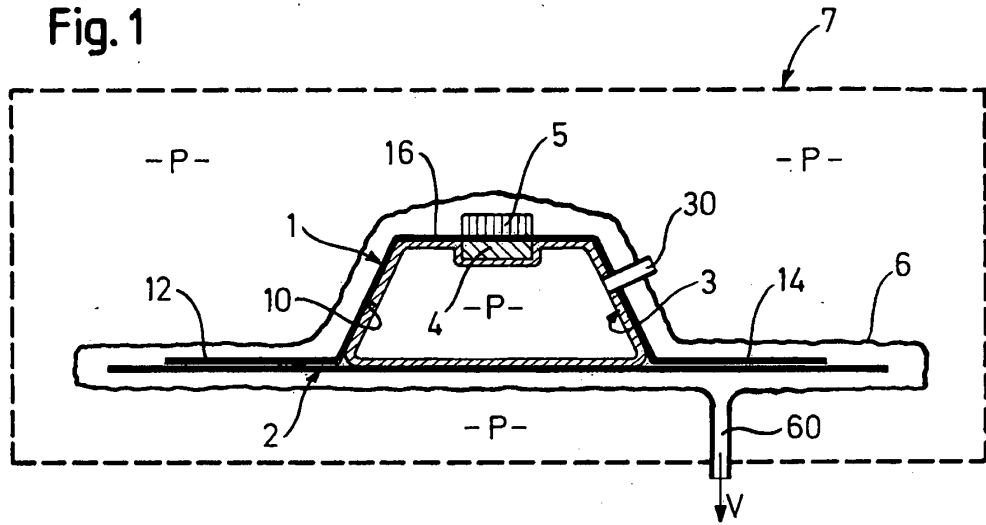


Fig. 2

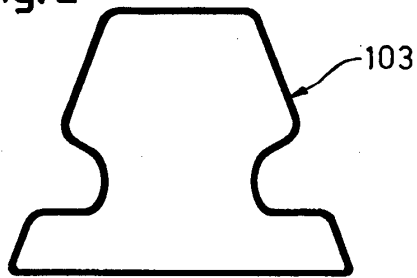


Fig. 3

