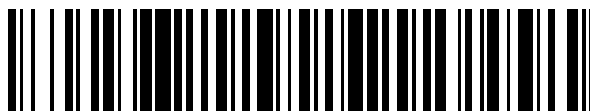


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 486 246**

51 Int. Cl.:

B29C 70/84 (2006.01)

B29C 70/74 (2006.01)

B64C 1/14 (2006.01)

B32B 15/14 (2006.01)

B29C 70/08 (2006.01)

B32B 17/02 (2006.01)

B32B 17/10 (2006.01)

B29C 70/88 (2006.01)

B29L 31/30 (2006.01)

B29L 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2004** **E 04821028 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014** **EP 1660307**

54 Título: **Panel de diseño de ventana y métodos de fabricación**

30 Prioridad:

04.09.2003 US 654765

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

18.08.2014

73 Titular/es:

THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago IL 60606-2016, US

72 Inventor/es:

NORDMAN, PAUL S.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 486 246 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

Panel de diseño de ventana y métodos de fabricación

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a paneles de diseño de ventana transparente y más particularmente a un panel de diseño de ventana transparente laminado y a un método de fabricación particularmente bien adaptado para su uso en aeronaves y aplicaciones aeroespaciales.

10

Antecedentes de la invención

Las ventanas de los pasajeros en la mayoría de las aeronaves comerciales son relativamente pequeñas de tamaño. Esto es debido en parte, a las capacidades limitadas de los materiales de la ventana transparente actual y también debido a la estructura de soporte compleja y pesada necesaria para soportar estas ventanas dentro del fuselaje de la aeronave.

15

Típicamente, estos materiales de ventana transparente constan de un polímero transparente. Aunque estas ventanas de polímeros son muy útiles presentando tales calidades de utilidad como alta durabilidad y fácil formación de formas complejas, tienen una capacidad de resistencia limitada.

20

Sin embargo, las ventanas fabricadas a partir de materiales transparentes necesitan la estructura de soporte pesada para soportar la ventana dentro del diseño estructural de la aeronave. Esta estructura de soporte incluye generalmente piezas forjadas, cristales de ventanas y refuerzos. Cada componente está diseñado para fortalecer el panel de diseño que rodea y soporta la ventana. Sin embargo, cada componente añadido a su vez aumenta el coste y peso del conjunto de ventana completado, proporcionando por lo tanto un incentivo para que las ventanas para pasajeros se mantengan relativamente pequeñas. El documento WO 00/20275 A divulga un método para producir una ventana para una aeronave.

25

En consecuencia, debería desearse sumamente proporcionar un método de fabricación de un panel de diseño de ventana transparente para su uso con una aeronave que proporcione una ventana transparente íntegramente formada que sea más fuerte y más ligera que las ventanas para pasajeros actuales.

30

Sumario de la invención

35

Se proporciona un panel de diseño de ventana transparente para su uso en una plataforma móvil. El panel de diseño de ventana transparente incluye una pluralidad de láminas metálicas. Una resina reforzada con fibra rodea al menos parcialmente la pluralidad de láminas metálicas. La resina reforzada con fibra es transparente. Un hueco se forma dentro de cada una de las pluralidades de láminas metálicas. El hueco corresponde con una ventana en el panel de diseño de ventanas transparentes.

40

De acuerdo con la invención, también se proporciona un método de fabricación de un panel de diseño de ventana transparente de acuerdo con la reivindicación 1.

El panel de diseño forma un panel ligero pero estructuralmente fuerte que proporciona el beneficio importante de una porción a través de la cual se ve generalmente.

45

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá más completamente a partir de la descripción detallada y de los dibujos adjuntos, donde:

50

La Figura 1 es una vista parcial de una parte delantera de una aeronave que tiene un panel de diseño de ventana transparente construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

55

La Figura 2 es una vista en sección transversal lateral del panel de diseño de ventana transparente tomada en la dirección de la flecha 2-2 en la Figura 1; y

La Figura 3 es una vista en perspectiva despiezada de los materiales usados para construir el panel de diseño de ventana transparente de la Figura 2.

60 **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

La descripción siguiente de la realización o realizaciones preferidas es de naturaleza meramente ejemplar y de ninguna manera tiene la intención de limitar la invención, su aplicación o usos.

Haciendo referencia a la Figura 1, se ilustra un panel de diseño de ventana transparente 10 construido de acuerdo con los principios de la presente invención que se muestra montado en la aeronave 12. La aeronave 12 incluye

65

generalmente un diseño 13. El panel de diseño de ventana transparente 10 incluye un fuselaje 14 y una pluralidad de ventanas 16. Aunque en el ejemplo particular proporcionado, el panel de diseño de ventana transparente 10 se ilustra de tal manera que incluye tres partes de ventanas de la aeronave 12, tiene que entenderse que el panel de diseño de ventana transparente 10 puede usarse en cualquier porción de la aeronave 12 y tiene una ventana individual o cualquier pluralidad de ventanas. Se muestran las ventanas de la técnica anterior, indicadas por el número de referencia 17, con respecto al panel de diseño de ventana transparente 12. Como puede verse, las ventanas 16 son mucho más grandes que las ventanas de la técnica anterior 17.

Con referencia a la Figura 2, el panel de diseño de ventana transparente 10 está acoplado al diseño estructural (no mostrado) de la aeronave 12. El fuselaje 14 incluye una pluralidad de láminas metálicas, paneles estructurales rígidos, por ejemplo y una resina reforzada con fibra 22. Las láminas metálicas 20 están suspendidas dentro de la resina reforzada con fibra 22. En el ejemplo particular proporcionado, se ilustran las tres láminas metálicas 20. Tiene que entenderse, sin embargo, que un mayor o menor número de láminas metálicas 20 puede usarse como se desee. Además, aunque que las láminas metálicas 20 se ilustren como separadas en cada lado de la resina reforzada con fibra 22 y dentro de la resina reforzada con fibra 22, las láminas metálicas 20 pueden localizarse en cualquier lugar dentro de la resina reforzada con fibra 22 como se describirá con mayor detalle a continuación.

Las ventanas 16 están compuestas preferente y únicamente de resina reforzada con fibra 22 que se extiende entre el fuselaje 14. La resina reforzada con fibra 22 es transparente para permitir que se vea a través de ella como se describirá con mayor detalle a continuación.

El panel de diseño de ventana transparente 10 tiene preferentemente un empalme solapado al diseño 13 de la aeronave 12. Este empalme solapado (no mostrado) da como resultado un acoplamiento altamente resistente donde el panel de diseño de ventana transparente 10 está sujeto mecánicamente a un panel de diseño adyacente (no mostrado) del diseño de la aeronave 14.

Volviendo ahora a la Figura 3, se describirá ahora el método de construcción del panel de diseño de ventana transparente 10. Se proporciona una herramienta de moldeado 24, ilustrada esquemáticamente en la Figura 3 capaz de recibir los componentes del panel de diseño de ventana transparente 10. La herramienta 24 tiene una superficie pulida lisa 26 conformada para formar la superficie externa del panel de diseño de ventana transparente 10. Como alternativa, un molde de vidrio puede usarse para formar la superficie externa lisa de la herramienta 24. La forma del panel de diseño de ventana transparente 10, aunque se ilustra como esencialmente rectangular y plana en las Figuras 1 y 2, puede comprender cualquier forma. Por ejemplo, las ventanas podrían comprender formas circulares, cuadradas u ovaladas, si se deseara.

Entonces se proporciona una pluralidad de láminas metálicas 28 y una pluralidad de cintas pre-impregnadas con fibra (cintas pre-impregnadas) 30. Cada lámina metálica 28 incluye una pluralidad de aberturas 34 formadas a través de las mismas. Las aberturas 34 en cada lámina metálica 28 se corresponden con una de las ventanas 16 del panel de diseño de ventana transparente 10 ensambladas. De nuevo, aunque las aberturas 34 (y por lo tanto las ventanas 16) se ilustran como rectangulares, tiene que entenderse que puede emplearse cualquier forma.

Las láminas metálicas 28 se fabrican preferentemente de aluminio debido a su peso ligero y alta resistencia, aunque pueden emplearse otros metales diferentes incluyendo, por ejemplo titanio. Preferentemente, las láminas metálicas 28 están construidas a partir de la cinta de hoja metálica colocada para formar la lámina metálica 28. En una realización alternativa, las láminas metálicas 28 pueden estar construidas de una lámina sólida metálica.

Cada una de las cintas pre-impregnadas 30 incluye una pluralidad de fibras 36 impresas e impregnadas con una película de resina 38 (también visto en la Figura 2). La orientación de estas fibras 36 se basa en la resistencia direccional deseada de la estructura resultante y puede tener una resistencia unidireccional o bidireccional (por ejemplo, las fibras 36 pueden funcionar en una dirección o en una pluralidad de direcciones). Preferentemente, las fibras 36 están compuestas de fibra de vidrio que tienen una sección transversal rectangular, aunque puede emplearse cualquier número de formas y materiales de fibra adecuados.

Preferentemente, la resina 38 es una resina epoxi alifática aunque otras resinas diferentes que son generalmente transparentes pueden emplearse cuando se curan por completo. Además, la resina 38 es transparente. Las cintas pre-impregnadas 30 son preferentemente de aproximadamente 3,175 mm (1/8") a aproximadamente 304,8 mm (12") de ancho, aunque puede emplearse la cinta de cualquier tamaño.

Las láminas metálicas 28 y las cintas pre-impregnadas 30 entonces se colocan encima de la herramienta 24 en un orden que corresponde al orden deseado de la lámina en el panel de diseño de ventana transparente 10. En el ejemplo particular proporcionado, las láminas metálicas 28 alternan con capas dobles de la cinta pre-impregnada 30.

Una chapa metálica flexible 40 (ilustrada esquemáticamente en la Figura 3) se cierra entonces sobre los componentes. Una bolsa de vacío 42 se usa entonces para sellar la herramienta 24, la cinta pre-impregnada 30, las láminas metálicas 28 y el aire retirado por succión. Finalmente, los componentes están situados en un autoclave 44 (ilustrado esquemáticamente en la Figura 3).

Los componentes se calientan preferentemente a aproximadamente 177 °C (350 grados Fahrenheit) bajo una presión de aproximadamente 689 a 1379 kPa (de 100 a 200 psi). Sin embargo, tiene que entenderse que pueden emplearse otras temperaturas y presiones. Dentro del autoclave, la resina 38 se funde y fluye a través de las fibras 36 mojando por lo tanto completamente (por ejemplo, cubriendo y saturando por completo) las fibras 36 y las láminas metálicas 28. El panel de diseño de ventana transparente 10 entonces se cura durante un periodo de tiempo hasta que la resina 38 se endurece. Los componentes se retiran entonces del autoclave 44, bolsa de vacío 42 y la herramienta 24 y se retiran la chapa metálica 40 y el panel de diseño de ventana transparente 10. Las láminas metálicas 28 corresponden con las láminas metálicas 20 dentro del fuselaje 14 (Figura 2) y la resina 38 y las fibras 36 preparan la resina reforzada con fibra 22 (Figura 2).

Como se ha indicado anteriormente, la ventana 16 (Figuras 1 y 2) es transparente. Para impartir transparencia, la resina 38 es transparente y las fibras 34 tienen un índice de refracción de tal manera que son sustancialmente transparentes dentro del panel de diseño de ventana transparente 10. El índice de refracción de las fibras 36 coincide con el índice de refracción de la resina 38. De esta manea, el panel de diseño de ventana transparente 10 es completamente transparente en las áreas de aberturas 34 y en las láminas metálicas 28.

Al formar íntegramente la resina reforzada transparente 22 de la ventana 16 con las láminas metálicas 20 del fuselaje 14, se proporciona un panel de diseño de ventana transparente sólido y altamente resistente 10. Simultáneamente, la estructura de soporte pesada usada típicamente para sostener la ventana de la aeronave se elimina sustancialmente, reduciendo de esta manera el peso de la aeronave. Esto permite que se emplee a su vez ventanas más grandes, si se deseara, sin aumentar el coste y el peso de la aeronave.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con las ventanas de aeronaves, podría considerarse que la invención puede incorporarse en otras formas de plataformas móviles tales como autobuses, trenes, barcos, etc., donde pueden emplearse paneles compuestos. La presente invención también puede ser útil rápidamente en estructuras fijas donde se necesitan paneles ligeros que tienen porciones de ventanas.

La descripción de la invención es de naturaleza meramente ejemplar, y no tiene la intención de limitar la invención de ninguna manera. Por consiguiente, el alcance de esta invención se define meramente por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para formar un panel estructural de diseño de ventana transparente (10) para su uso en una aeronave como una ventana para pasajeros, que comprende:
5 usar al menos una lámina metálica que forme una estructura del fuselaje (14), donde la estructura del fuselaje define una abertura (34);
aplicar una cinta de resina pre-impregnada con fibra (30) generalmente transparente a la lámina metálica (28) para cubrir al menos parcialmente la lámina metálica (28) y rellenar la abertura (34); y
10 calentar la lámina metálica (28) y la cinta de resina pre-impregnada con fibra (30) de tal manera que la resina se funda y cubra al menos parcialmente la lámina metálica y rellene la abertura (34);
curar la resina; y
donde una vez curada, la resina pre-impregnada con fibra generalmente transparente forma una porción de ventana a través de la cual puede verse (16) en la estructura del fuselaje (14).
15 2. El método de la reivindicación 1, donde al aplicar la cinta de resina pre-impregnada con fibra generalmente transparente a la lámina metálica comprende la aplicación de una pluralidad de cintas de resina pre-impregnadas con fibra unas adyacentes a las otras para cubrir completamente la lámina metálica y rellenar completamente la abertura de la misma.
20 3. El método de la reivindicación 1, donde la cinta de resina pre-impregnada con fibra (30) comprende una pluralidad de fibras impresas en la cinta de resina (30).
4. El método de la reivindicación 3, donde la resina (18) es transparente y el índice de refracción de las fibras coincide con el índice de refracción de la resina.
25 5. El método de la reivindicación 3, donde las fibras están compuestas de fibra de vidrio.
6. El método de la reivindicación 3, donde la resina comprende una resina epoxi alifática transparente.
30 7. El método de la reivindicación 1, donde la lámina metálica (28) está construida a partir de una cinta de hoja metálica.
8. El método de la reivindicación 1, donde la lámina metálica (28) comprende una lámina metálica sólida (28).
35 9. El método de la reivindicación 1, donde la lámina metálica (28) está compuesta de aluminio.
10. El método de la reivindicación 1, donde la lámina metálica (28) está compuesta de titanio.
40 11. El método de la reivindicación 1, donde la lámina metálica (28) forma una pluralidad de aberturas (34) correspondiendo cada una a una ventana (16).
12. El método de la reivindicación 1, donde la cinta de resina pre-impregnada con fibra (30) tiene una anchura de aproximadamente (1/8") 3,175 mm a aproximadamente (12") 304,8 mm.
45

FIG 1

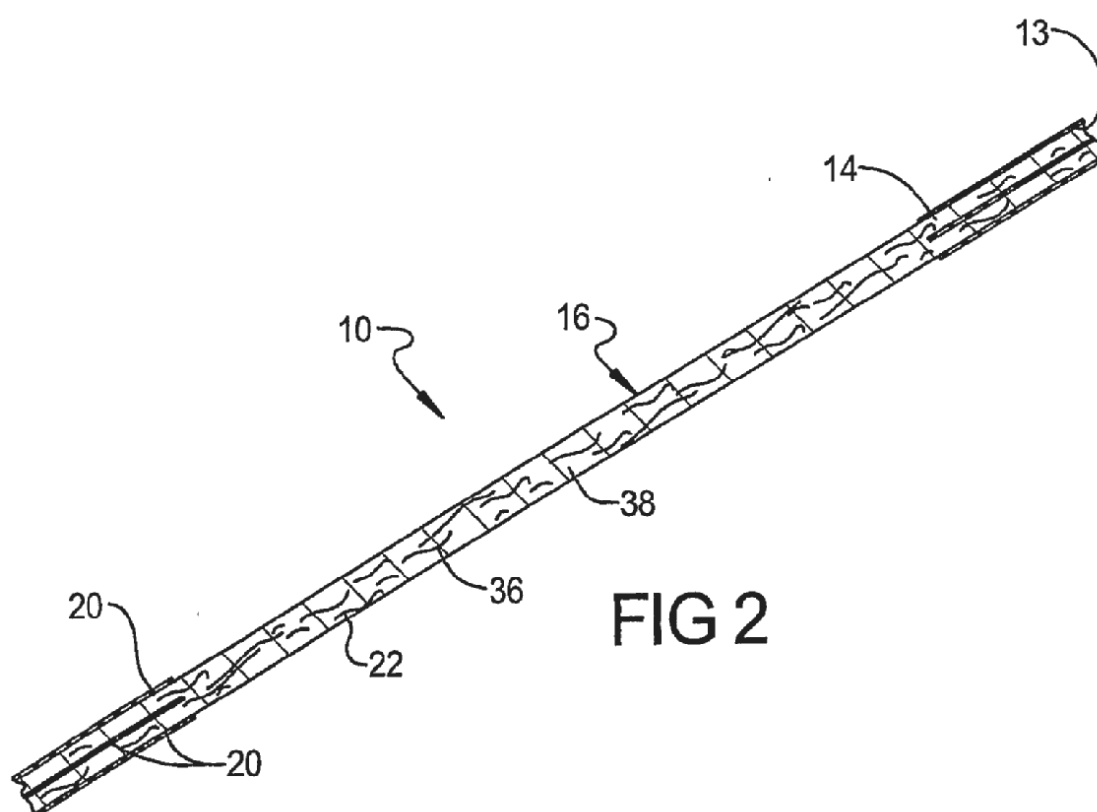
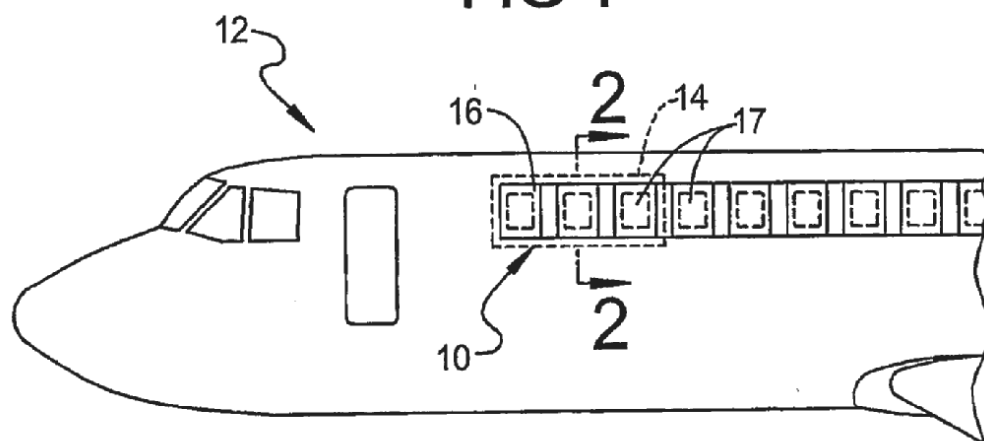


FIG 2

