

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 932 255**

51 Int. Cl.:

**B32B 3/04** (2006.01)

**B64C 1/00** (2006.01)

**B64C 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2020** **E 20170227 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2022** **EP 3730284**

54 Título: **Sistemas y métodos de paneles de material compuesto**

30 Prioridad:

**25.04.2019 US 201916394153**

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

**17.01.2023**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SWITZER, LON E.**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 932 255 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

Sistemas y métodos de paneles de material compuesto

Campo de realizaciones de la divulgación

5 Realizaciones de la presente divulgación generalmente se relacionan con paneles de material compuesto, y, más particularmente, con métodos de formación de sistemas de paneles de material compuesto.

Antecedentes de la divulgación

10 Diversas estructuras se forman a partir de materiales compuestos. Por ejemplo, las porciones de una aeronave, tales como alas, pueden formarse a partir de materiales compuestos. El material compuesto puede ser o incluir una matriz de polímero reforzada con fibras. Las fibras se pueden unir con polímeros, tales como epoxi. Las fibras conocidas incluyen vidrio, carbono, basalto, aramida, o similares.

Las cabinas internas de la aeronave pueden incluir numerosos paneles de material compuesto. Los paneles de material compuesto tales como revestimientos de paredes laterales y puertas dentro de una cabina interna típicamente no incluyen un núcleo expuesto a lo largo de los bordes. El núcleo está cubierto debido a la estética, acústica, y para prevenir, minimizar, o reducir de otro modo la potencial infiltración de humedad.

15 Con el fin de cubrir los bordes de un panel de material compuesto, se usa un proceso de envoltura de bordes. Típicamente, un laminado decorativo se envuelve alrededor de un borde y se pega a un lado trasero del panel.

20 Para al menos ciertos paneles de material compuesto, un proceso de envoltura de bordes no es susceptible de automatización. En cambio, el proceso de envoltura de bordes típicamente se realiza manualmente. El proceso de envolver manualmente bordes de un laminado alrededor de un borde de un panel de material compuesto es intensivo en tiempo y mano de obra. Además, tal proceso manual de envoltura de bordes puede ser ergonómicamente incómodo.

25 El documento WO 94/10406, de acuerdo con su resumen, se relaciona con un panel de material compuesto plegable que comprende una capa interior formada a partir de un primer material que tiene una plasticidad relativamente alta al menos en compresión, unida a al menos una capa exterior adyacente formada a partir de un segundo material que tiene una plasticidad relativamente baja. El panel de material compuesto se puede plegar permanentemente sin falla a temperatura ambiente a través de un ángulo sustancialmente mayor que aquel a través del cual la capa exterior sola podría plegarse sin falla bajo condiciones comparables.

30 El documento GB 2220724, de acuerdo con su resumen, se relaciona con paneles de material compuesto que tienen estructuras de borde que forman juntas formadas integralmente adaptadas para unirse juntas para formar una junta de soporte de carga. Un material de núcleo en sándwich entre dos capas de revestimiento compuestas conforma cada panel. Las estructuras de borde que forman juntas pueden incluir una porción de reborde que se extiende desde un revestimiento de panel, una porción receptora de reborde que se extiende desde el otro revestimiento de panel, y una porción de red que se extiende entre la porción de reborde y la porción receptora de reborde. El reborde y la porción receptora de reborde de la estructura de borde que forma juntas pueden incluir cada uno al menos una capa de material compuesto con fibras de alta resistencia que se extienden paralelas a la estructura que forma juntas. La porción de red puede incluir al menos una capa de material compuesto con fibras orientadas aproximadamente perpendiculares a la estructura que forma juntas.

Resumen de la divulgación

40 Existe una necesidad de un sistema y método para cubrir eficientemente un borde periférico de un panel de material compuesto. Adicionalmente, existe una necesidad de un sistema de método para cubrir automáticamente un borde periférico de un panel de material compuesto.

Con esas necesidades en mente, ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un ensamblaje de panel de material compuesto que incluye un núcleo, un revestimiento interior acoplado a un primer lado del núcleo, y un revestimiento exterior acoplado a un segundo lado del núcleo.

45 Un borde periférico que incluye porciones del núcleo, el revestimiento interior, y el revestimiento exterior, se comprime para cerrar una trayectoria hacia el núcleo, y en donde el borde periférico está provisto de un contorno redondeado.

En al menos una realización, se acopla un laminado decorativo al revestimiento interior. El borde periférico también incluye una porción del laminado decorativo.

50 En al menos una realización, el núcleo es un núcleo de panel que incluye una pluralidad de celdas de panel interconectadas. El revestimiento interior y el revestimiento exterior incluyen una o más capas de epoxi preimpregnadas.

En al menos una realización, el borde periférico está redondeado. En al menos una realización, el borde periférico incluye una curvatura.

El borde periférico es más delgado que una porción principal del ensamblaje de panel de material compuesto.

5 En al menos una realización, una ranura de cierre acopla el ensamblaje de panel de material compuesto a otro ensamblaje de panel de material compuesto. En al menos una realización, la ranura de cierre incluye una pared verticalmente recta, y nervaduras de recubrimiento acopladas a la pared. Un extremo distal del borde periférico se puede acuñar entre una superficie interior de la pared verticalmente recta y una superficie exterior de una de las nervaduras de recubrimiento.

10 La presente divulgación proporciona un método de formación de un ensamblaje de panel de material compuesto de acuerdo con la reivindicación 11 que incluye proporcionar un núcleo, acoplar un revestimiento interior a un primer lado del núcleo, acoplar un revestimiento exterior a un segundo lado del núcleo, comprimir un borde periférico que incluye porciones del núcleo, el revestimiento interior, y el revestimiento exterior, y cerrar una trayectoria hacia el núcleo mediante la compresión, en donde la compresión comprende proporcionar al borde periférico de un contorno redondeado.

15 En al menos una realización, el método también incluye acoplar un laminado decorativo al revestimiento interior. La compresión también incluye comprimir una porción del laminado decorativo.

En al menos una realización, la compresión incluye redondear el borde periférico. En al menos una realización, la compresión incluye curvar el borde periférico.

20 El método también puede incluir acoplar el ensamblaje de material compuesto a otro ensamblaje de material compuesto con una ranura de cierre. En al menos una realización, el método también incluye acuñar un extremo distal del borde periférico entre una superficie interior de una pared verticalmente recta de la ranura de cierre y una superficie exterior de una nervadura de recubrimiento de la ranura de cierre.

25 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un sistema de panel de material compuesto que incluye un primer ensamblaje de panel de material compuesto, y un segundo ensamblaje de panel de material compuesto. Cada uno del primer ensamblaje de panel de material compuesto y el segundo ensamblaje de panel de material compuesto incluye un núcleo, un revestimiento interior acoplado a un primer lado del núcleo, y un revestimiento exterior acoplado a un segundo lado del núcleo. Un borde periférico que incluye porciones del núcleo, el revestimiento interior, y el revestimiento exterior, se comprime para cerrar una trayectoria hacia el núcleo.

30 En al menos una realización, el primer ensamblaje de panel de material compuesto está separado del segundo ensamblaje de panel de material compuesto por una brecha. Una ranura de cierre acopla el primer ensamblaje de panel de material compuesto al segundo ensamblaje de panel de material compuesto. La ranura de cierre incluye una pared verticalmente recta, y nervaduras de recubrimiento acopladas a la pared. Un extremo distal de cada uno de los bordes periféricos está acuñado entre una superficie interior de la pared verticalmente recta y una superficie exterior de una de las nervaduras de recubrimiento.

35 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un ensamblaje de panel de material compuesto, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 2 ilustra una vista en despiece en perspectiva del ensamblaje de panel de material compuesto, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

40 La figura 3 ilustra una vista lateral de un sistema de formación antes de comprimir un borde periférico del ensamblaje de panel de material compuesto, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 4 ilustra una vista lateral del borde periférico del panel de material compuesto después de ser comprimido por el sistema de formación de la figura 3.

45 La figura 5 ilustra una vista superior de un sistema de panel de material compuesto, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 6 ilustra una vista superior del sistema de panel de material compuesto que tiene una ranura de cierre que cubre una brecha entre un primer ensamblaje de panel de material compuesto y un segundo ensamblaje de panel de material compuesto, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

50 La figura 7 ilustra una vista frontal en perspectiva de una aeronave, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 8A ilustra una vista en planta superior de una cabina interna de una aeronave, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 8B ilustra una vista en planta superior de una cabina interna de una aeronave, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un método de formación de un ensamblaje de panel de material compuesto, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

## 5 Descripción detallada de la divulgación

El resumen anterior, así como la siguiente descripción detallada de ciertas realizaciones, se entenderán mejor cuando se lean en conjunto con los dibujos anexos. Como se usa en este documento, un elemento o etapa citado en singular y precedido por la palabra "un" o "uno, una" debe entenderse como que no excluye necesariamente el plural de los elementos o etapas. Adicionalmente, referencias a "una realización" no están previstas para interpretarse como que excluyen la existencia de realizaciones adicionales que también incorporen las características citadas. Además, a 10 menos que se establezca explícitamente lo contrario, realizaciones "que comprenden" o "que tienen" un elemento o una pluralidad de elementos que tienen una propiedad particular pueden incluir elementos adicionales que no tienen esa propiedad.

Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un panel de material compuesto y un método de 15 formación de un panel de material compuesto que elimina, minimiza, o reduce de otro modo una necesidad de envolver un borde de un laminado sobre y alrededor de un borde periférico del panel de material compuesto. En al menos una realización, un borde periférico del panel de material compuesto está comprimido y redondeado (por ejemplo, aplastado, corrugado, apretado, aplanado, o similar y redondeado). El borde periférico comprimido cubre o bloquea de otro modo una trayectoria hacia un núcleo, tal como un núcleo de panel.

En al menos una realización, los bordes periféricos redondeados comprimidos pueden formarse con sistemas 20 automatizados. Por ejemplo, las cuñas se pueden acoplar a un sistema de formación que comprime y redondea los bordes periféricos. En al menos una realización, se acopla una ranura a un borde periférico de un primer ensamblaje de panel de material compuesto que se acopla a un borde periférico de un segundo ensamblaje de panel de material compuesto.

La figura 1 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un ensamblaje 100 de panel de material compuesto, de 25 acuerdo con una realización de la presente divulgación. El ensamblaje 100 de panel de material compuesto incluye un núcleo 102. Un revestimiento 104 interior está acoplado a un primer lado 106 (tal como un lado interior que mira hacia una cabina interna de un vehículo) del núcleo 102. Un revestimiento 108 exterior está acoplado a un segundo lado 110 (tal como un lado exterior que mira lejos de la cabina interna del vehículo) del núcleo 102. Un laminado 112 decorativo está acoplado al revestimiento 104 interior. En al menos una realización, el laminado 112 decorativo mira 30 hacia la cabina interna del vehículo, tal como donde se sientan los pasajeros.

Al menos un borde 114 periférico del panel 100 de material compuesto está comprimido (tal, aplastado, aplanado, 35 enrollado, apretado, o similar). Por ejemplo, las porciones periféricas del revestimiento 108 exterior, el núcleo 102, el revestimiento 104 interior, y el laminado 112 decorativo se comprimen para cerrar una trayectoria en al menos un borde 116 periférico del núcleo 102. En al menos una realización, múltiples bordes 114 periféricos del panel 100 de material compuesto se comprimen. En al menos una realización, al menos uno de los bordes 114 periféricos también está redondeado.

La figura 2 ilustra una vista en despiece en perspectiva del ensamblaje 100 de panel de material compuesto, de 40 acuerdo con una realización de la presente divulgación. El ensamblaje 100 de panel de material compuesto incluye el núcleo 102 de panel en sándwich entre el revestimiento 104 interior y el revestimiento 108 exterior. El laminado 112 decorativo (que se muestra en la figura 1) no se muestra en la figura 2. Adicionalmente, los bordes periféricos del panel 110 de material compuesto no están comprimidos como se muestra en la figura 2. Después de una formación inicial del ensamblaje 100 de panel de material compuesto, al menos un borde periférico se comprime.

En al menos una realización, el núcleo 102 es un núcleo de panel que incluye una pluralidad de celdas 120 de panel 45 interconectadas. En al menos una otra realización, el núcleo 102 puede ser una capa sólida o capa de espuma porosa. El núcleo 102 puede estar formado por fibras de aramida, y/o poliamidas, por ejemplo.

El revestimiento 104 interior y el revestimiento 108 exterior pueden ser o incluir una o más capas de resina epoxi 50 preimpregnadas que incluyen fibras, tales como fibra de vidrio, grafito, Kevlar, y/o similares. El revestimiento 104 interior y el revestimiento 108 exterior pueden ser idénticos entre sí. En al menos una otra realización, el revestimiento 104 interior y el revestimiento 108 exterior pueden incluir más o menos capas entre sí.

La figura 3 ilustra una vista lateral de un sistema 200 de formación antes de comprimir el borde 114 periférico del panel 100 de material compuesto, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El sistema 200 de formación 55 puede incluir un primer miembro 202 de formación (tal como una placa, viga, prensa, o similar) acoplado operativamente a un segundo miembro de formación (tal como una placa, viga, prensa, o similar) 204, tal como a través de un accionador 206. El accionador 206 puede ser un motor, manivela manual, abrazadera manual, o similar. En al menos una realización, una primera cuña 208 se puede acoplar al primer miembro 202 de formación, y una segunda cuña 210 se puede acoplar al segundo miembro 204 de formación. Las cuñas 208 y 210 están configuradas

para cooperar con el respectivo primer miembro 202 de formación y el segundo miembro 204 de formación para proporcionar un contorno redondeado al borde 114 periférico cuando el borde 114 periférico se comprime entre el primer miembro 202 de formación y el segundo miembro 204 de formación.

5 Con el fin de comprimir el borde 114 periférico del ensamblaje 100 de panel de material compuesto, se opera el sistema 200 de formación (a través de un motor automático, u operación manual) de tal manera que el primer miembro 202 de formación y el segundo miembro 204 de formación se impulsan hacia el borde 100 periférico, hacen sándwich con el borde 114 periférico, y comprimen el borde 114 periférico entre ellos. La primera cuña 208 y la segunda cuña 210 se pueden usar para proporcionar un contorno redondeado al borde 114 periférico.

10 La figura 4 ilustra una vista lateral del borde 114 periférico del ensamblaje 100 de panel de material compuesto después de ser comprimido por el sistema 200 de formación de la figura 3. Como se muestra, el borde 114 periférico ha sido comprimido para cerrar las aberturas en el núcleo 102 es decir, el borde 114 periférico comprimido cubre el borde 116 periférico del núcleo 102. En al menos una realización, el borde 116 periférico del núcleo 102 se comprime junto con los bordes periféricos del revestimiento 108 exterior, el revestimiento 106 interior, y el laminado 112 decorativo (se muestra en la figura 1). Como tal, el borde 116 periférico del núcleo 102 se puede comprimir de manera sellada entre los bordes periféricos del revestimiento 108 exterior, el revestimiento 106 interior, y el laminado 112 decorativo, cerrando de esa manera las aberturas en el núcleo 102.

15 El ensamblaje 100a y/o 100b de paneles de material compuesto incluye el núcleo 102, que puede incluir una pluralidad de celdas 120 de panel. Los ensamblajes 100a y 100b de paneles de material compuesto incluyen una primera superficie 119 (tal como una superficie interior) y una segunda superficie 121 opuesta (tal como una superficie exterior).  
20 Como se muestra, la primera superficie 119 incluye el laminado 112 decorativo, que puede incluir uno o más pliegues de material laminado. El borde 114 periférico puede incluir una curvatura 125, de tal manera que la primera superficie 119 esté en el interior de la curvatura 125, y la segunda superficie 121 esté en el exterior de la curvatura 125. El laminado 112 decorativo termina en los bordes para los bordes que se curvan. Los bordes curvados pueden tener un núcleo comprimido (por ejemplo, aplastado) y son más delgados que una porción 129 principal del ensamblaje 100a y/o 100b de paneles de material compuesto.

La figura 5 ilustra una vista superior de un sistema 150 de panel de material compuesto, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El sistema 150 de panel de material compuesto incluye un primer ensamblaje 100a de panel de material compuesto separado de un segundo ensamblaje 100b de panel de material compuesto a través de una brecha 152. Se puede usar una ranura 160 de cierre para acoplar el primer ensamblaje 100a de panel de material compuesto al segundo ensamblaje 100b de panel de material compuesto.

30 En al menos una realización, el primer ensamblaje 100a de panel de material compuesto y el segundo ensamblaje 100b de panel de material compuesto forman porciones de paredes dentro de una cabina interna de un vehículo. Cada uno del primer ensamblaje 100a de panel de material compuesto y el segundo ensamblaje 100b de panel de material compuesto está formado como se describe con respecto a las figuras 1-4.

35 En aras de la claridad, el núcleo 102 que incluye las celdas 120 de panel se muestra como visible, pero está cubierto por el revestimiento 108 exterior, el revestimiento 104 interior, y/o el laminado 112 decorativo. Cada uno del revestimiento 104 interior y el revestimiento 108 exterior puede incluir uno o más pliegues de revestimiento. Como se muestra, los bordes 114 periféricos de los ensamblajes 100a y 100b de paneles de material compuesto están comprimidos y redondeados. Por ejemplo, una superficie 168 interior de cada uno de los ensamblajes 100a y 100b de paneles de material compuesto se comprime y se redondea lejos de un lado 170 interior (por ejemplo, un lado que mira hacia la cabina de pasajeros de un vehículo) del sistema 150 de panel de material compuesto hacia un lado 172 exterior (por ejemplo, un lado que mira lejos de la cabina de pasajeros del vehículo).

40 Como se muestra, cada ensamblaje 100a y 100b de panel de material compuesto puede incluir una base 170 acoplada a una pared 172 verticalmente recta que se extiende hacia arriba desde la base 170. Por ejemplo, la pared 172 verticalmente recta puede ser generalmente vertical, mientras que la base 170 es plana sobre un suelo. En al menos una otra realización, los ensamblajes 100a y 100b de paneles de material compuesto pueden ser de tamaño y conformación distintos a los que se muestran. Por ejemplo, los ensamblajes 100a y 100b de paneles de material compuesto pueden ser paneles planos que no incluyen bases. Adicionalmente, los bordes 114 periféricos pueden o pueden no estar redondeados como se muestra.

45 En al menos una realización, la brecha 152 está entre 0.5 pulgadas y 0.75 pulgadas, lo cual proporciona un espaciado entre los paneles en cabinas internas de diversas aeronaves comerciales. Opcionalmente, la brecha 152 puede ser inferior a .5 pulgadas, o superior a 0.75 pulgadas.

50 La ranura 160 de cierre puede estar formada por un material extrudido, tal como un polímero, material elastomérico, o similar. En al menos una realización, la ranura 160 de cierre está formada por teflón. En al menos una otra realización, la ranura 160 de cierre está formada de metal.

55 La ranura 160 de cierre incluye una pared 180 verticalmente recta y nervaduras 182 de recubrimiento dirigidas hacia adentro acopladas a la pared 180. Por ejemplo, las nervaduras 182 de recubrimiento pueden ser generalmente perpendiculares a la pared 180. La pared 180 y las nervaduras 182 de recubrimiento pueden ser generalmente tan

altas como los ensamblajes 100a y 100b de paneles de material compuesto. Opcionalmente, la ranura 160 de cierre puede ser más alta o más corta que uno o ambos de los ensamblajes 100a y/o 100b de paneles de material compuesto. En al menos una realización, el sistema 200 de panel de material compuesto puede no incluir la ranura 160 de cierre.

5 Con el fin de asegurar la ranura 160 de cierre al primer ensamblaje 100a de panel de material compuesto y al segundo ensamblaje 100b de panel de material compuesto, la ranura 160 de cierre se impulsa en los bordes 114 periféricos en la dirección de la flecha 190.

10 La figura 6 ilustra una vista superior del sistema 150 de panel de material compuesto que tiene la ranura 160 de cierre que cubre la brecha 152 entre el primer ensamblaje 100a de panel de material compuesto y el segundo ensamblaje 100b de panel de material compuesto, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se muestra, los extremos 115 distales de los bordes 114 periféricos se pueden acuar entre una superficie 181 interior de la pared 180 de la ranura 160, y una superficie 183 exterior de una nervadura 182 de recubrimiento. De esta manera, la ranura 160 de cierre cierra la brecha 152 entre el ensamblaje 100a de panel de material compuesto y el ensamblaje 100b de panel de material compuesto, y además cubre cualquier paso potencial hacia los ensamblajes 100a y 100b de paneles de material compuesto a través de los extremos 115 distales.

15 Los bordes 114 periféricos están comprimidos, como se describe en este documento. Por ejemplo, los bordes 114 periféricos se pueden aplastar en exceso, tal como a través del sistema 200 de formación que se muestra en la figura 3. La compresión de los bordes 114 periféricos proporciona un borde consistente, suave (que se puede redondear a través de las cuñas 208 y 210) que es estéticamente agradable, particularmente dentro de una cabina interna de un vehículo.

20 Como se nota, los ensamblajes 100a y 100b de paneles de material compuesto pueden proporcionar paredes interiores dentro de una cabina interna de un vehículo, tal como una aeronave comercial.

25 La figura 7 ilustra una vista superior en perspectiva de un vehículo, tal como una aeronave 10, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La aeronave 10 incluye un sistema 12 de propulsión que puede incluir dos motores 14 turbofán, por ejemplo. Opcionalmente, el sistema 12 de propulsión puede incluir más motores 14 de los que se muestran. Los motores 14 son portados por las alas 16 de la aeronave 10. En otras realizaciones, los motores 14 pueden ser portados por un fuselaje 18 y/o un empenaje 20. El empenaje 20 también puede soportar estabilizadores 22 horizontales y un estabilizador 24 vertical.

30 El fuselaje 18 de la aeronave 10 define una cabina interna, que puede estar definida por paneles de paredes laterales interiores que se conectan a un techo y un suelo. La cabina interna puede incluir una cabina del piloto, una o más secciones de trabajo (por ejemplo, cocinas, áreas de equipaje de mano del personal, y similares), una o más secciones de pasajeros (por ejemplo, secciones de primera clase, clase ejecutiva, y económica), y una sección de popa en la cual se puede posicionar un ensamblaje de área de descanso de popa. Los ensamblajes de compartimientos de almacenamiento por encima de la cabeza se pueden posicionar a lo largo de la cabina interna.

35 Alternativamente, en lugar de una aeronave, realizaciones de la presente divulgación se pueden usar con diversos otros vehículos, tales como automóviles, autobuses, locomotoras y vagones de tren, embarcaciones, naves espaciales, y similares.

En al menos una realización, porciones de la cabina interna de la aeronave están formadas por ensamblajes 100a y 100b de paneles de material compuesto, como se describe con respecto a las figuras 1-6.

40 La figura 8A ilustra una vista en planta superior de una cabina 30 interna de una aeronave, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La cabina 30 interna puede estar dentro de un fuselaje 32 de la aeronave. Por ejemplo, una o más paredes de fuselaje pueden definir un interior de la cabina 30 interna. El interior de la cabina 30 interna está definido por paneles de paredes laterales que se conectan a un techo y un suelo. Los paneles de paredes laterales incluyen segmentos laterales que se conectan a los segmentos de techo. Los segmentos laterales definen porciones de pared lateral, mientras que los segmentos de techo definen al menos porciones del techo dentro de la cabina 30 interna.

45 La cabina 30 interna incluye múltiples secciones, que incluyen una sección 33 frontal, una sección 34 de primera clase, una sección 36 de clase ejecutiva, una estación 38 de cocina delantera, una sección 40 económica o turista ampliada, una sección 42 económica o turista estándar, y una sección 44 de popa, que puede incluir múltiples cuartos de baños y estaciones de cocina. Debe entenderse que la cabina 30 interna puede incluir más o menos secciones que las que se muestran. Por ejemplo, la cabina 30 interna puede no incluir una sección de primera clase, y puede incluir más o menos estaciones de cocina de las que se muestran. Cada una de las secciones puede estar separada por un área 46 de transición de cabina.

50 Como se muestra en la figura 8A, la cabina 30 interna incluye dos pasillos 50 y 52 que llevan a la sección 44 de popa. Opcionalmente, la cabina 30 interna puede tener menos o más pasillos que los que se muestran. Por ejemplo, la cabina 30 interna puede incluir un único pasillo que se extiende a través del centro de la cabina 30 interna que lleva a la sección 44 de popa.

Los ensamblajes 90 de asientos se posicionan a lo largo de la cabina 30 interna. Los ensamblajes 00 de asientos pueden disponerse en filas 91.

5 La figura 8B ilustra una vista en planta superior de una cabina 80 interna de una aeronave, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La cabina 80 interna puede estar dentro de un fuselaje 81 de la aeronave. Por ejemplo, una o más paredes de fuselaje pueden definir el interior de la cabina 80 interna. La cabina 80 interna incluye múltiples secciones, incluyendo una cabina 82 principal que tiene ensamblajes 90 de asientos de pasajeros, y una sección 85 de popa detrás de la cabina 82 principal. Debe entenderse que la cabina 80 interna puede incluir más o menos secciones que las que se muestran.

10 La cabina 80 interna puede incluir un único pasillo 84 que lleva a la sección 85 de popa. El único pasillo 84 puede extenderse a través del centro de la cabina 80 interna que lleva a la sección 85 de popa. Por ejemplo, el único pasillo 84 puede estar coaxialmente alineado con un plano longitudinal central de la cabina 80 interna.

En al menos una realización, porciones de las cabinas 30 internas (se muestran en la figura 8A) y 30 (se muestran en la figura 8B) de la aeronave están formadas por ensamblajes 100a y 100b de paneles de material compuesto, como se describe con respecto a las figuras 1-6.

15 La figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un método de formación de un ensamblaje de panel de material compuesto, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El método incluye proporcionar (300) un núcleo, acoplar (302) un revestimiento interior a un primer lado del núcleo, acoplar (304) un revestimiento exterior a un segundo lado del núcleo, comprimir (306) un borde periférico que incluye porciones del núcleo, el revestimiento interior, y el revestimiento exterior, y cerrar (308) una trayectoria hacia el núcleo mediante la compresión (306).

20 En al menos una realización, el método también incluye acoplar un laminado decorativo al revestimiento interior. La compresión también incluye comprimir una porción del laminado decorativo.

En al menos una realización, la compresión incluye redondear el borde periférico. En al menos una realización, la compresión incluye curvar el borde periférico.

25 El método también puede incluir acoplar el ensamblaje de material compuesto a otro ensamblaje de material compuesto con una ranura de cierre. En al menos una realización, el método también incluye acuñar un extremo distal del borde periférico entre una superficie interior de una pared verticalmente recta de la ranura de cierre y una superficie exterior de una nervadura de recubrimiento de la ranura de cierre.

30 Como se describe en este documento, realizaciones de la presente divulgación proporcionan métodos más rápidos, más económicos, y más eficientes de formación de un ensamblaje de panel de material compuesto. Realizaciones de la presente divulgación proporcionan sistemas y métodos para cubrir eficientemente un borde periférico de un panel de material compuesto. Adicionalmente, realizaciones de la presente divulgación proporcionan sistemas de métodos para cubrir automáticamente un borde periférico de un panel de material compuesto, tal como a través de un sistema de formación.

35 Aunque se pueden usar diversos términos espaciales y direccionales, tales como superior, inferior, por debajo, medio, lateral, horizontal, vertical, frontal y similares, para describir realizaciones de la presente divulgación, se entiende que tales términos se usan simplemente con respecto a las orientaciones mostradas en los dibujos. Las orientaciones se pueden invertir, girar, o cambiar de otro modo, de tal manera que una porción superior sea una porción inferior, y viceversa, horizontal se convierte en vertical, y similares.

40 Como se usa en este documento, una estructura, limitación, o elemento que está "configurado para" realizar una tarea u operación está particularmente formado, construido, o adaptado estructuralmente de una manera que corresponde a la tarea u operación. Con propósitos de claridad y la evitación de la duda, un objeto que simplemente puede modificarse para realizar la tarea u operación no está "configurado para" realizar la tarea u operación como se usa en este documento.

45 Debe entenderse que la descripción anterior está prevista para ser ilustrativa, y no restrictiva. Por ejemplo, las realizaciones descritas anteriormente (y/o aspectos de las mismas) pueden usarse en combinación entre sí. Además, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de las diversas realizaciones de la divulgación sin apartarse de su alcance. Aunque las dimensiones y tipos de materiales descritos en este documento están previstos para definir los parámetros de las diversas realizaciones de la divulgación, las realizaciones no son de ningún modo limitantes y son realizaciones de ejemplo. Muchas otras realizaciones serán evidentes para los expertos en la técnica tras revisar la descripción anterior. El alcance de las diversas realizaciones de la divulgación, por lo tanto, debe determinarse con referencia a las reivindicaciones anexas.

50 En las reivindicaciones anexas, los términos "que incluye" y "en el cual" se usan como los equivalentes en inglés simple de los términos respectivos "que comprende" y "en donde". Además, los términos "primero", "segundo", y "tercero", etc. se usan simplemente como etiquetas, y no están previstos para imponer requisitos numéricos a sus objetos.

55

Esta descripción escrita usa ejemplos para divulgar las diversas realizaciones de la divulgación, incluyendo el mejor modo, y también para permitir que cualquier persona experta en la técnica practique las diversas realizaciones de la divulgación, incluyendo la fabricación y uso de cualquier dispositivo o sistema y realización de cualquier método incorporado. El alcance patentable de las diversas realizaciones de la divulgación se define mediante las reivindicaciones.

5

**REIVINDICACIONES**

1. Un ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto, que comprende:  
un núcleo (102);  
un revestimiento (104, 106) interior acoplado a un primer lado (106) del núcleo (102); y
- 5 un revestimiento (108) exterior acoplado a un segundo lado (110) del núcleo (102),  
en donde un borde (100, 114, 116) periférico que incluye porciones del núcleo (102), el revestimiento (104, 106) interior, y el revestimiento (108) exterior, se comprime para cerrar una trayectoria hacia el núcleo (102), y en donde el borde (114) periférico está provisto de un contorno redondeado.
- 10 2. El ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto de la reivindicación 1, que comprende además un laminado (112) decorativo acoplado al revestimiento (104, 106) interior, en donde el borde (100, 114, 116) periférico también incluye una porción del laminado (112) decorativo.
3. El ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto de la reivindicación 1 o 2, en donde el núcleo (102) es un núcleo (102) de panel que incluye una pluralidad de celdas (120) de panel interconectadas.
- 15 4. El ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto de la reivindicación 1, 2, o 3, en donde el revestimiento (104, 106) interior y el revestimiento (108) exterior incluyen una o más capas de epoxi preimpregnadas.
5. El ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde se usan una primera cuña (208) y una segunda cuña (210) para proporcionar el contorno redondeado al borde (100, 114, 116) periférico.
- 20 6. El ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el borde (100, 114, 116) periférico comprende una curvatura (125).
7. El ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el borde (100, 114, 116) periférico es más delgado que una porción (129) principal del ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto.
- 25 8. El ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto de la reivindicación 7, en donde una ranura (160) de cierre acopla el ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto a otro ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto.
9. El ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto de la reivindicación 8, en donde la ranura (160) de cierre comprende:  
una pared (172, 180) verticalmente recta; y
- 30 nervaduras (182) de recubrimiento acopladas a la pared (172, 180) verticalmente recta.
10. El ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto de la reivindicación 9, en donde un extremo distal del borde (100, 114, 116) periférico está acuñado entre una superficie (168, 181) interior de la pared (172, 180) verticalmente recta y una superficie (183) exterior de una de las nervaduras (182) de recubrimiento.
11. Un método de formación de un ensamblaje de panel (100, 110) de material compuesto, comprendiendo el método:  
35 proporcionar un núcleo (102);  
acoplar un revestimiento (104, 106) interior a un primer lado (106) del núcleo (102);  
acoplar un revestimiento (108) exterior a un segundo lado (110) del núcleo (102);  
comprimir un borde (100, 114, 116) periférico que incluye porciones del núcleo (102), el revestimiento (104, 106) interior, y el revestimiento (108) exterior; y
- 40 cerrar una trayectoria hacia el núcleo (102) mediante la compresión;  
en donde la compresión comprende proporcionar al borde (114) periférico de un contorno redondeado.
12. El método de la reivindicación 11, que comprende además acoplar un laminado (112) decorativo al revestimiento (104, 106) interior, en donde la compresión comprende además comprimir una porción del laminado (112) decorativo.

13. El método de la reivindicación 11 o 12, en donde el núcleo (102) es un núcleo (102) de panal que incluye una pluralidad de celdas (120) de panal interconectadas, y en donde el revestimiento (104, 106) interior y el revestimiento (108) exterior incluyen una o más capas de epoxi preimpregnadas.
- 5 14. El método de la reivindicación 11, 12, o 13, en donde se usan una primera cuña (208) y una segunda cuña (210) para proporcionar el contorno redondeado al borde (100, 114, 116) periférico.
15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 11-14, en donde la compresión comprende curvar el borde (100, 114, 116) periférico.

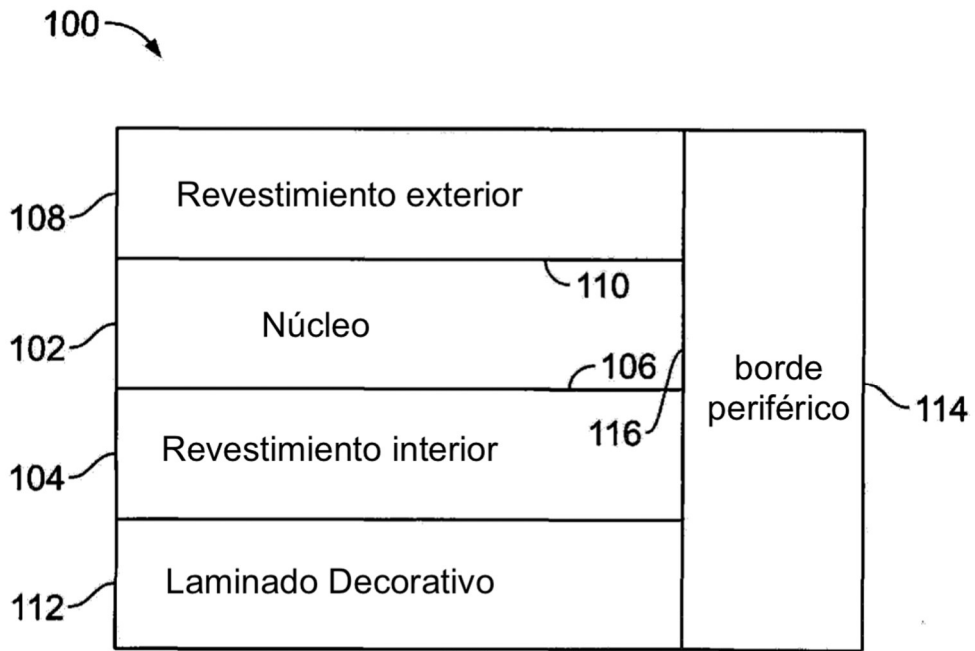


FIG. 1

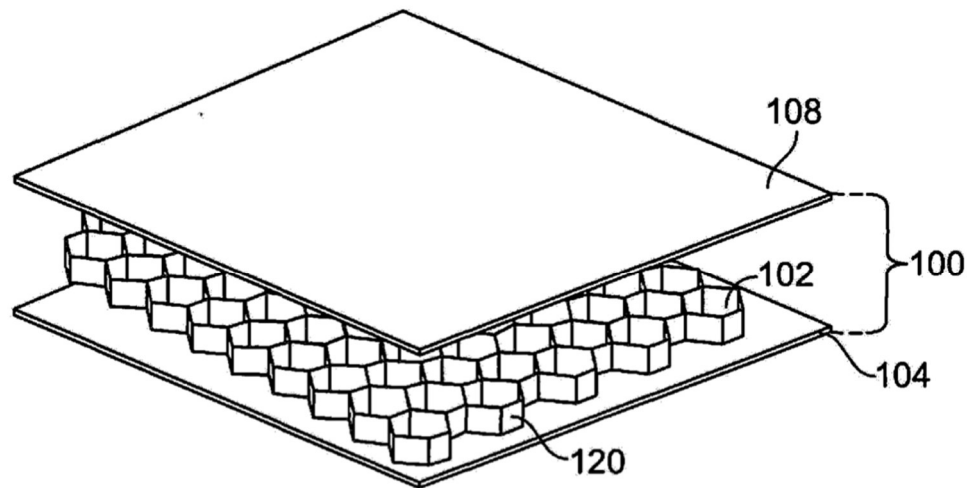
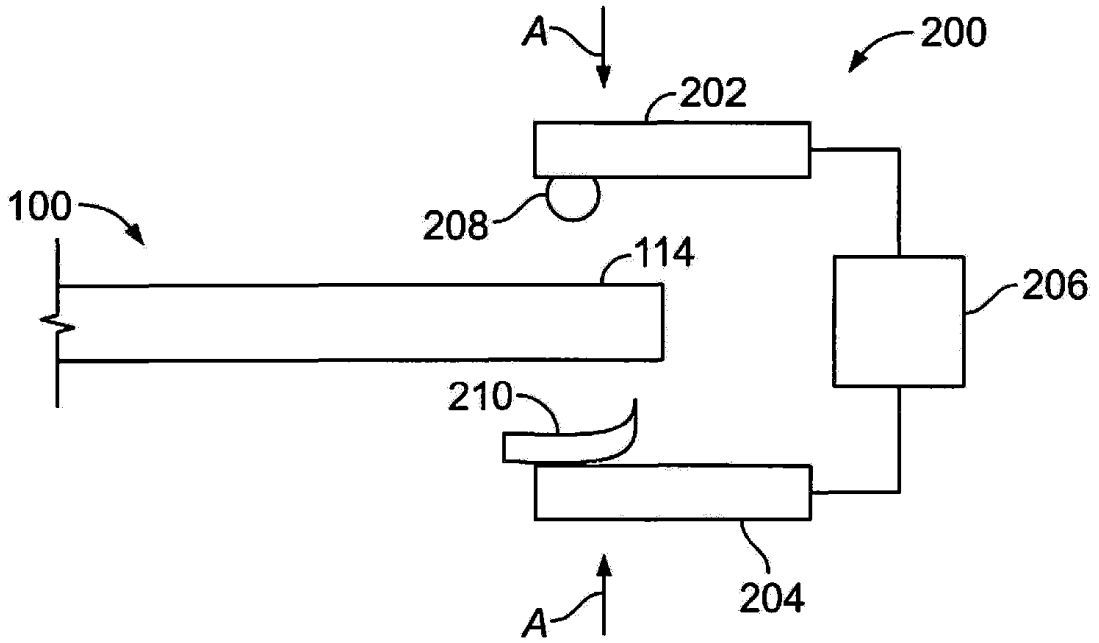
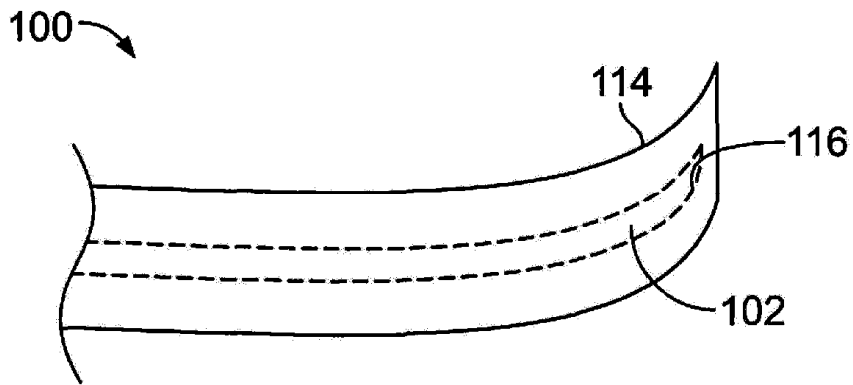


FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4**

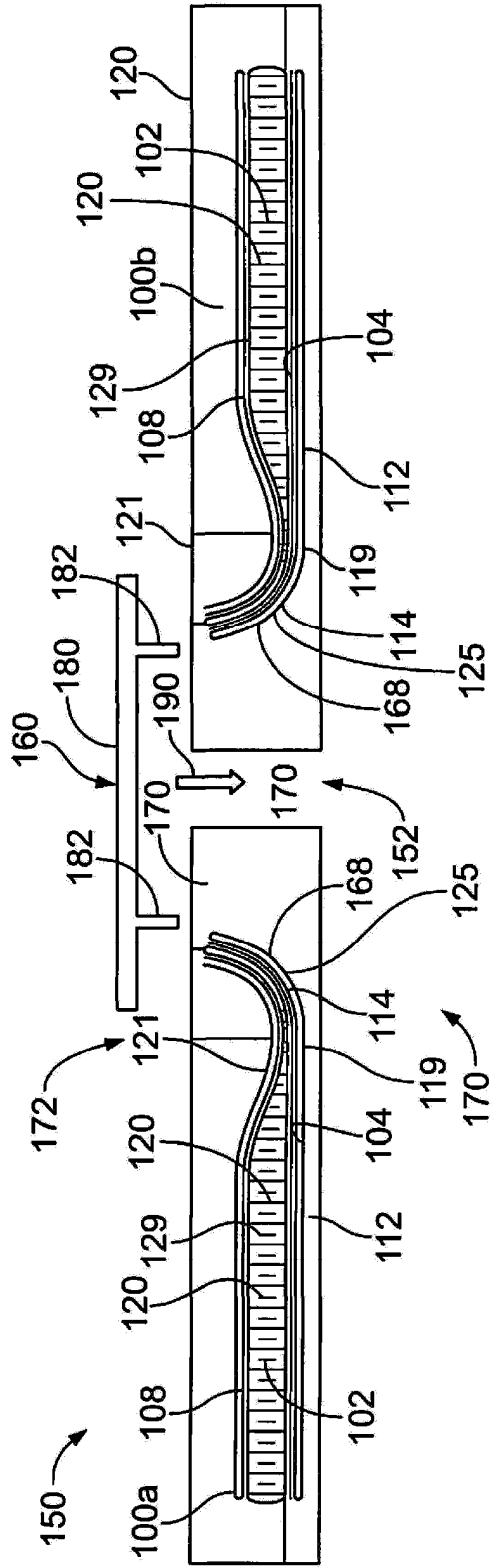


FIG. 5

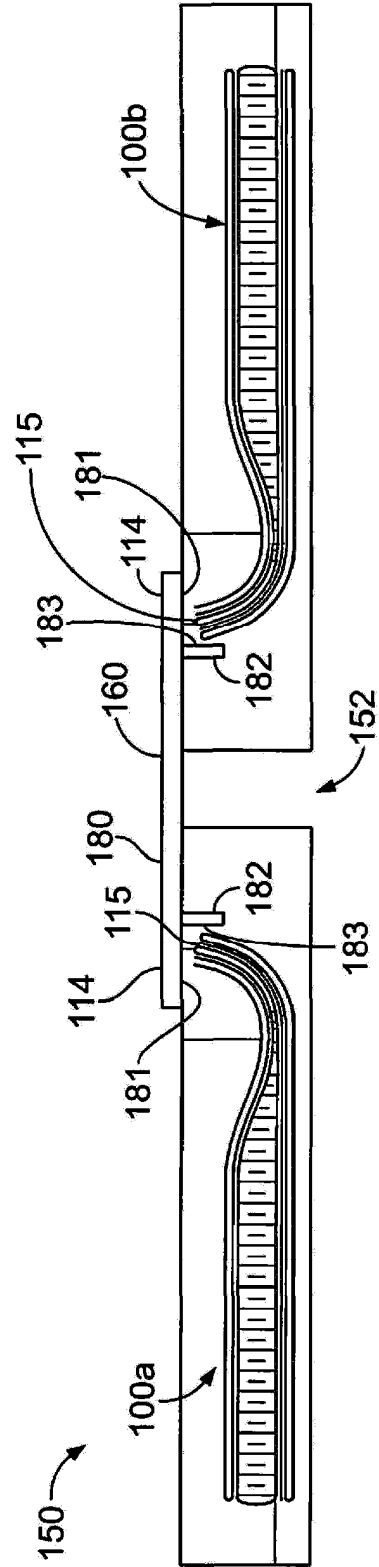


FIG. 6

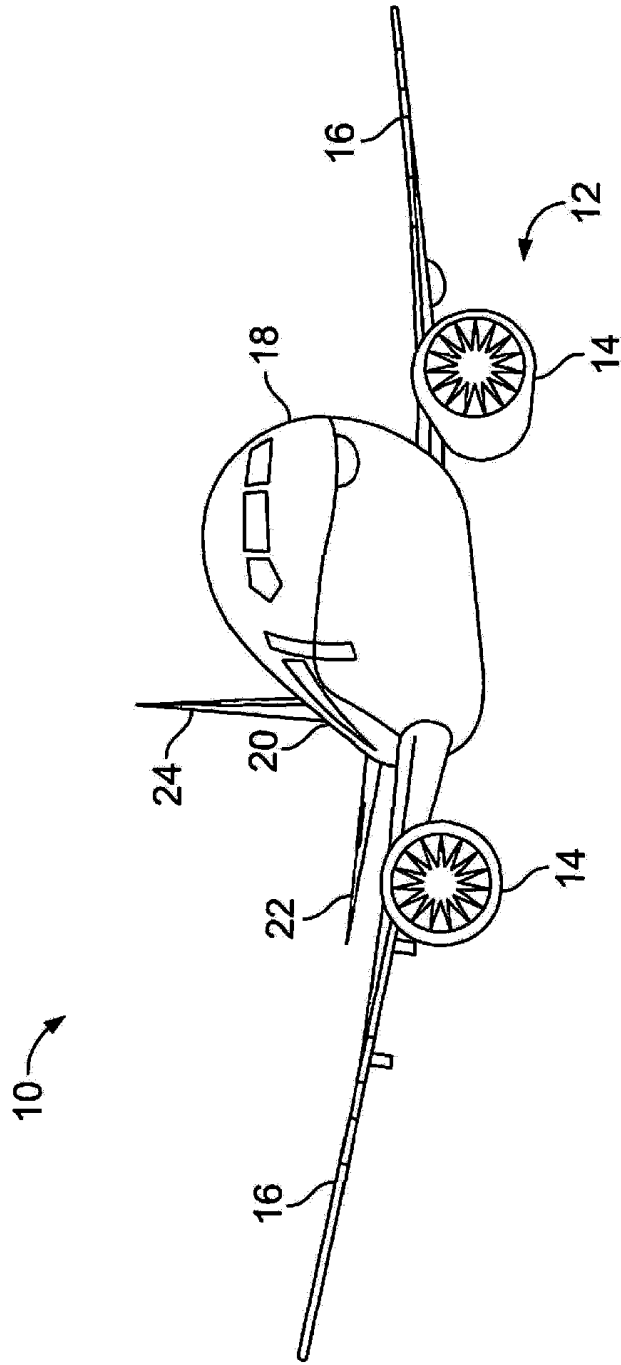


FIG. 7

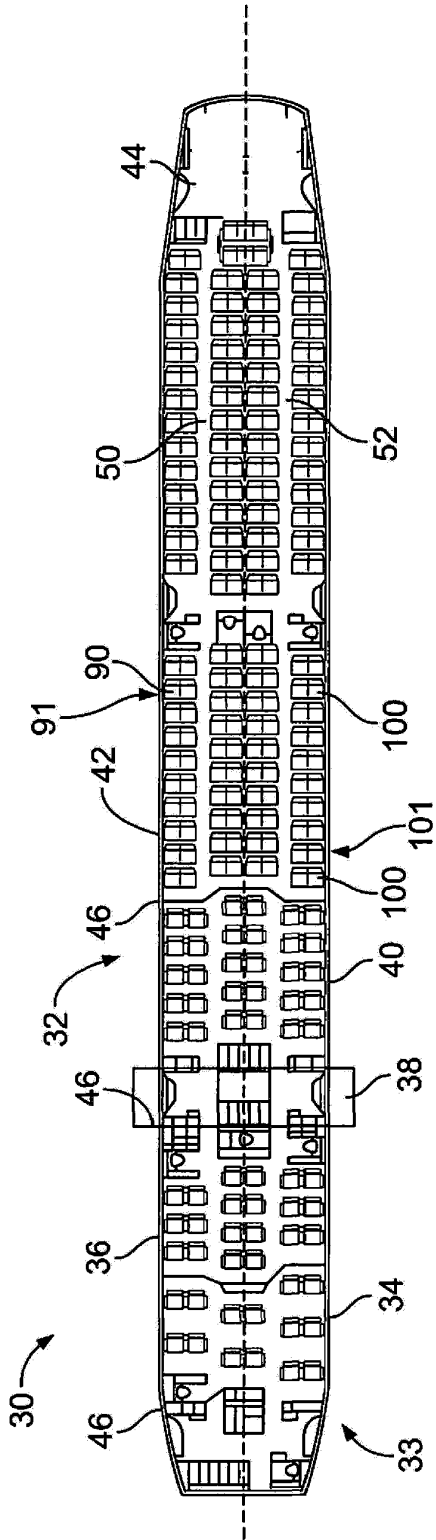


FIG. 8A

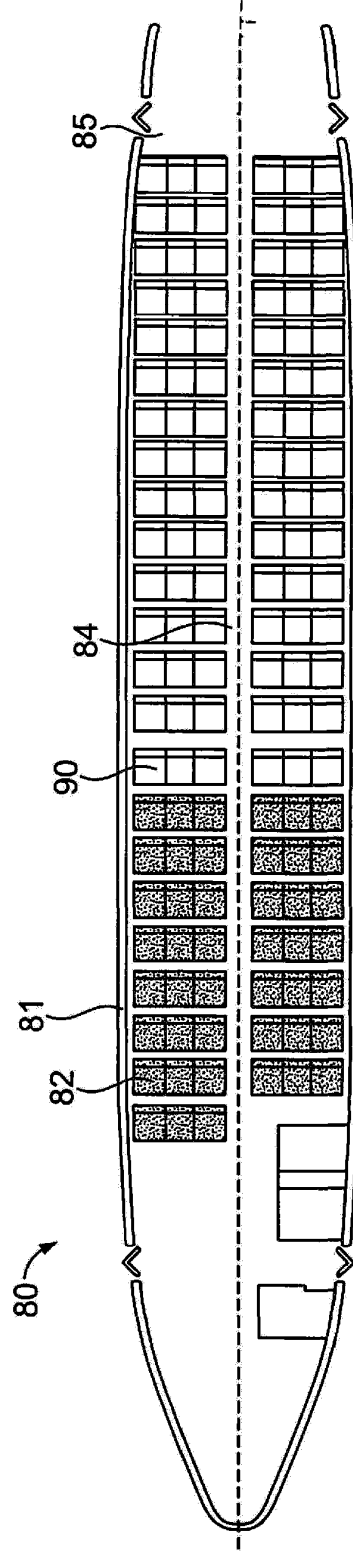
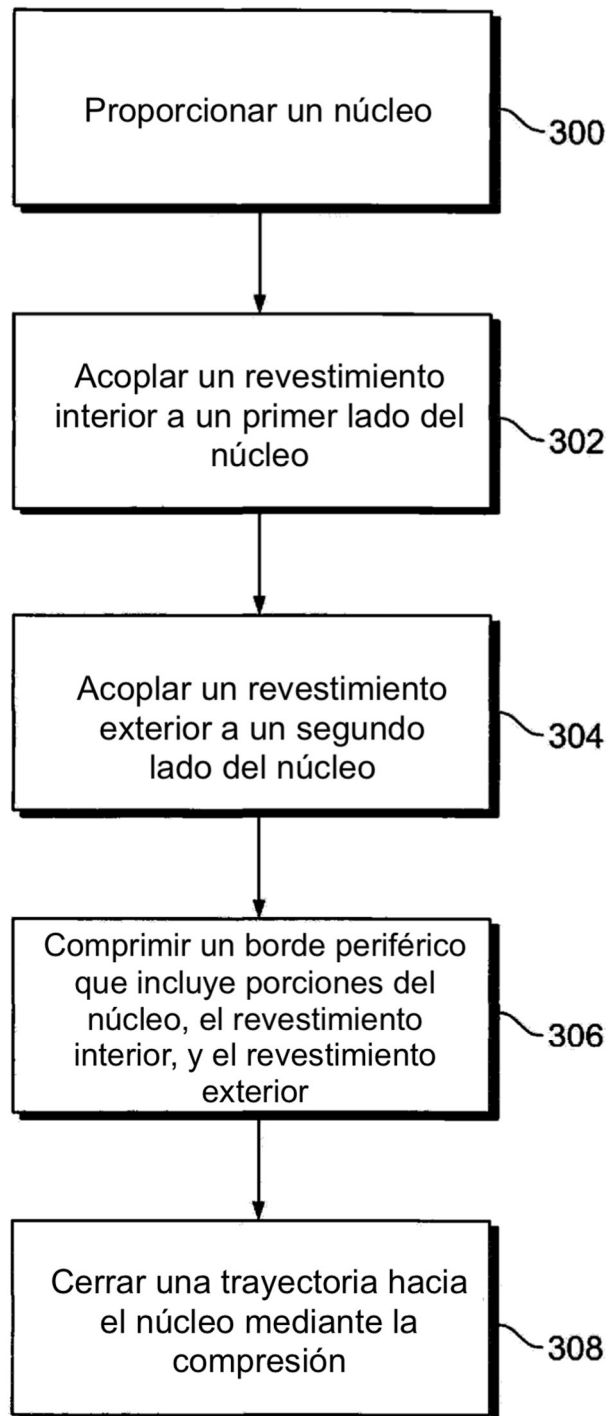


FIG. 8B



**FIG. 9**