

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 818**

51 Int. Cl.:

F16B 5/01 (2006.01)

B64C 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2015** E 15177477 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017** EP 2980420

54 Título: **Método y conjunto de panel-inserto**

30 Prioridad:

29.07.2014 US 201414445242

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

29.09.2017

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**LEWIS, MICHAEL S.;
SAKURAI, JESSICA y
REEVES, BRAD J.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 634 818 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

Método y conjunto de panel-inserto

Campo

5 Esta solicitud se refiere a paneles sándwich y, más concretamente, a paneles sándwich que tienen un inserto, tal como un inserto roscado, conectado a los mismos.

Antecedentes

10 Los paneles sándwich normalmente están formados de un núcleo intercalado entre dos láminas exteriores. El núcleo puede ser relativamente grueso, pero de peso ligero, en comparación con las láminas exteriores. Las láminas exteriores pueden ser relativamente delgadas, pero rígidas. Por lo tanto, los paneles sándwich normalmente poseen resistencia y rigidez relativamente altas con un peso relativamente bajo. Como tal, los paneles sándwich se usan en diversas aplicaciones, incluyendo aplicaciones aeroespaciales, aplicaciones en automoción, aplicaciones en la edificación residencial y comercial, y similares.

15 Por ejemplo, los paneles sándwich se usan en la construcción de aeronaves, tales como las aeronaves comerciales. Específicamente, los paneles sándwich se usan en el solado, paramentos y mamparos que determinan la cabina de pasajeros de una aeronave. Por lo tanto, tales paneles sándwich a menudo están conectados al fuselaje de la aeronave de tal forma que las cargas aplicadas a los paneles sándwich se transfieren al fuselaje.

20 La conexión de un panel sándwich a un fuselaje normalmente se efectúa con fijaciones mecánicas, tales como los pernos, que enganchan los insertos roscados conectados al panel sándwich. Los insertos roscados normalmente están encapsulados (con un adhesivo) en unos orificios de dimensiones adecuadas formados en el panel sándwich. Los adhesivos que comúnmente se utilizan requieren de prolongados tiempos de endurecimiento, añaden peso no deseado, y ofrecen solo una limitada protección de fuerza de tracción puesto que la carga se transfiere al panel solo a través del adhesivo. Asimismo, debe tenerse cuidado de tal forma que los insertos roscados no estén colocados demasiado alto en los orificios, lo que podría dar lugar a la formación de un hueco, o colocados demasiado bajo en los orificios, lo que podría dar lugar a un desprendimiento involuntario durante el ajuste de la fijación mecánica.

25 En consecuencia, las personas expertas en la técnica continúan con sus actividades de investigación y desarrollo en el campo de los paneles sándwich.

30 El documento US3621557 describe un inserto conocido para paneles sándwich que tiene una lámina superior de revestimiento con un agujero y un método de instalación. El documento GB1353236 describe un inserto de fijación conocido para estructuras celulares en donde se proporciona una abertura circular en el revestimiento del panel. El documento FR2636004 describe un método para producir agujeros para recibir insertos en paneles con una estructura celular.

Sumario

35 En una realización, el conjunto de panel-inserto divulgado puede incluir un panel que tiene un núcleo y una capa de revestimiento colocada sobre el núcleo, en donde la capa de revestimiento define una abertura en la misma, y un inserto colocado debajo de la capa de revestimiento, en donde el inserto está alineado con la abertura.

En otra realización, se divulga un método para conectar un inserto a un panel, el panel incluye un núcleo y una capa de revestimiento, el método incluye (1) la formación de una abertura en la capa de revestimiento; (2) la inserción del inserto a través de la abertura de tal forma que el inserto se posicione debajo de la capa de revestimiento; y (3) el giro del inserto relativo a la abertura.

40 Otras realizaciones del método y conjunto de panel-inserto divulgado se harán evidentes con la siguiente descripción detallada, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una realización del conjunto de panel-inserto divulgado.

la Figura 2 es una vista transversal del conjunto de panel-inserto divulgado de la Fig.1;

45 la Figura 3 es una vista superior en planta del conjunto de panel-inserto divulgado de la Fig.1;

la Figura 4 es una vista superior en planta del inserto del conjunto de panel-inserto divulgado de la Fig.1;

la Figura 5 es una vista alzada lateral del inserto de la Fig.4;

la Figura 6 es un diagrama de flujo que representa una realización del método divulgado para conectar un inserto roscado a un panel sándwich;

5 la Figura 7 es una vista en perspectiva de la etapa de formación de la abertura del método mostrado en la Fig.6;

la Figura 8 es una vista en perspectiva de la etapa de inserción del método mostrado en la Fig.6;

la Figura 9 es otra vista en perspectiva de la etapa de inserción del método mostrado en la Fig.6;

la Figura 10 es una vista en perspectiva de las etapas de alineación y giro del método mostrado en la Fig.6;

la Figura 11 es un diagrama de flujo de una metodología para la fabricación y servicio de una aeronave; y

10 la Figura 12 es un diagrama de bloques de una aeronave.

Descripción detallada

En referencia a las Figs. 1-3, una realización del conjunto de panel-inserto divulgado, generalmente denominado 10, puede incluir un panel sándwich 12 y un inserto 14. El inserto 14 puede estar insertado a través de una abertura 16 en el panel sándwich 12 de una manera que proporciona 360 grados de contacto entre el inserto 14 y el panel sándwich 12, proporcionando de ese modo una conexión fuerte entre ellos.

Como se muestra mejor en la Fig.2, el panel sándwich 12 puede incluir una estructura estratificada 13 que incluye un núcleo 18, una primera capa de revestimiento 20 y una segunda capa de revestimiento 22. El inserto 14 puede estar colocado debajo de la primera capa de revestimiento 20, proporcionando de ese modo una mejor transferencia de carga entre el inserto 14 y el panel sándwich 12 (al contrario que el inserto encapsulado).

20 Mientras que la estructura estratificada 13 del panel sándwich 12 se muestra con tres capas 18, 20, 22, otras capas tales como las capas de núcleo adicionales, las capas de revestimiento adicionales y/u otras capas adicionales, pueden incluirse sin apartarse del alcance de la presente divulgación. La segunda capa de revestimiento 22 puede ser opcional y, por lo tanto, puede omitirse de la estructura estratificada 13 del panel sándwich 12 sin apartarse del alcance de la presente divulgación.

25 El núcleo 18 del panel sándwich 12 puede incluir un primer lado 24 principal y un segundo lado 26 principal opuesto. La primera capa de revestimiento 20 puede conectarse (p. ej., adherida, con soldadura autógena, con soldadura dura, fijada mecánicamente, etc.) al primer lado 24 principal del núcleo 18 y la segunda capa de revestimiento 22 puede conectarse (p. ej., adherida, con soldadura autógena, con soldadura dura, fijada mecánicamente, etc) al segundo lado principal del núcleo 18, intercalando de ese modo el núcleo 18 entre la primera capa de revestimiento 30 20 y la segunda capa de revestimiento 22.

El espesor transversal T_1 del núcleo 18 del panel sándwich 12 puede ser relativamente grueso, comparado con el espesor transversal T_2 , T_3 de la primera capa de revestimiento 20 y la segunda capa de revestimiento 22 (p. ej., $T_1 > T_2$ y $T_1 > T_3$). Por ejemplo, el espesor transversal T_1 del núcleo 18 puede ser dos o más veces mayor (p. ej., cinco veces mayor) que el espesor transversal T_2 de la primera capa de revestimiento 20. Sin embargo, el núcleo 18 puede tener una densidad relativamente menor (el peso básico dividido por el espesor transversal), en comparación con las densidades de la primera capa de revestimiento 20 y la segunda capa de revestimiento 22.

Estructuralmente, el núcleo 18 del panel sándwich 12 puede ser macizo. Sin embargo, se pueden conseguir densidades menores utilizando una estructura no maciza. Como un ejemplo específico, no limitante, el núcleo 18 puede ser (o puede incluir) una espuma. Como otro ejemplo específico, no limitante, el núcleo 18 puede estar acanalado o puede incluir estrías. Aún en otro ejemplo específico, no limitante, el núcleo 18 puede ser (o puede incluir) una estructura en panal.

En su composición, el núcleo 18 puede formarse de los mismos, similares o distintos materiales que las capas de revestimiento primera 20 y segunda 22. Sin embargo, el núcleo puede ser normalmente una estructura con menos densidad que las capas de revestimiento 20, 22. Como un ejemplo específico, no limitante, el núcleo 18 puede estar formado a partir de un polímero (p. ej., de poliestireno expandido). Como otro ejemplo específico, no limitante, el núcleo 18 puede ser una estructura en panal formada a partir de un compuesto, tal como un compuesto reforzado de fibra de carbono o un compuesto de fibra de vidrio. Aún en otro ejemplo específico, no limitante, el núcleo 18 puede

ser una estructura en panel formada a partir de cerámica o de metal, tal como titanio, acero, aluminio o una aleación de aluminio.

5 La primera capa de revestimiento 20, que puede ser de una sola capa o multicapa, puede ser de cualquier material capaz de estratificarse encima y conectarse al núcleo 18. Como un ejemplo específico, no limitante, la primera capa de revestimiento 20 puede ser un polímero, tal como una película, lámina o malla polimérica. Como otro ejemplo específico, no limitante, la primera capa de revestimiento 20 puede ser un compuesto, tal como un compuesto reforzado de fibra de carbono o un compuesto de fibra de vidrio. Como otro ejemplo específico, no limitante, la primera capa de revestimiento 20 puede ser una cerámica. Aún en otro ejemplo específico, no limitante, la primera capa de revestimiento 20 puede ser una película, lámina o malla metálica.

10 La segunda capa de revestimiento 22, que puede ser de una sola capa o multicapa, puede formarse a partir de los mismos, similares o distintos materiales que la primera capa de revestimiento 20. Como un ejemplo específico, no limitante, la segunda capa de revestimiento 22 puede ser un polímero, tal como una película, lámina o malla polimérica. Como otro ejemplo específico, no limitante, la segunda capa de revestimiento 22 puede ser un compuesto, tal como un compuesto reforzado de fibra de carbono o un compuesto de fibra de vidrio. Aún en otro ejemplo específico, no limitante, la segunda capa de revestimiento 22 puede ser una película, lámina o malla metálica.

20 En la Fig.1, solo se muestra una sección de un panel sándwich 12. Las personas expertas en la técnica apreciarán que el tamaño y la forma general del panel sándwich 12 pueden depender de su aplicación final. Por ejemplo, el panel sándwich 12 puede usarse para construir la cabina de pasajeros de una aeronave y, por lo tanto, podrá tener un tamaño y forma en consonancia. Adicionalmente, mientras que el panel sándwich 12 se muestra en las Figs. 1-3 como que es una estructura esencialmente plana, también se contemplan paneles sándwich 12 no planos (p. ej., paneles sándwich 12 curvados).

25 Aún en referencia a las Figs. 1-3, la abertura 16 en el panel sándwich 12 puede formarse en la primera capa de revestimiento 20. La abertura 16 puede extenderse a través del espesor transversal T_2 de la primera capa de revestimiento 20. Por lo tanto, la abertura 16 puede proporcionar acceso al núcleo 18 colocado debajo de la primera capa de revestimiento 20. Como se describe en mayor detalle en el presente documento, la abertura 16 puede facilitar la conexión del inserto 14 al panel sándwich 12 mediante la inserción del inserto 14 debajo de la primera capa de revestimiento 20 por medio de la abertura 16.

30 La abertura 16 en la primera capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12 puede tener una longitud máxima L y una anchura máxima W que permitan al inserto 14 pasar a través de ella. La anchura W de la abertura 16 puede venir impuesta por el espesor transversal T_4 (Fig.5) del inserto 14. La longitud L de la abertura 16 puede extenderse a lo largo de un eje de abertura O , y puede ser mayor que la anchura W (p. ej., la abertura 16 puede ser alargada), y la longitud L puede venir impuesta por las dimensiones mayores y menores D_1 , D_2 del inserto 14.

35 Como se muestra mejor en las Figs. 1 y 3, la abertura 16 en la primera capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12 puede ser oblonga en vista en planta. Sin embargo, pueden usarse aberturas 16 de formas diversas sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Por ejemplo, aunque no se muestra en los dibujos, la abertura 16 puede ser rectangular, trapezoidal, irregular o similar.

40 La abertura 16 en la primera capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12 puede formarse usando técnicas diversas. Como un ejemplo no limitante, la abertura 16 puede formarse recortando, tal como con una cuchilla, una sección de la primera capa de revestimiento 20. Como otro ejemplo no limitante, la abertura 16 puede formarse mecanizando, tal como con un rebajador, una sección de la primera capa de revestimiento 20.

45 En referencia a las Figs. 4 y 5, el inserto 14 puede incluir un cuerpo 30 que tiene una superficie de enganche 32 y un perímetro exterior 34. Como se muestra mejor en la Fig. 5, la superficie de enganche 32 del cuerpo 30 del inserto 14 puede ser esencialmente plana, permitiendo de ese modo a la superficie de enganche 32 ensamblarse de forma nivelada a la primera capa de revestimiento 20 cuando el inserto 14 se inserta en el panel sándwich 12 debajo de la primera capa de revestimiento 20, como se muestra en las Figs. 1-3. Sin embargo, las personas expertas en la técnica apreciarán que la superficie de enganche 32 del cuerpo 30 del inserto 14 puede moldearse/perfilarse (p. ej., curvarse) para corresponderse exactamente con la forma/contorno de la primera capa de revestimiento 20 debajo de la cual se coloca el inserto 14.

50 En referencia a la Fig. 4, el cuerpo 30 del inserto 14 puede incluir una dimensión principal D_1 que se extiende a lo largo de un eje principal M_1 y una dimensión secundaria D_2 que se extiende a lo largo de un eje secundario M_2 , en donde la dimensión principal D_1 es superior a la dimensión secundaria D_2 . Por ejemplo, la dimensión principal D_1 puede ser aproximadamente de 1,1 a aproximadamente 3 veces superior a la dimensión secundaria D_2 , tal como aproximadamente de 1,5 a aproximadamente 2 veces superior a la dimensión secundaria D_2 . Además, la dimensión principal D_1 puede ser mayor que la longitud L de la abertura 16 en la primera capa de revestimiento 20, como se

muestra en la Fig.3, mientras que la dimensión secundaria D_2 puede ser esencialmente igual a, o menor que, la longitud L de la abertura 16 en la primera capa de revestimiento 20.

5 En una aplicación concreta, el eje principal M_1 puede ser perpendicular al eje secundario M_2 , como se muestra en los dibujos con un inserto 14 con forma de elipse (en vista en planta). Sin embargo, también se contempla que el eje principal M_1 pueda ser transversal, pero no perpendicular al eje secundario M_2 .

10 Mientras que en los dibujos se muestra un inserto 14 con forma de elipse, las personas expertas en la técnica apreciarán que unos insertos 14 de formas diversas pueden proporcionar las dimensiones principal y secundaria D_1 , D_2 divulgadas y pueden usarse sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Como un ejemplo alternativo, el inserto 14 puede ser un óvalo no elíptico. Como otro ejemplo alternativo, el inserto 14 puede ser rectilíneo (p. ej., un rectángulo). Aún en otro ejemplo alternativo, el inserto 14 puede tener una forma irregular y/o asimétrica.

El cuerpo 30 del inserto 14 puede definir una perforación 36 en el mismo. La perforación 36 puede dimensionarse y moldearse para recibir y enganchar una fijación mecánica, tal como un tornillo, un perno, un remache o similar. En una aplicación concreta, la perforación 36 del inserto 14 puede ser roscada para recibir y enganchar una fijación roscada (p. ej., un tornillo o un perno).

15 Opcionalmente, la sección del cuerpo 30 que rodea a la perforación 36 puede tener un espesor T_4 transversal mayor que el resto del cuerpo 30 para dotar a la perforación 36 de una mayor profundidad. Por ejemplo, el cuerpo 30 del inserto 14 puede tener un perfil bridado o con forma de T, como se muestra en la Fig.5. En este punto, las personas expertas en la técnica apreciarán que dotando al inserto 14 de una perforación roscada 36 más profunda se puede facilitar una conexión más fuerte entre el inserto 14 y una fijación mecánica roscada.

20 El inserto 14 puede formarse a partir de diversos materiales o combinación de materiales. Como un ejemplo general, no limitante, el inserto 14 puede formarse a partir de un metal, tal como el acero. Como otro ejemplo general, no limitante, el inserto 14 puede formarse a partir de un polímero, tal como el tereftalato de polietileno. Como otro ejemplo general, no limitante, el inserto 14 puede formarse a partir de una combinación de materiales, tal como un cuerpo de polímero que tiene un inserto metálico roscado (que define a la perforación 36) conectado al mismo. Por ejemplo, el inserto metálico roscado puede encajarse a presión en el cuerpo del polímero. Aún en otro ejemplo general, no limitante, el inserto 14 puede estar formado a partir de una combinación de materiales, tal como un cuerpo de cerámica que tiene un inserto metálico roscado (que define la perforación 36) conectado al mismo. Por ejemplo, el inserto metálico roscado puede encajarse a presión en el cuerpo de cerámica. Como un ejemplo específico, no limitante, el inserto 14 puede ser un acero, tal como una placa de tuerca de acero inoxidable.

30 Como se muestra en las Figs. 1-3, el inserto 14 puede conectarse al panel sándwich 12 insertando el inserto 14 a través de la abertura 16 en la primera capa de revestimiento 20 de tal forma que el inserto 14 se posicione debajo de la primera capa de revestimiento 20 (p. ej., entre la primera capa de revestimiento 20 y el núcleo 18). Una vez debajo de la primera capa de revestimiento 20, el inserto 14 puede orientarse de tal forma que la totalidad del perímetro exterior 34 del inserto 14 se posicione verticalmente debajo (relativo al eje vertical V del inserto 14 mostrado en la Fig.2) de la primera capa de revestimiento 20 y radialmente fuera (relativo al eje vertical V del inserto 14) de la abertura 16 en la primera capa de revestimiento 20, proporcionando de ese modo 360 grados de contacto entre la superficie de enganche 32 del inserto 14 y la parte inferior 21 de la primera capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12.

40 Se divulga también un método para conectar un inserto a un panel sándwich. En la Fig.6 se muestra una realización del método de la presente divulgación y generalmente denominado con 100. El método 100 se describe a continuación con referencias a las Figs. 7-10. En el método 100 divulgado pueden incluirse etapas adicionales sin apartarse del alcance de la presente divulgación.

45 En el Bloque 102, el método 100 puede empezar con la etapa de formar una abertura 16 en la capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12, como se muestra en la Fig.7. La abertura 16 puede extenderse a través de la capa de revestimiento 20 (bajando hacia el núcleo 18), y puede tener una longitud L y una anchura W . La abertura 16 puede formarse cortando, mecanizando o similar la capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12.

50 En el Bloque 104, el inserto 14 puede insertarse a través de la abertura 16 en la capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12, como se muestra en las Figs. 8 y 9. Para facilitar la inserción del inserto 14, el inserto 14 puede colocarse de tal forma que la dimensión secundaria D_2 del inserto 14 se alinee con la longitud L (Fig.7) de la abertura 16, permitiendo de ese modo a la más pequeña, dimensión secundaria D_2 del inserto 14 pasar a través de la abertura 16.

El inserto 14 puede insertarse de tal forma que se posicione debajo de la capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12. En una variación opcional, una sección de la capa de revestimiento 20 puede deslaminarse del núcleo 18 para facilitar recibir el inserto 14 debajo de la capa de revestimiento 20 (p. ej., entre la capa de revestimiento 20 y

el núcleo 18). En otra variación opcional, una sección del núcleo 18 puede retirarse (p. ej., recortarse) para formar un espacio dimensionado y moldeado para acomodar al inserto 14.

5 En el Bloque 106, el inserto 14 (concretamente la perforación roscada 36 del inserto) puede alinearse con la abertura 16 en la capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12, como se muestra en la Fig.10. Por ejemplo, el inserto 14 puede definir una perforación 36, tal como una perforación roscada 36, y la perforación 36 del inserto 14 puede alinearse verticalmente (véase el eje vertical **V** en la Fig.2) con la abertura 16 en la capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12.

10 En el Bloque 108, el inserto 14 puede girarse relativo a la abertura 16, como muestra la flecha **R** en la Fig.10. El giro puede hacerse alrededor del eje vertical **V** (véase la Fig.2) tal que la dimensión principal **D₁** (véase la Fig.4) del inserto 14 se alinee con la longitud **L** (véase la Fig.3) de la abertura 16, proporcionando de ese modo 360 grados de contacto entre la superficie de enganche 32 (Fig. 4) del inserto 14 y la parte inferior 21 (Fig. 2) de la capa de revestimiento 20 del panel sándwich 12. Como un ejemplo, cuando el eje principal **M₁** es esencialmente perpendicular al eje secundario **M₂**, la etapa de giro (Bloque 108) puede suponer girar el inserto 14 noventa grados alrededor del eje vertical **V**. Como otro ejemplo, la etapa de giro puede requerir girar el inserto 14 menos de noventa grados (o más de noventa grados), tal como cuando el inserto 14 es asimétrico.

15 Por tanto, en la configuración girada final, el eje principal **M₁** (Fig. 4) del inserto 14 puede alinearse con (p. ej., básicamente paralelo con) el eje del orificio **O** (Fig. 3) de la abertura 16 en el panel sándwich 12, como se muestra en la Fig. 1.

20 Los ejemplos de la divulgación pueden describirse en el contexto de un método 200 de fabricación y servicio de aeronaves, como se muestra en la Fig. 11, y de una aeronave 202, como se muestra en la Fig.12. Durante la preproducción, el método 200 de fabricación y servicio de aeronaves puede incluir una especificación y diseño 204 de la aeronave 202 y aprovisionamiento de material 206. Durante la producción, tiene lugar la fabricación 208 del componente/subconjunto y la integración 210 de sistemas de la aeronave 202. Posteriormente, la aeronave 202 puede pasar por certificación y entrega 212 a fin de entrar en servicio 214. Mientras está en servicio por un cliente, la aeronave 202 se programa para un mantenimiento y servicio 216 rutinarios, que pueden incluir también una modificación, reconfiguración, renovación y similares.

25 Cada uno de los procesos del método 200 puede realizarse o llevarse a cabo mediante un integrador de sistemas, un tercero, y/o un operador (p. ej., un cliente). Para la finalidad de la presente descripción, un integrador de sistemas puede incluir sin limitación cualquier número de fabricantes de aeronaves y subcontratistas de un sistema principal; un tercero puede incluir sin limitación a cualquier número de vendedores, subcontratistas, y proveedores; y un operador puede ser una aerolínea, empresa de alquiler, entidad militar, organización de servicios y así sucesivamente.

30 Como se muestra en la Fig.12, la aeronave 202 producida por el método 200 de ejemplo puede incluir un fuselaje 218 con una pluralidad de sistemas 220 y un interior 222. Los ejemplos de la pluralidad de sistemas 220 pueden incluir uno o más de entre un sistema de propulsión 224, un sistema eléctrico 226, un sistema hidráulico 228 y un sistema ambiental 230. Puede incluirse cualquier número de otros sistemas.

35 El conjunto de panel-inserto 10 y el método 100 divulgados pueden emplearse durante una cualquiera o más de las etapas del método 200 de fabricación y servicio de aeronaves. Por ejemplo, los componentes o subconjuntos correspondientes a la fabricación 208 de componentes/subconjuntos, la integración 210 de sistemas, y/o el mantenimiento y servicio 216 pueden fabricarse o manufacturarse utilizando el conjunto de panel-inserto 10 y el método 100 divulgados. Asimismo, uno o más ejemplos de aparatos, ejemplos de métodos, o una combinación de los mismos pueden utilizarse durante la fabricación 208 de componentes/subconjuntos y/o la integración 210 de sistemas, por ejemplo, facilitando esencialmente el ensamblaje, o reduciendo el coste, de una aeronave 202, tal como el fuselaje 218 y/o el interior 222. Igualmente, uno o más de los ejemplos de sistemas, ejemplos de métodos, o una combinación de los mismos pueden utilizarse mientras la aeronave 202 está en servicio, por ejemplo y sin limitación, para el mantenimiento y servicio 216.

40 El sistema y método divulgados están descritos en el contexto de una aeronave, sin embargo, un experto habitual en la técnica reconocerá fácilmente que el sistema de servicio divulgado puede utilizarse para una diversidad de componentes diferentes para una diversidad de tipos diferentes de vehículos. Por ejemplo, las aplicaciones de las realizaciones descritas en el presente documento pueden aplicarse en cualquier tipo de vehículo incluyendo, p. ej., helicópteros, buques de pasajeros, automóviles y similares.

45 De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona:

un conjunto de panel-inserto que comprende:

un panel que comprende un núcleo y una capa de revestimiento colocada sobre dicho núcleo, en donde dicha capa de revestimiento define una abertura en la misma; y

un inserto colocado debajo de dicha capa de revestimiento y alineado con dicha abertura.

- 5 Opcionalmente, dicho panel es un panel sándwich y comprende además una segunda capa de revestimiento, en donde dicho núcleo está colocado entre dicha capa de revestimiento y dicha segunda capa de revestimiento.

Dicha abertura es alargada.

Opcionalmente, dicha abertura tiene una longitud máxima.

- 10 Opcionalmente, dicho inserto tiene una dimensión principal y una dimensión secundaria, dicha dimensión secundaria es inferior o igual a dicha longitud máxima.

Opcionalmente, dicha dimensión principal es superior a dicha longitud máxima. Opcionalmente, dicho inserto se coloca entre dicha capa de revestimiento y dicho núcleo. Opcionalmente, dicho inserto define una perforación.

Opcionalmente, dicha perforación es roscada.

Opcionalmente, dicho inserto comprende una combinación de materiales.

- 15 De acuerdo con un aspecto adicional de la divulgación, se proporciona un conjunto de panel-inserto que comprende:

un panel sándwich que comprende:

un núcleo que tiene un primer lado principal y un segundo lado principal opuesto a dicho primer lado principal;

una primera capa de revestimiento colocada sobre dicho primer lado principal, en donde dicha primera capa de revestimiento define una abertura, y en donde dicha abertura es alargada a lo largo de un eje de abertura; y

- 20 una segunda capa de revestimiento colocada sobre dicho segundo lado principal; y

un inserto colocado debajo de dicha capa de revestimiento, en donde dicho inserto define una perforación roscada, y en donde dicha perforación roscada está alineada con dicha abertura.

Opcionalmente, dicha abertura tiene una longitud máxima,

en donde dicho inserto tiene una dimensión principal y una dimensión secundaria, y

- 25 en donde dicha dimensión secundaria es inferior o igual a dicha longitud máxima.

Opcionalmente, dicha dimensión principal es superior a dicha longitud máxima.

Opcionalmente, dicho inserto tiene una dimensión principal a lo largo de un eje principal y una dimensión secundaria a lo largo de un eje secundario, en donde dicha dimensión principal es superior a dicha dimensión secundaria.

Opcionalmente, dicho eje principal es básicamente paralelo a dicho eje de abertura.

- 30 De acuerdo con un aspecto adicional de la divulgación, se proporciona un método para conectar un inserto roscado a un panel, dicho panel comprende un núcleo y una capa de revestimiento, y dicho método comprende:

la formación de una abertura en dicha capa de revestimiento;

la inserción de dicho inserto roscado a través de dicha abertura de tal forma que dicho inserto roscado se posicione debajo de dicha capa de revestimiento; y

- 35 el giro de dicho inserto roscado relativo a dicha abertura.

Opcionalmente, el método comprende además la alineación de dicho inserto roscado con dicha abertura.

Opcionalmente, dicha formación de dicha abertura comprende alargar dicha abertura a lo largo de un eje de abertura.

5 Opcionalmente, dicho giro comprende girar dicho inserto hasta que un eje principal de dicho inserto esté básicamente en paralelo con dicho eje de abertura, en donde dicho inserto comprende una dimensión principal a lo largo de dicho eje principal y una dimensión secundaria a lo largo de un eje secundario.

Opcionalmente, dicha inserción comprende alinear dicha dimensión secundaria con dicha abertura.

10 Aunque se han mostrado y descrito diversas realizaciones del conjunto y método de panel-inserto divulgado, a las personas expertas en la técnica se les pueden ocurrir modificaciones en cuanto lean la memoria descriptiva. La presente solicitud incluye tales modificaciones y está limitada solamente por el alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

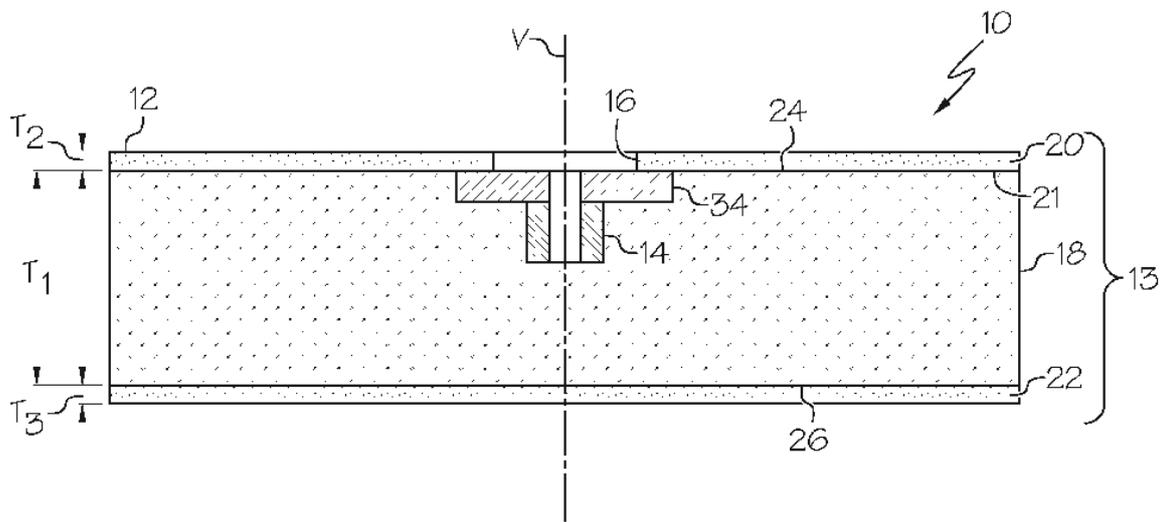
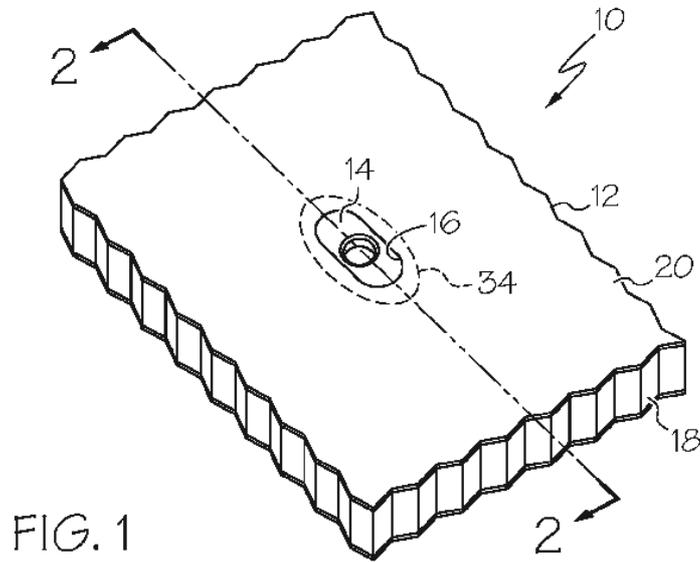
1. Un conjunto de panel-inserto (10) que comprende:

un panel (12) que comprende un núcleo (18) y una capa de revestimiento (20) colocada sobre dicho núcleo (18), en donde dicha capa de revestimiento (20) define una abertura (16) en la misma; y
- 5 un inserto (14) colocado debajo de dicha capa de revestimiento (20) y alineado con dicha abertura (16);

caracterizado porque dicha abertura (16) es alargada.
2. El conjunto de panel-inserto de la reivindicación 1 en donde dicho panel (12) es un panel sándwich y comprende además una segunda capa de revestimiento (22), en donde dicho núcleo (18) está colocado entre dicha capa de revestimiento (20) y dicha segunda capa de revestimiento (22).
- 10 3. El conjunto de panel-inserto de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde dicha abertura (16) tiene una longitud máxima (L).
4. El conjunto de panel-inserto de la reivindicación 3 en donde dicho inserto (14) tiene una dimensión principal (D1) y una dimensión secundaria (D2), siendo dicha dimensión secundaria (D2) inferior o igual a dicha longitud máxima (L).
- 15 5. El conjunto de panel-inserto de la reivindicación 4 en donde dicha dimensión principal (D1) es superior a dicha longitud máxima (L).
6. El conjunto de panel-inserto de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde dicho inserto (14) está colocado entre dicha capa de revestimiento (20) y dicho núcleo (18).
7. El conjunto de panel-inserto de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde dicho inserto (14) define una perforación (36).
- 20 8. El conjunto de panel-inserto de la reivindicación 7 en donde dicha perforación (36) es roscada.
9. El conjunto de panel-inserto de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde dicho inserto (14) comprende una combinación de materiales.
10. Un método para conectar un inserto roscado a un panel, dicho panel (12) comprende un núcleo (18) y una capa de revestimiento (20), y dicho método comprende:
- 25 la formación de una abertura (16) en dicha capa de revestimiento (20);

la inserción de dicho inserto roscado (14) a través de dicha abertura (16) de tal forma que dicho inserto roscado (14) se coloca debajo de dicha capa de revestimiento (20); y

el giro de dicho inserto roscado (14) relativo a dicha abertura (16).
- 30 11. El método de la reivindicación 10 que comprende además la alineación de dicho inserto roscado (14) con dicha abertura (16).
12. El método de la reivindicación 10 u 11 en donde dicha formación de dicha abertura (16) comprende alargar dicha abertura (16) a lo largo de un eje de abertura.
13. El método de la reivindicación 12 en donde dicho giro comprende girar dicho inserto (14) hasta que un eje principal (V) de dicho inserto (14) esté básicamente en paralelo con dicho eje de abertura, en donde dicho inserto (14) comprende una dimensión principal (D1) a lo largo de dicho eje principal y una dimensión secundaria (D2) a lo largo de un eje secundario.
- 35 14. El método de la reivindicación 13 en donde dicha inserción comprende alinear dicha dimensión secundaria (D2) con dicha abertura (16).



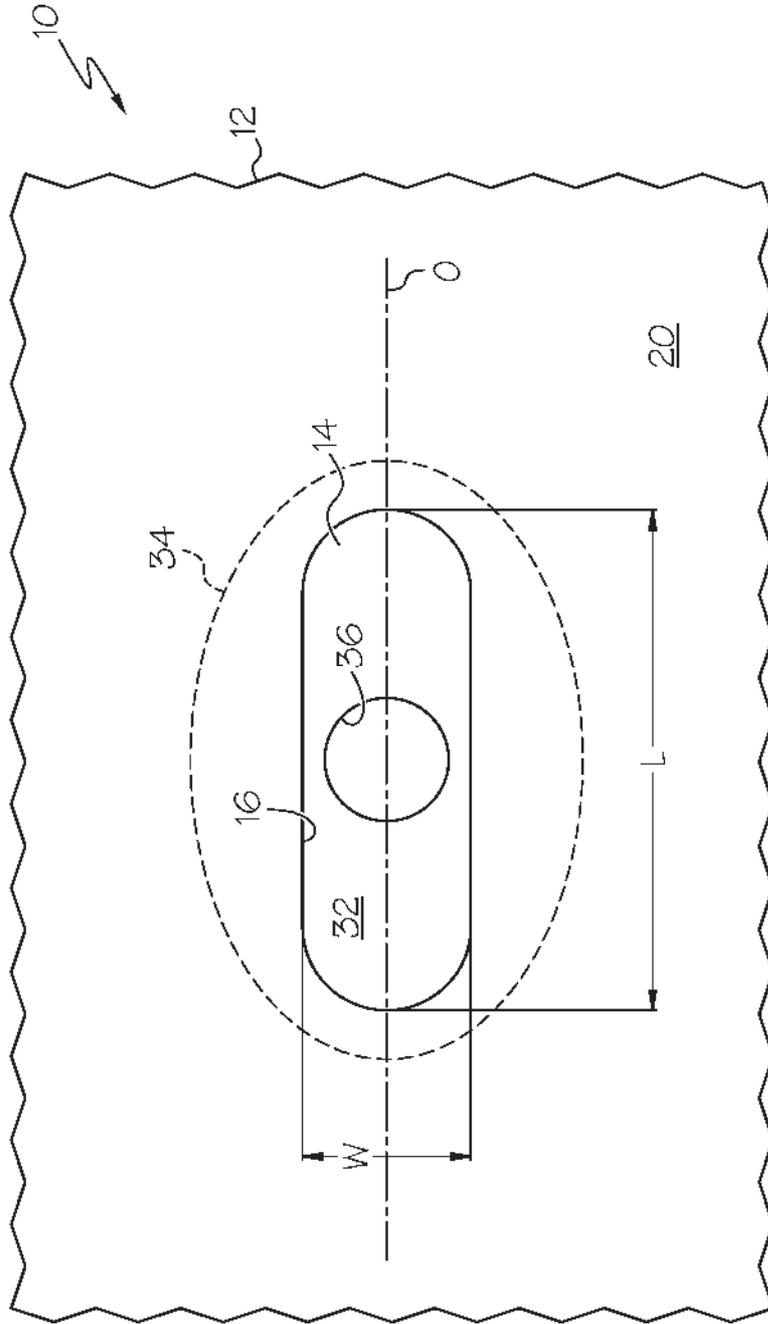


FIG. 3

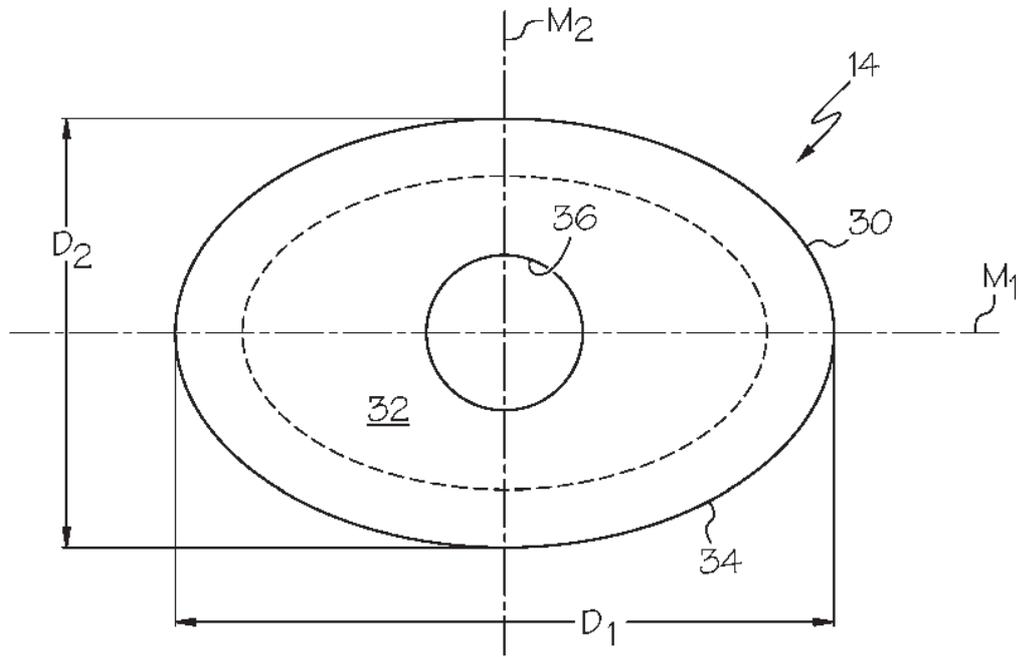


FIG. 4

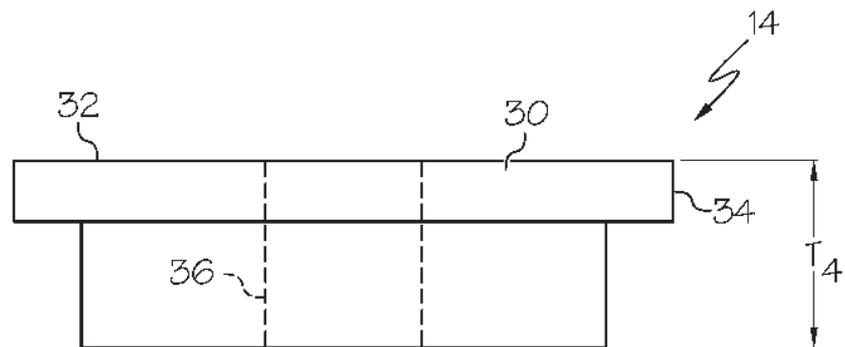


FIG. 5

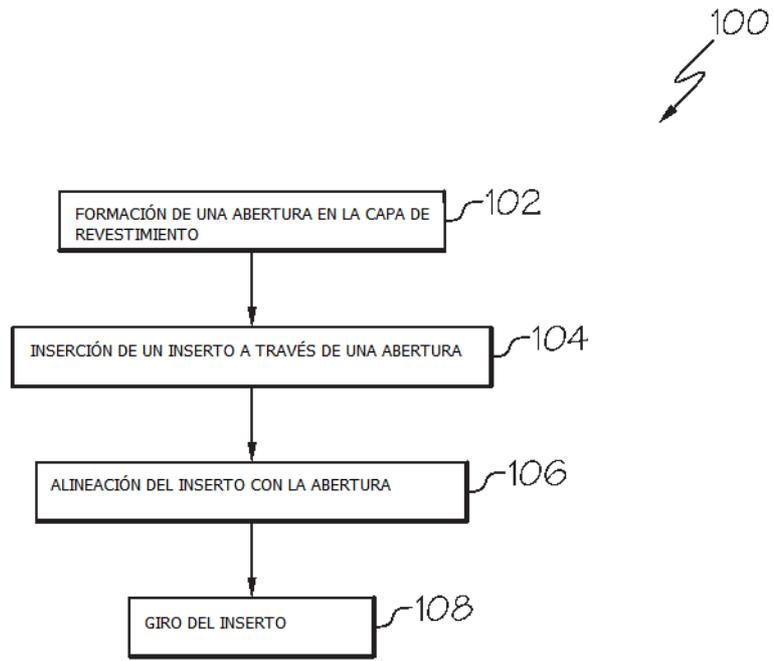
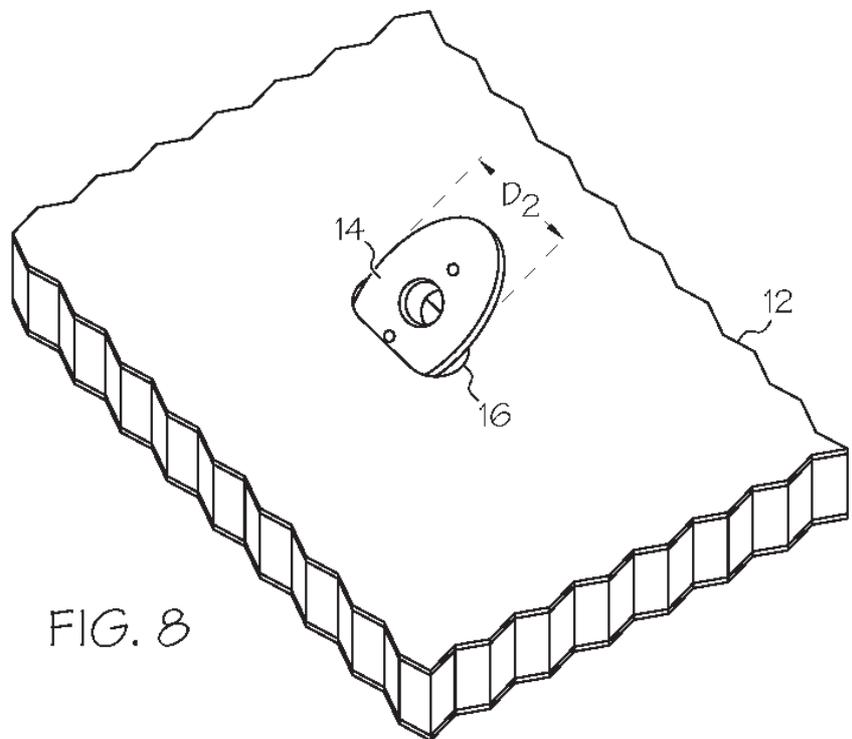
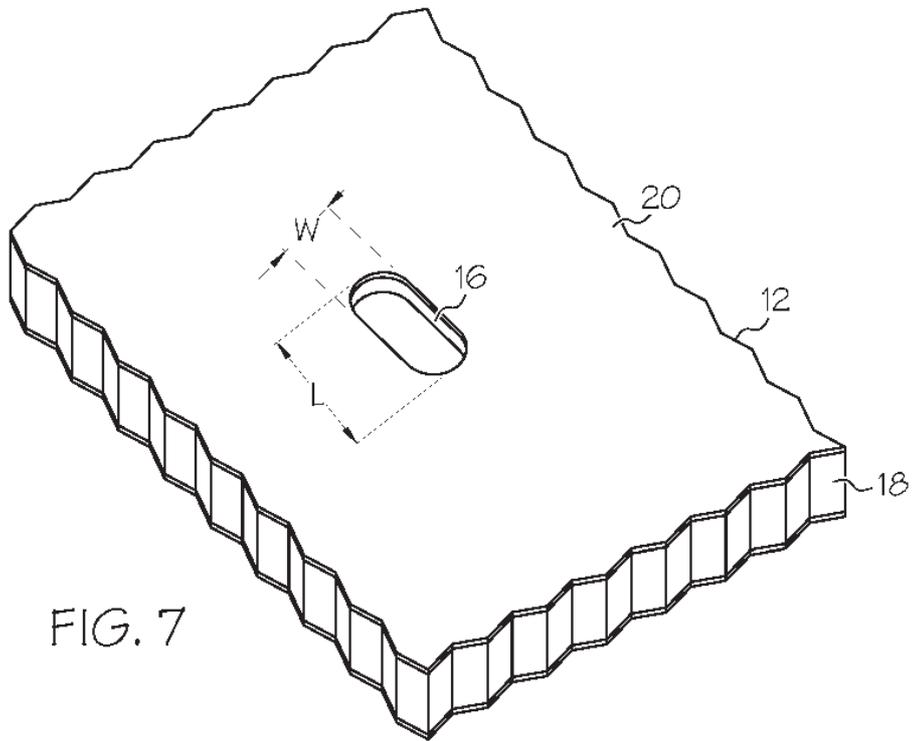
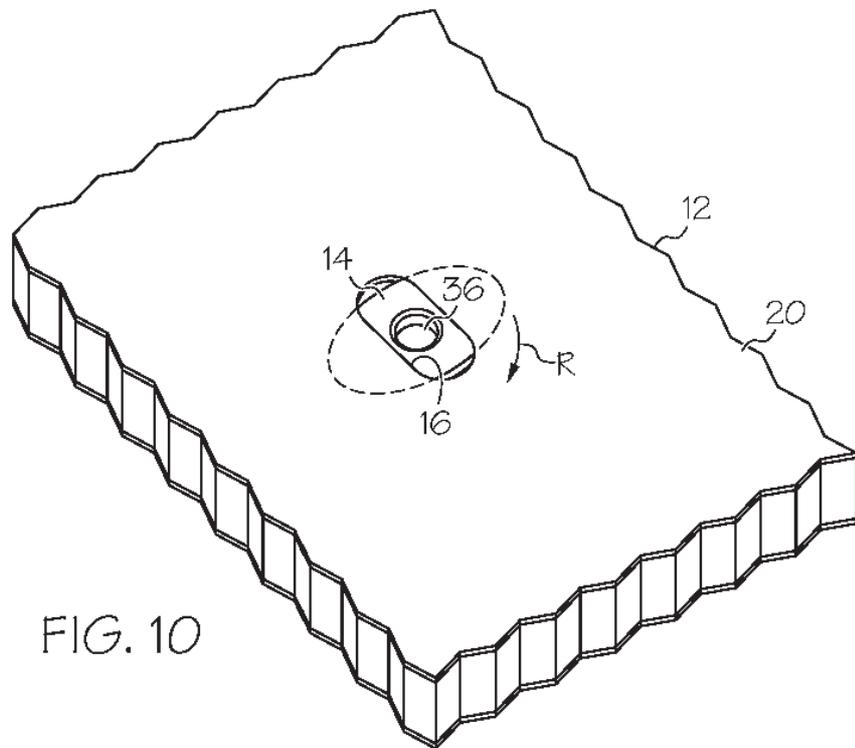
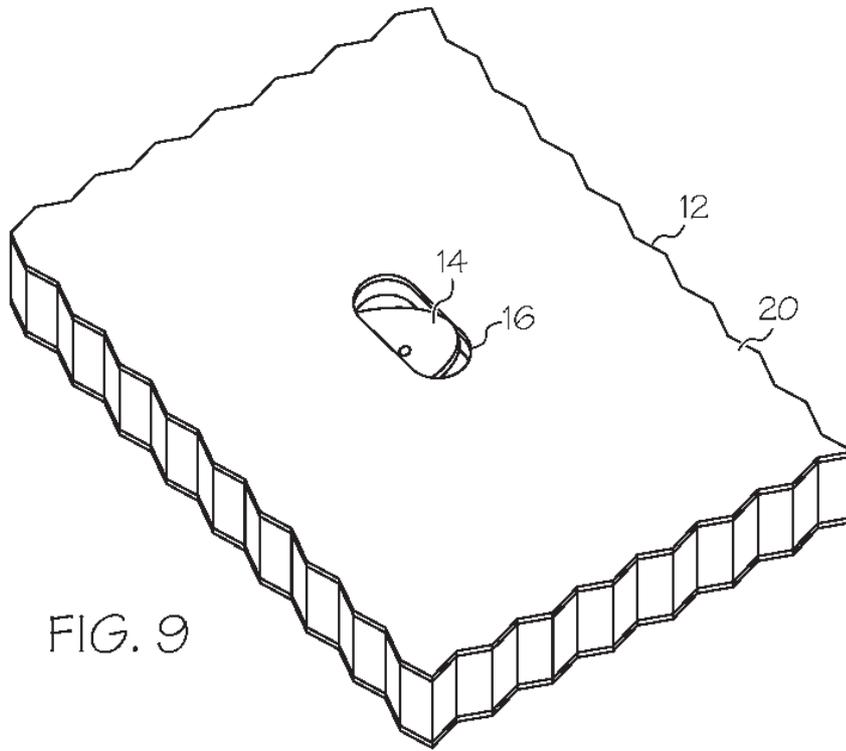


FIG. 6





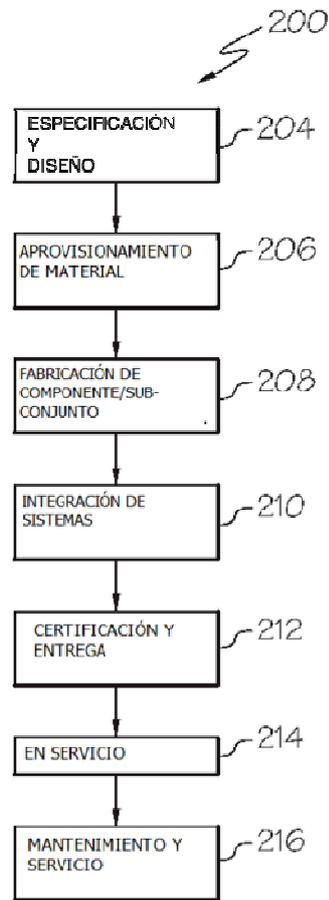


FIG. 11

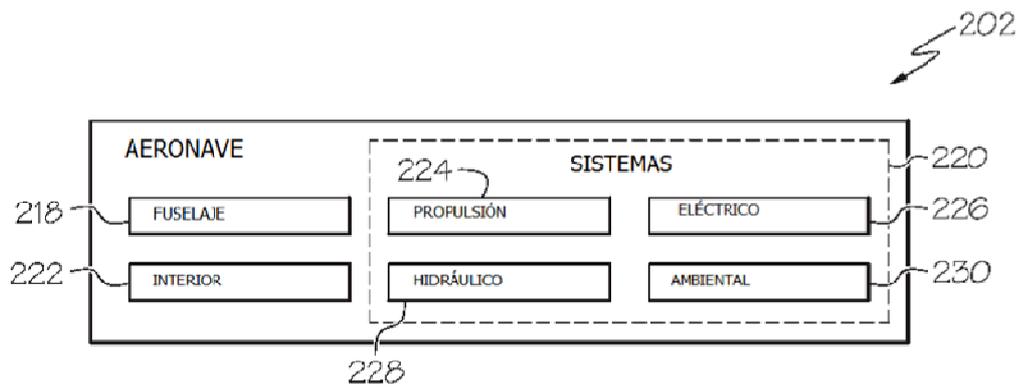


FIG. 12