

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 787**

51 Int. Cl.:

B64C 1/14 (2006.01)

B64C 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2012 PCT/US2012/052707**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO2013048656**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2012 E 12756316 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017 EP 2760734**

54 Título: **Conjunto de puerta de acceso y método de realización del mismo**

30 Prioridad:

30.09.2011 US 201113249249

01.10.2011 US 201113251221

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

17.07.2017

73 Titular/es:

THE BOEING COMPANY (100.0%)

**100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

STOROZUK, MARC

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 624 787 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

Conjunto de puerta de acceso y método de realización del mismo

Antecedentes

1) Campo de la invención

- 5 La divulgación se refiere, en general, a conjuntos de puerta de acceso para unirse a estructuras, y más particularmente, a paneles y conjuntos de puerta de acceso que tienen bandas de borde únicas para unirse a bastidores estructurales de vehículos, tales como aeronaves, y otras estructuras.

2) Descripción de técnica anterior

10 En muchas aplicaciones, pueden ensamblarse paneles y puertas de acceso sujetando mecánicamente los paneles en conjunto y las partes de las puertas de acceso junto con una o más hileras de elementos de sujeción, tales como remaches, pernos, tornillos u otros elementos de sujeción, uniéndose químicamente los paneles en conjunto y las partes de las puertas de acceso con un adhesivo u otro elemento de unión química, o por otros medios de unión o de sujeción conocidos en la técnica. Tales conjuntos de panel y/o conjuntos de puerta de acceso pueden unirse a bastidores estructurales u otras estructuras o partes de diversos vehículos de transporte, tales como aeronaves, naves espaciales, naves de alas giratorias, embarcaciones, automóviles, camiones, autobuses u otros vehículos de transporte, o de estructuras arquitectónicas tales como edificios, puentes u otras estructuras.

15 En particular, un fuselaje o cuerpo de aeronave puede fabricarse con múltiples paneles de revestimiento sujetos mecánicamente en conjunto tanto circunferencial como longitudinalmente con hileras de elementos de sujeción tales como remaches de metal. Tales paneles de revestimiento pueden usarse para formar carenados que son estructuras para reducir la resistencia aerodinámica y para producir un contorno y aspecto liso de la aeronave. Carenados, tales como carenados ala-cuerpo, proporcionan una carcasa aerodinámica entre el ala y el fuselaje o cuerpo de una aeronave para formar el revestimiento exterior de la aeronave. Normalmente, los conjuntos de panel de carenado ala-cuerpo conocidos tienen paneles con un borde lineal o recto entre dos paneles adyacentes unidos a un bastidor estructural de aeronave.

20 Se muestran ilustraciones de conjuntos de panel de carenado ala-cuerpo conocidos en las figuras 2A-2C y las figuras 3-4. La figura 2A es una ilustración de una vista en perspectiva de lado interior de un conjunto 30 de panel de carenado ala-cuerpo de aeronave conocido formado por elementos 32a, 32b de panel que tienen bordes 34a, 34b lineales o rectos (véase también la figura 2C), respectivamente. Tal como se muestra en las figuras 2A-2C, los elementos 32a, 32b de panel pueden tener, respectivamente, lados 36a, 36b que pueden estar unidos o no a elementos de panel adicionales; teniendo las bandas 38a, 38b de borde una anchura 54 de banda de borde (véase la figura 2B) y teniendo cada banda 38a, 38b de borde una o más hileras de aberturas 44a, 44b de panel (véase la figura 2B); partes 40a, 40b de núcleo en paneles con partes 41a, 41b en rampa (véase la figura 2A); superficies 50a, 50b interiores (véase la figura 2A); y, superficies 52a, 52b exteriores (véase la figura 2C). Normalmente, los elementos 32a, 32b de panel pueden estar realizados de material compuesto y/o material de metal, y las bandas 38a, 38b de borde, aunque son más delgadas en anchura que las partes 40a, 40b de núcleo en paneles, normalmente pesan más que las partes 40a, 40b de núcleo en paneles debido al uso de un material de peso más ligero en las partes 40a, 40b de núcleo en paneles y el uso de un material de peso más pesado en las bandas 38a, 38b de borde.

30 La figura 2B es una ilustración de una vista en perspectiva frontal interior del conjunto 30 de panel de carenado ala-cuerpo de aeronave conocido de la figura 2A. La figura 2C es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto 30 de panel de carenado ala-cuerpo de aeronave conocido de la figura 2A. Tal como se muestra en la figura 2B, los elementos 32a, 32b de panel pueden estar conectados con los primeros bordes 42a, 42b de extremo, que tienen un perfil 48 en J, de un elemento 46 de bastidor estructural de aeronave mediante aberturas 58a, 58b de bastidor que corresponden a las aberturas 44a, 44b de panel de los elementos 32a, 32b de panel. Los elementos 32a, 32b de panel se conectan al elemento 46 de bastidor estructural de aeronave y, a su vez, entre sí, mediante elementos 56 de sujeción (véanse las figuras 2C, 3) insertados a través de las aberturas 44a, 44b de panel y aberturas 58a, 58b de bastidor correspondientes.

40 La figura 3 es una ilustración de una vista en perspectiva detallada de una parte exterior del elemento 32a de panel del conjunto 30 de panel de carenado ala-cuerpo de aeronave conocido de la figura 2A conectado al elemento 46 de bastidor estructural de aeronave. Tal como se muestra en la figura 3, el elemento 46 de bastidor estructural de aeronave tiene además un segundo borde 60 de extremo y un cuerpo 62 con aberturas 64.

45 La figura 4 es una ilustración de una vista en perspectiva interior de una superficie 66 de contacto entre los dos elementos 32a, 32b de panel adyacentes del conjunto 30 de panel de carenado ala-cuerpo de aeronave conocido de

la figura 2A. La superficie 66 de contacto está formada entre los bordes 34a, 34b lineales o rectos. La anchura 54 de banda de borde está formada entre un extremo 68 de la banda 38a de borde y un extremo 70 de la banda 38b de borde.

El uso de una hilera doble de elementos de sujeción o de múltiples hileras de elementos de sujeción en la anchura de banda de borde de tales conjuntos de panel conocidos tal como se muestra en las figuras 2A-2C y las figuras 3-4 puede aumentar la anchura de banda de borde, y, a su vez, puede aumentar la cantidad de material más pesado que puede usarse en las bandas de borde. Esto puede dar como resultado un aumento del peso global de los conjuntos de panel y la estructura a la que se une. Además, el uso de una hilera doble de elementos de sujeción o de múltiples hileras de elementos de sujeción en la anchura de banda de borde puede aumentar el número de elementos de sujeción necesarios para ensamblar los conjuntos de panel. Esto puede dar como resultado adicional un aumento del peso global de los conjuntos de panel y la estructura a la que se une. Finalmente, con el uso de un número aumentado de elementos de sujeción, el coste de fabricación de los conjuntos de panel puede aumentar debido a un aumento en el tiempo y el trabajo que pueden requerirse para instalar los elementos de sujeción.

Se muestran ilustraciones de conjuntos de puerta de acceso extraíbles, no articulados conocidos en las figuras 15A-15D. La figura 15A es una ilustración de una vista en perspectiva exterior de un conjunto 300 de puerta de acceso conocido. La figura 15B es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto 300 de puerta de acceso conocido de la figura 15A con una puerta 302 de acceso eliminada. La figura 15C es una ilustración de una vista en perspectiva interior del conjunto 300 de puerta de acceso conocido de la figura 15A. La figura 15D es una ilustración de una vista en perspectiva interior del conjunto 300 de puerta de acceso conocido de la figura 15A con la puerta 302 de acceso eliminada.

Tal como se muestra en la figura 15A, el conjunto 300 de puerta de acceso conocido tiene una puerta 302 de acceso con un borde 303 circular (alternativamente, el borde puede ser lineal), un lado 304 exterior, un lado 306 interior (véase la figura 15C), y una pluralidad de aberturas 308 de puerta de acceso. Tal como se muestra adicionalmente en la figura 15A, el conjunto 300 de puerta de acceso conocido tiene una parte 310 de soporte adyacente a la puerta 302 de acceso que tiene un lado 312 exterior, un lado 314 interior (véase la figura 15C), y una pluralidad de aberturas 316 de parte de soporte.

Tal como se muestra en la figura 15B, el conjunto 300 de puerta de acceso conocido tiene además un refuerzo 318 unido a la parte 310 de soporte y tiene un lado 320 exterior, un lado 322 interior (véase la figura 15D), y pluralidad de hileras dobles de aberturas 324a, 324b de refuerzo (véase la figura 15D). La puerta 302 de acceso está diseñada para ajustarse contra una parte 326 de borde rebajada sobre el refuerzo 318 y a nivel del lado 312 exterior de la parte 310 de soporte.

Tal como se muestra en la figura 3A, el conjunto 300 de puerta de acceso conocido está conectado a una estructura 328, tal como un elemento 330 estructural de aeronave, que tiene un lado 332 exterior y un lado 334 interior (véase la figura 15D). La figura 15B muestra un diámetro (d_1) 338 de la abertura 336 interior, y la figura 15D muestra un diámetro (d_2) 340 del refuerzo 318. La puerta 302 de acceso puede conectarse al refuerzo 318, y a su vez, a la estructura 328 mediante elementos 342 de sujeción (véase la figura 15A) insertados a través de las aberturas 308 de puerta de acceso y las aberturas 324a de refuerzo correspondientes (véase la figura 15B). La parte 310 de estructura puede unirse al refuerzo 318 mediante elementos 342 de sujeción (véase la figura 15A) insertados a través de las aberturas 316 de parte de soporte y las aberturas 324b de refuerzo correspondientes (véase la figura 15D). Esto da como resultado una hilera doble de elementos 342 de sujeción en cada lado de la superficie de contacto del borde 303 circular de la puerta 302 de acceso (véase la figura 15A).

El uso de una hilera doble de elementos de sujeción o de múltiples hileras de elementos de sujeción en los conjuntos de puerta de acceso conocidos, tales como el conjunto 300 de puerta de acceso conocido, mostrado en las figuras 15A-15D, puede aumentar el diámetro (d_2) 340 del interior del refuerzo 318 y, a su vez, puede aumentar la cantidad de material de refuerzo usado en el conjunto 300 de puerta de acceso conocido. Esto puede dar como resultado un aumento del peso global de tal conjunto 300 de puerta de acceso conocido y la estructura 328 a la que se une. Además, el uso de una hilera doble de elementos de sujeción o de múltiples hileras de elementos de sujeción en cada lado de la superficie de contacto del borde 303 circular de la puerta 302 de acceso puede aumentar el número de elementos de sujeción necesarios para ensamblar el conjunto 300 de puerta de acceso conocido. Esto puede dar como resultado adicional un aumento del peso global del conjunto 300 de puerta de acceso conocido y la estructura 328 a la que se une. Finalmente, con el uso de un aumento del número de elementos de sujeción, el coste de fabricación de tales conjuntos de puerta de acceso conocidos puede aumentar debido a un aumento en el tiempo y el trabajo que pueden requerirse para instalar los elementos de sujeción.

El documento US 2009/0166473 A1 muestra una boca de acceso de aeronave que comprende un panel de revestimiento de la estructura de aeronave, asentado sobre el citado panel de revestimiento una puerta exterior y una puerta interior de la boca de acceso de aeronave, que comprende además largueros instalados sobre el panel de revestimiento que asientan y están unidos al revestimiento, sobresaliendo parcialmente por la boca de acceso unos rebordes de fijación dispuestos entre la puerta exterior y puerta interior, comprendiendo además unos

refuerzos dispuestos entre la puerta exterior y la puerta interior de la boca de acceso que están unidos al revestimiento, formando dichos refuerzos los bordes de fijación en uno de sus lados, y una cavidad dispuesta en el revestimiento para permitir la instalación de la puerta exterior, manteniéndose así la superficie aerodinámica del conjunto así como su estanqueidad.

- 5 Por consiguiente, en la técnica existe una necesidad de mejorar un conjunto de panel y método de realización del mismo que proporcione ventajas con respecto a los conjuntos y métodos conocidos. Además, en la técnica existe la necesidad de mejorar el conjunto de puerta de acceso y método de realización del mismo que proporcione ventajas con respecto a los conjuntos y métodos conocidos.

Sumario

- 10 Se satisface esta necesidad de mejorar un conjunto de panel y método de realización del mismo. Adicionalmente, se satisface esta necesidad de mejorar un conjunto de puerta de acceso y método de realización del mismo. Tal como se comenta en la siguiente descripción detallada, realizaciones del conjunto de panel y método mejorados y del conjunto de puerta de acceso y del método mejorados pueden proporcionar ventajas significativas con respecto a conjuntos y métodos conocidos.

- 15 Según la invención, se proporciona un conjunto de puerta de acceso según la reivindicación 1 y un método según la reivindicación 9.

En una realización (no reivindicada) de la divulgación, se proporciona un conjunto de panel para conectarse a una estructura. El conjunto comprende un primer elemento de panel que tiene al menos un primer borde no lineal de panel. El conjunto comprende además un segundo elemento de panel que tiene al menos un segundo borde no lineal de panel. El segundo borde no lineal de panel está diseñado para intercalarse con el primer borde no lineal de panel para formar un conjunto de panel con bandas de borde de panel intercaladas para conectarse a una estructura. Una anchura de las bandas de borde de panel intercaladas se ve reducida en comparación con una anchura de bandas de borde de panel adyacentes formadas por elementos de panel adyacentes que tienen bordes lineales, y la anchura reducida da como resultado un peso global reducido del conjunto de panel y de la estructura a la que se conecta el conjunto de panel.

En otra realización (no reivindicada) de la divulgación, se proporciona un método de realización de un conjunto de panel para conectarse a una estructura. El método comprende fabricar un primer elemento de panel que tiene al menos un primer borde no lineal de panel. El método comprende además fabricar un segundo elemento de panel que tiene al menos un segundo borde no lineal de panel, en el que el segundo borde no lineal de panel está diseñado para intercalarse con el primer borde no lineal de panel. El método comprende además intercalar el primer borde no lineal de panel con el segundo borde no lineal de panel para formar un conjunto de panel con bandas de borde de panel intercaladas. El método comprende además conectar las bandas de borde de panel intercaladas del conjunto de panel a una estructura. Una anchura de las bandas de borde de panel intercaladas se ve reducida en comparación con una anchura de bandas de borde de panel adyacentes formadas por elementos de panel adyacentes que tienen bordes lineales. La anchura reducida da como resultado un peso global reducido del conjunto de panel y de la estructura a la que se conecta el conjunto de panel.

En otra realización de la divulgación (no reivindicada), se proporciona un método de realización de un conjunto de panel festoneado para conectarse a una aeronave. El método comprende fabricar una pluralidad de elementos de panel, teniendo cada uno al menos un borde festoneado que comprende una pluralidad de salientes festoneados redondeados, en el que cada saliente festoneado redondeado tiene una abertura de panel. El método comprende además intercalar los elementos de panel en conjunto de manera que el al menos un borde festoneado de cada elemento de panel se intercale y corresponda con al menos un borde festoneado adyacente de uno o más elementos de panel adyacentes para formar un conjunto de panel festoneado con bandas de borde festoneadas intercaladas. El método comprende además conectar una o más bandas de borde festoneadas intercaladas del conjunto de panel festoneado a uno o más elementos de bastidor estructural de aeronaves. El método comprende además insertar un elemento de sujeción a través de cada abertura de panel y a través de una abertura de bastidor correspondiente proporcionada en el elemento de bastidor estructural de aeronave con el fin de sujetar la una o más bandas de borde festoneadas intercaladas al uno o más elementos de bastidor estructural de aeronaves. Una anchura de las bandas de borde festoneadas intercaladas se ve reducida en comparación con una anchura de bandas de borde de panel adyacentes formadas por elementos de panel adyacentes que tienen bordes lineales. La anchura reducida da como resultado un peso global reducido del conjunto de panel festoneado y el uno o más elementos de bastidor estructural de aeronaves al que se conecta el conjunto de panel.

En otra realización de la divulgación, se proporciona un conjunto de puerta de acceso para conectarse a una estructura. El conjunto de puerta de acceso comprende una puerta de acceso que comprende al menos un borde no lineal de puerta de acceso. El conjunto de puerta de acceso comprende además una estructura de soporte que comprende al menos un borde no lineal de estructura de soporte. El conjunto de puerta de acceso comprende además un elemento de refuerzo unido a un lado interior de la estructura de soporte. El borde no lineal de estructura

de soporte está diseñado para intercalarse con el borde no lineal de puerta de acceso para formar un conjunto de puerta de acceso para conectarse a una estructura, teniendo el conjunto de puerta de acceso una superficie de contacto de borde no lineal intercalada. Un diámetro del elemento de refuerzo del conjunto de puerta de acceso se ve reducido, preferiblemente, en comparación con un diámetro de un elemento de refuerzo de un conjunto de puerta de acceso que tiene un borde circular o lineal, de manera que el diámetro reducido preferiblemente da como resultado un peso global reducido del conjunto de puerta de acceso y de la estructura a la que se conecta el conjunto de puerta de acceso.

En otra realización de la divulgación, se proporciona un conjunto de puerta de acceso de aeronave para conectarse a una aeronave. El conjunto de puerta de acceso de aeronave comprende una puerta de acceso que comprende una configuración de borde festoneado y una pluralidad de aberturas de puerta de acceso. El conjunto de puerta de acceso de aeronave comprende además una estructura de soporte que comprende una configuración de borde festoneado y una pluralidad de aberturas de estructura de soporte. El conjunto de puerta de acceso de aeronave comprende además un elemento de refuerzo unido a un lado interior de la estructura de soporte, teniendo el elemento de refuerzo una pluralidad de aberturas de elemento de refuerzo. La configuración de borde festoneado de la puerta de acceso está diseñada para intercalarse con la configuración de borde festoneado de la estructura de soporte para formar un conjunto de puerta de acceso de aeronave para conectarse a una estructura de aeronave, teniendo el conjunto de puerta de acceso de aeronave una superficie de contacto festoneada intercalada. El conjunto de puerta de acceso de aeronave comprende además una pluralidad de elementos de sujeción para insertarse a través de las aberturas de puerta de acceso y para insertarse a través de aberturas de elemento de refuerzo correspondientes a las aberturas de puerta de acceso con el fin de conectar la puerta de acceso al elemento de refuerzo y a la estructura de aeronave. Un diámetro del elemento de refuerzo del conjunto de puerta de acceso de aeronave se ve reducido, preferiblemente, en comparación con un diámetro de un elemento de refuerzo de un conjunto de puerta de acceso conocido que tiene un borde circular o lineal, de manera que el diámetro reducido preferiblemente da como resultado un peso global reducido del conjunto de puerta de acceso de aeronave y de la estructura de aeronave a la que se conecta el conjunto de puerta de acceso de aeronave.

En otra realización de la divulgación, se proporciona un método de realización de un conjunto de puerta de acceso para conectarse a una estructura. El método comprende fabricar una puerta de acceso que tiene al menos un borde no lineal de puerta de acceso. El método comprende además fabricar una estructura de soporte que tiene al menos un borde no lineal de estructura de soporte, en el que el borde no lineal de estructura de soporte está diseñado para intercalarse con el borde no lineal de puerta de acceso. El método comprende además unir un elemento de refuerzo a un lado interior de la estructura de soporte. El método comprende además intercalar el borde no lineal de puerta de acceso con el borde no lineal de estructura de soporte para formar un conjunto de puerta de acceso con una superficie de contacto de borde no lineal intercalada. El método comprende además conectar el conjunto de puerta de acceso a una estructura. Un diámetro del elemento de refuerzo del conjunto de puerta de acceso se ve reducido, preferiblemente, en comparación con un diámetro de un elemento de refuerzo de un conjunto de puerta de acceso que tiene un borde circular o lineal, de manera que el diámetro reducido preferiblemente da como resultado un peso global reducido del conjunto de puerta de acceso y de la estructura a la que se conecta el conjunto de puerta de acceso.

Las características, funciones y ventajas que se han comentado pueden lograrse de manera independiente en diversas realizaciones de la divulgación o pueden combinarse en aún otras realizaciones, cuyos detalles adicionales pueden observarse con referencia a la descripción y dibujos siguientes.

Breve descripción de los dibujos

La divulgación puede comprenderse mejor con referencia a la siguiente descripción detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos que ilustran realizaciones preferidas y a modo de ejemplo, pero que no necesariamente están realizados a escala, en los que:

la figura 1 es una ilustración de una vista en perspectiva de una aeronave a modo de ejemplo que puede incorporar una o más realizaciones ventajosas de un conjunto de panel de la divulgación;

la figura 2A es una ilustración de una vista en perspectiva de lado interior de un conjunto de panel de carenado ala-cuerpo de aeronave conocido;

la figura 2B es una ilustración de una vista en perspectiva frontal interior del conjunto de panel de carenado ala-cuerpo de aeronave conocido de la figura 2A;

la figura 2C es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto de panel de carenado ala-cuerpo de aeronave conocido de la figura 2A;

la figura 3 es una ilustración de una vista en perspectiva detallada de una parte exterior de uno de los elementos de

panel conocidos de la figura 2A unidos a un elemento de bastidor estructural de aeronave;

la figura 4 es una ilustración de una vista en perspectiva interior de una superficie de contacto de elementos de panel del conjunto de panel de carenado ala-cuerpo de aeronave conocido de la figura 2A;

5 la figura 5 es una ilustración de una vista en perspectiva interior de una superficie de contacto de elementos de panel de una de las realizaciones no reivindicada de un conjunto de panel de la divulgación;

la figura 6 es una ilustración de una vista exterior de una de las realizaciones no reivindicada de un conjunto de panel de la divulgación;

la figura 7 es una ilustración de una vista en perspectiva en despiece ordenado de una de las realizaciones no reivindicada de un conjunto de panel de la divulgación unido a un elemento de bastidor estructural;

10 la figura 8 es una ilustración de una vista en sección transversal de una de las realizaciones no reivindicada de un conjunto de panel de la divulgación unido a un elemento de bastidor estructural;

la figura 9A es una ilustración de una vista en perspectiva de lado interior de una de las realizaciones no reivindicada de un conjunto de panel de la divulgación;

15 la figura 9B es una ilustración de una vista en perspectiva frontal interior del conjunto de panel no reivindicado de la figura 9A;

la figura 9C es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto de panel de la figura 9A;

la figura 10 es una ilustración de una vista en perspectiva detallada de una parte exterior de uno de los elementos de panel no reivindicado de la figura 9A unido a un elemento de bastidor estructural;

20 la figura 11A es una ilustración de una vista en perspectiva exterior de otra realización no reivindicada de un conjunto de panel de la divulgación que muestra cuatro elementos de panel intercalados;

la figura 11B es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto de panel de la figura 11A con un elemento de panel desconectado;

la figura 11C es una ilustración de una vista en perspectiva interior del conjunto de panel de la figura 11A;

25 la figura 12 es una ilustración de un diagrama de flujo de una realización a modo de ejemplo no reivindicada de un método de la divulgación;

la figura 13 es una ilustración de un diagrama de flujo de otra realización a modo de ejemplo no reivindicada de un método de la divulgación;

la figura 14 es una ilustración de una vista en perspectiva de una aeronave a modo de ejemplo que puede incorporar una o más realizaciones ventajosas de un conjunto de puerta de acceso de la divulgación;

30 la figura 15A es una ilustración de una vista en perspectiva exterior de un conjunto de puerta de acceso conocido;

la figura 15B es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto de puerta de acceso conocido de la figura 15A con la puerta de acceso eliminada;

la figura 15C es una ilustración de una vista en perspectiva interior del conjunto de puerta de acceso conocido de la figura 15A;

35 la figura 15D es una ilustración de una vista en perspectiva interior del conjunto de puerta de acceso conocido de la figura 15A con la puerta de acceso eliminada;

la figura 16A es una ilustración de una vista en perspectiva exterior de una de las realizaciones de un conjunto de puerta de acceso de la divulgación;

40 la figura 16B es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto de puerta de acceso de la figura 16A con la puerta de acceso eliminada;

la figura 16C es una ilustración de una vista en perspectiva interior del conjunto de puerta de acceso de la figura 16A;

la figura 16D es una ilustración de una vista en perspectiva interior del conjunto de puerta de acceso de la figura 16A con la puerta de acceso eliminada;

5 la figura 17A es una ilustración de una vista exterior desde arriba de otra de las realizaciones de un conjunto de puerta de acceso de la divulgación en el que la puerta de acceso tiene una parte de pestaña de colocación;

la figura 17B es una ilustración de una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 17B-17B de la figura 17A;

10 la figura 17C es una ilustración de una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 17C-17C de la figura 17A;

la figura 18 es una ilustración de una vista en perspectiva exterior de otra de las realizaciones de un conjunto de puerta de acceso de la divulgación en el que la puerta de acceso tiene una parte de pestaña de colocación; y,

la figura 19 es una ilustración de un diagrama de flujo de una realización a modo de ejemplo de un método de realización de una de las realizaciones de un conjunto de puerta de acceso de la divulgación.

15 Descripción detallada

Ahora, van a describirse realizaciones dadas a conocer en más detalle a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas las realizaciones dadas a conocer. De hecho, pueden proporcionarse varias realizaciones diferentes y no deberán considerarse como limitadas a las realizaciones establecidas en el presente documento. Por el contrario, estas realizaciones se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa y exprese por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica.

El contenido de esta descripción desde la página 9, línea 22 hasta la página 18, línea 14 no constituye el objeto reivindicado.

25 Ahora, haciendo referencia a las figuras, la figura 1 es una ilustración de una vista en perspectiva de una aeronave 10 a modo de ejemplo que puede incorporar una o más realizaciones ventajosas de un conjunto 100 de panel (véanse las figuras 9A-9C) o un conjunto 150 de panel festoneado (véanse las figuras 11A-11B) de la divulgación. Tal como se muestra en la figura 1, la aeronave 10 comprende un fuselaje o cuerpo 12, un morro 14, una cabina 16, alas 18 acopladas de manera operativa al fuselaje o cuerpo 12, una o más unidades 20 de propulsión, un estabilizador 22 vertical de cola, uno o más estabilizadores 24 horizontales de cola, y un carenado 26 ala-cuerpo con elementos 28 de sujeción. La figura 1 muestra el conjunto 100 de panel incorporado en el carenado 26 ala-cuerpo. A pesar de que la aeronave 10 mostrada en la figura 1 es representativa generalmente de aeronaves de pasajeros comerciales, el conjunto 100 de panel, así como el conjunto 150 de panel, también pueden emplearse en otros tipos de aeronave. Más específicamente, las enseñanzas de las realizaciones dadas a conocer pueden aplicarse a otras aeronaves de pasajeros, aeronaves de carga, aeronaves militares, naves de alas giratorias y otros tipos de aeronave o vehículos aéreos, así como vehículos aeroespaciales, satélites, vehículos de lanzamiento al espacio, cohetes y otros vehículos aeroespaciales. También puede apreciarse que pueden utilizarse realizaciones de los conjuntos, métodos y sistemas según la divulgación en otros vehículos de transporte, tales como barcos y otras embarcaciones, trenes, automóviles, camiones, autobuses u otros vehículos de transporte adecuados. Adicionalmente, puede apreciarse que pueden usarse realizaciones de los conjuntos, métodos y sistemas según la divulgación en diversas estructuras en las que un panel puede unirse a un elemento estructural, tal como edificios, puentes u otras estructuras adecuadas.

40 Tal como se muestra en las figuras 9A-9C, en una de las realizaciones se proporciona un conjunto 100 de panel para conectarse a una estructura 115, tal como un elemento 116 de bastidor estructural. El elemento 116 de bastidor estructural puede comprender un elemento 46 de bastidor estructural de aeronave (véase la figura 2A). La estructura 45 115 preferiblemente tiene al menos una parte 101 de construcción apanalada (véase la figura 1). La estructura 115 puede comprender una aeronave 10 (véase la figura 1), una nave espacial, un satélite, una nave de alas giratorias, una embarcación, un barco, un tren, un automóvil, un camión, un autobús, un remolque de tractor, un edificio u otra estructura arquitectónica, u otra estructura adecuada.

50 La figura 9A es una ilustración de una vista en perspectiva de lado interior del conjunto 100 de panel. La figura 9B es una ilustración de una vista en perspectiva frontal interior del conjunto 100 de panel de la figura 9A. La figura 9C es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto 100 de panel de la figura 9A. Tal como se muestra en la figura 9A, el conjunto 100 de panel comprende un primer elemento 102a de panel que tiene al menos un primer

borde 122a no lineal de panel (véase la figura 9C). El conjunto 100 de panel comprende además un segundo elemento 102b de panel que tiene al menos un segundo borde 122b no lineal de panel (véase la figura 9C). Tal como se muestra en la figura 9C, el primer borde 122a no lineal de panel y el segundo borde 122b no lineal de panel preferiblemente tienen cada uno una configuración 123a, 123b de borde festoneada o en cremallera, respectivamente, que comprende una pluralidad de salientes 125a, 125b festoneados redondeados. Cada saliente 125a, 125b festoneado redondeado puede tener aberturas 114a, 114b de panel, respectivamente.

Tal como se muestra en la figura 9A, cada uno de los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo comprende un lado 106a, 106b, respectivamente, que puede estar unido o no a elementos de panel adicionales que tienen bordes no lineales. Cada uno de los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo comprende además una banda 108a, 108b de borde (véase la figura 9A). Cuando el primer borde 122a no lineal de panel y el segundo borde 122b no lineal de panel están intercalados y los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo son adyacentes entre sí, las bandas 108a, 108b de borde forman una anchura 124 de bandas de borde (véanse las figuras 9B, 5). Tal como se muestra en la figura 9A, cada uno de los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo comprende además partes 110a, 110b de núcleo que tienen partes 104a, 104b en rampa. Cada uno de los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo comprende además superficies 118a, 118b interiores (véase la figura 9A), respectivamente, y superficies 120a, 120b exteriores (véase la figura 9C), respectivamente.

Los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo, pueden estar realizados, preferiblemente, de material compuesto y/o material de metal. Preferiblemente, las bandas 108a, 108b de borde tienen cada una una anchura más delgada o más pequeña que las partes 110a, 110b de núcleo que tienen cada una una anchura más gruesa o mayor. Adicionalmente, las bandas 108a, 108b de borde preferiblemente tienen cada una un peso mayor o más pesado que las partes 110a, 110b de núcleo que tienen cada una un peso menor o más ligero. Preferiblemente, las partes 110a, 110b de núcleo están comprendidas por un material de peso más ligero que las bandas 108a, 108b de borde. Preferiblemente, las bandas 108a, 108b de borde están comprendidas por un material de peso más pesado que las partes 110a, 110b de núcleo.

Tal como se muestra en la figura 9C, preferiblemente, la banda 108a de borde del primer elemento 102a de panel tiene una pluralidad de aberturas 114a de panel separadas a lo largo del primer borde 122a no lineal de panel. Preferiblemente, la banda 108b de borde del segundo elemento 102b de panel tiene una pluralidad de aberturas 114b de panel separadas a lo largo del segundo borde 122b no lineal de panel. Cuando el primer borde 122a no lineal de panel se intercala y se conecta con el segundo borde 122b no lineal de panel, las aberturas 114a, 114b de panel se alinean preferiblemente en un patrón 117 sustancialmente en línea (véase la figura 6).

Tal como se muestra en las figuras 9A-9B y la figura 10, los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo pueden conectarse a la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural. La estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural, puede comprender un primer borde 126 de extremo (véase la figura 10) que tiene un perfil 112 en C (véase la figura 9A) y que tiene una pluralidad de aberturas 128 de bastidor. La estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural, puede comprender además un segundo borde 130 de extremo y un cuerpo 134 que tiene aberturas 132. Preferiblemente, las aberturas 128 de bastidor corresponden a las aberturas 114a, 114b de panel de los elementos 102a, 102b de panel.

El conjunto 100 de panel puede comprender además una pluralidad de elementos 138 de sujeción (véanse las figuras 9C, 10). Los elementos 138 de sujeción pueden comprender elementos de sujeción conocidos tales como remaches, tuercas y pernos, tornillos u otros elementos de sujeción adecuados. Cada elemento 138 de sujeción está configurado para insertarse a través de la abertura 114a, 114b de panel (véanse las figuras 9C, 10), respectivamente, de los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo. Cada elemento 138 de sujeción está configurado para inserción adicional a través de una abertura 128 de bastidor correspondiente (véase la figura 10) prevista en el primer borde 126 de extremo de la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural. La figura 10 es una ilustración de una vista en perspectiva detallada de una parte exterior del primer elemento 102a de panel de la figura 9A unido al primer borde 126 de extremo de la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural, en la superficie 136a de contacto de unión. Los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo se conectan a la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural, mediante elementos 138 de sujeción (véanse las figuras 9C, 10) insertados a través de las aberturas 114a, 114b de panel y las aberturas 128 de bastidor correspondientes. Tal como se muestra en la figura 9C, cuando las bandas 108a, 108b de borde de los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo, respectivamente, están intercalados en conjunto, los elementos 138 de sujeción pueden insertarse a través de aberturas 114a, 114b de panel y a través de aberturas 128 de bastidor para conectar o unir los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo a la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural, y, a su vez, para conectar o unir los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo, entre sí. Alternativamente, en lugar de a los elementos 138 de sujeción, el conjunto 100 de panel puede conectarse a la estructura 115 mediante un adhesivo u otro elemento de unión química u otro mecanismo de sujeción adecuado.

La figura 7 es una ilustración de una vista en perspectiva en despiece ordenado de una de las realizaciones del conjunto 100 de panel de la divulgación unido a la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural.

5 Tal como se muestra en la figura 7, el segundo elemento 102b de panel se muestra separado del primer elemento 102a de panel que se muestra unido a la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural. La figura 8 es una ilustración de una vista en sección transversal del elemento 116 de bastidor estructural unido a las superficies 136a, 136b de contacto de unión a las bandas 108a, 108b de borde, respectivamente, de los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo, respectivamente. Tal como se muestra en la figura 8, la banda 108a de borde del primer elemento 102a de panel se une al primer borde 126 de extremo de la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural, en la superficie 136a de contacto de unión, y la banda 108b de borde del segundo elemento 102b de panel se une al primer borde 126 de extremo de la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural, en la superficie 136 de contacto de unión.

10 Preferiblemente, el conjunto 100 de panel dado a conocer en el presente documento tiene un recuento de elementos de sujeción reducido global de elementos 138 de sujeción que puede usarse para sujetar las bandas 108a, 108b de borde de panel intercaladas de los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo a la estructura 115 en comparación con un recuento de elementos de sujeción global que puede usarse para sujetar bandas 38a, 38b de borde de panel adyacentes (véase la figura 4) formadas por elementos 32a, 32b de panel adyacentes que tienen bordes 34a, 34b lineales (véase la figura 4). Preferiblemente, el recuento de elementos de sujeción reducido del conjunto 100 de panel da como resultado un peso global reducido adicional del conjunto 100 de panel y la estructura 115 a la que se conecta el conjunto 200 de panel.

20 La figura 5 es una ilustración de una vista en perspectiva interior de una superficie 140 de contacto formada entre el primer borde 122a no lineal de panel y el segundo borde 122b no lineal de panel del primer elemento 102a de panel, y el segundo elemento 102b de panel, respectivamente. El segundo borde 122b no lineal de panel está diseñado para intercalarse con el primer borde 122a no lineal de panel para formar el conjunto 100 de panel con bandas 108a, 108b de borde que están intercaladas para unirse a la estructura 115 (véase la figura 9A). La figura 5 muestra las bandas 108a, 108b de borde intercaladas en conjunto para formar la anchura 124 de banda de borde que puede comprender una zona de superficie de contacto laminada firme cuando los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo están comprendidos por material compuesto. La anchura 124 de banda de borde está formada entre un extremo 142 de la banda 108a de borde y un extremo 144 de la banda 108b de borde. La anchura 124 de banda de borde de las bandas 108a, 108b de borde de panel que están intercaladas en conjunto se ve reducida, preferiblemente, en comparación con una anchura 54 de banda de borde (véase la figura 4) de bandas 38a, 38b de borde adyacentes conocidas (véase la figura 4) formadas por elementos 32a, 32b de panel adyacentes conocidos (véase la figura 4) que tienen bordes 34a, 34b lineales (véase la figura 4). Preferiblemente, la anchura 124 de banda de borde reducida da como resultado un peso global reducido del conjunto 100 de panel, y cuando se conecta o une a la estructura 115 (véase la figura 9A), preferiblemente da como resultado un peso global reducido del conjunto 100 de panel y la estructura 115 conectados o unidos.

35 La figura 6 es una ilustración de una vista exterior de una de las realizaciones del conjunto 100 de panel de la divulgación que muestra un perfil 119 de bandas de borde de panel intercaladas formado entre el primer borde 122a no lineal de panel y el segundo borde 122b no lineal de panel del primer elemento 102a de panel, y el segundo elemento 102b de panel, respectivamente. La figura 6 muestra además el patrón 117 sustancialmente en línea de las aberturas 114a, 114b de panel cuando el primer borde 122a no lineal de panel se intercala y se conecta con el segundo borde 122b no lineal de panel.

40 Tal como se muestra en las figuras 11A-11C, en otra realización de la divulgación, se proporciona un conjunto 150 de panel festoneado que comprende cuatro elementos 152a, 152b, 152c, 152d de panel, teniendo cada uno al menos un borde 154a-154h no lineal. Tal como se muestra en la figura 11A, el elemento 152a de panel comprende el borde 154a no lineal y el borde 154b no lineal. El elemento 152b de panel comprende el borde 154c no lineal y el borde 154d no lineal. El elemento 152c de panel comprende el borde 154e no lineal y el borde 154f no lineal. El elemento 152d de panel comprende el borde 154g no lineal y el borde 154h no lineal. Preferiblemente, los bordes 154a-154h no lineales tienen cada uno una configuración 155a, 155b, 155c, 155d, 155e, 155f, 155g, 155h de borde festoneada o en cremallera, respectivamente.

50 La figura 11A es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto 150 de panel festoneado que muestra los cuatro elementos 152a, 152b, 152c, 152d de panel que están intercalados en conjunto. Tal como se muestra en la figura 11A, el borde 154a no lineal se intercala con el borde 154h no lineal, el borde 154b no lineal se intercala con el borde 154c no lineal, el borde 154d no lineal se intercala con el borde 154e no lineal, y el borde 154f no lineal se intercala con el borde 154g no lineal. Los cuatro elementos 152a-152d de panel se intercalan en conjunto en las superficies 170 de contacto (véase la figura 11A). Cuando los bordes 154a-154h no lineales están intercalados y los elementos 152a-152d de panel son adyacentes unos con respecto a otros, las bandas 160 de borde de los elementos 152a-152d de panel adyacentes forman una anchura 172 de banda de borde (véase la figura 11 C).

Cada elemento 152a-152d de panel comprende además una pluralidad de aberturas 156a, 156b, 156c, 156d de panel, respectivamente, que están configuradas para recibir elementos 138 de sujeción (véase la figura 11A). Tal como se comentó anteriormente, los elementos 138 de sujeción pueden comprender elementos de sujeción

conocidos tales como remaches, tuercas y pernos, tornillos u otros elementos de sujeción adecuados. Alternativamente, en lugar de a elementos 138 de sujeción, el conjunto 100 de panel pueden conectarse a la estructura 115 mediante un adhesivo u otro elemento de unión química u otro mecanismo de sujeción adecuado. Cada elemento 152a-152d de panel comprende además partes 158 de núcleo que tienen partes 159 en rampa (véase la figura 11B) y bandas 160 de borde. Cada elemento 152a-152d de panel comprende además superficies 162a, 162b, 162c y 162d exteriores (véanse las figuras 11A-11B) y superficies 163a, 163b, 163c y 163d interiores (véase la figura 11C).

Tal como se muestra en la figura 11A, el conjunto 150 de panel festoneado se conecta o une, preferiblemente conectado, a la estructura 115 en la superficie 136 de contacto de unión. Tal como se muestra en las figuras 11A-11B, la estructura 115 puede comprender uno o más elementos 116 de bastidor estructurales, comprendiendo cada uno un primer borde 126 de extremo, un segundo borde 130 de extremo y un cuerpo 134 que tiene aberturas 132.

La figura 11B es una ilustración de una vista en perspectiva exterior de las superficies 162a-162d exteriores del conjunto 150 de panel festoneado de la figura 11A con un elemento 152d de panel desconectado de los otros elementos 152a, 152b, 152c de panel. La estructura 115 que comprende elementos 116 de bastidor estructurales se muestra. Cada elemento 116 de bastidor estructural comprende primer borde 126 de extremo, segundo borde 130 de extremo y cuerpo 134 que tiene aberturas 132.

La figura 11C es una ilustración de una vista en perspectiva interior de las superficies 163a-163d interiores del conjunto 150 de panel festoneado de la figura 11A. Tal como se muestra en la figura 11C, el conjunto 150 de panel festoneado se conecta o se une, preferiblemente, a la estructura 115 en la superficie 136 de contacto de unión. Tal como se muestra en la figura 11C, la estructura 115 comprende múltiples elementos 116 de bastidor estructurales. Los elementos 116 de bastidor estructurales pueden unirse a las bandas 160 de borde de los elementos 152a-152d de panel mediante una pluralidad de elementos 138 de sujeción (véase la figura 11A). Los elementos 138 de sujeción pueden fijarse mediante elementos 164 de unión. Preferiblemente, los elementos 164 de unión comprenden elementos 166 de ajuste configurados para anclar y mantener los elementos 138 de sujeción en su lugar contra el primer borde 126 de extremo del elemento 116 de bastidor estructural. Tal como se muestra adicionalmente en la figura 11C, uno o más elementos 116 de bastidor estructurales pueden ser continuos o no estar divididos a lo largo de las bandas 160 de borde de los elementos de panel. Alternativamente, tal como se muestra en la figura 11C, uno o más elementos 116 de bastidor estructurales pueden estar divididos o separados en dos o más piezas de elemento de bastidor 168 que pueden unirse a cada lado del elemento 116 de bastidor estructural continuo.

En otras realizaciones, el conjunto de panel puede comprender más de cuatro elementos de panel, en el que cada elemento de panel puede tener uno o más bordes no lineales que están configurados para intercalarse y unirse con un borde no lineal de elementos de panel adyacentes.

En otra realización de la divulgación, se proporciona un método 200 de realización de un conjunto 100 de panel (véase la figura 9A) para conectarse a una estructura 115 (véase la figura 9A), tal como un elemento 116 de bastidor estructural (véase la figura 9A). El elemento 116 de bastidor estructural puede comprender un elemento 46 de bastidor estructural de aeronave (véase la figura 2A). La figura 12 es una ilustración de un diagrama de flujo de una realización a modo de ejemplo del método 200 de la divulgación. Preferiblemente, la estructura 115 tiene al menos una parte 101 de construcción aplanada (véase la figura 1) y puede comprender una aeronave 10 (véase la figura 1), una nave espacial, un satélite, una nave de alas giratorias, una embarcación, un barco, un tren, un automóvil, un camión, un autobús, un remolque de tractor, un edificio y una estructura arquitectónica, u otra estructura adecuada.

Tal como se muestra en la figura 12, el método 200 comprende la etapa 202 de fabricar un primer elemento 102a de panel (véase la figura 9A) que tiene al menos un primer borde 122a no lineal de panel (véase la figura 9C). El método 200 comprende además la etapa 204 de fabricar un segundo elemento 102b de panel que tiene al menos un segundo borde 122b no lineal de panel. El segundo borde 122b no lineal de panel está diseñado, preferiblemente, para intercalarse con el primer borde 122a no lineal de panel. Los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo se fabrican usando procedimientos de fabricación de paneles conocidos en la técnica.

Tal como se muestra en la figura 12, el método 200 comprende además la etapa 206 de intercalar el primer borde 122a no lineal de panel con el segundo borde 122b no lineal de panel para formar un conjunto 100 de panel (véase la figura 9C) con bandas 108a, 108b de borde de panel intercaladas (véase la figura 6).

Tal como se muestra en la figura 12, el método 200 comprende además la etapa 208 de conectar las bandas 108a, 108b de borde de panel intercaladas del conjunto 100 de panel a una estructura 115, tal como un elemento 116 de bastidor estructural (véase la figura 9B). Una anchura 124 de banda de borde (véase la figura 5) de las bandas 108a, 108b de borde de panel intercaladas se ve reducida, preferiblemente, en comparación con una anchura 54 (véase la figura 4) de bandas 38a, 38b de borde de panel adyacentes (véase la figura 4) formadas por elementos 32a, 32b de panel adyacentes que tienen bordes 34a, 34b lineales. Preferiblemente, la anchura 124 de banda de borde reducida da como resultado un peso global reducido del conjunto 100 de panel, y cuando el conjunto 110 de panel se une a la estructura 115, preferiblemente da como resultado un peso global reducido del conjunto 100 de panel y la estructura

115.

El método 200 puede comprender además la sujeción de las bandas 108a, 108b de borde de panel intercaladas a la estructura 115 con una pluralidad de elementos 138 de sujeción. El conjunto 100 de panel dado a conocer en el presente documento tiene, preferiblemente, un recuento de elementos de sujeción reducido global de elementos 138 de sujeción que puede usarse para sujetar las bandas 108a, 108b de borde de panel intercaladas de los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo a la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural, en comparación con un recuento de elementos de sujeción global que pueden usarse para sujetar bandas 38a, 38b de borde de panel adyacentes (véase la figura 4) formadas por elementos 32a, 32b de panel adyacentes que tienen bordes 34a, 34b lineales (véase la figura 4). El recuento de elementos de sujeción reducido del conjunto 100 de panel preferiblemente da como resultado un peso global reducido adicional del conjunto 100 de panel y la estructura 115. Alternativamente, en lugar de a elementos 138 de sujeción, el conjunto 100 de panel pueden conectarse a la estructura 115 mediante un adhesivo u otro elemento de unión química u otro mecanismo de sujeción adecuado.

En otra realización de la divulgación, se proporciona un método 250 de realización de un conjunto 150 de panel festoneado (véanse las figuras 11A-11B) para conectarse a una aeronave 10 (véase la figura 1). La figura 13 es una ilustración de un diagrama de flujo de una realización a modo de ejemplo del método 300 de la divulgación. El método 250 comprende la etapa 252 de fabricar una pluralidad de elementos 152a-152d de panel (véase la figura 11A), teniendo cada elemento 152a-152d de panel al menos un borde 154a-154h no lineal (véase la figura 11A). Preferiblemente, cada uno de los bordes 154a-154h no lineales comprende bordes 155a-155h festoneados o en cremallera (véase la figura 11A), respectivamente, comprendiendo cada uno una pluralidad de salientes 157 festoneados redondeados. Preferiblemente, cada saliente 157 festoneado redondeado tiene una pluralidad de aberturas 156a-156d de elemento de sujeción (véase la figura 11B). Los elementos 152a-152d de panel se fabrican usando procedimientos de fabricación de paneles conocidos en la técnica.

El método 250 comprende además la etapa 254 de intercalar los elementos 152a-152d de panel en conjunto de manera que al menos un borde 155a-155h festoneado o en cremallera de los elementos 152a-152d de panel se intercale y se corresponda con al menos un borde 155a-155h festoneado o en cremallera adyacente de uno o más elementos 152a-152d de panel adyacentes para formar un conjunto 150 de panel festoneado con bandas 160 de borde festoneadas intercaladas (véase la figura 11B).

El método 250 comprende además la etapa 256 de conectar una o más bandas 160 de borde festoneadas intercaladas del conjunto 150 de panel festoneado a una o más estructuras 115, tales como elementos 116 de bastidor estructurales (véase la figura 11B), en el que los elementos 116 de bastidor estructurales comprenden preferiblemente elementos 46 de bastidor estructurales de aeronave (véase la figura 2B).

El método 250 comprende además la etapa 258 de insertar un elemento 138 de sujeción (véase la figura 11A) a través de cada abertura 156a-156d de panel (véase la figura 11A) y a través de aberturas 128 de bastidor correspondientes, tales como, por ejemplo, aberturas de bastidor de aeronave, previstas en el elemento 116 de bastidor estructural, tal como el elemento 46 de bastidor estructural de aeronave (véase la figura 2B) con el fin de sujetar la una o más bandas 160 de borde festoneadas intercaladas al uno o más elementos 116 de bastidor estructurales, tales como elementos 46 de bastidor estructurales de aeronave. Alternativamente, en lugar de a elementos 138 de sujeción, el conjunto de panel festoneado 100 puede conectarse a la estructura 115 mediante un adhesivo u otro elemento de unión química u otro mecanismo de sujeción adecuado.

Una anchura 172 de banda de borde (véase la figura 11 B) de las bandas 160 de borde festoneadas intercaladas se ve reducida, preferiblemente, en comparación con una anchura 54 de banda de borde (véase la figura 4) de bandas 38a, 38b de borde de panel adyacentes (véase la figura 4) formadas por elementos 32a, 32b de panel adyacentes (véase la figura 4) que tienen bordes 34a, 34b lineales (véase la figura 4). Preferiblemente, la anchura 172 de banda de borde reducida da como resultado un peso global reducido del conjunto 100 de panel y la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural, comprendiendo preferiblemente uno o más elementos 46 de bastidor estructurales de aeronave.

Cuando los bordes festoneados de panel están intercalados y conectados con el elemento 116 de bastidor estructural, comprendiendo preferiblemente uno o más elementos 46 de bastidor estructurales de aeronave, las aberturas 156a-156d de panel en los salientes 157 festoneados redondeados se alinean preferiblemente en un patrón 117 sustancialmente en línea (véase la figura 6). El conjunto 150 de panel festoneado tiene preferiblemente un recuento de elementos de sujeción reducido para sujetar la una o más bandas 160 de borde festoneadas intercaladas al uno o más elementos 116 de bastidor estructurales, tales como los elementos 46 de bastidor estructurales de aeronave, en comparación con un recuento de elementos de sujeción para sujetar bandas 38a, 38b de borde de panel adyacentes (véase la figura 4) formadas por elementos 32a, 32b de panel adyacentes (véase la figura 4) que tienen bordes 34a, 34b lineales (véase la figura 4). Preferiblemente, el recuento de elementos de sujeción reducido da como resultado un peso global reducido adicional del conjunto 150 de panel festoneado y la estructura 115, tal como el elemento 116 de bastidor estructural, comprendiendo preferiblemente uno o más elementos 46 de bastidor estructurales de aeronave.

Realizaciones dadas a conocer de los conjuntos 100, 150 de panel y métodos 200, 300 proporcionan elementos 102a, 102b de panel primero y segundo (véase la figura 9A) o elementos 152a-152d de panel (véase la figura 11A) que tienen bandas 108a, 108b de borde (véase la figura 9B) o bandas 160 de borde (véase la figura 11B), respectivamente, que tienen una configuración 123a, 123b de borde festoneada o en cremallera (véase la figura 9C) o 155a-155h (véase la figura 11A), respectivamente. Preferiblemente, los conjuntos 100, 150 de panel pueden usarse en estructuras que tienen al menos una parte 101 de construcción aplanada (véase la figura 1). Más preferiblemente, los conjuntos 100, 150 de panel pueden usarse para carenados ala-cuerpo 26 (véase la figura 1) en aeronaves 10 (véase la figura 1). Al festonear e intercalar las bandas 108a, 108b de borde (véase la figura 9B) o bandas 160 de borde (véase la figura 11B) de los elementos 102a, 102b de panel primero y segundo (véase la figura 9A) o elementos 152a-152d de panel (véase la figura 11A), respectivamente, puede lograrse una reducción de peso tanto para los conjuntos de panel como para la estructura conectada o unida con respecto a configuraciones de panel de carenado ala-cuerpo conocidas que tienen elementos de panel con bordes lineales o rectos. Además, al usar la configuración 123a, 123b de borde festoneada o en cremallera (véase la figura 9C) o 155a-115h (véase la figura 11A), el tamaño de las bandas 108a, 108b de borde (véase la figura 9B) o bandas 160 de borde (véase la figura 11B), así como el grosor de la junta formada entre los elementos de panel, puede reducirse, y por tanto, puede dar como resultado una disminución global de una zona de banda de borde laminada firme y también puede dar como resultado una reducción global del peso de los conjuntos de panel y la estructura unida. El uso de elementos 102a, 102b de panel primero y segundo (véase la figura 9A) o elementos 152a-152d de panel (véase la figura 11A) que tienen bandas 108a, 108b de borde (véase la figura 9B) o bandas 160 de borde (véase la figura 11B), respectivamente, que tienen una configuración 123a, 123b de borde festoneada o en cremallera (véase la figura 9C) o 155a-155h (véase la figura 11A), respectivamente, puede dar como resultado un peso más ligero de conjuntos de panel y de estructuras conectadas o unidas, por ejemplo, carenados ala-cuerpo de peso más ligero y aeronaves de peso más ligero. Pueden lograrse reducciones de peso debido a una reducción global de la zona de banda de borde laminada firme y un aumento correspondiente de la zona de parte de núcleo o región en sándwich o parte del elemento de panel con un núcleo en panales, ya que la zona de parte de núcleo o región en sándwich o parte del elemento de panel con un núcleo en panales pesa menos que la zona de banda de borde laminada firme

La figura 14 es una ilustración de una vista en perspectiva de una aeronave 80 a modo de ejemplo que puede incorporar una o más realizaciones ventajosas de un conjunto 400 de puerta de acceso (véanse las figuras 16A-16D) de la divulgación que puede tener forma de un conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave (véase la figura 18). Tal como se muestra en la figura 14, la aeronave 10 comprende un fuselaje o cuerpo 12, un morro 14, una cabina 16, alas 18 acopladas de manera operativa al fuselaje o cuerpo 12, una o más unidades 20 de propulsión, un estabilizador 22 vertical de cola, uno o más estabilizadores 24 horizontales de cola, y un carenado 26 ala-cuerpo con elementos 28 de sujeción. La figura 14 muestra conjuntos 400 de puerta de acceso, tal como conjuntos 401 de puerta de acceso de aeronave, incorporados en las unidades 20 de propulsión. A pesar de que la aeronave 10 mostrada en la figura 14 es generalmente representativa de una aeronave de pasajeros comercial, el conjunto 400 de puerta de acceso, tal como el conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave, también pueden emplearse en otros tipos de aeronave. Más específicamente, las enseñanzas de las realizaciones dadas a conocer pueden aplicarse a otras aeronaves de pasajeros, aeronaves de carga, aeronaves militares, naves de alas giratorias, y otros tipos de aeronave o vehículos aéreos, así como vehículos aeroespaciales, satélites, vehículos de lanzamiento al espacio, cohetes, y otros vehículos aeroespaciales. También puede apreciarse que pueden utilizarse realizaciones de los conjuntos, métodos y sistemas según la divulgación en otros vehículos de transporte, tales como barcos y otras embarcaciones, trenes, automóviles, camiones, autobuses u otros vehículos adecuados de transporte. También puede apreciarse adicionalmente que pueden usarse realizaciones de los conjuntos, métodos y sistemas según la divulgación en diversas estructuras en las que una puerta de acceso puede unirse a una estructura o elemento estructural, tal como edificios, puentes u otras estructuras adecuadas.

Tal como se muestra en las figuras 16A-16D, en una de las realizaciones, se proporciona un conjunto 400 de puerta de acceso para conectarse a una estructura 444, tal como un elemento 446 estructural de aeronave. La estructura 444 tiene, preferiblemente, un lado 448 exterior (véase la figura 16A) y un lado 450 interior (véase la figura 16C). La estructura 444 puede comprender una aeronave 80 (véase la figura 14), una nave espacial, un satélite, una nave de alas giratorias, una embarcación, un barco, un tren, un automóvil, un camión, un autobús, un remolque de tractor, un edificio u otra estructura arquitectónica, u otra estructura adecuada. Preferiblemente, el conjunto 400 de puerta de acceso comprende un conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave (véanse las figuras 14 y 18).

La figura 16A es una ilustración de una vista en perspectiva exterior de una de las realizaciones del conjunto 400 de puerta de acceso de la divulgación. La figura 16B es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto 400 de puerta de acceso de la figura 16A con una puerta 402 de acceso eliminada. La figura 16C es una ilustración de una vista en perspectiva interior del conjunto 400 de puerta de acceso de la figura 16A. La figura 16D es una ilustración de una vista en perspectiva interior del conjunto 400 de puerta de acceso de la figura 16A con la puerta 402 de acceso eliminada.

Tal como se muestra en la figura 16A, el conjunto 400 de puerta de acceso comprende una puerta 402 de acceso que tiene al menos un borde 404 no lineal de puerta de acceso. Preferiblemente, el borde 404 no lineal de puerta de acceso tiene una configuración 406 de borde festoneado que comprende una pluralidad de salientes 408

festoneados redondeados teniendo cada uno una abertura 410 de puerta de acceso. Preferiblemente, la puerta 402 de acceso comprende una pluralidad de aberturas 410 de puerta de acceso (véase la figura 16A), una anchura 412 (véase la figura 18), un lado 414 exterior (véase la figura 16A), un lado 416 interior (véase la figura 16C), y a
 5 abertura 418 central única (véase la figura 16A). La abertura 418 central única puede usarse para proporcionar acceso a una parte o elemento detrás de la puerta 402 de acceso o la estructura 444, por ejemplo, acceso a una
 10 válvula (no mostrada), un componente eléctrico (no mostrado), un elemento sustituido de manera frecuente, un indicador visual de un nivel de fluido (no mostrado), u otra parte o elemento. Preferiblemente, las aberturas 410 de
 15 puerta de acceso están separadas interiormente a lo largo del borde 404 no lineal de puerta de acceso. La puerta 402 de acceso puede ser no articulada y extraíble. Alternativamente, la puerta 402 de acceso puede articularse y
 20 tener un lado o borde articulado, teniendo los otros lados los bordes no lineales 404 o la configuración 406 de borde festoneado. Tal como se muestra en la figura 16B, la puerta 402 de acceso se elimina para mostrar una abertura
 25 452 interior en la estructura 444, teniendo la abertura 452 interior un diámetro (d₃) 454.

Tal como se muestra en la figura 16A, el conjunto 400 de puerta de acceso comprende además una estructura 420
 15 de soporte que comprende al menos un borde 422 no lineal de estructura de soporte. Preferiblemente, el borde 422 no lineal de estructura de soporte tiene una configuración 424 de borde festoneado (véase la figura 16B) que
 20 comprende una pluralidad de salientes 426 festoneados redondeados, teniendo cada uno una abertura 428 de estructura de soporte. La estructura 420 de soporte comprende preferiblemente una pluralidad de las aberturas 428
 25 de estructura de soporte (véase la figura 16A), una parte 430 de borde rebajada (véase la figura 16B), un lado 432 exterior (véase la figura 16A), y un lado 434 interior (véase la figura 16C). Preferiblemente, las aberturas 428 de
 30 estructura de soporte están separadas interiormente a lo largo del borde 422 no lineal de estructura de soporte.

Tal como se muestra en las figuras 16B y 16D, el conjunto 400 de puerta de acceso comprende además un
 25 elemento 436 de refuerzo que puede estar unido de manera permanente al lado 434 interior de la estructura 420 de soporte. El elemento 436 de refuerzo comprende preferiblemente un lado 438 exterior (véase la figura 16B), un lado
 30 440 interior (véase la figura 16D), y una pluralidad de aberturas 442 de refuerzo (véase la figura 16D). Tal como se muestra en la figura 16D, el elemento 436 de refuerzo tiene un diámetro (d₄) 456. El diámetro (d₄) 456 del elemento
 35 436 de refuerzo del conjunto 400 de puerta de acceso se ve reducido, preferiblemente, en comparación con el diámetro (d₂) 340 (véase la figura 15D) del refuerzo 318 conocido (véase la figura 15D) del conjunto 300 de puerta
 40 de acceso conocido (véase la figura 15D) que tiene el borde 303 circular (véase la figura 15A). Preferiblemente, el diámetro reducido (d₄) 456 del elemento 436 de refuerzo da como resultado un peso global reducido del conjunto
 45 400 de puerta de acceso y la estructura 444 a la que se conecta el conjunto 400 de puerta de acceso.

El borde 422 no lineal de estructura de soporte está diseñado para intercalarse con el borde 404 no lineal de puerta
 35 de acceso para formar un conjunto 400 de puerta de acceso para unirse a la estructura 444 (véase la figura 16A), tal como el elemento 446 estructural de aeronave (véase la figura 16B). Preferiblemente, el conjunto 400 de puerta de
 40 acceso tiene una superficie 478 de contacto de borde no lineal intercalada (véase la figura 17A). Cuando el borde 404 no lineal de puerta de acceso se intercala y se conecta con el borde 422 no lineal de estructura de soporte, las
 45 aberturas 410 de puerta de acceso separadas y las aberturas 428 de estructura de soporte separadas se alinean preferiblemente en un patrón 476 circular sustancialmente continuo (véase la figura 17A). Preferiblemente, el borde
 50 404 no lineal de puerta de acceso y el borde 422 no lineal de estructura de soporte tienen cada uno un perfil 479 en forma de C (véase la figura 17A). Preferiblemente, el borde 404 no lineal de puerta de acceso y el borde 422 no
 55 lineal de estructura de soporte están en una posición 480 en paralelo (véase la figura 17A) entre sí, cuando el borde 404 no lineal de puerta de acceso y el borde 422 no lineal de estructura de soporte están intercalados en conjunto.

Tal como se muestra en la figura 16A, el conjunto 400 de puerta de acceso puede comprender además una
 45 pluralidad de elementos 458 de sujeción configurados para insertarse a través de las aberturas 410 de puerta de acceso y para insertarse a través de aberturas 442 de elemento de refuerzo correspondientes (véase la figura 16B)
 50 proporcionadas en el elemento 436 de refuerzo con el fin de unir la puerta 402 de acceso al elemento 436 de refuerzo y, a su vez, a la estructura 444. Preferiblemente, el conjunto 400 de puerta de acceso tiene un recuento de
 55 elemento 458 de sujeción reducido para sujetar la puerta 402 de acceso al elemento 436 de refuerzo y la estructura 444, en comparación con un recuento de elemento 342 de sujeción para sujetar el conjunto 300 de puerta de acceso
 60 conocido (véase la figura 15A) que tiene el borde 303 circular (véase la figura 15A) (o alternativamente, que tiene un borde lineal). Preferiblemente, el recuento de elemento 458 de sujeción reducido da como resultado un peso global
 65 reducido del conjunto 400 de puerta de acceso y la estructura 444 a la que se conecta el conjunto 400 de puerta de acceso.

La figura 17A es una ilustración de una vista exterior desde arriba de otra de las realizaciones de un conjunto 400 de
 55 puerta de acceso de la divulgación, en la que la puerta 402 de acceso tiene una parte 462 de pestaña de colocación. La parte 462 de pestaña de colocación puede usarse cuando se desea una orientación rotacional o se desea una
 60 colocación o ubicación de la puerta 402 de acceso. La parte 462 de pestaña de colocación se diferencia en la configuración y forma con respecto a los salientes 408, 426 festoneados redondeados con el fin de garantizar una
 65 alineación de instalación particular. Tal como se muestra en la figura 17A, la parte 462 de pestaña de colocación puede comprender una parte 464 superior sustancialmente plana y lados 466. El borde 404 no lineal de puerta de
 70 acceso puede tener una parte 462 de pestaña de colocación. El borde 422 no lineal de estructura de soporte puede

tener una parte 462b de pestaña de colocación correspondiente. La parte 462a de pestaña de colocación del borde 404 no lineal de puerta de acceso está diseñado, preferiblemente, para intercalarse con la parte 462b de pestaña de colocación correspondiente del borde 422 no lineal de estructura de soporte.

La figura 17B es una ilustración de una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 17B-17B de la figura 17A. La figura 17C es una ilustración de una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 17C-17C de la figura 17A. La figura 17B muestra la puerta 402 de acceso unida o conectada al elemento 436 de refuerzo con el elemento 458 de sujeción insertado a través de la abertura 410 de puerta de acceso (véase la figura 17A) y la abertura 442 de elemento de refuerzo (véase la figura 16B). El elemento 458 de sujeción puede comprender un perno 459, un tornillo, un remache, tuercas y pernos u otros elementos de sujeción adecuados. Arandelas 468 de frenado se colocan adyacentes al elemento 458 de sujeción para mantener el elemento 458 de sujeción en su lugar a través de la abertura 410 de puerta de acceso (véase la figura 17A) la abertura 442 de elemento de refuerzo (véase la figura 16B). Tal como se muestra en la figura 17B, el elemento 436 de refuerzo también se une a la estructura 420 de soporte, y la estructura de soporte se muestra con una parte 470 de núcleo y una parte 472 en rampa. Alternativamente, en lugar de a elementos 458 de sujeción, la puerta 402 de acceso puede unirse o conectarse al elemento 436 de refuerzo mediante un adhesivo u otro elemento de unión química u otro mecanismo de sujeción adecuado.

La figura 17C muestra la parte 470 de núcleo de la estructura 420 de soporte unida o conectada al elemento 436 de refuerzo insertado a través de la abertura 428 de estructura de soporte (véase la figura 17A) y la abertura 442 de elemento de refuerzo (véase la figura 16B) con el elemento 458 de sujeción. El elemento 458 de sujeción puede comprender el perno 459, un tornillo, un remache, tuercas y pernos u otros elementos de sujeción adecuados. Se colocan tuercas 469 adyacentes al elemento 458 de sujeción para mantener de manera permanente el elemento 458 de sujeción en su lugar a través de la abertura 428 de estructura de soporte (véase la figura 17A) y la abertura 442 de elemento de refuerzo (véase la figura 16B). Tal como se muestra en la figura 17C, la puerta 402 de acceso también se une al elemento 436 de refuerzo. Alternativamente, en lugar de a elementos 458 de sujeción, la estructura 420 de soporte puede unirse o conectarse al elemento 436 de refuerzo mediante un adhesivo u otro elemento de unión química u otro mecanismo de sujeción adecuado.

En otra realización de la divulgación, se proporciona un conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave (véase la figura 14 y la figura 18) para conectarse a una aeronave 80 (véase la figura 14). La figura 18 es una ilustración de una vista en perspectiva exterior del conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave, en el que la puerta 402 de acceso tiene la parte 462 de pestaña de colocación con la parte 464 superior plana y lados 466. El conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave comprende la puerta 402 de acceso, teniendo preferiblemente la configuración 406 de borde festoneado y la pluralidad de aberturas 410 de puerta de acceso. La figura 18 muestra la puerta 402 de acceso que tiene el al menos un borde 404 no lineal de puerta de acceso, comprendiendo la configuración 406 de borde festoneado la pluralidad de salientes 408 festoneados redondeados, teniendo cada uno la abertura 410 de puerta de acceso. La puerta 402 de acceso puede ser no articulada y extraíble. Alternativamente, la puerta 402 de acceso puede estar articulada y tiene un lado o borde articulada con los otros lados que tienen los bordes no lineales 404 o la configuración 406 de borde festoneado. Tal como se muestra en la figura 18, la puerta 402 de acceso se elimina para mostrar la abertura 452 interior en la estructura 420 de soporte.

El conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave comprende además la estructura 420 de soporte en forma de un panel 460 de estructura de soporte. El panel 460 de estructura de soporte comprende al menos un borde 422 no lineal de estructura de soporte, comprendiendo la configuración 424 de borde festoneado la pluralidad de salientes 426 festoneados redondeados, teniendo cada uno la abertura 428 de estructura de soporte. El panel 460 de estructura de soporte tiene lado 432 exterior y lado 434 interior. El panel 460 de estructura de soporte puede comprender además una pluralidad de aberturas 461 de borde colocadas a lo largo de los bordes exteriores del panel 460 de estructura de soporte.

El conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave comprende además el elemento 436 de refuerzo unido a un lado 434 interior de la estructura 420 de soporte, teniendo el elemento de refuerzo la pluralidad de aberturas 442 de elemento de refuerzo. La figura 18 muestra además el elemento 436 de refuerzo que puede unirse de manera permanente al lado 434 interior de la estructura 420 de soporte en forma del panel 460 de estructura de soporte. Cuando la puerta 402 de acceso se conecta al panel 460 de estructura de soporte y al elemento 436 de refuerzo, la puerta 402 de acceso se conecta en la dirección D tal como se muestra en la figura 18.

La configuración 406 de borde festoneado de la puerta 402 de acceso está diseñada para intercalarse con la configuración 424 de borde festoneado de la estructura 420 de soporte para formar el conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave para conectarse a la aeronave 80 (véase la figura 14). Preferiblemente, el conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave tiene una superficie de contacto festoneada intercalada. El conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave comprende además una pluralidad de elementos 458 de sujeción para insertarse a través de las aberturas 410 de puerta de acceso y para insertarse a través de las aberturas 442 de elemento de refuerzo correspondientes a las aberturas 410 de puerta de acceso con el fin de conectar la puerta 402 de acceso al elemento 436 de refuerzo y a la aeronave 80. Un diámetro (d_4) 456 (véase la figura 16D) del elemento 436 de

refuerzo del conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave se ve reducido, preferiblemente, en comparación con un diámetro (d_2) 340 (véase la figura 15D) de un refuerzo 318 de un conjunto 300 de puerta de acceso conocido que tiene un borde 303 circular (o alternativamente, un borde lineal), de manera que el diámetro reducido (d_4) 456 preferiblemente da como resultado un peso global reducido del conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave y la aeronave 80 a la que se conecta el conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave.

En otra realización de la divulgación, se proporciona un método 500 de realización de un conjunto 400 de puerta de acceso o conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave de la divulgación para conectarse a una estructura 444, tal como una aeronave 80 (véase la figura 14). La figura 19 es una ilustración de un diagrama de flujo de una realización a modo de ejemplo del método 500. El método 500 comprende la etapa 502 de fabricar una puerta 402 de acceso (véase la figura 16A) que tiene al menos un borde 404 no lineal de puerta de acceso (véase la figura 16A). Preferiblemente, el borde 404 no lineal de puerta de acceso tiene una configuración 406 de borde festoneado que comprende una pluralidad de salientes 408 festoneados redondeados, teniendo cada uno una abertura 410 de puerta de acceso. La puerta 402 de acceso puede fabricarse usando procedimientos de fabricación conocidos en la técnica.

El método 500 comprende además la etapa 504 de fabricar una estructura 420 de soporte (véase la figura 16A) que tiene al menos un borde 422 no lineal de estructura de soporte (véase la figura 16B), en el que el borde 422 no lineal de estructura de soporte está diseñado para intercalarse con el borde 404 no lineal de puerta de acceso. Preferiblemente, el borde 422 no lineal de estructura de soporte tiene una configuración 424 de borde festoneado que comprende una pluralidad de salientes 426 festoneados redondeados teniendo, cada uno una abertura 428 de estructura de soporte. La estructura 420 de soporte puede fabricarse usando procedimientos de fabricación conocidos en la técnica.

El método 500 comprende además la etapa 506 de unir un elemento 436 de refuerzo (véase la figura 16D) a un lado 434 interior (véase la figura 16D) de la estructura 420 de soporte. Preferiblemente, el elemento 436 de refuerzo está unido de manera permanente con elementos 458 de sujeción (véase la figura 16A) tal como pernos 459 (véase la figura 17C) u otro elemento de sujeción adecuado y con tuercas 469 (véase la figura 17C). Alternativamente, en lugar de a elementos 458 de sujeción, la estructura 420 de soporte puede unirse o conectarse al elemento 436 de refuerzo mediante un adhesivo u otro elemento de unión química u otro mecanismo de sujeción adecuado.

El método 500 comprende además la etapa 508 de intercalar el borde 404 no lineal de puerta de acceso con el borde 422 no lineal de estructura de soporte para formar un conjunto 400 de puerta de acceso, tal como un conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave, con una superficie 478 de contacto de borde no lineal intercalada (véase la figura 17A).

El método 500 comprende además la etapa 510 de conectar el conjunto 400 de puerta de acceso a una estructura 444, tal como un elemento 446 estructural de aeronave (véase la figura 16B). La etapa 510 de conexión puede comprender además sujeción extraíble de la puerta 402 de acceso al elemento 436 de refuerzo con una pluralidad de elementos 458 de sujeción (véase la figura 16A) tal como pernos 459 (véase la figura 17B) u otro elemento de sujeción adecuado. Un diámetro (d_4) 456 (véase la figura 16D) del elemento 436 de refuerzo del conjunto 400 de puerta de acceso se ve reducido, preferiblemente, en comparación con un diámetro (d_2) 340 (véase la figura 15D) de un refuerzo 318 de un conjunto 300 de puerta de acceso conocido (véase la figura 15A) que tiene un borde 303 circular (véase la figura 15A), o alternativamente, un borde lineal, de manera que el diámetro reducido (d_4) 456 del elemento 436 de refuerzo preferiblemente da como resultado un peso global reducido del conjunto 400 de puerta de acceso, tal como el conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave, y la estructura 444 a la que se conecta el conjunto 400 de puerta de acceso, tal como el conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave.

Preferiblemente, el conjunto 400 de puerta de acceso tiene un recuento de elementos de sujeción reducido para sujetar la puerta 402 de acceso al elemento 436 de refuerzo y, a su vez, a la estructura 444, en comparación con un recuento de elementos de sujeción para sujetar el conjunto 300 de puerta de acceso conocido (véase la figura 15A) que tiene el borde 303 circular (véase la figura 15A), o alternativamente, un borde lineal. Además, el recuento de elementos de sujeción reducido preferiblemente da como resultado un peso global reducido del conjunto 400 de puerta de acceso y de la estructura 444 a la que se conecta el conjunto 400 de puerta de acceso. Preferiblemente, la estructura 444 comprende una aeronave 80 (véase la figura 14), una nave espacial, un satélite, una nave de alas giratorias, una embarcación, un barco, un tren, un automóvil, un camión, un autobús, un remolque de tractor, un edificio y una estructura arquitectónica.

Las realizaciones dadas a conocer del conjunto 400 de puerta de acceso, del conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave y del método 500 proporcionan una única superficie de contacto de borde en una puerta de acceso no articulada (arandela 468 de frenado unida) o articulada, extraíble o unida, que permite una única hilera de elementos 458 de sujeción y da como resultado un conjunto 400 de puerta de acceso de peso más ligero, tal como el conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave. La superficie 478 de contacto de borde no lineal intercalada o patrón de recorte, tal como se muestra en la figura 17A, puede usarse para cumplir márgenes de borde mínimos tanto en la puerta 402 de acceso como en la estructura 420 de soporte circundante. La superficie 478 de contacto de borde no

lineal intercalada o patrón de recorte permite el uso de una única hilera de elementos 458 de sujeción, reduciendo por tanto la anchura del elemento 436 de refuerzo, y también cuando la estructura 420 de soporte circundante es de una construcción de sándwich de material compuesto, tal como la parte 470 de núcleo (véase la figura 17B). Cuando se desea orientación rotacional, pueden diferenciarse una parte intercalada en forma de la parte 462 de pestaña de colocación (véase la figura 17A) u otra configuración, de los salientes 408 festoneados redondeados, 426 con el fin de garantizar una alineación de instalación particular. El tamaño resultante del espacio de acceso de mantenimiento no se ve comprometido, ya que eso viene determinado por el borde interno del elemento 436 de refuerzo, y no por la superficie 478 de contacto de borde no lineal intercalada o patrón de recorte de la puerta 402 de acceso y estructura 420 de soporte superficie de contacto.

5
10 Las realizaciones dadas a conocer del conjunto 400 de puerta de acceso, del conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave y del método 500 pueden proporcionar un ahorro de costes reduciendo la cantidad de elementos 458 de sujeción que pueden necesitarse, y pueden proporcionar una reducción en el tiempo de trabajo y tiempo de fabricación global para instalar los elementos 458 de sujeción. Realizaciones dadas a conocer del conjunto 400 de puerta de acceso, del conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave y del método 500 pueden proporcionar reducciones en peso reduciendo el diámetro (d_4) 456 (véase la figura 16D) y la anchura del elemento 436 de refuerzo y reduciendo la cantidad de elementos 458 de sujeción usados. Cuando la estructura 420 de soporte circundante es una estructura de sándwich compuesta tal como la parte 470 de núcleo (véase la figura 17A), también puede verse reducida la anchura de la zona laminada firme para que el elemento 436 de refuerzo se una. Tal anchura de la zona laminada firme, que normalmente es más pesada debido a la mayor cantidad de capas que con respecto a la parte 470 de núcleo (véase la figura 17B). Por tanto, las realizaciones dadas a conocer del conjunto 400 de puerta de acceso, del conjunto 401 de puerta de acceso de aeronave y del método 500 dan como resultado una disminución del coste, peso y recuento de los elementos de sujeción.

25 Según un aspecto de la presente invención se proporciona un conjunto de puerta de acceso de aeronave para conectarse a una aeronave, comprendiendo el conjunto de puerta de acceso de aeronave una puerta de acceso que comprende una configuración de borde festoneado y una pluralidad de aberturas de puerta de acceso; una estructura de soporte que comprende una configuración de borde festoneado y una pluralidad de aberturas de estructura de soporte; y, un elemento de refuerzo unido a un lado interior de la estructura de soporte, teniendo el elemento de refuerzo una pluralidad de aberturas de elemento de refuerzo, en el que la configuración de borde festoneado de la puerta de acceso está diseñada para intercalarse con la configuración de borde festoneado de la estructura de soporte para formar un conjunto de puerta de acceso de aeronave para conectarse a una estructura de aeronave, teniendo el conjunto de puerta de acceso de aeronave una superficie de contacto festoneada intercalada; una pluralidad de elementos de sujeción para insertarse a través de las aberturas de puerta de acceso e insertarse a través de las aberturas de elemento de refuerzo correspondientes a las aberturas de puerta de acceso con el fin de conectar la puerta de acceso al elemento de refuerzo y a la estructura de aeronave; y, adicionalmente, en el que un diámetro del elemento de refuerzo del conjunto de puerta de acceso de aeronave se reduce en comparación con un diámetro de un elemento de refuerzo de un conjunto de puerta de acceso conocido que tiene un borde circular o lineal, de manera que el diámetro reducido da como resultado un peso global reducido del conjunto de puerta de acceso de aeronave y de la estructura de aeronave a la que se conecta el conjunto de puerta de acceso de aeronave.

40 Ventajosamente, el conjunto de puerta de acceso tiene un recuento de elementos de sujeción reducido para sujetar la puerta de acceso al elemento de refuerzo y a la estructura, en comparación con un recuento de elementos de sujeción para sujetar el conjunto de puerta de acceso conocido que tiene el borde circular o lineal, y, adicionalmente, en el que el recuento de elementos de sujeción reducido da como resultado un peso global reducido del conjunto de puerta de acceso y de la estructura.

45 Ventajosamente, las aberturas de puerta de acceso están separadas a lo largo de la configuración de borde festoneado de la puerta de acceso, y en el que las aberturas de estructura de soporte están separadas a lo largo de la configuración de borde festoneado de la estructura de soporte, de manera que cuando la configuración de borde festoneado de la puerta de acceso se intercala y se conecta con la configuración de borde festoneado de la estructura de soporte, las aberturas de puerta de acceso separadas y las aberturas de estructura de soporte separadas se alinean en un patrón circular sustancialmente continuo.

55 Ventajosamente, la configuración de borde festoneado de la puerta de acceso tiene una parte de pestaña de colocación y la configuración de borde festoneado de la estructura de soporte tiene una parte de pestaña de colocación correspondiente, de manera que la parte de pestaña de colocación de la configuración de borde festoneado de la puerta de acceso está diseñada para intercalarse con la parte de pestaña de colocación correspondiente de la configuración de borde festoneado de la estructura de soporte.

Muchas modificaciones y otras realizaciones de la divulgación serán evidentes para un experto en la técnica, a las que pertenece esta divulgación, que presenten los beneficios de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y en los dibujos adjuntos. Las realizaciones descritas en el presente documento tienen un significado ilustrativo y no pretenden limitar o ser exhaustivas. A pesar de que se emplean específicos en el presente

documento términos, estos se usan con un sentido meramente genérico y descriptivo y no con el fin de limitar.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (401) de puerta de acceso de aeronave para conectarse a una aeronave (80), comprendiendo el conjunto de puerta de acceso:
- 5 una puerta (402) de acceso que comprende al menos un borde (404) no lineal de puerta de acceso; una estructura (420) de soporte que comprende al menos un borde (422) no lineal de estructura de soporte; y,
- un elemento (436) de refuerzo unido a un lado interior de la estructura de soporte, en el que el borde (422) no lineal de estructura de soporte está diseñado para intercalarse con el borde (404) no lineal de puerta de acceso, en el que el conjunto de puerta de acceso tiene una superficie (478) de contacto de borde no lineal intercalada;
- 10 y caracterizado porque el borde (404) no lineal de puerta de acceso tiene una configuración de borde festoneado que comprende una pluralidad de salientes (125a, 125b) festoneados redondeados, teniendo cada uno una abertura (410) de puerta de acceso, y el borde (422) no lineal de estructura de soporte tiene una configuración de borde festoneado que comprende una pluralidad de salientes (125a, 125b) festoneados redondeados, teniendo cada uno una abertura (428) de estructura.
- 15 2. Conjunto según la reivindicación 1 que comprende además una pluralidad de elementos (458) de sujeción configurados para insertarse a través de las aberturas (410) de puerta de acceso y para insertarse a través de aberturas (442) de elemento de refuerzo correspondientes proporcionadas en el elemento (436) de refuerzo con el fin de unir la puerta (410) de acceso al elemento (436) de refuerzo y, a su vez, a la estructura.
- 20 3. Conjunto según la reivindicación 2, en el que el conjunto de puerta de acceso tiene un recuento de elementos de sujeción reducido para sujetar la puerta de acceso al elemento (436) de refuerzo y a la estructura, en comparación con un recuento de elementos de sujeción para sujetar el conjunto de puerta de acceso conocido que tiene el borde circular o lineal, y adicionalmente, en el que el recuento de elementos de sujeción reducido da como resultado un peso global reducido del conjunto de puerta de acceso y de la estructura.
- 25 4. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la puerta de acceso tiene una pluralidad de aberturas (410) de puerta de acceso separadas a lo largo del borde (404) no lineal de puerta de acceso, y la estructura de soporte tiene una pluralidad de aberturas (428) de estructura separadas a lo largo del borde (422) no lineal de estructura de soporte, de manera que cuando el borde (404) no lineal de puerta de acceso se intercala y se conecta con el borde (422) no lineal de estructura de soporte, las aberturas de puerta de acceso separadas y las aberturas (428) de estructura separadas se alinean en un patrón circular sustancialmente continuo.
- 30 5. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el borde (404) no lineal de puerta de acceso tiene una parte (462) de pestaña de colocación y el borde (422) no lineal de estructura de soporte tiene una parte (462) de pestaña de colocación correspondiente, de manera que la parte (462) de pestaña de colocación del borde (404) no lineal de puerta de acceso está diseñada para intercalarse con la parte (462) de pestaña de colocación correspondiente del borde (422) no lineal de estructura de soporte.
- 35 6. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la estructura (420) de soporte comprende un elemento estructural de aeronave.
7. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el borde (404) no lineal de puerta de acceso es paralelo al borde (422) no lineal de estructura de soporte cuando el borde (404) no lineal de puerta de acceso está intercalado con el borde (422) no lineal de estructura de soporte.
- 40 8. Método de realización de un conjunto (401) de puerta de acceso de aeronave para conectarse a una aeronave (80), comprendiendo el método:
- fabricar una puerta (402) de acceso que tiene al menos un borde (404) no lineal de puerta de acceso;
- fabricar una estructura (420) de soporte que tiene al menos un borde (422) no lineal de estructura de soporte, en el que el borde (422) no lineal de estructura de soporte está diseñado para intercalarse con el borde (404) no lineal de puerta de acceso;
- 45 unir un elemento (436) de refuerzo a un lado interior de la estructura de soporte;
- intercalar el borde (404) no lineal de puerta de acceso con el borde (422) no lineal de estructura de soporte para formar un conjunto (400) de puerta de acceso con una superficie (478) de contacto de borde no lineal intercalada; y,

conectar el conjunto de puerta de acceso a una estructura,

5 en el que el borde (404) no lineal de puerta de acceso tiene una configuración de borde festoneado que comprende una pluralidad de salientes (125a, 125b) festoneados redondeados, teniendo cada uno una abertura (410) de puerta de acceso, y el borde (422) no lineal de estructura de soporte tiene una configuración de borde festoneado que comprende una pluralidad de salientes (125a, 125b) festoneados redondeados, teniendo cada uno una abertura (428) de estructura.

10 9. Método según la reivindicación 8, en el que el borde (404) no lineal de puerta de acceso tiene una parte (462) de pestaña de colocación y el borde (422) no lineal de estructura de soporte tiene una parte (462) de pestaña de colocación correspondiente, de manera que la parte (462) de pestaña de colocación del borde (404) no lineal de puerta de acceso está diseñado para intercalarse con la parte (462) de pestaña de colocación correspondiente del borde (422) no lineal de estructura de soporte.

15 10. Método según la reivindicación 8 ó 9, en el que la puerta de acceso tiene una pluralidad de aberturas (410) de puerta de acceso separadas a lo largo del borde (404) no lineal de puerta de acceso, y la estructura (420) de soporte tiene una pluralidad de aberturas (428) de estructura separadas a lo largo del borde (422) no lineal de estructura de soporte, de manera que cuando el borde (404) no lineal de puerta de acceso se intercala y se conecta con el borde (422) no lineal de estructura de soporte, las aberturas de puerta de acceso separadas y las aberturas (428) de estructura separadas se alinean en un patrón circular sustancialmente continuo.

20 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que el borde (404) no lineal de puerta de acceso es paralelo al borde (422) no lineal de estructura de soporte cuando el borde (404) no lineal de puerta de acceso está intercalado con el borde (422) no lineal de estructura de soporte.

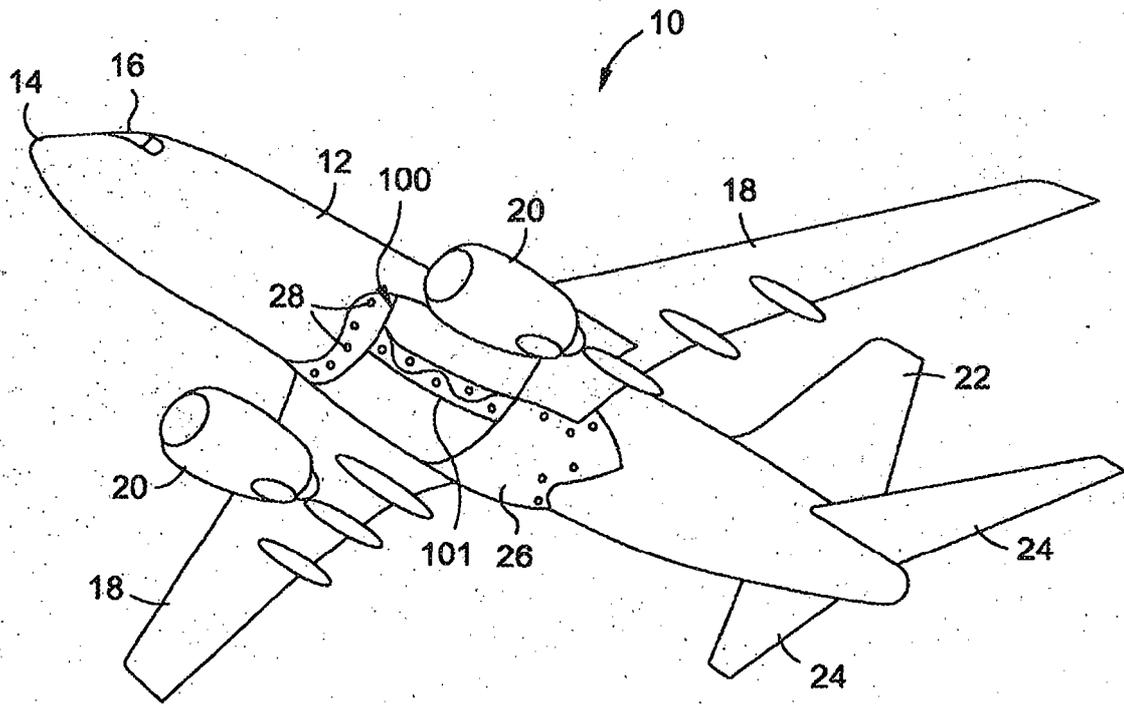


FIG. 1

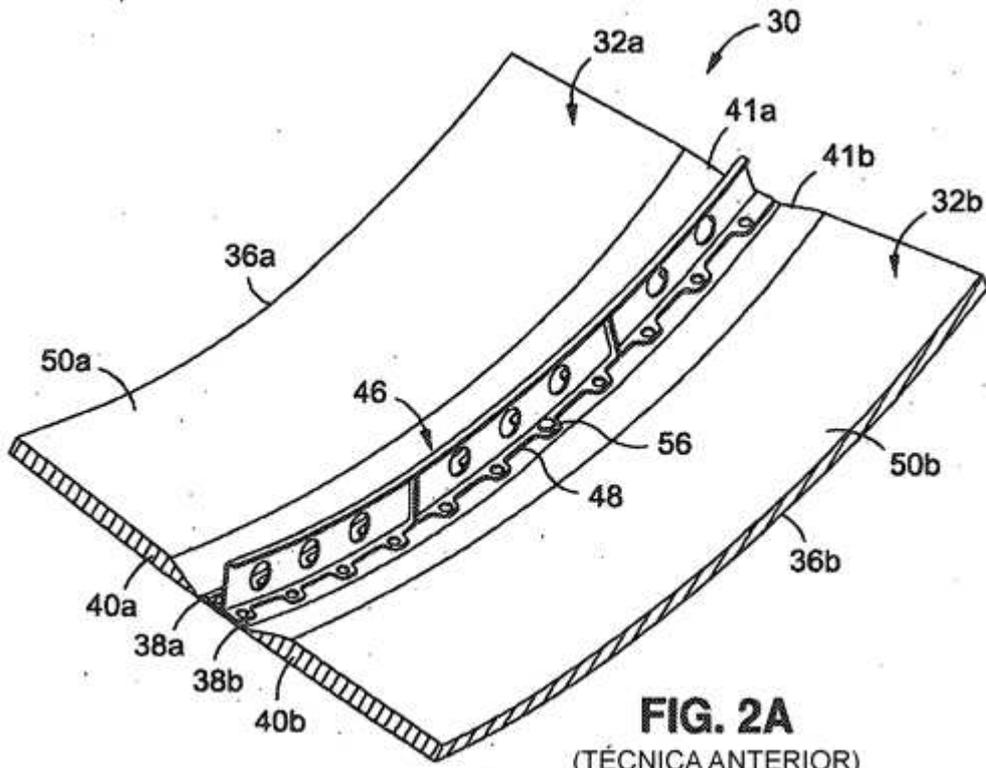


FIG. 2A
(TÉCNICA ANTERIOR)

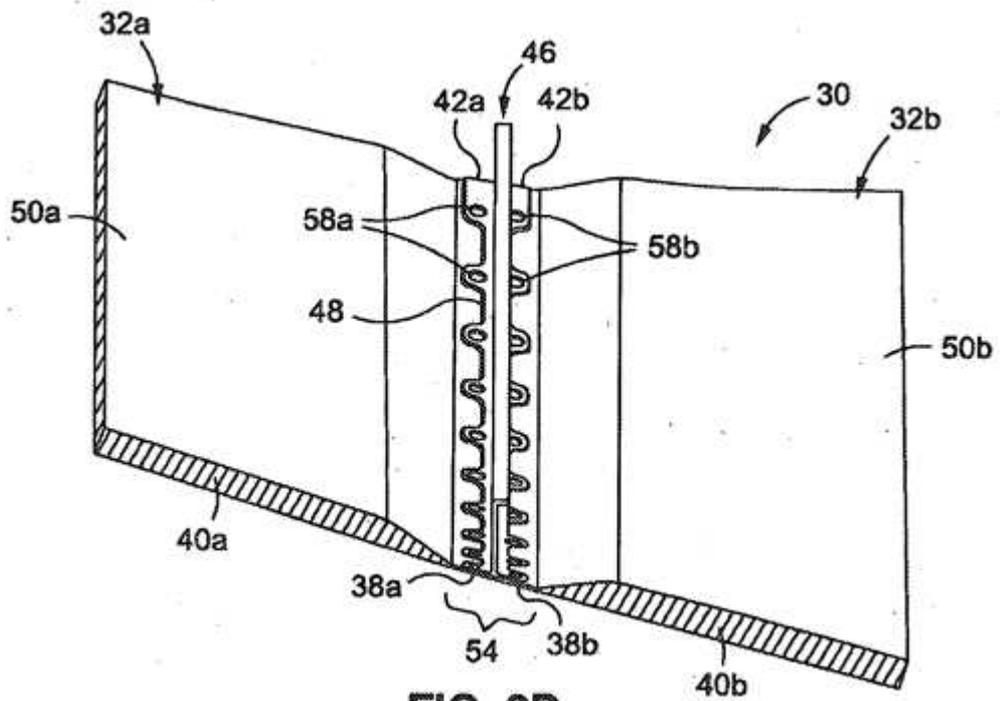


FIG. 2B
(TÉCNICA ANTERIOR)

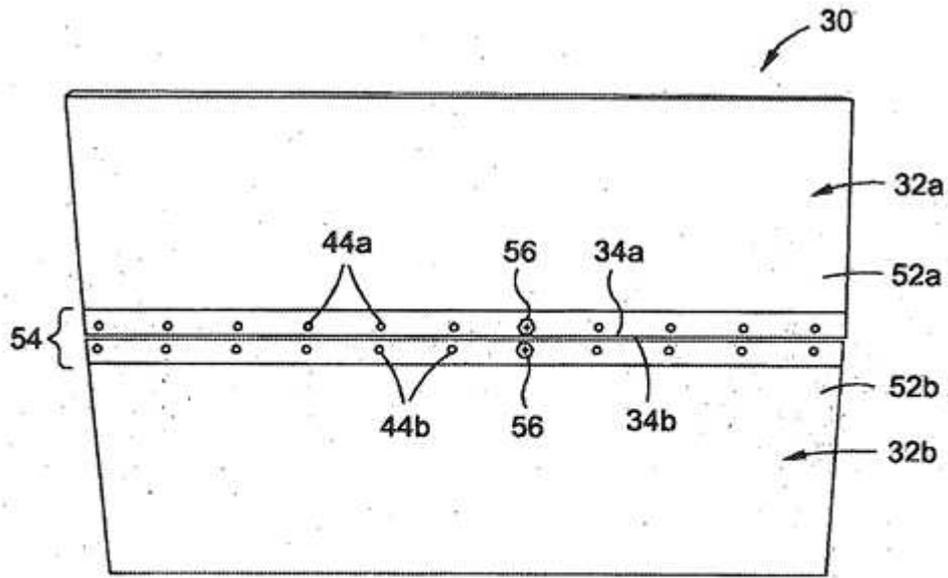


FIG. 2C
(TÉCNICA ANTERIOR)

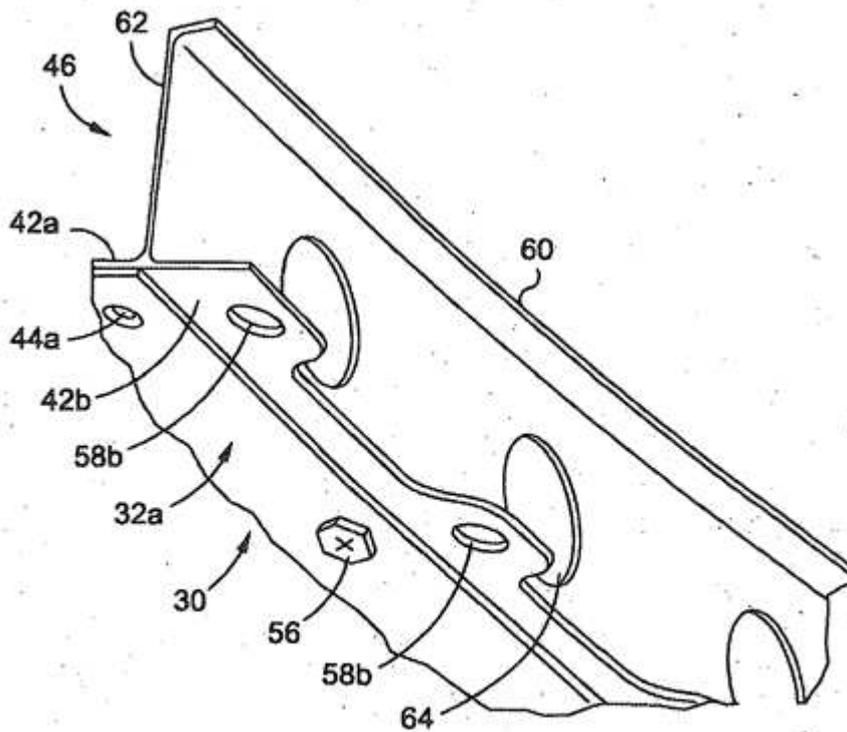


FIG. 3
(TÉCNICA ANTERIOR)

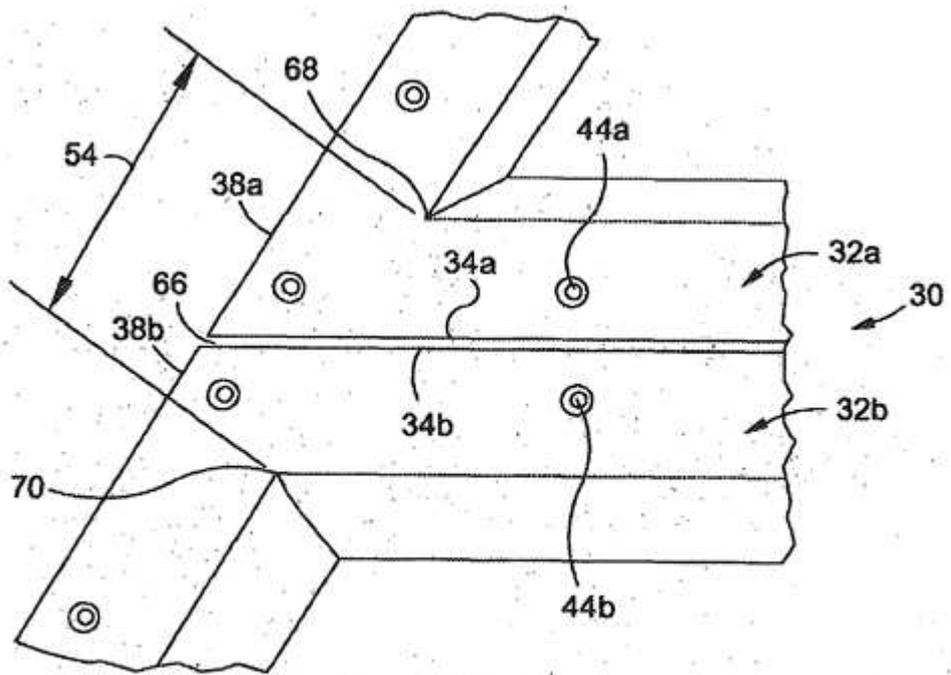


FIG. 4
(TÉCNICA ANTERIOR)

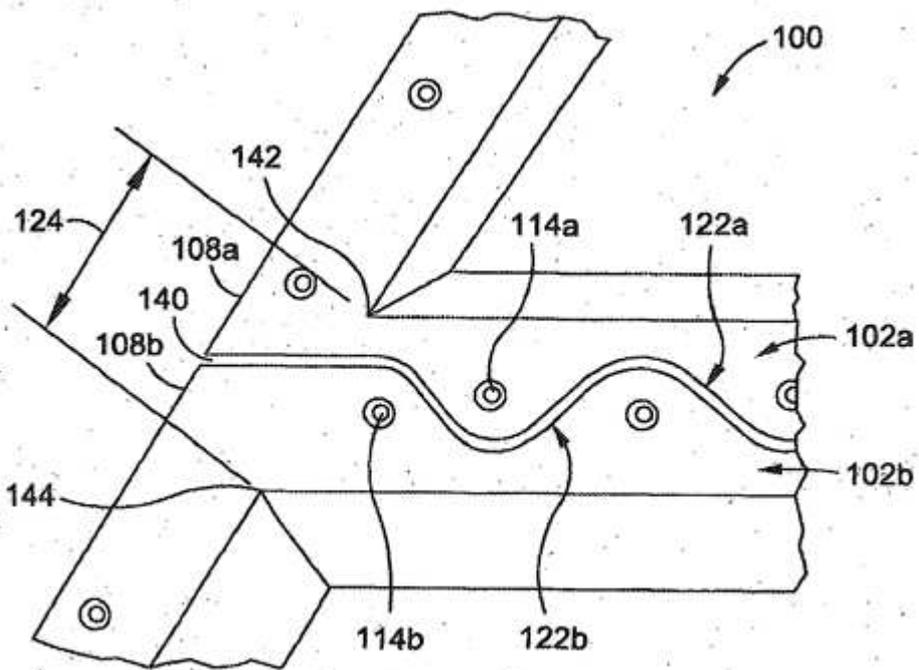


FIG. 5

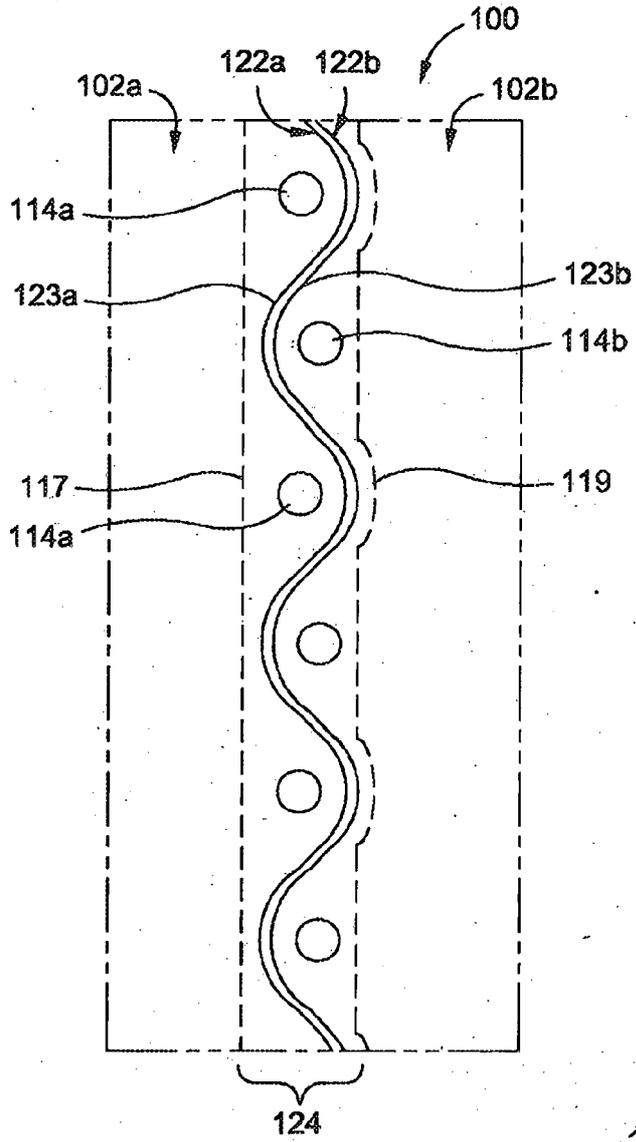


FIG. 6

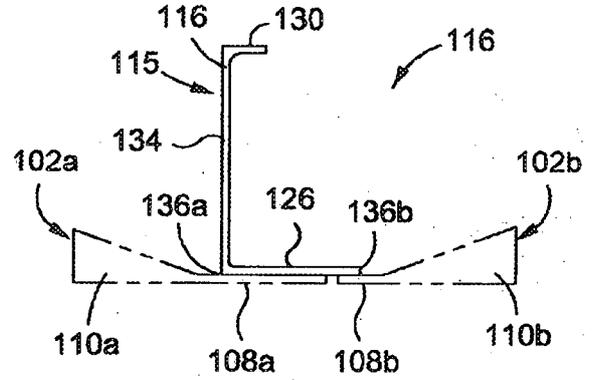


FIG. 8

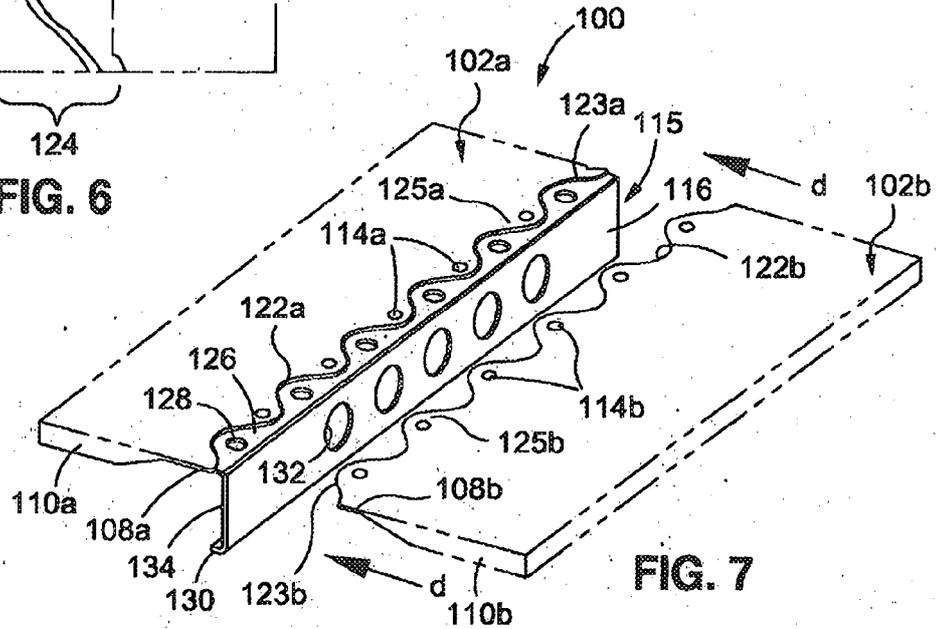


FIG. 7

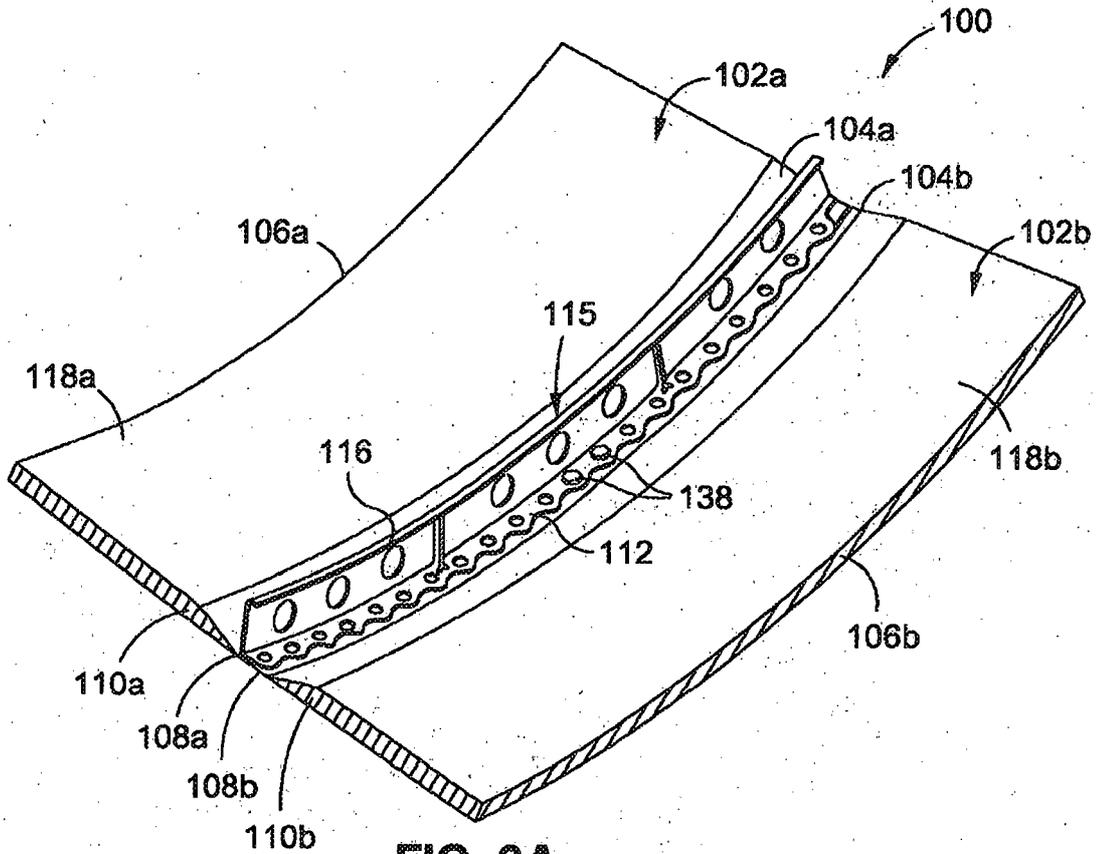


FIG. 9A

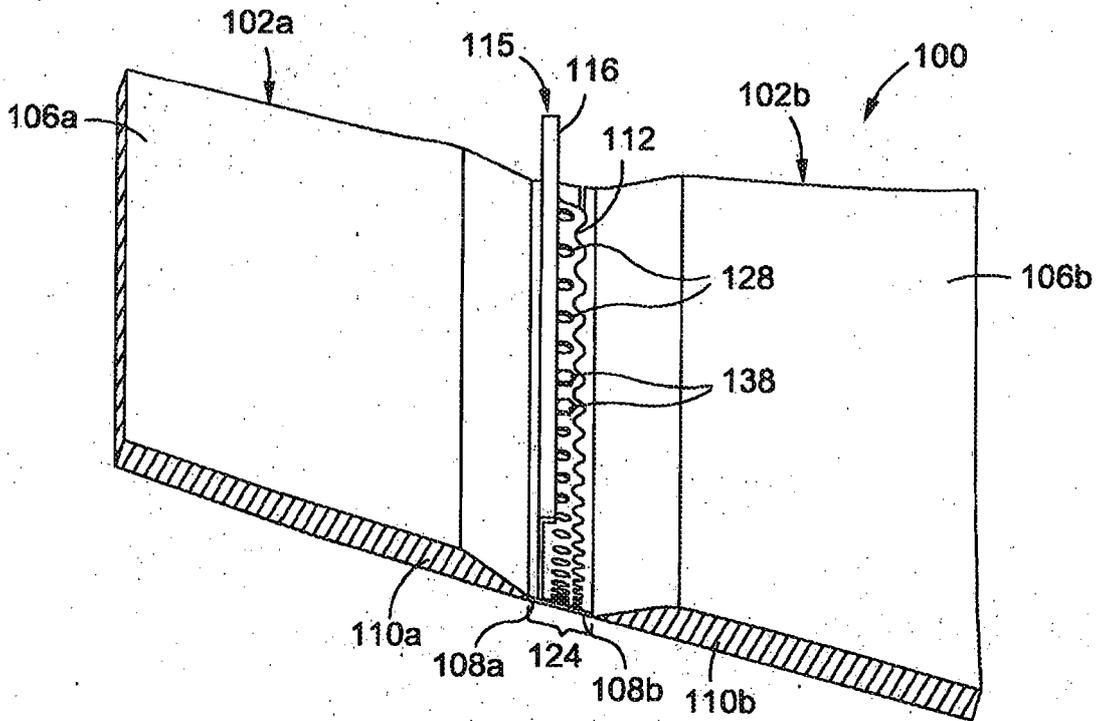


FIG. 9B

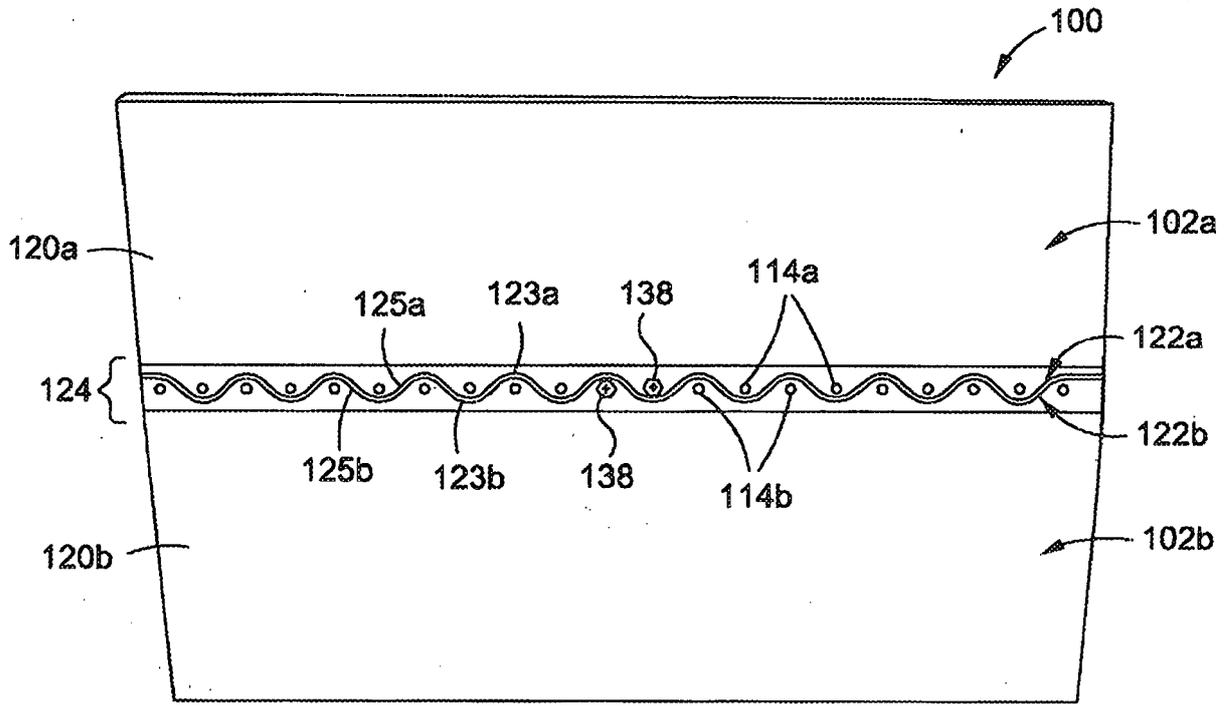


FIG. 9C

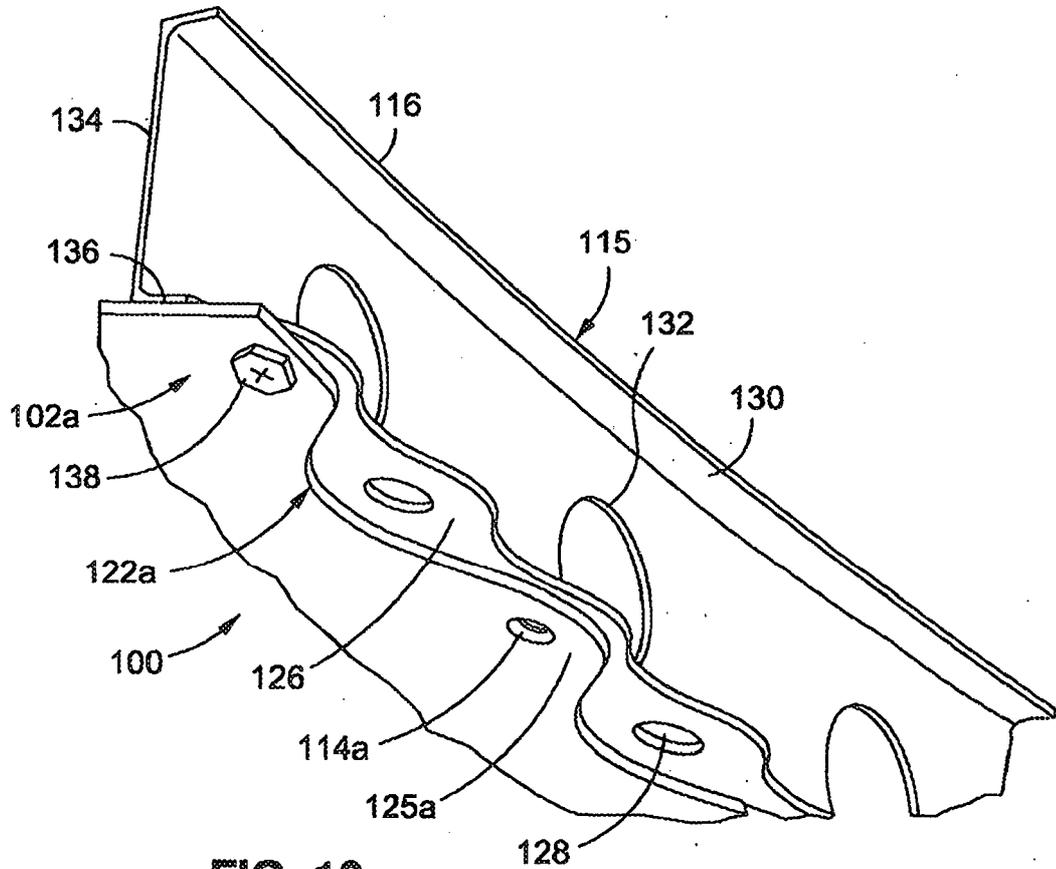


FIG. 10

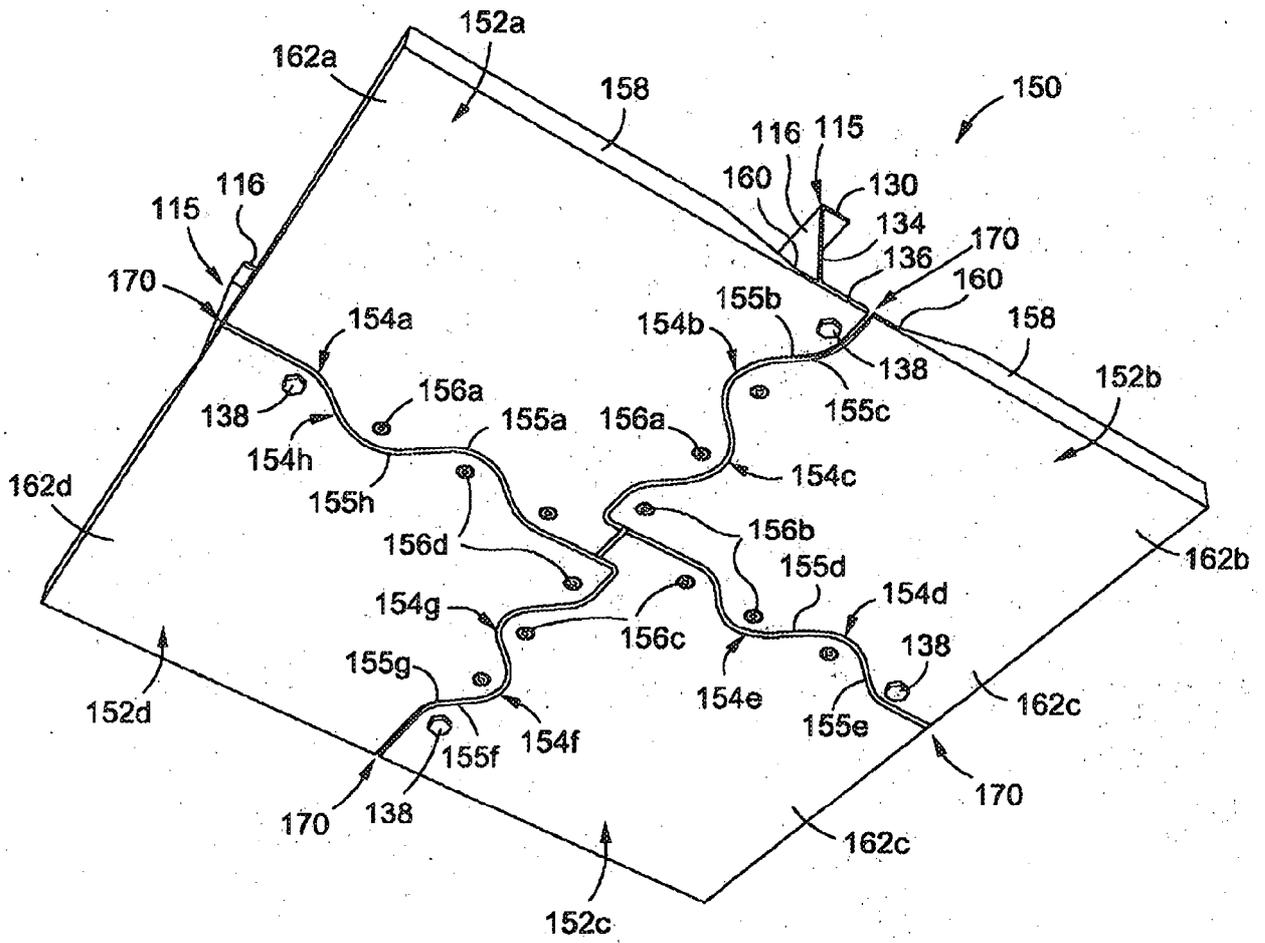


FIG. 11A

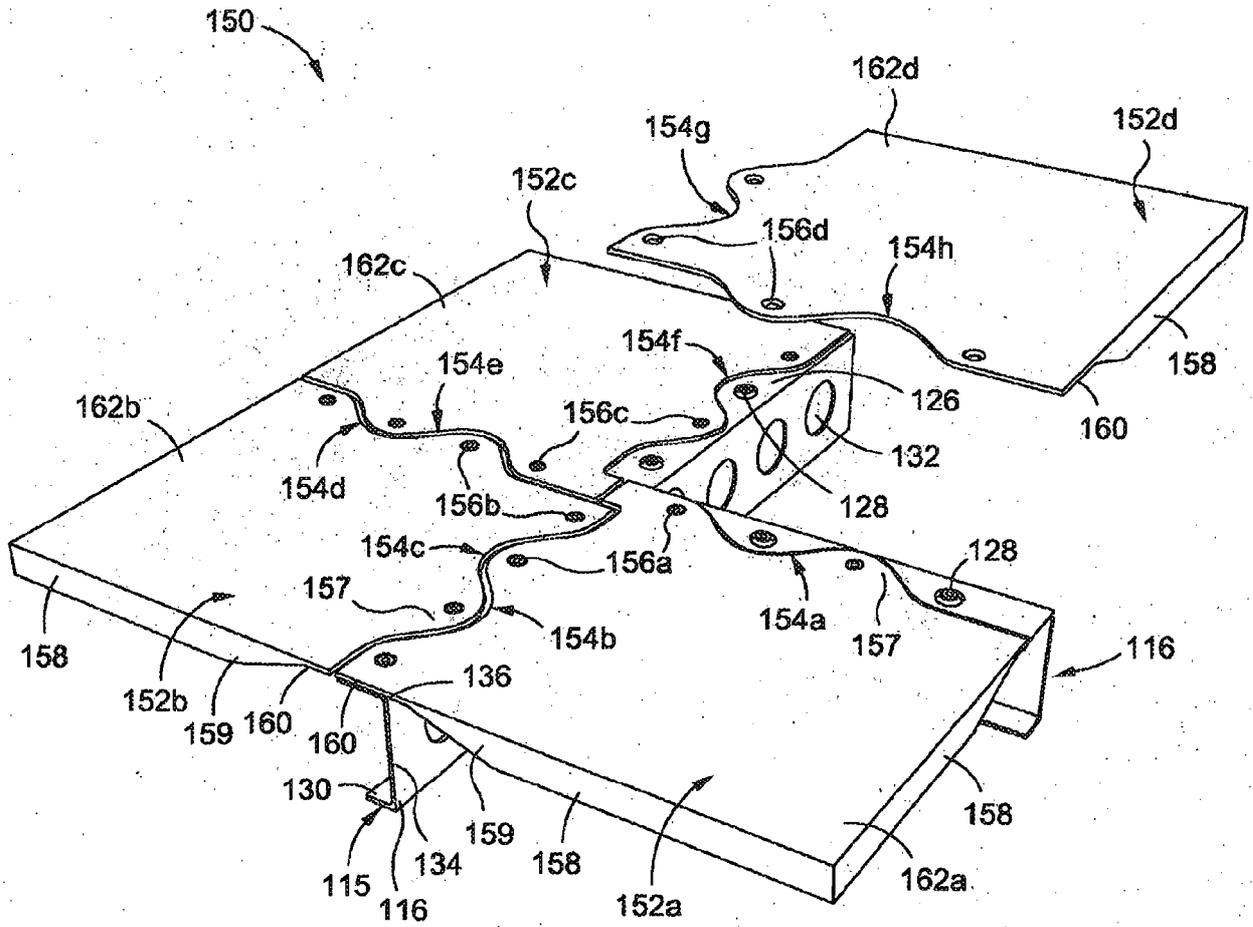


FIG. 11B

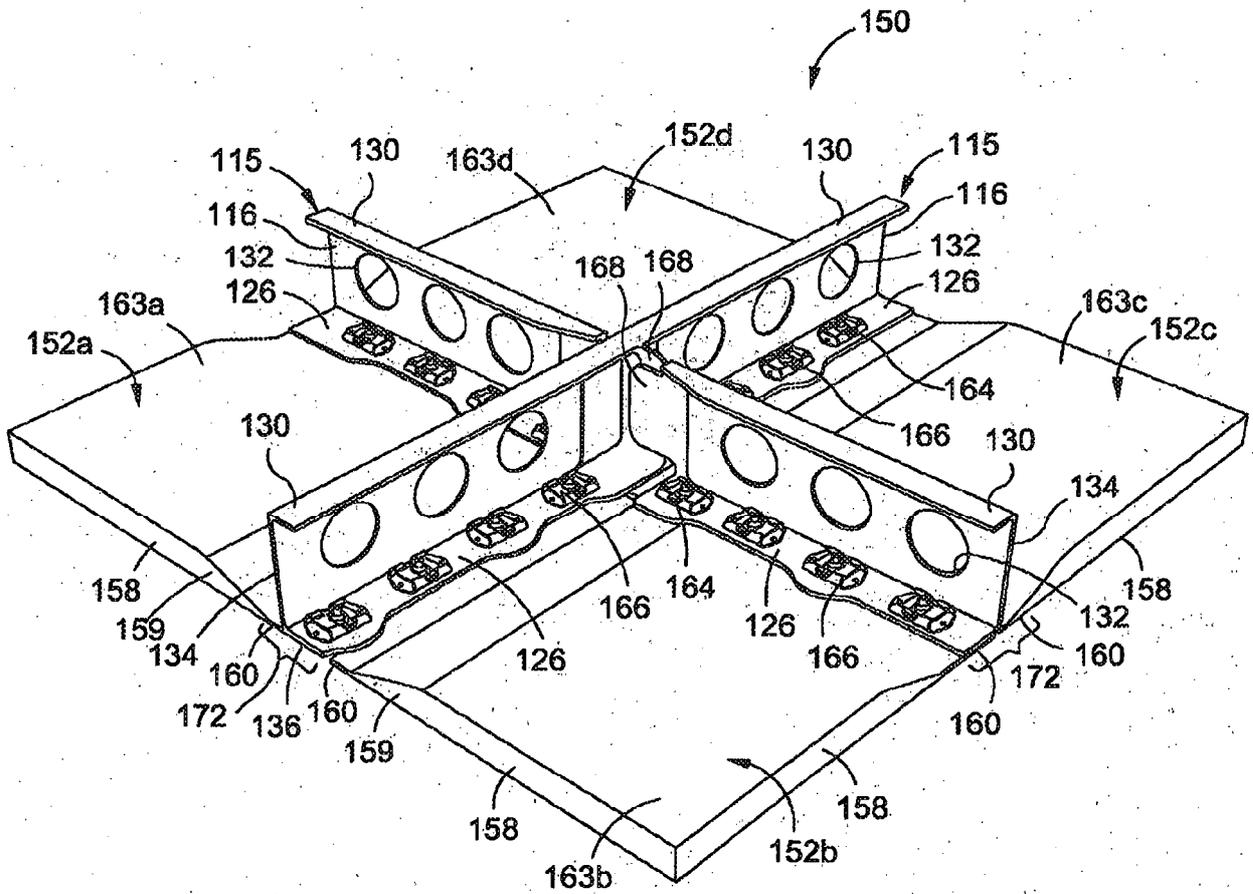


FIG. 11C

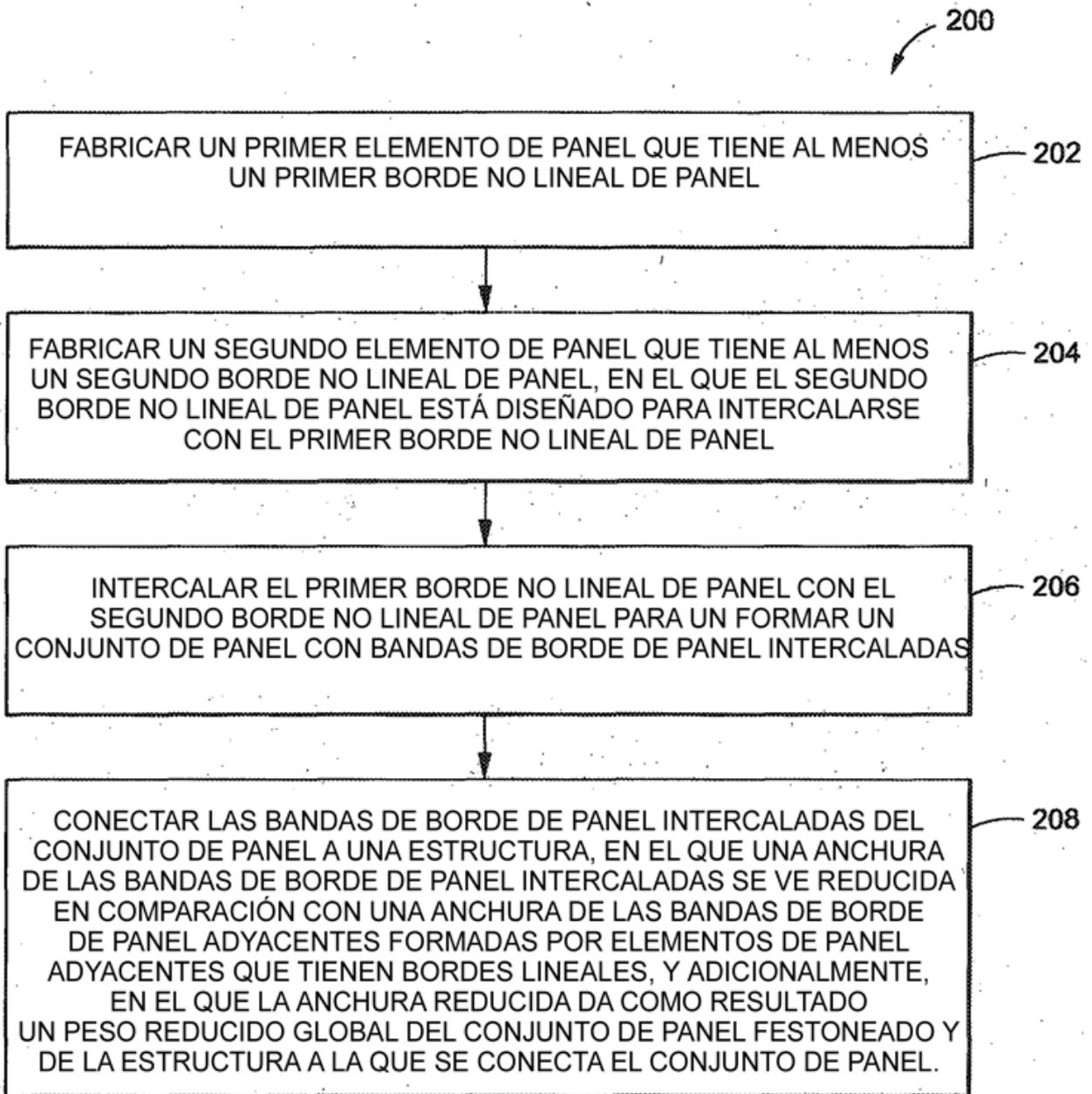


FIG. 12

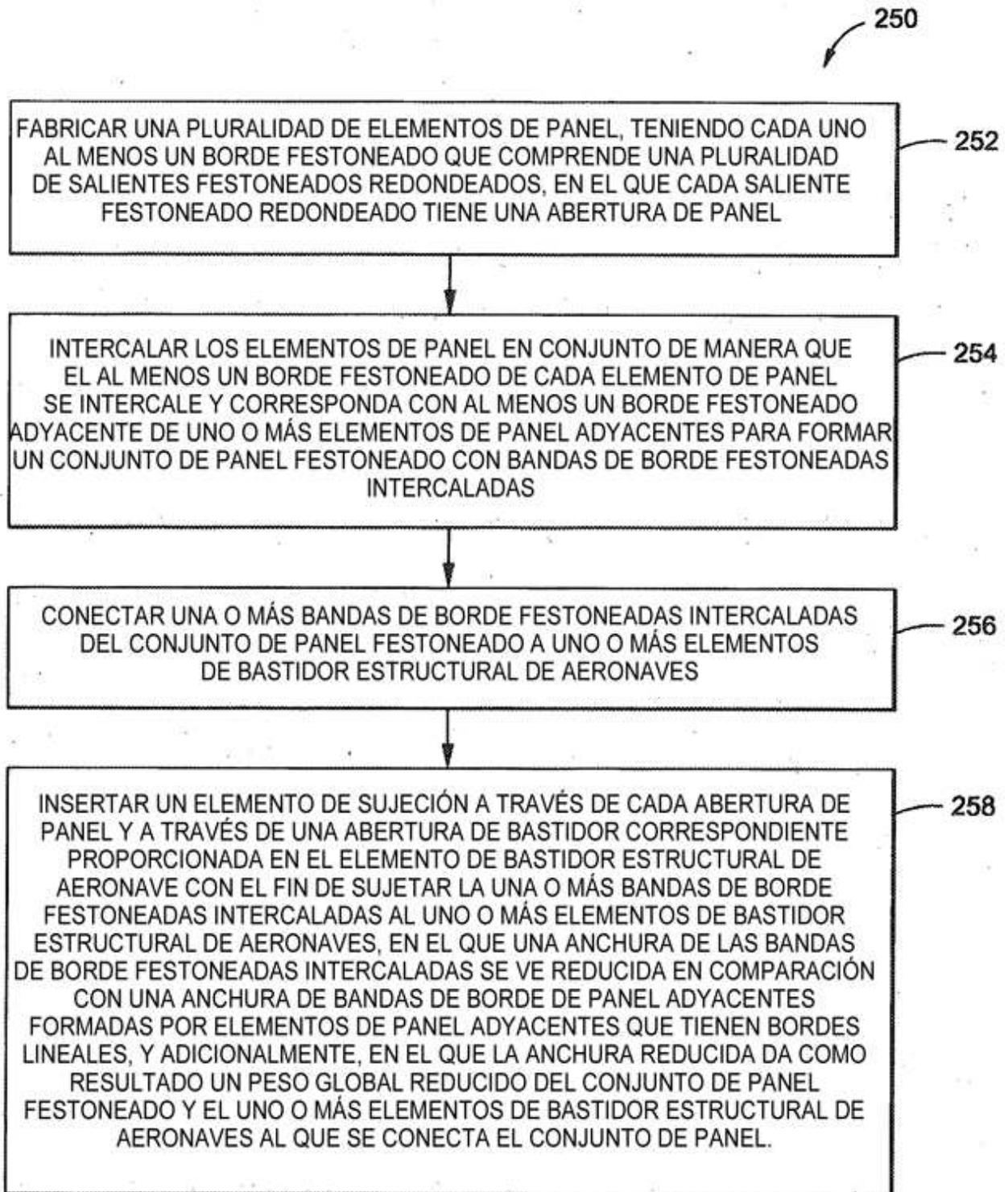


FIG. 13

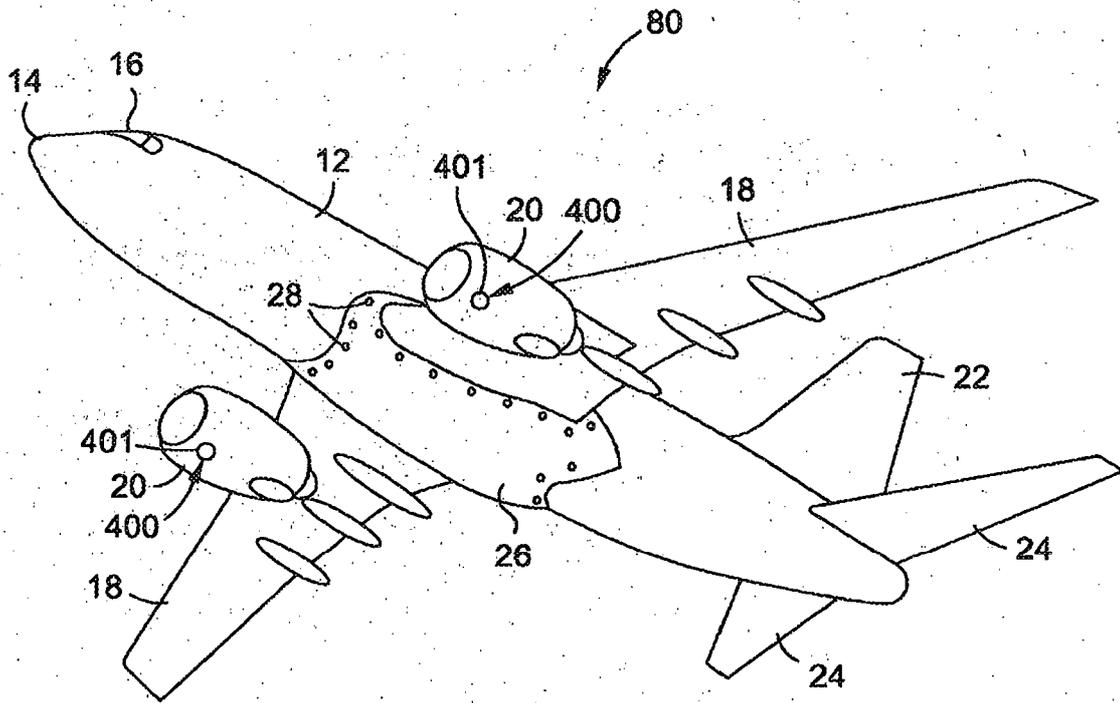


FIG. 14

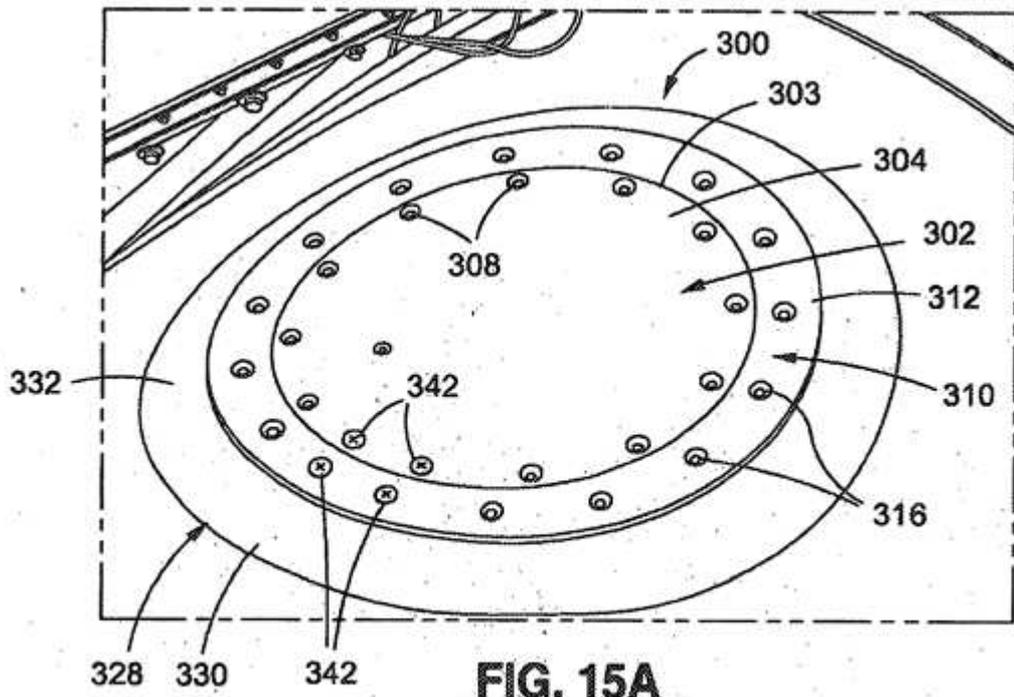


FIG. 15A
(TÉCNICA ANTERIOR)

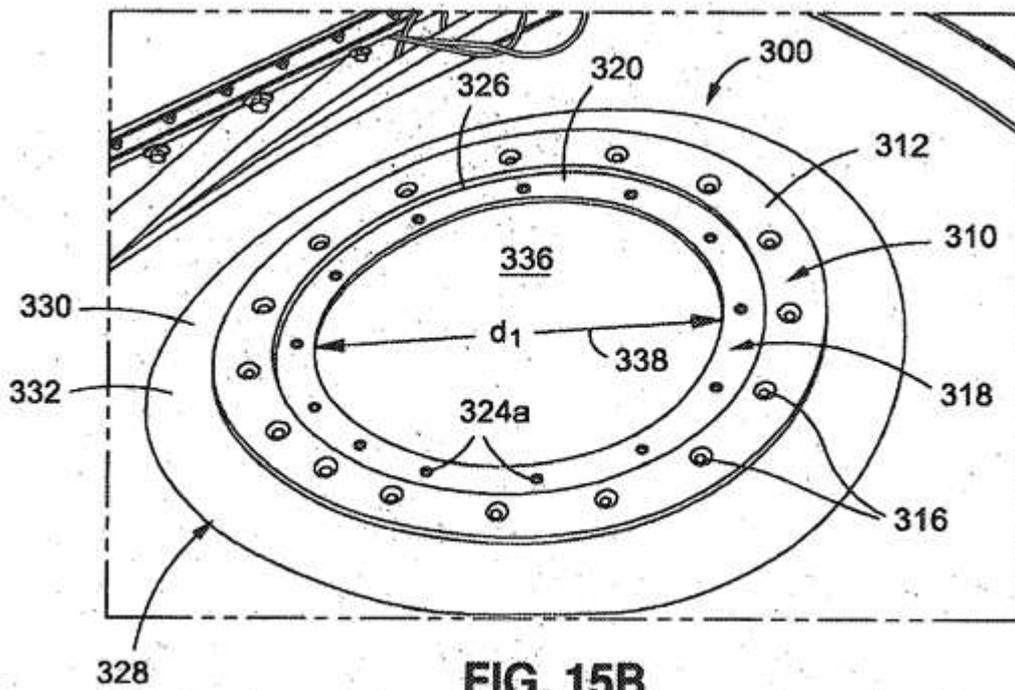


FIG. 15B
(TÉCNICA ANTERIOR)

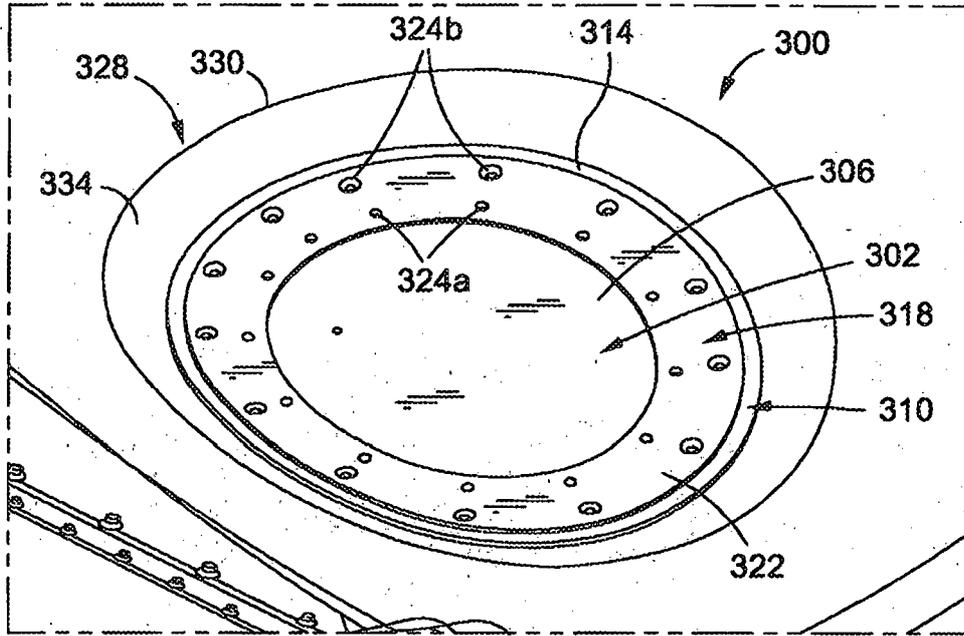


FIG. 15C

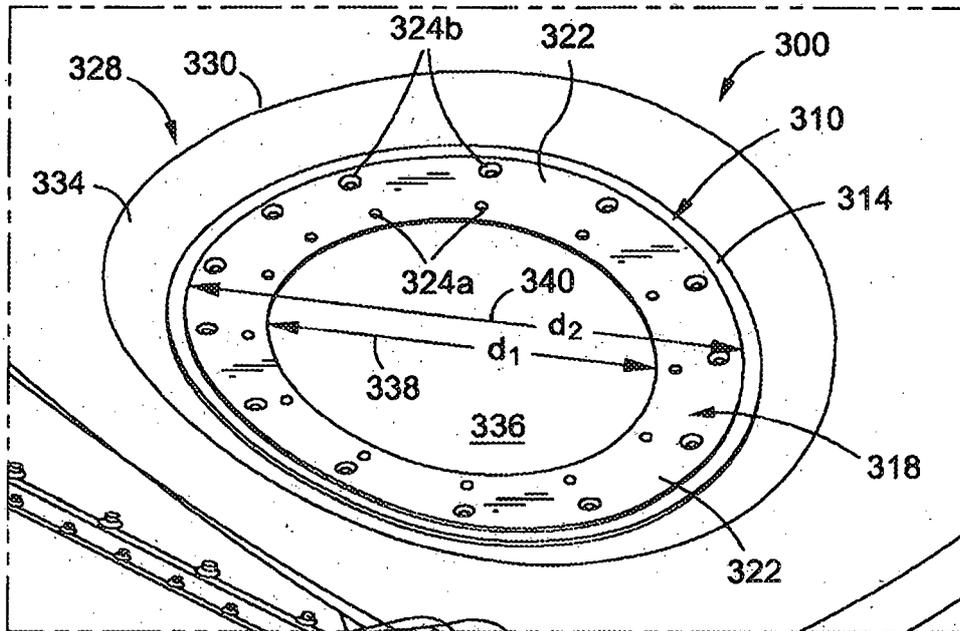
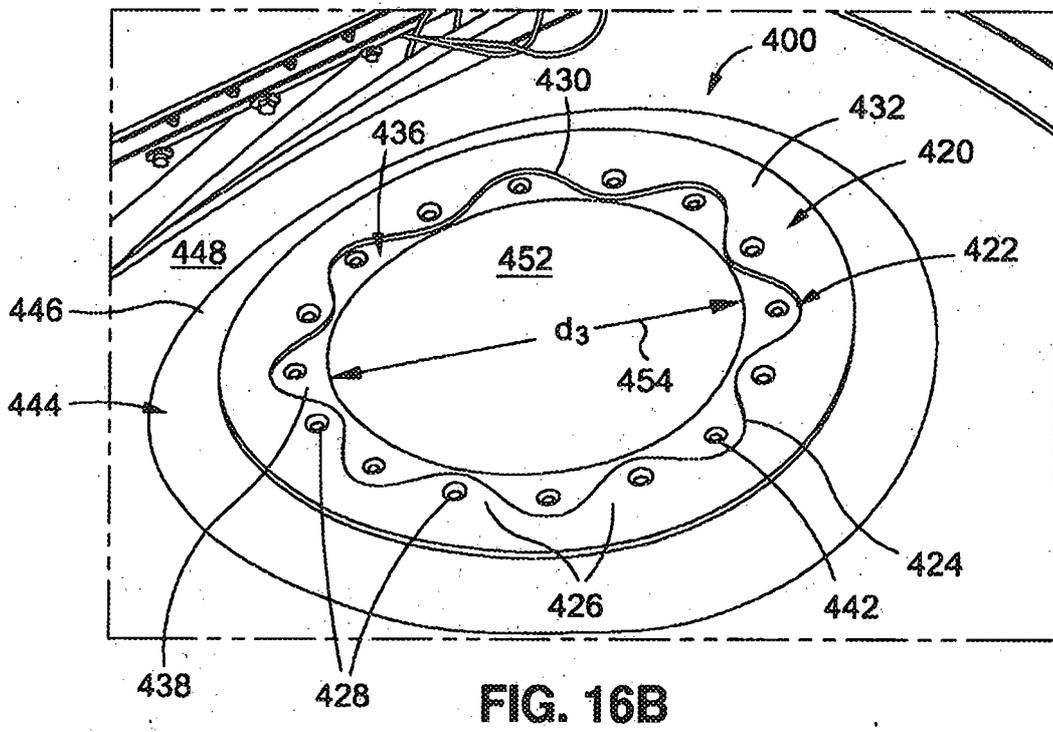
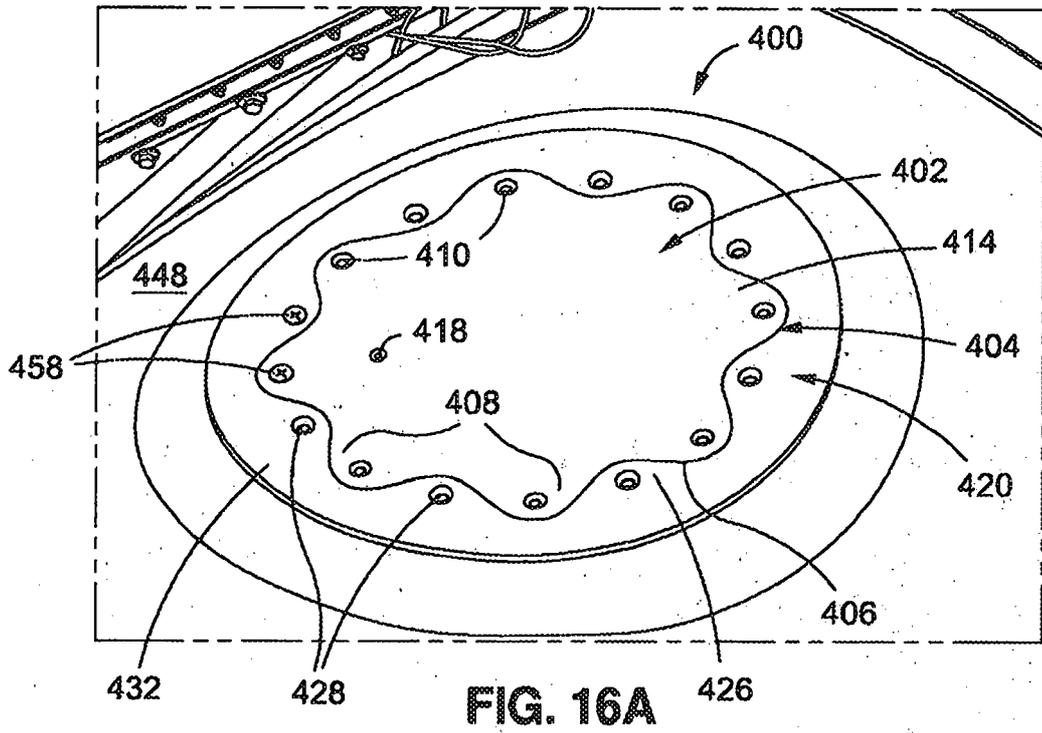


FIG. 15D



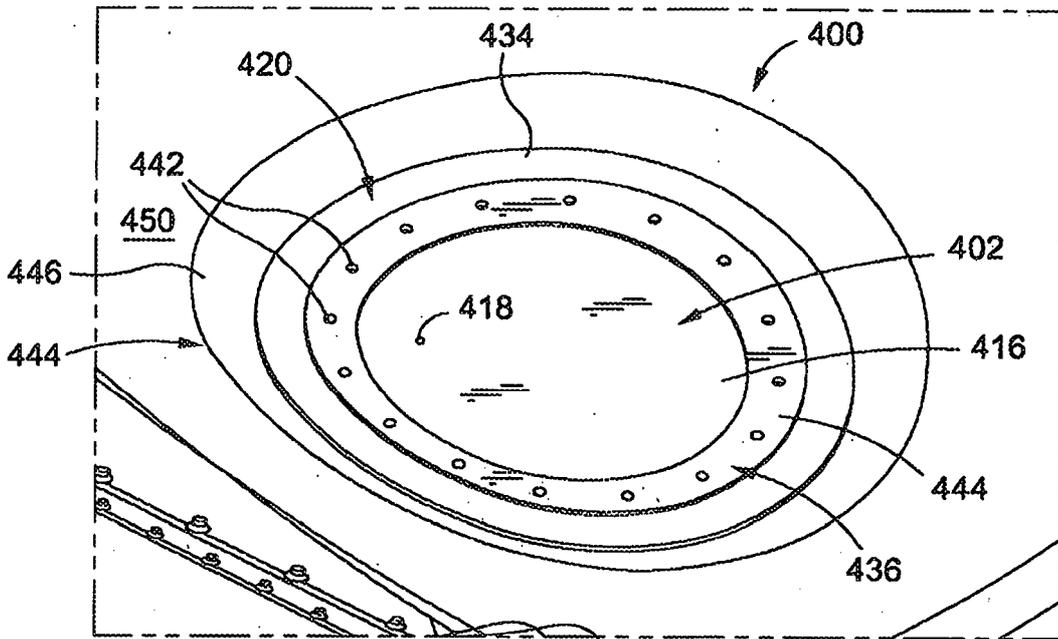


FIG. 16C

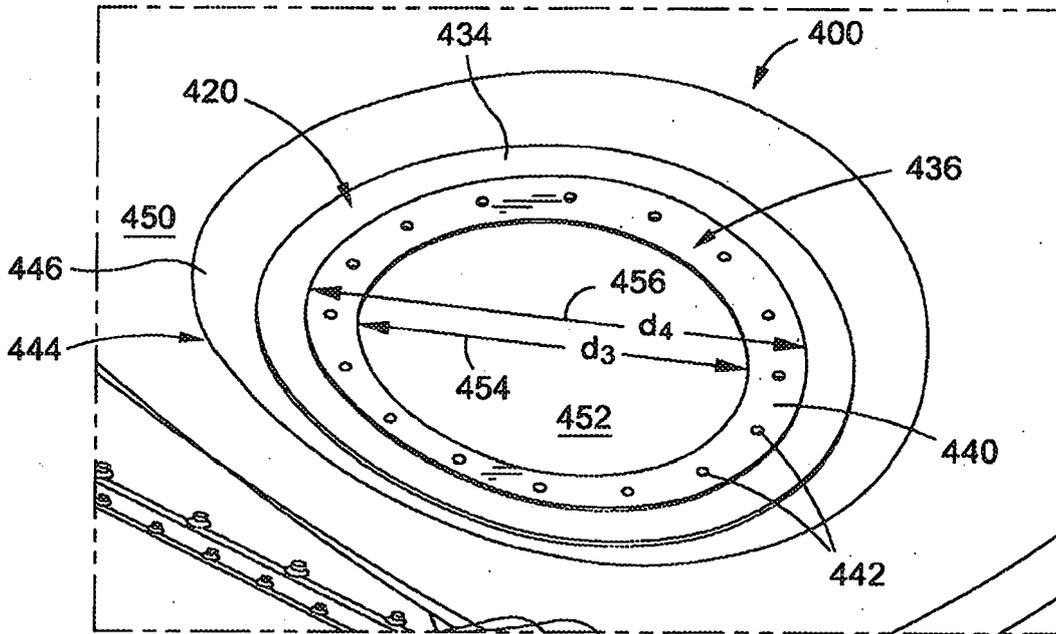


FIG. 16D

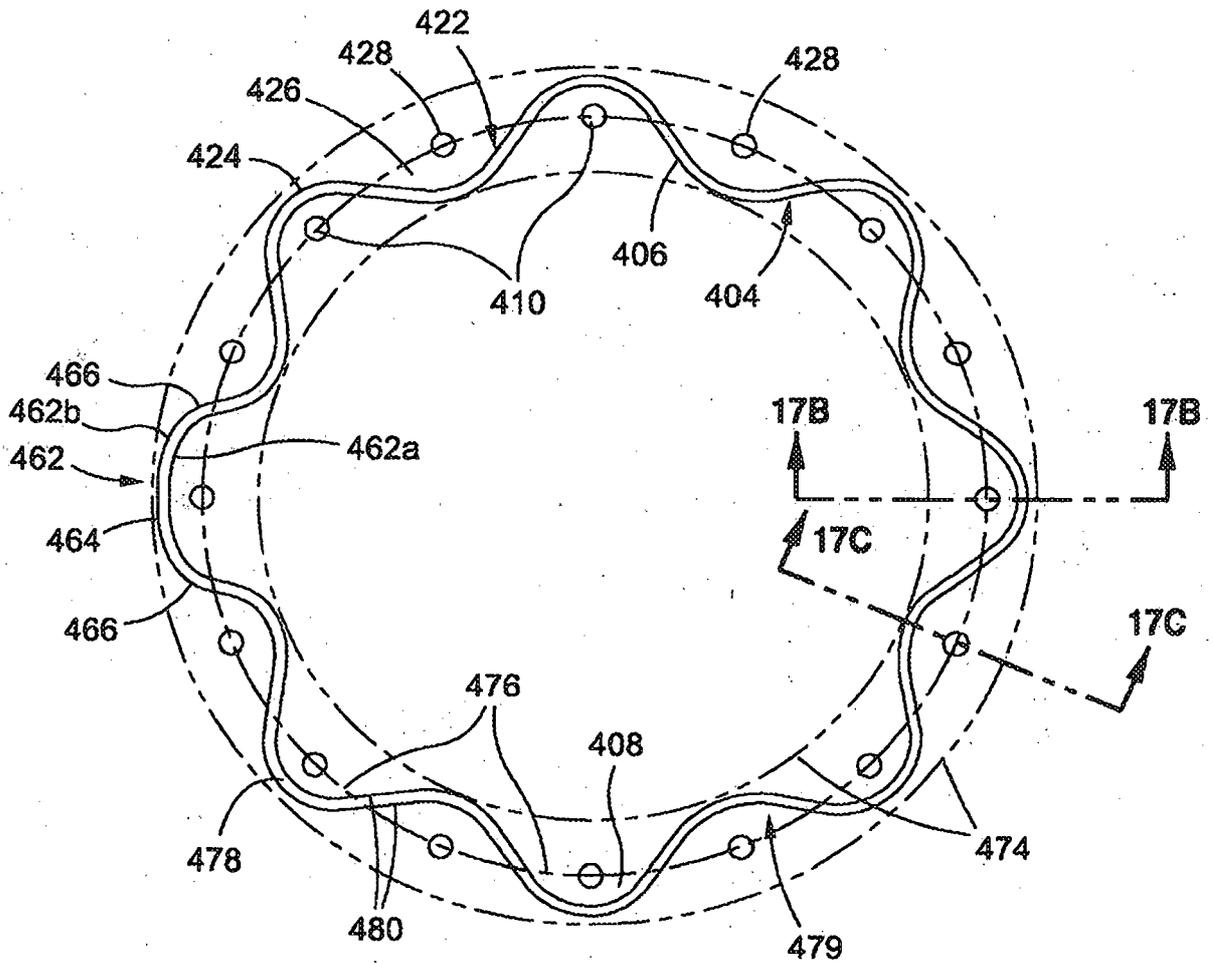


FIG. 17A

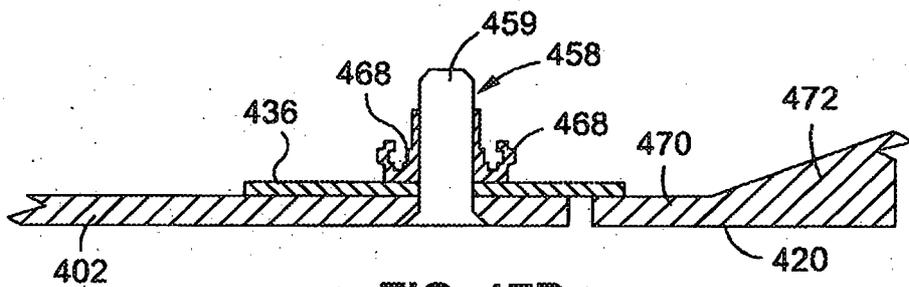


FIG. 17B

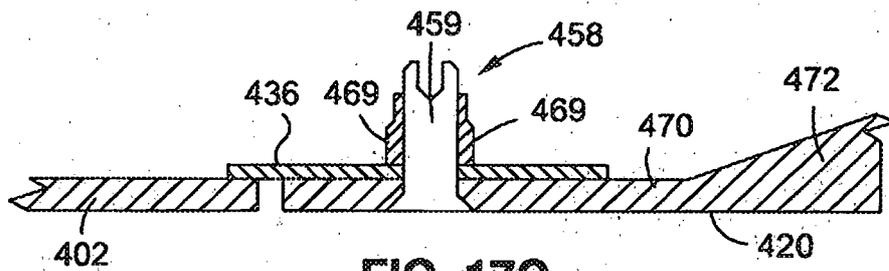


FIG. 17C

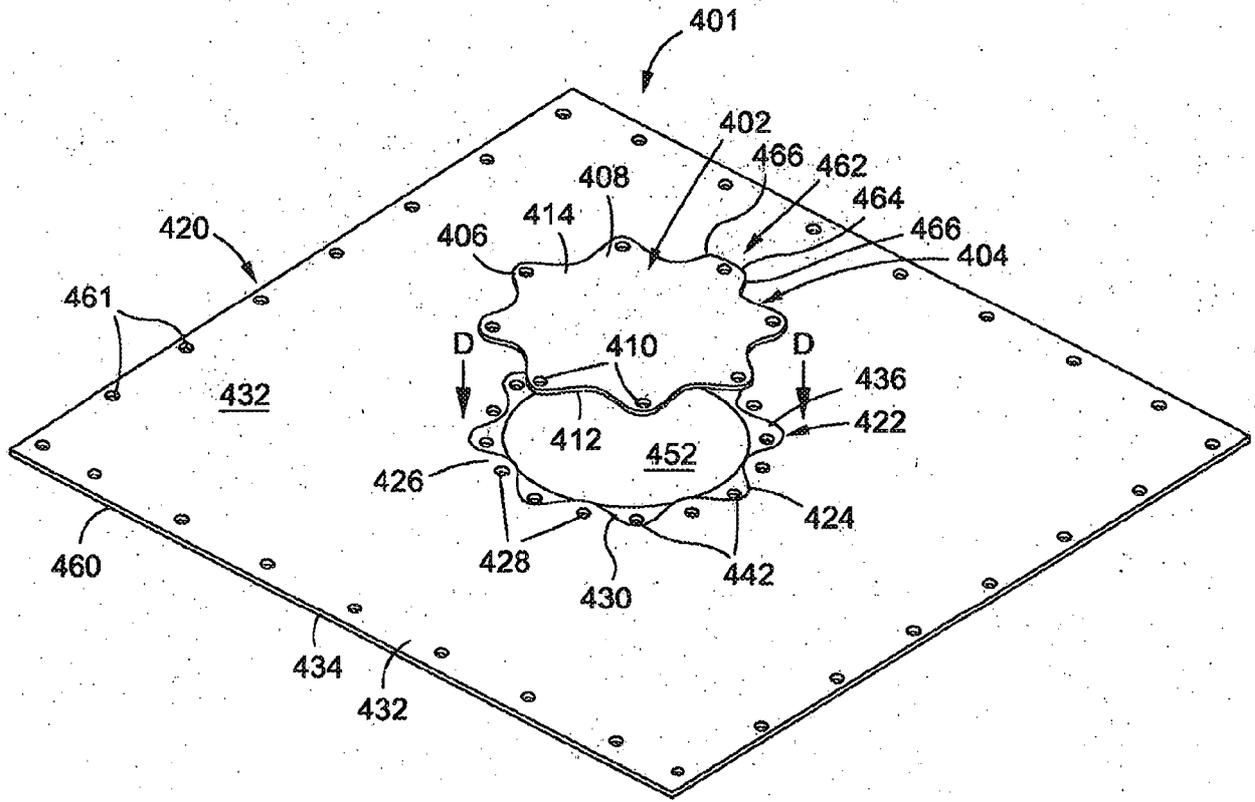


FIG. 18

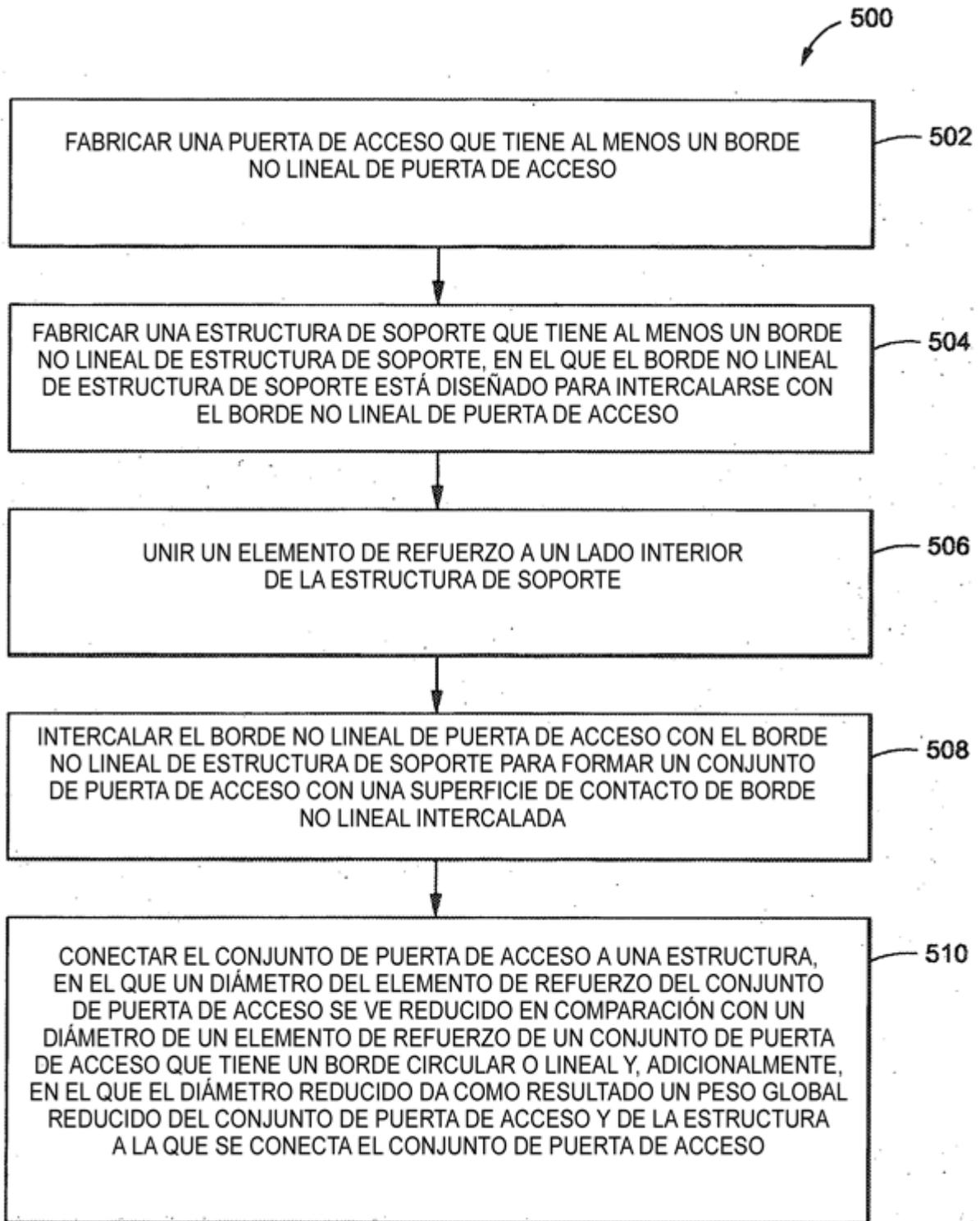


FIG. 19