

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 231**

51 Int. Cl.:

B64C 1/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2018** **E 18177544 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020** **EP 3415414**

54 Título: **Juntas de ala a fuselaje y aeronave que incluye las mismas**

30 Prioridad:

14.06.2017 US 201715623256

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

22.02.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GRIESS, KENNETH H y
GEORGESON, GARY E**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 807 231 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

Juntas de ala a fuselaje y aeronave que incluye las mismas

Campo

La presente divulgación se refiere a juntas de ala a fuselaje y a una aeronave que incluye las mismas.

5 Antecedentes

Los métodos y diseños de fabricación de aeronaves tradicionales están limitados por restricciones de ingeniería, tales como limitaciones impuestas por el uso generalizado de metales tales como aluminio en la estructura de fuselaje. Por ejemplo, las propiedades físicas del aluminio requieren, en general, que se ensamblen estructuras complejas a partir de una pluralidad de componentes de aluminio distintos que están empernados o, de lo contrario, acoplados entre sí. Como ejemplo más específico, la conformabilidad de componentes tales como placas, láminas y extrusiones de aluminio puede requerir que una junta de ala a fuselaje tradicional en una aeronave comercial sea una estructura compleja formada a partir de una pluralidad de componentes distintos acoplados entre sí. Un diseño complejo de este tipo puede requerir el uso de remaches, elementos de sujeción y montajes que concentran y resuelven cargas en zonas localizadas. En cambio, la fabricación de aeronaves modernas puede emplear el uso de materiales compuestos que pueden formarse en estructuras continuas y unitarias con contornos complejos y propiedades estructurales altamente adaptadas. Sin embargo, tales materiales compuestos pueden presentar dificultades de fabricación e ingeniería cuando se incorporan en diseños de fuselaje tradicionales optimizados para la construcción de aluminio.

Con respecto a estas y otras consideraciones se presenta la divulgación realizada en el presente documento.

En el documento DE 10 2007 019692 A se describe una sección de fuselaje-ala de una aeronave, que tiene una extensión de ala a la que se conecta el ala de la aeronave al fuselaje y una región de fuselaje con marcos de fuselaje que se extienden transversalmente a la dirección longitudinal de la aeronave y una parte de ala que tiene largueros que se extienden a lo largo de la envergadura. Los largueros de la región de ala y los marcos de fuselaje de la región de fuselaje forman componentes de un subconjunto solidario que tiene al menos un subconjunto central. Se extiende parte del ala y la porción de cuerpo que incluye las orejetas de ala.

En el documento US 2014/145031 se describe un aparato y métodos para el refuerzo de diversos componentes de una aeronave que utiliza larguerillos circunferenciales orientados verticalmente. Según ejemplos, el revestimiento de cilindro de un fuselaje de aeronave puede reforzarse usando larguerillos que están orientados verticalmente y son circunferenciales. Según ejemplos adicionales, los larguerillos de ala de un ala pueden alinearse con larguerillos circunferenciales. Según ejemplos adicionales, el ala también puede tener uno o más largueros de ala que tienen una apertura elíptica. La forma de la elíptica puede configurarse para unirse a un fuselaje de modo que se disponga una superficie exterior de la apertura próxima a una superficie interior del fuselaje.

En el documento US 2014/175218 se describe una aeronave de la que se reduce de manera óptima la sección transversal del fuselaje a costa de una reducción de la capacidad de carga de equipaje o mercancía pero adaptada a rutas de tipo de media y corta distancia. Para este fin, el fuselaje tiene protuberancias laterales que definen zonas de almacenamiento dispuestas en cada lado de una cabina de pasajeros y capaces de alojar equipaje y/o mercancía, y/o equipo de servicio a bordo, y/o depósitos de combustible extraíbles.

En el documento US 2017/066520 se describe un cajón de ala central para una aeronave, que incluye un panel superior, un panel inferior, un larguero frontal, un larguero trasero y, al menos, una costilla secundaria. Una costilla secundaria incluye dos montantes de refuerzo, un primer montante de refuerzo que se extiende adyacente al panel superior y a uno del larguero frontal y el larguero trasero, y un segundo montante de refuerzo que se extiende adyacente al panel inferior y al otro del larguero frontal y el larguero trasero. Puede emplearse un número reducido de componentes, simplificando de ese modo la construcción del cajón de ala central de una aeronave, en particular, la instalación de las costillas secundarias.

En el documento US 2011/210206 se describe una conexión de superficie aerodinámica sobre una estructura de fuselaje que comprende una pluralidad de elementos de acoplamiento de doble junta. En cada caso se disponen al menos dos elementos de acoplamiento z que se extienden sustancialmente paralelos a un eje vertical de la aeronave y en cada caso al menos dos elementos de acoplamiento xz en la región de dos bordes longitudinales de un rebaje de estructura de fuselaje en el que los elementos de acoplamiento xz se configuran en cada caso para un primer máximo de una carga en caso de accidente y de una carga en funcionamiento de vuelo normal paralelo a un eje longitudinal de la aeronave, y para un segundo máximo de una carga en caso de accidente y de una carga en funcionamiento de vuelo normal paralelo al eje vertical. Los elementos de acoplamiento xz son capaces de absorber componentes de fuerza paralelas al eje x, así como componentes de fuerza que surgen paralelas al eje z.

Sumario

En el presente documento, se dan a conocer juntas de ala a fuselaje y una aeronave que incluye las mismas. Se describe en el presente documento una aeronave que comprende un fuselaje con un revestimiento de fuselaje exterior que define

al menos parcialmente una superficie exterior del fuselaje y un conjunto de ala acoplado operativamente al fuselaje mediante una junta de ala a fuselaje. El conjunto de ala comprende una región de ala izquierda, una región de ala derecha y una región de ala central entre la región de ala izquierda y la región de ala derecha. La región de ala izquierda comprende un revestimiento de región de ala izquierda inferior que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala izquierda inferior y un revestimiento de región de ala izquierda superior que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala izquierda superior. La región de ala derecha comprende un revestimiento de región de ala derecha inferior que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala derecha inferior y un revestimiento de región de ala derecha superior que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala derecha superior. La región de ala central comprende un revestimiento de región de ala central inferior. La junta de ala a fuselaje incluye un único segmento de revestimiento que define al menos parcialmente tanto el revestimiento de fuselaje exterior como el revestimiento de región de ala central inferior. Además, el único segmento de revestimiento define al menos parcialmente al menos uno del revestimiento de región de ala izquierda inferior y el revestimiento de región de ala derecha inferior. El revestimiento de fuselaje exterior, el revestimiento de región de ala izquierda inferior, el revestimiento de región de ala izquierda superior, el revestimiento de región de ala derecha inferior, el revestimiento de región de ala derecha superior y el revestimiento de región de ala central inferior se construyen de un material compuesto reforzado con fibra.

En algunos ejemplos, el conjunto de ala incluye un único segmento de revestimiento que define al menos parcialmente cada uno del revestimiento de región de ala central superior y al menos uno del revestimiento de región de ala izquierda superior y el revestimiento de región de ala derecha superior.

En algunos ejemplos, la aeronave incluye, además, un alojamiento de las ruedas dentro de la parte trasera del fuselaje de la región de ala central y que comprende una plataforma de presión de alojamiento de las ruedas construida al menos parcialmente de un revestimiento de alojamiento de las ruedas superior, la región de ala central incluye, además, un revestimiento de región de ala central superior, y un único segmento de revestimiento define al menos parcialmente tanto el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior como el revestimiento de región de ala central superior.

En algunos ejemplos, la región de ala central incluye, además, un revestimiento de región de ala central superior, el conjunto de ala incluye, además, un larguero de ala central más delantera y un larguero de ala central más posterior dentro de la región de ala central, y una distancia vertical máxima entre el revestimiento de región de ala central inferior y el revestimiento de región de ala central superior es al menos el 35% de una distancia longitudinal máxima entre el larguero de ala central más delantera y el larguero de ala central más posterior.

En algunos ejemplos, el conjunto de ala incluye, además, un único larguero de ala más delantera que se extiende sobre la región de ala izquierda, la región de ala central y la región de ala derecha.

En algunos ejemplos, el conjunto de ala incluye, además, un único larguero de ala más delantera izquierda que se extiende sobre la región de ala izquierda y una mitad izquierda de la región de ala central y un único larguero de ala más delantera derecha que se extiende sobre la región de ala derecha y una mitad derecha de la región de ala central.

35 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una aeronave a modo de ejemplo.

La figura 2 es una vista en alzado trasera fragmentaria en sección transversal esquemática que representa una aeronave que incluye juntas de ala a fuselaje según la presente divulgación.

La figura 3 es una vista en planta desde abajo fragmentaria esquemática que representa una aeronave que incluye juntas de ala a fuselaje según la presente divulgación.

La figura 4 es una vista en alzado lateral fragmentaria esquemática que representa una aeronave que incluye juntas de ala a fuselaje según la presente divulgación.

La figura 5 es una vista en planta desde arriba recortada fragmentaria esquemática que representa una aeronave que incluye juntas de ala a fuselaje según la presente divulgación.

La figura 6 es una vista en perspectiva desde abajo recortada fragmentaria que representa una aeronave que incluye juntas de ala a fuselaje según la presente divulgación y que incluye un único larguero de ala más delantera.

La figura 7 es una vista en perspectiva desde arriba recortada fragmentaria de la aeronave de la figura 6.

La figura 8 es una vista en perspectiva desde arriba recortada fragmentaria que representa una aeronave que incluye juntas de ala a fuselaje según la presente divulgación y que incluye un único larguero de ala más delantera izquierda y un único larguero de ala más delantera derecha.

La figura 9 es un diagrama de flujo que representa esquemáticamente una metodología de producción y servicio de aeronave.

La figura 10 es un diagrama de bloques que representa esquemáticamente una aeronave.

DESCRIPCIÓN

En el presente documento, se dan a conocer juntas de ala a fuselaje y una aeronave que incluye las mismas. En general, en las figuras, los elementos que es probable que se incluyan en un ejemplo dado se ilustran en líneas continuas, mientras que los elementos que son opcionales en un ejemplo dado se ilustran en líneas de puntos y rayas. Sin embargo, los elementos que se ilustran en líneas continuas no son esenciales para todos los ejemplos de la presente divulgación y puede omitirse un elemento mostrado en líneas continuas de un ejemplo particular sin alejarse del alcance de la presente divulgación.

La figura 1 es una ilustración de una aeronave a modo de ejemplo 10 que incluye una junta de ala a fuselaje 102 según la presente divulgación. La aeronave 10 puede utilizarse, en general, para transportar personas y/o carga y puede ser una aeronave comercial o una aeronave militar. Tal como se ilustra en la figura 1, la aeronave 10 incluye, en general, un fuselaje 20 y un conjunto de ala 100 acoplado de manera operativa al fuselaje 20. En algunas aeronaves 10, el fuselaje 20 puede ser, en general, cilíndrico. El fuselaje 20 y/o el conjunto de ala 100 definen uno o más alojamientos de las ruedas 180 acoplados de manera operativa a y/o configurados para recibir una estructura de tren de aterrizaje correspondiente 30. El conjunto de ala 100 se acopla al fuselaje 20 mediante la junta de ala a fuselaje 102, que puede cubrirse por un carenado de la raíz del ala 40 para optimizar las propiedades aerodinámicas de la aeronave 10. Una configuración de este tipo puede contrastarse con un diseño de aeronave tal como puede asociarse con una aeronave de reacción de ataque, en la que un conjunto de ala y un fuselaje no están bien definidos y/o son componentes distintos de la aeronave.

Aunque la figura 1 ilustra la aeronave 10 como una aeronave de ala fija, esto no es necesario y está adicionalmente dentro del alcance de la presente divulgación que la junta de ala a fuselaje 102 puede utilizarse con cualquier aeronave 10 que incluye una superficie aerodinámica fija acoplada al fuselaje 20. Como ejemplos, la aeronave 10 puede incluir y/o ser una aeronave de despegue y aterrizaje vertical (VTOL), un girodino, un giroplano y/o una aeronave de rotor basculante. En tales ejemplos, el conjunto de ala 100 puede referirse a cualquier superficie de elevación y/o superficie aerodinámica apropiada que se acopla de manera estática al fuselaje 20.

Las figuras 2 a 5 son vistas esquemáticas de ejemplos ilustrativos y no exclusivos de componentes y partes de juntas de ala a fuselaje 102. La junta de ala a fuselaje 102 puede optimizarse para métodos y diseños de fabricación de aeronave que emplean materiales compuestos que pueden formarse para dar contornos y formas complejas. Por ejemplo, la junta de ala a fuselaje 102 puede configurarse, en general, de manera que una superficie exterior del conjunto de ala 100 se combina en y/o es coextensiva con una superficie exterior de fuselaje 20, tal como puede ser poco práctica de conseguir usando materiales de construcción metálicos tradicionales tal como aluminio. Un diseño de este tipo puede servir para distribuir un esfuerzo y/o una carga de flexión impartida sobre el fuselaje 20 por el conjunto de ala 100 (o viceversa) a través de una zona de superficie más grande, minimizando de ese modo la fatiga de los materiales constituyentes y reforzando la junta de ala a fuselaje 102.

La figura 2 es una vista trasera fragmentaria en sección transversal esquemática de la aeronave 10. Tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 2, el fuselaje 20 de aeronave 10 incluye una superficie exterior 22 y un revestimiento de fuselaje exterior 24 que define al menos parcialmente la superficie exterior 22, y el conjunto de ala 100 se acopla de manera operativa al fuselaje 20 en la junta de ala a fuselaje 102. Tal como se usa en el presente documento, la junta de ala a fuselaje 102 pretende referirse a cualquier parte, componente y/o una totalidad de un acoplamiento y/o interfaz apropiado entre el conjunto de ala 100 y el fuselaje 20. El conjunto de ala 100 incluye una región de ala izquierda 110 que se extiende desde un lado a mano izquierda del fuselaje 20, una región de ala derecha 130 que se extiende desde un lado a mano derecha del fuselaje 20 y una región de ala central 150 que se extiende entre la región de ala izquierda 110 y la región de ala derecha 130 dentro del fuselaje 20. Tal como se ilustra en líneas discontinuas en la figura 2, la región de ala central 150 puede referirse a una parte del conjunto de ala 100 que se encierra, en general, mediante el fuselaje 20 y/o que está dentro de una región que se sitúa directamente entre una parte delantera y una parte trasera del fuselaje 20. Sin embargo, esto no es necesario y está dentro del alcance de la presente divulgación que la región de ala central 150 puede incluir y/o ser cualquier parte apropiada del conjunto de ala 100 situado entre la región de ala izquierda 110 y la región de ala derecha 130.

Tal como se usa en el presente documento, los términos de posición tales como "izquierda", "a mano izquierda", "derecha", "a mano derecha", "parte superior", "superior", "parte inferior", "inferior", "encima", "debajo", "delantero", "posterior", "trasero" y similares se consideran desde la perspectiva de la aeronave 10 situada en vuelo vertical y horizontal de manera que el fuselaje 20 es, en general, paralelo a una superficie de tierra y de manera que la aeronave 10 se mueve en una dirección hacia delante. Tal como se usa en el presente documento, los términos de dirección tales como "longitudinal", "lateral" y similares se consideran con respecto a un eje largo del fuselaje 20. Por ejemplo, una dirección paralela al eje largo del fuselaje 20 puede describirse como una dirección longitudinal, mientras que una dirección perpendicular al eje largo del fuselaje 20 puede describirse como una dirección lateral. Tal como se usa en el presente documento, el término "coextensivo", tal como se usa para describir componentes y/o regiones adyacentes, pretende referirse a componentes y/o regiones que se conectan fácilmente entre sí sin bordes, esquinas, interrupciones, rebordes, etc. abruptos y/o pronunciados.

Tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 2, la región de ala izquierda 110 incluye un revestimiento de región de ala izquierda inferior 114 que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala izquierda inferior 112 y un revestimiento de región de ala izquierda superior 118 que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala izquierda superior 116. De manera similar, la región de ala derecha 130 incluye un revestimiento de región de ala derecha inferior 134 que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala derecha inferior 132 y un revestimiento de región de ala derecha superior 138 que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala derecha superior 136. La región de ala central 150 incluye un revestimiento de región de ala central inferior 152 y también puede incluir un revestimiento de región de ala central superior 154.

Tal como se comentó, las juntas de ala a fuselaje 102 según la presente divulgación pueden ser particularmente adecuadas para las técnicas y diseños de fabricación de aeronave que emplean materiales de construcción compuestos. Por ejemplo, el revestimiento de fuselaje exterior 24, el revestimiento de región de ala izquierda inferior 114, el revestimiento de región de ala izquierda superior 118, el revestimiento de región de ala derecha inferior 134, el revestimiento de región de ala derecha superior 138, el revestimiento de región de ala central inferior 152 y/o el revestimiento de región de ala central superior 154 pueden construirse de un material compuesto, tal como un material compuesto reforzado con fibra.

La figura 3 es una vista desde abajo fragmentaria esquemática de la junta de ala a fuselaje 102 y la figura 4 es una vista lateral fragmentaria esquemática de la junta de ala a fuselaje 102. Tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 3, el conjunto de ala 100 puede incluir un larguero de ala central más delantera 156 situado en o cerca de un borde más delantero de la región de ala central 150 y un larguero de ala central más posterior 158 situado en o cerca de un borde más trasero de la región de ala central 150. Tal como se ilustra, además, esquemáticamente en la figura 3, la aeronave 10 puede incluir el alojamiento de las ruedas 180 definido dentro del fuselaje 20 en la parte posterior de la región de ala central 150. Tal como se ilustra esquemáticamente en las figuras 3 a 4, el alojamiento de las ruedas 180 puede incluir una plataforma de presión de alojamiento de las ruedas 182 (ilustrada en la figura 4) que define una superficie superior del alojamiento de las ruedas 180 y un mamparo de alojamiento de las ruedas trasero 186 que define una superficie posterior del alojamiento de las ruedas 180. El mamparo del alojamiento de las ruedas trasero 186 puede describirse como que se extiende hacia abajo desde un borde trasero de la plataforma de presión de alojamiento de las ruedas 182. La plataforma de presión del alojamiento de las ruedas 182 puede definirse al menos parcialmente por un revestimiento del alojamiento de las ruedas superior 184 (ilustrado en la figura 4) y el mamparo del alojamiento de las ruedas trasero 186 puede definirse al menos parcialmente por un revestimiento del mamparo del alojamiento de las ruedas 188. Adicionalmente, está dentro del alcance de la presente divulgación que el alojamiento de las ruedas 180 se sitúe en la parte delantera de la región de ala central 150.

Tal como se ilustra, además, esquemáticamente en la figura 4, la región de ala central 150 puede caracterizarse por una distancia vertical máxima 155 entre el revestimiento de región de ala central inferior 152 y el revestimiento de región de ala central superior 154. Como ejemplos, la distancia vertical máxima 155 puede ser de al menos el 25%, al menos el 30%, al menos el 35% y/o al menos el 40% de una distancia longitudinal máxima 159 (ilustrada en la figura 3) entre el larguero de ala central más delantera 156 y el larguero de ala central más posterior 158. Una configuración de este tipo puede producir una región de ala central 150 que es más profunda que la de un diseño de aeronave tradicional, que puede aumentar la capacidad de combustible total de la aeronave 10 y/o puede distribuir de manera más eficaz un esfuerzo y/o una carga de flexión a través de la región de ala central 150. Tal como se ilustra, además, esquemáticamente en la figura 3, la aeronave 10 puede incluir una viga de quilla 170 que se extiende desde al menos parcialmente dentro de la región de ala central 150 hacia la parte trasera a través del alojamiento de las ruedas 180 y que se extiende opcionalmente, además, hacia la parte delantera de la región de ala central 150. La viga de quilla 170 puede configurarse para potenciar una rigidez longitudinal del fuselaje 20.

Tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 3 y tal como se describe en el presente documento, la junta de ala a fuselaje 102 puede incluir al menos un único segmento de revestimiento 200 que se extiende sobre dos o más del fuselaje 20, la región de ala izquierda 110, la región de ala derecha 130, la región de ala central 150 y el alojamiento de las ruedas 180. Tal como se usa en el presente documento, el término "único segmento de revestimiento" pretende referirse a un componente de revestimiento (es decir, de tipo laminado) que durante el procedimiento de fabricación toma la forma de un componente unitario, un componente continuo y/o un componente que no se mantiene unido por elementos de sujeción mecánicos. Por tanto, todas las regiones de una superficie de un único segmento de revestimiento 200 pueden describirse como coextensivas entre sí. Por ejemplo, cuando las juntas de ala a fuselaje 102 emplean materiales de construcción compuestos, un único segmento de revestimiento 200 puede consistir en un único apilamiento de múltiples capas de material compuesto. Sin embargo, tras el ensamblaje y curado finales de una junta de ala a fuselaje 102, la naturaleza discreta del único segmento de revestimiento 200 puede dejar de resultar evidente, en la medida en que los segmentos de revestimiento adyacentes pueden volverse coextensivos de manera eficaz con el único segmento de revestimiento.

Tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 3, la junta de ala a fuselaje 102 puede incluir un único segmento de revestimiento 210 que define al menos parcialmente cada uno del revestimiento de fuselaje exterior 24 y el revestimiento de región de ala central inferior 152. El único segmento de revestimiento 210 puede describirse como que combina la región de ala central 150 en el fuselaje 20 en una dirección longitudinal, tal como para reducir un esfuerzo localizado en una interfaz entre la región de ala central 150 y el fuselaje 20. El único segmento de revestimiento 210 puede definir al menos parcialmente cada uno del revestimiento de región de ala central inferior 152 y la viga de quilla 170. Como ejemplos,

el único segmento de revestimiento 210 puede ser coextensivo con una superficie exterior de la viga de quilla 170, puede formar una parte de la viga de quilla 170 y/o puede formarse de manera solidaria con al menos una parte de la viga de quilla 170.

Tal como se ilustra en la figura 3, el único segmento de revestimiento 210 puede describirse como que tiene una primera anchura lateral 212 en una primera transición 201 entre la región de ala central 150 y el fuselaje 20 en la parte delantera de la región de ala central 150 y/o como que tiene una segunda anchura lateral 214 en una segunda transición 202 entre la región de ala central 150 y el fuselaje 20 en la parte trasera de la región de ala central 150. La primera anchura lateral 212 y/o la segunda anchura lateral 214 puede tener cualquier anchura apropiada para distribuir un esfuerzo y/o una carga de flexión a través de la primera transición 201 y/o la segunda transición 202. Como ejemplos, cada una de la primera anchura lateral 212 y la segunda anchura lateral 214 puede ser de al menos el 20%, al menos el 25%, al menos el 30% y/o al menos el 35% de la distancia longitudinal máxima 159 entre el larguero de ala central más delantera 156 y el larguero de ala central más posterior 158.

El único segmento de revestimiento 210 puede describirse como que se extiende desde la región de ala central 150 por una distancia suficiente como para reducir un esfuerzo y/o una carga de flexión en una interfaz entre la región de ala central 150 y el fuselaje 20. Por ejemplo, el único segmento de revestimiento 210 puede extenderse hacia la parte delantera de la región de ala central 150 por una distancia que es de al menos el 25%, al menos el 50% y/o al menos el 75% de la distancia longitudinal máxima 159 entre el larguero de ala central más delantera 156 y el larguero de ala central más posterior 158. De manera similar, el único segmento de revestimiento 210 puede extenderse hacia la parte trasera de la región de ala central 150 por una distancia que es de al menos el 25%, al menos el 50% y/o al menos el 75% de la distancia longitudinal máxima 159 entre el larguero de ala central más delantera 156 y el larguero de ala central más posterior 158.

Una junta de ala a fuselaje 102 y/o un único segmento de revestimiento 200 también pueden describirse como que forman una transición gradual entre el conjunto de ala 100 y el fuselaje 20. Dicho de otra manera, una junta de ala a fuselaje 102 y/o un único segmento de revestimiento 200 (tal como el único segmento de revestimiento 210) pueden configurarse para combinar una superficie exterior del conjunto de ala 100 en la superficie exterior 22 del fuselaje 20 sin formar esquinas, bordes y/u otras regiones pronunciadas susceptibles a una concentración de un esfuerzo y/o una carga de flexión. Como ejemplo, la junta de ala a fuselaje 102 puede configurarse de manera que, en cualquier sección transversal longitudinal en la primera transición 201 y/o en la segunda transición 202, un cambio en un radio de curvatura entre el revestimiento de fuselaje exterior 24 y el revestimiento de región de ala central inferior 152 es de menos del 5%, menos del 2% y/o cero.

La junta de ala a fuselaje 102 y/o el único segmento de revestimiento 210 pueden describirse como que están configurados de manera que el revestimiento de región de ala central inferior 152 es al menos parcialmente coextensivo con el revestimiento de fuselaje exterior 24. Por ejemplo, la primera anchura lateral 212 en la primera transición 201 entre la región de ala central 150 y el fuselaje 20 en la parte delantera de la región de ala central 150 puede corresponder a un grado hasta el que el revestimiento de región de ala central inferior 152 es coextensivo con el revestimiento de fuselaje exterior 24 en la parte delantera de la región de ala central 150. Como ejemplos más específicos, el revestimiento de región de ala central inferior 152 puede ser coextensivo con el revestimiento de fuselaje exterior 24 en la parte delantera de la región de ala central 150 a través de una distancia que es de al menos el 20%, al menos el 25%, al menos el 30% y/o al menos el 35% de la distancia longitudinal máxima 159 entre el larguero de ala central más delantera 156 y el larguero de ala central más posterior 158.

De manera similar, la junta de ala a fuselaje 102 y/o el único segmento de revestimiento 210 pueden describirse como que están configurados de manera que el revestimiento de región de ala central inferior 152 es al menos parcialmente coextensivo con el revestimiento de fuselaje exterior 24 en la parte trasera de la región de ala central 150. Por ejemplo, la segunda anchura lateral 214 en la segunda transición 202 entre la región de ala central 150 y el fuselaje 20 en la parte trasera de la región de ala central 150 puede corresponder a un grado hasta el que el revestimiento de región de ala central inferior 152 es coextensivo con el revestimiento de fuselaje exterior 24 en la parte trasera de la región de ala central 150. Como ejemplos más específicos, el revestimiento de región de ala central inferior 152 puede ser coextensivo con el revestimiento de fuselaje exterior 24 en la parte trasera de la región de ala central 150 a través de una distancia que es de al menos el 20%, al menos el 25%, al menos el 30% y/o al menos el 35% de la distancia longitudinal máxima 159 entre el larguero de ala central más delantera 156 y el larguero de ala central más posterior 158.

Tal como se ilustra, además, esquemáticamente en la figura 3, la junta de ala a fuselaje 102 puede incluir un único segmento de revestimiento 220 que define al menos parcialmente cada uno del revestimiento de región de ala izquierda inferior 114 y el revestimiento de región de ala central inferior 152 y/o un único segmento de revestimiento 230 que define al menos parcialmente cada uno del revestimiento de región de ala derecha inferior 134 y el revestimiento de región de ala central inferior 152. El único segmento de revestimiento 220 y/o el único segmento de revestimiento 230 pueden describirse como que están configurados de manera que el revestimiento de región de ala izquierda inferior 114 y/o el revestimiento de región de ala derecha inferior 134 son coextensivos con el revestimiento de región de ala central inferior 152. El único segmento de revestimiento 220 y/o el único segmento de revestimiento 230 pueden describirse como que están configurados de manera que la junta de ala a fuselaje 102 forma una transición gradual entre el conjunto de ala 100 y el fuselaje 20. Como ejemplo, el único segmento de revestimiento 220 y/o el único segmento de revestimiento 230 pueden configurarse de manera que, en cualquier sección transversal lateral a lo largo de una transición izquierda entre el revestimiento de región de ala izquierda inferior 114 y el revestimiento de región de ala central inferior 152 y en cualquier

sección transversal lateral a lo largo de una transición derecha entre el revestimiento de región de ala derecha inferior 134 y el revestimiento de región de ala central inferior 152, un cambio en el radio de curvatura es de menos del 5%, menos del 2% y/o cero.

El único segmento de revestimiento 210, el único segmento de revestimiento 220 y el único segmento de revestimiento 230 pueden referirse a segmentos de revestimiento únicos distintos 200 y/o pueden mantenerse alejados tras el ensamblaje de la junta de ala a fuselaje 102. Dos o más del único segmento de revestimiento 210, el único segmento de revestimiento 220 y el único segmento de revestimiento 230 pueden referirse a y/o ser el mismo segmento de revestimiento único 200. Como ejemplo, en un ejemplo de la junta de ala a fuselaje 102 que incluye el único segmento de revestimiento 210, el único segmento de revestimiento 220 y el único segmento de revestimiento 230, la junta de ala a fuselaje 102 puede describirse de manera equivalente como que incluye un único segmento de revestimiento 200 que define al menos parcialmente cada uno del revestimiento de fuselaje exterior 24, el revestimiento de región de ala central inferior 152, el revestimiento de región de ala izquierda inferior 114 y el revestimiento de región de ala derecha inferior 134.

La figura 5 es una vista desde arriba fragmentaria esquemática de la junta de ala a fuselaje 102. La figura 5 ilustra, además, esquemáticamente el alojamiento de las ruedas 180 situado en la parte trasera de la región de ala central 150. Tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 5, la junta de ala a fuselaje 102 puede incluir un único segmento de revestimiento 240 que define al menos parcialmente cada uno del revestimiento de región de ala izquierda superior 118 y el revestimiento de región de ala central superior 154 y/o un único segmento de revestimiento 250 que define al menos parcialmente cada uno del revestimiento de región de ala derecha superior 138 y el revestimiento de región de ala central superior 154. El único segmento de revestimiento 240 y/o el único segmento de revestimiento 250 pueden configurarse de manera que el revestimiento de región de ala izquierda superior 118, el revestimiento de región de ala derecha superior 138 y el revestimiento de región de ala central superior 154 sean coextensivos entre sí. En un ejemplo de este tipo, el único segmento de revestimiento 240 y el único segmento de revestimiento 250 pueden ser el mismo segmento de revestimiento único 200.

Tal como se ilustra, además, esquemáticamente en la figura 5, la junta de ala a fuselaje 102 también puede incluir un único segmento de revestimiento 260 que define al menos parcialmente cada uno del revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 y el revestimiento de región de ala central superior 154. En un ejemplo de este tipo, el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 puede describirse como coextensivo con el revestimiento de región de ala central superior 154. La junta de ala a fuselaje 102 puede caracterizarse por una tercera transición 203 entre el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 y el revestimiento de región de ala central superior 154. Como ejemplo, la tercera transición 203 puede ser plana, al menos sustancialmente plana, cóncava hacia abajo y/o, de lo contrario, carecer de una región que es cóncava hacia arriba y/o que forma un mínimo local de altura dentro de la tercera transición 203. Un diseño de este tipo puede restringir la acumulación de fluidos y/u objetos extraños en una región o punto más bajo en una región de transición entre el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 y el revestimiento de región de ala central superior 154. Como otro ejemplo, la junta de ala a fuselaje 102 puede configurarse de manera que, en cualquier sección transversal longitudinal a lo largo de la tercera transición 203 entre el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 y el revestimiento de región de ala central superior 154, un cambio en el radio de curvatura es de menos del 5%, menos del 2% y/o cero.

Tal como se ilustra, además, esquemáticamente en la figura 5, la junta de ala a fuselaje 102 puede incluir, además, un único segmento de revestimiento 270 que define al menos parcialmente cada uno del revestimiento de región de ala central superior 154, el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 y el revestimiento de mamparo de alojamiento de las ruedas 188. En un ejemplo de este tipo, el único segmento de revestimiento 270 puede considerarse que es igual que y/o una extensión del único segmento de revestimiento 260 y/o el revestimiento de región de ala central superior 154 puede describirse como coextensivo con el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 y/o el revestimiento de mamparo de alojamiento de las ruedas 188. El único segmento de revestimiento 270 puede describirse como que define parcialmente y/o se extiende a través de cada uno del revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 y el revestimiento de mamparo de alojamiento de las ruedas 188, de manera que el único segmento de revestimiento 270 forma una transición gradual entre la plataforma de presión de alojamiento de las ruedas 182 y el mamparo de alojamiento de las ruedas trasero 186.

El único segmento de revestimiento 240, el único segmento de revestimiento 250, el único segmento de revestimiento 260 y el único segmento de revestimiento 270 pueden referirse a segmentos de revestimiento únicos distintos 200 y/o pueden mantenerse alejados tras el ensamblaje de la junta de ala a fuselaje 102. Dos o más del único segmento de revestimiento 240, el único segmento de revestimiento 250, el único segmento de revestimiento 260 y el único segmento de revestimiento 270 pueden referirse a y/o ser el mismo segmento de revestimiento único 200. Como ejemplo, en un ejemplo de la junta de ala a fuselaje 102 que incluye el único segmento de revestimiento 240 y el único segmento de revestimiento 250, la junta de ala a fuselaje 102 puede describirse de manera equivalente como que incluye un único segmento de revestimiento 200 que define al menos parcialmente cada uno del revestimiento de región de ala izquierda superior 118, el revestimiento de región de ala central superior 154 y el revestimiento de región de ala derecha superior 138.

Con referencia continua a la figura 5, el larguero de ala central más delantera 156 puede ser un único componente unitario o puede referirse a cada uno de una pluralidad de componentes distintos. Como ejemplo y tal como se ilustra

esquemáticamente en la figura 5, el conjunto de ala 100 puede incluir un único larguero de ala más delantera 160 que se extiende sobre la región de ala izquierda 110, la región de ala central 150 y la región de ala derecha 130. Más específicamente, el único larguero de ala más delantera 160 puede ser una estructura continua, puede ser una estructura unitaria y/o puede carecer de elementos de sujeción mecánicos para formar una longitud completa del único larguero de ala más delantera 160. Dicho de otra manera, en un ejemplo de este tipo, las partes del único larguero de ala más delantera 160 situadas respectivamente dentro de la región de ala izquierda 110, la región de ala central 150 y la región de ala derecha 130 pueden describirse como coextensivas, o al menos parcialmente coextensivas, entre sí. En un ejemplo de este tipo, el larguero de ala central más delantera 156 puede corresponder a una parte del único larguero de ala más delantera 160 que se sitúa dentro de la región de ala central 150. Una configuración de este tipo puede servir para distribuir de manera más eficaz un esfuerzo y/o una carga de flexión en la junta de ala a fuselaje 102 en relación con una configuración de conjunto de ala tradicional en la que un cajón de ala izquierda y un cajón de ala derecha incluyen, cada uno, una sección de larguero de ala más delantera distinta que se acopla a un cajón de ala central mediante elementos de sujeción mecánicos.

Como otro ejemplo y tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 5, el conjunto de ala 100 puede incluir un único larguero de ala más delantera izquierda 162 que se extiende sobre la región de ala izquierda 110 y una mitad izquierda de la región de ala central 150 y un único larguero de ala más delantera derecha 164 que se extiende sobre la región de ala derecha 130 y una mitad derecha de la región de ala central 150. En un ejemplo de este tipo, las partes del único larguero de ala más delantera izquierda 162 situadas respectivamente dentro de la región de ala izquierda 110 y la región de ala central 150 pueden describirse como coextensivas, o al menos parcialmente coextensivas, entre sí. De manera similar, las partes del único larguero de ala más delantera derecha 164 situadas respectivamente dentro de la región de ala central 150 y la región de ala derecha 130 pueden describirse como coextensivas, o al menos parcialmente coextensivas, entre sí. En un ejemplo de este tipo, el larguero de ala central más delantera 156 puede referirse a las partes del único larguero de ala más delantera izquierda 162 y el único larguero de ala más delantera derecha 164 que se sitúan dentro de la región de ala central 150. Tales configuraciones pueden servir para distribuir de manera más eficaz un esfuerzo y/o una carga de flexión en la junta de ala a fuselaje 102 en relación con una configuración del conjunto de ala tradicional en la que un cajón de ala izquierda y un cajón de ala derecha incluyen, cada uno, una sección de larguero de ala más delantera distinta que se acopla a un cajón de ala central mediante elementos de sujeción mecánicos. Tales configuraciones también pueden ofrecer beneficios de fabricación sobre los ejemplos de aeronave 10 que incluyen un único larguero de ala más delantera 160. Por ejemplo, la fabricación de una aeronave 10 que incluye un único larguero de ala más delantera 160 puede necesitar la utilización de un aparato de fabricación tal como un autoclave configurado para encerrar la totalidad del único larguero de ala más delantera 160, mientras que la fabricación de una aeronave 10 que incluye un único larguero de ala más delantera izquierda 162 y un único larguero de ala más delantera derecha 164 puede conseguirse mediante la utilización de un aparato de fabricación significativamente más pequeño.

Haciendo referencia ahora a las figuras 6 a 8, se ilustran ejemplos ilustrativos y no exclusivos de la aeronave 10 que incluye juntas de ala a fuselaje 102. Cuando resulte apropiado, los números de referencia de las ilustraciones esquemáticas de las figuras 2 a 5 se usan para denominar partes correspondientes de las figuras 6 a 8; sin embargo, los ejemplos de las figuras 6 a 8 son no exclusivos y no limitan la aeronave 10 y/o las juntas de ala a fuselaje 102 a los ejemplos ilustrados de las figuras 6 a 8. Es decir, la aeronave 10 y/o las juntas de ala a fuselaje 102 no se limitan a los ejemplos específicos de las figuras 6 a 8 y la aeronave 10 puede incorporar cualquier número de los diversos aspectos, configuraciones, características, propiedades, etc. de las juntas de ala a fuselaje 102 que se ilustran en y se comentan con referencia a las representaciones esquemáticas de las figuras 2 a 5 y/o los ejemplos de las figuras 6 a 8, así como variaciones de los mismos, sin requerir la inclusión de todos tales aspectos, configuraciones, características, propiedades, etc. Por motivos de brevedad, cada componente, parte, porción, aspecto, región, etc. o variantes de los mismos comentados anteriormente puede no comentarse, ilustrarse y/o mencionarse de nuevo con respecto a las figuras 6 a 8; sin embargo, se encuentra dentro del alcance de la presente divulgación que las características, variantes, etc. comentadas anteriormente puedan utilizarse con los ejemplos de las figuras 6 a 8.

Las figuras 6 a 7 ilustran un ejemplo de la aeronave 10 que incluye el único larguero de ala más delantera 160 que se extiende sobre la región de ala izquierda 110, la región de ala derecha 130 (ilustrada en la figura 6) y la región de ala central 150. En el ejemplo de las figuras 6 a 7, y tal como se ilustra en la figura 6, la junta de ala a fuselaje 102 incluye un único segmento de revestimiento 200 de manera que el revestimiento de región de ala central inferior 152 es coextensivo con el revestimiento de fuselaje exterior 24 en la parte delantera de la región de ala central 150 y en la parte trasera de la región de ala central 150, con el revestimiento de región de ala izquierda inferior 114 y con el revestimiento de región de ala derecha inferior 134. Tal como se ilustra mejor en la figura 7, el ejemplo incluye adicionalmente un único segmento de revestimiento 200 de manera que el revestimiento de región de ala central superior 154 es coextensivo con el revestimiento de región de ala izquierda superior 118, con el revestimiento de región de ala derecha superior 138 (no visible en la figura 7), con el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 y con el revestimiento de mamparo de alojamiento de las ruedas 188. Más específicamente, el revestimiento de región de ala central superior 154 es coextensivo con el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 de manera que la tercera transición 203 es sustancialmente plana y el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 es coextensivo con el revestimiento de mamparo de alojamiento de las ruedas 188 de manera que se curva gradualmente una transición entre la plataforma de presión de alojamiento de las ruedas 182 y el mamparo de alojamiento de las ruedas trasero 186.

La figura 8 ilustra un ejemplo de la aeronave 10 que incluye el único larguero de ala más delantera izquierda 162 que se extiende sobre la región de ala izquierda 110 y la mitad izquierda de la región de ala central 150 y el único larguero de ala más delantera derecha 164 que se extiende sobre la región de ala derecha 130 y la mitad derecha de la región de ala central 150. De manera similar al ejemplo de las figuras 6 a 7, y tal como se ilustra en la figura 8, el ejemplo de la figura 8 incluye la junta de ala a fuselaje 102 con un único segmento de revestimiento 200 de manera que el revestimiento de región de ala central superior 154 es coextensivo con el revestimiento de región de ala izquierda superior 118, con el revestimiento de región de ala derecha superior 138, con el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 y con el revestimiento de mamparo de alojamiento de las ruedas 188. Más específicamente, el revestimiento de región de ala central superior 154 es coextensivo con el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 de manera que la tercera transición 203 es sustancialmente plana y el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior 184 es coextensivo con el revestimiento de mamparo de alojamiento de las ruedas 188 de manera que se curva gradualmente una transición entre la plataforma de presión de alojamiento de las ruedas 182 y el mamparo de alojamiento de las ruedas trasero 186. Tal como se ilustra, además, en la figura 8, la aeronave a modo de ejemplo 10 incluye la viga de quilla 170 que se extiende a través del alojamiento de las ruedas 180 a través de la región de ala central 150 y hacia la parte delantera de la región de ala central 150.

Ahora, haciendo referencia a las figuras 9 a 10, pueden describirse ejemplos de la presente divulgación en el contexto de un método de fabricación y servicio de aeronave 500 tal como se muestra en la figura 9 y una aeronave 10 tal como se muestra en la figura 10. Durante la producción previa, el método a modo de ejemplo 500 puede incluir la especificación y el diseño 504 de la aeronave 10 y la adquisición de material 506. Durante la producción, tiene lugar la fabricación de componentes y subconjuntos 508 y la integración de sistemas 510 de la aeronave 10. A continuación, la aeronave 10 puede someterse a certificación y entrega 512 con el fin de ponerse en servicio 514. Mientras se encuentra en servicio, la aeronave 10 se programa para labores de mantenimiento y servicio rutinarias 516 (que también pueden incluir modificación, reconfiguración, reaprovisionamiento y así sucesivamente).

Cada uno de los procedimientos del método 500 puede realizarse o llevarse a cabo por un integrador de sistemas, un tercero, y/o un operario (por ejemplo, un usuario). Con los fines de esta descripción, un integrador de sistemas puede incluir, sin limitación, cualquier número de fabricantes de aeronave y subcontratistas de sistema principal; un tercero puede incluir, sin limitación, cualquier número de comerciantes, subcontratistas y proveedores; y un operario puede ser una aerolínea, empresa de alquiler, entidad militar, organización de servicios y así sucesivamente.

Tal como se muestra en la figura 10, la aeronave 10 producida por el método a modo de ejemplo 500 puede incluir un fuselaje 518 con una pluralidad de sistemas 520 y un interior 522. Los ejemplos de sistemas 520 de alto nivel incluyen uno o más de un sistema de propulsión 524, un sistema eléctrico 526, un sistema hidráulico 528 y un sistema ambiental 530. Puede incluirse cualquier número de sistemas adicionales. Aunque se muestra un ejemplo de la industria aeroespacial, los principios del contenido dado a conocer en el presente documento pueden aplicarse a otras industrias, tal como la industria de la automoción.

El aparato y los métodos dados a conocer en el presente documento pueden emplearse durante una cualquiera o más de las etapas del método de producción y servicio 500. Por ejemplo, pueden fabricarse o realizarse componentes o subconjuntos correspondientes al procedimiento de producción 508 de manera similar a componentes o subconjuntos producidos mientras que la aeronave 10 está en servicio. Asimismo, pueden utilizarse uno o más ejemplos del aparato, ejemplos del método o una combinación de los mismos durante las etapas de producción 508 y 510, por ejemplo, acelerando sustancialmente el ensamblaje de o reduciendo el coste de una aeronave 10. De manera similar, pueden utilizarse uno o más ejemplos del aparato, ejemplos del método o una combinación de los mismos mientras que la aeronave 10 se encuentra en servicio, por ejemplo y sin limitación, en labores de mantenimiento y servicio 516.

Tal como se usa en el presente documento, los términos “adaptado” y “configurado” significan que el elemento, componente u otro contenido está diseñado y/o está previsto para realizar una función dada. Por tanto, el uso de los términos “adaptado” y “configurado” no debe considerarse que significa que un elemento, componente u otro contenido dado es simplemente “capaz de” realizar una función dada, sino que ese elemento, componente y/u otro contenido está seleccionado, creado, implementado, utilizado, programado y/o diseñado específicamente con el fin de realizar la función. También se encuentra dentro del alcance de la presente divulgación que los elementos, componentes y/u otro contenido mencionado que se menciona como adaptado para realizar una función particular pueda describirse como que está configurado para realizar esa función y viceversa. De manera similar, el contenido que se menciona como que está configurado para realizar una función particular puede describirse como que es operativo para realizar esa función.

Tal como se usa en el presente documento, el término “y/o” colocado entre una primera entidad y una segunda entidad significa una de (1) la primera entidad, (2) la segunda entidad y (3) la primera entidad y la segunda entidad. Múltiples artículos enumerados con “y/o” deben considerarse de la misma manera, es decir, “uno o más” de las entidades unidas de este modo. Otras entidades pueden estar presentes, opcionalmente, además de las entidades identificadas específicamente por la oración “y/o”, independientemente de si están o no relacionadas con las entidades identificadas específicamente. Por tanto, como ejemplo no limitativo, una referencia a “A y/o B,” cuando se usa junto con un lenguaje abierto tal como “que comprende”, puede referirse, en un ejemplo, solo a A (incluyendo, opcionalmente, entidades diferentes a B); en otro ejemplo, solo a B (incluyendo, opcionalmente, entidades diferentes a A); en todavía otro ejemplo, tanto a A como a B (incluyendo, opcionalmente, otras entidades). Estas entidades pueden referirse a elementos, acciones, estructuras, etapas, operaciones, valores y similares.

5 Los diversos elementos de aparatos dados a conocer y etapas de métodos dados a conocer en el presente documento no son necesarios para todos los aparatos y métodos según la presente divulgación, y la presente divulgación incluye todas las combinaciones y subcombinaciones novedosas y no obvias de los diversos elementos y etapas dados a conocer en el presente documento. Además, uno o más de los diversos elementos y etapas dados a conocer en el presente documento pueden definir un contenido de la invención independiente que es diferente y distinto de la totalidad de un aparato o método dado a conocer. Por consiguiente, no es necesario que tal contenido de la invención esté asociado con los aparatos y métodos específicos que se dan a conocer de manera expresa en el presente documento, y tal contenido de la invención puede encontrar su utilidad en aparatos y/o métodos que no se dan a conocer de manera expresa en el presente documento siempre que esté cubierto por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Aeronave (10), que comprende:
un fuselaje (20), en la que el fuselaje comprende un revestimiento de fuselaje exterior (24) que define al menos parcialmente una superficie exterior (22) del fuselaje; y
- 5 un conjunto de ala (100) acoplado de manera operativa al fuselaje mediante una junta de ala a fuselaje (102), en la que el conjunto de ala comprende:
una región de ala izquierda (110) que comprende un revestimiento de región de ala izquierda inferior (114) que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala izquierda inferior (112) y un revestimiento de región de ala izquierda superior (118) que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala izquierda superior (116);
10 una región de ala derecha (130) que comprende un revestimiento de región de ala derecha inferior (134) que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala derecha inferior (132) y un revestimiento de región de ala derecha superior (138) que define al menos parcialmente una superficie aerodinámica de región de ala derecha superior (136); y
- 15 una región de ala central (150) entre la región de ala izquierda y la región de ala derecha y que comprende un revestimiento de región de ala central inferior (152);
en la que:
la junta de ala a fuselaje incluye un único segmento de revestimiento (210, 220, 230, 240, 250, 260, 270) que define al menos parcialmente tanto el revestimiento de fuselaje exterior como el revestimiento de región de ala central inferior; y
- 20 el único segmento de revestimiento (220, 230) define, además, al menos parcialmente al menos uno del revestimiento de región de ala izquierda inferior (114) y el revestimiento de región de ala derecha inferior (134).
2. Aeronave (10) según la reivindicación 1, en la que el conjunto de ala (100) comprende, además, un larguero de ala central más delantera (156) y un larguero de ala central más posterior (158) dentro de la región de ala central (150).
3. Aeronave (10) según la reivindicación 2,
- 25 en la que la región de ala central comprende, además, un revestimiento de región de ala central superior (154); y
en la que una distancia vertical máxima (155) entre el revestimiento de región de ala central inferior (152) y el revestimiento de región de ala central superior es de al menos el 25% de una distancia longitudinal máxima (159) entre el larguero de ala central más delantera y el larguero de ala central más posterior.
4. Aeronave (10) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en la que el único segmento de revestimiento (210) se
30 extiende hacia la parte delantera de la región de ala central por una distancia que es de al menos el 25% de una distancia longitudinal máxima (159) entre el larguero de ala central más delantera y el larguero de ala central más posterior.
5. Aeronave (10) según la reivindicación 4, en la que el único segmento de revestimiento (210) tiene una anchura lateral (212) en una transición (201) entre la región de ala central y el fuselaje (20) en la parte delantera de la región de ala central que es de al menos el 25% de una distancia longitudinal máxima (159) entre el larguero de ala central más delantera y el
35 larguero de ala central más posterior, en la que en cualquier sección transversal longitudinal en la transición, un cambio en el radio de curvatura entre el revestimiento de fuselaje exterior (24) y el revestimiento de región de ala central inferior (152) es de menos del 5%.
6. Aeronave (10) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en la que el único segmento de revestimiento (210) se
40 extiende hacia la parte trasera de la región de ala central por una distancia que es de al menos el 25% de una distancia longitudinal máxima (159) entre el larguero de ala central más delantera y el larguero de ala central más posterior.
7. Aeronave (10) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en la que el único segmento de revestimiento (210) tiene una anchura lateral (214) en una transición (202) entre la región de ala central y el fuselaje (20) en la parte trasera de la región de ala central que es de al menos el 25% de una distancia longitudinal máxima (159) entre el larguero de ala central más delantera y el larguero de ala central más posterior, y en la que en cualquier sección transversal longitudinal en la
45 transición, un cambio en el radio de curvatura entre el revestimiento de fuselaje exterior (24) y el revestimiento de región de ala central inferior (152) es de menos del 5%.
8. Aeronave (10) según la reivindicación 1, en la que el conjunto de ala (100) comprende, además, un único larguero de ala más delantera (160) que se extiende sobre la región de ala izquierda (110), la región de ala central (150) y la región de ala derecha (130).

9. Aeronave (10) según la reivindicación 1, en la que el conjunto de ala (100) comprende, además, un único larguero de ala más delantera izquierda (162) que se extiende sobre la región de ala izquierda (110) y una mitad izquierda de la región de ala central (150) y un único larguero de ala más delantera derecha (164) que se extiende sobre la región de ala derecha (130) y una mitad derecha de la región de ala central.
- 5 10. Aeronave (10) según cualquier reivindicación anterior,
- en la que el único segmento de revestimiento (210, 220, 230, 240, 250, 260, 270) es un primer segmento de revestimiento único;
- en la que la región de ala central (150) comprende, además, un revestimiento de región de ala central superior (154);
- 10 en la que la junta de ala a fuselaje (102) incluye un segundo segmento de revestimiento único (240) que define al menos parcialmente tanto el revestimiento de región de ala izquierda superior (118) como el revestimiento de región de ala central superior; y
- en la que la junta de ala a fuselaje incluye, además, un tercer segmento de revestimiento único (250) que define al menos parcialmente tanto el revestimiento de región de ala derecha superior (138) como el revestimiento de región de ala central superior.
- 15 11. Aeronave (10) según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
- un alojamiento de las ruedas (180) dentro del fuselaje (20) en la parte trasera de la región de ala central (150) y que comprende una plataforma de presión de alojamiento de las ruedas (182) construida al menos parcialmente de un revestimiento de alojamiento de las ruedas superior (184);
- 20 en la que el único segmento de revestimiento (210, 220, 230, 240, 250, 260, 270) es un primer segmento de revestimiento único;
- en la que la región de ala central comprende, además, un revestimiento de región de ala central superior (154); y
- en la que la junta de ala a fuselaje (102) incluye un segundo segmento de revestimiento único (260) que define al menos parcialmente tanto el revestimiento de alojamiento de las ruedas superior como el revestimiento de región de ala central superior.
- 25 12. Aeronave (10) según la reivindicación 11,
- en la que el alojamiento de las ruedas (180) comprende, además, un mamparo de alojamiento de las ruedas trasero (186) que se extiende hacia abajo desde un borde trasero de la plataforma de presión de alojamiento de las ruedas (182) y construido al menos parcialmente de un revestimiento de mamparo de alojamiento de las ruedas (188); y
- 30 en la que la junta de ala a fuselaje (102) incluye, además, un tercer segmento de revestimiento único (270) que define al menos parcialmente tanto el revestimiento de región de ala central superior (154) como el revestimiento de mamparo de alojamiento de las ruedas.
13. Aeronave (10) según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
- un alojamiento de las ruedas (180) definido dentro del fuselaje (20) en la parte posterior de la región de ala central (150);
- 35 en la que el conjunto de ala (100) comprende, además, una viga de quilla (170) que se extiende al menos parcialmente desde dentro de la región de ala central hacia la parte trasera a través del alojamiento de las ruedas; y
- en la que el único segmento de revestimiento (210) define al menos parcialmente tanto el revestimiento de región de ala central inferior (152) como la viga de quilla.
- 40 14. Aeronave (10) según cualquier reivindicación anterior, en la que el revestimiento de fuselaje exterior (24), el revestimiento de región de ala izquierda inferior (114), el revestimiento de región de ala izquierda superior (118), el revestimiento de región de ala derecha inferior (134), el revestimiento de región de ala derecha superior (138) y el revestimiento de región de ala central inferior (152) se construyen de un material compuesto reforzado con fibra.

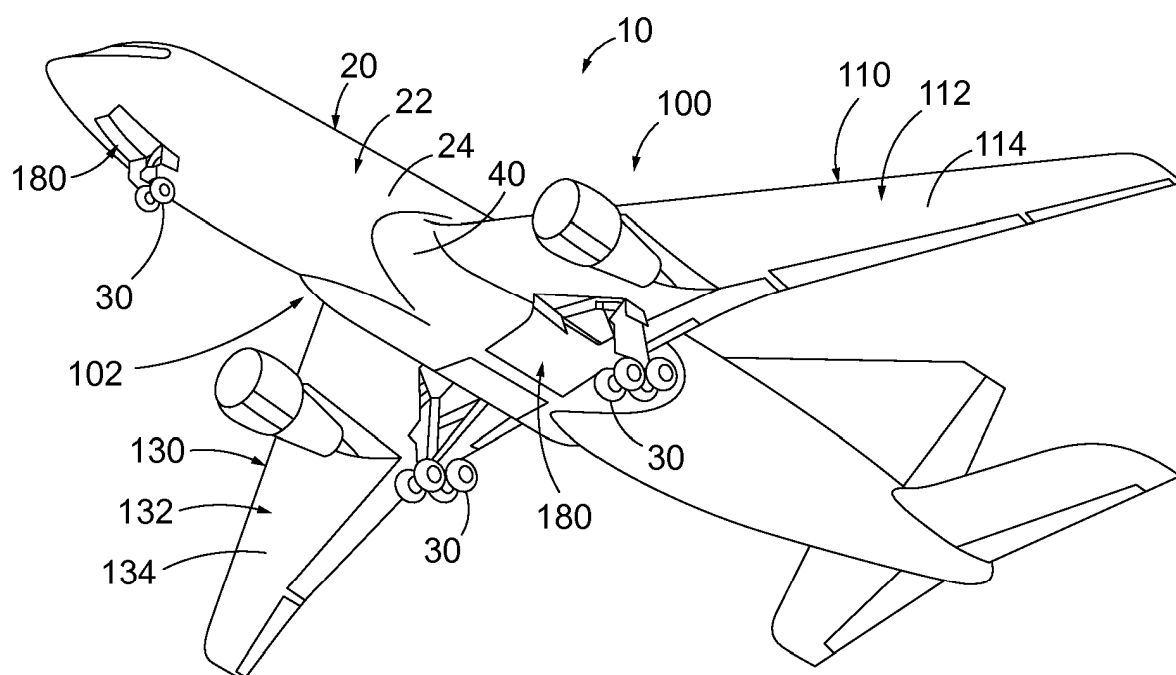


FIG. 1

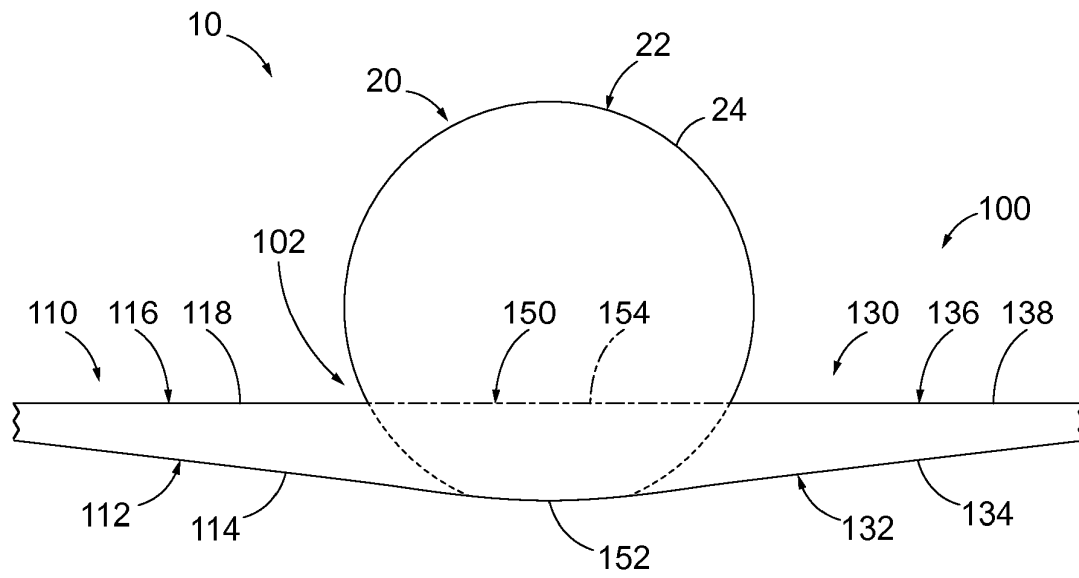


FIG. 2

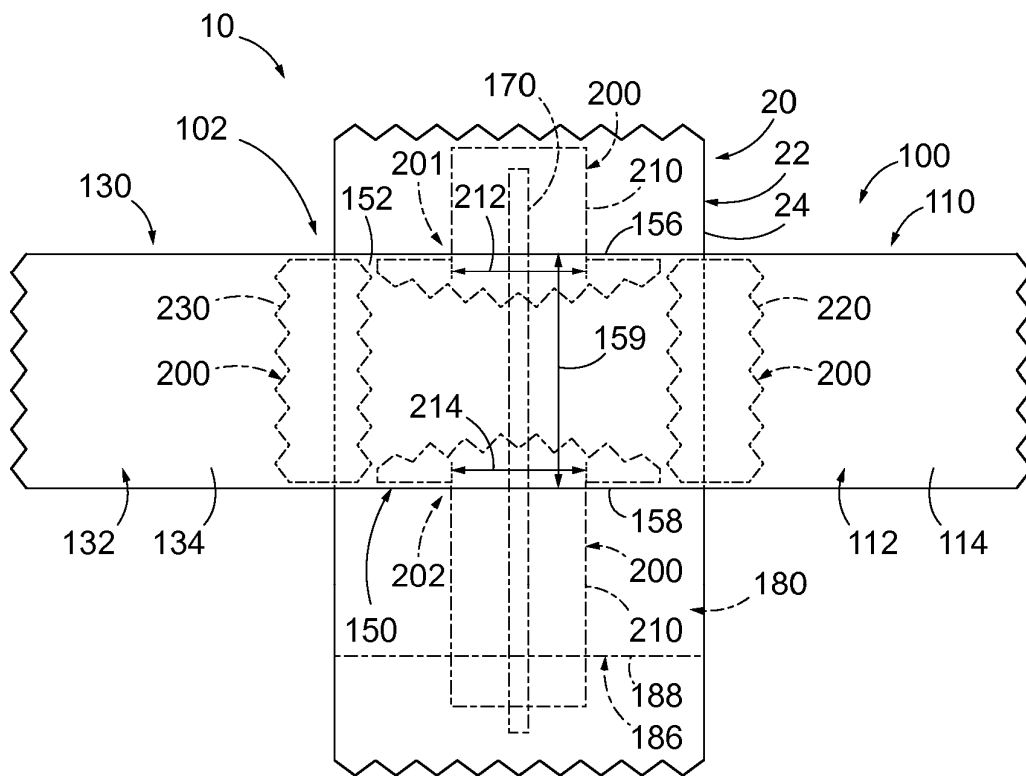


FIG. 3

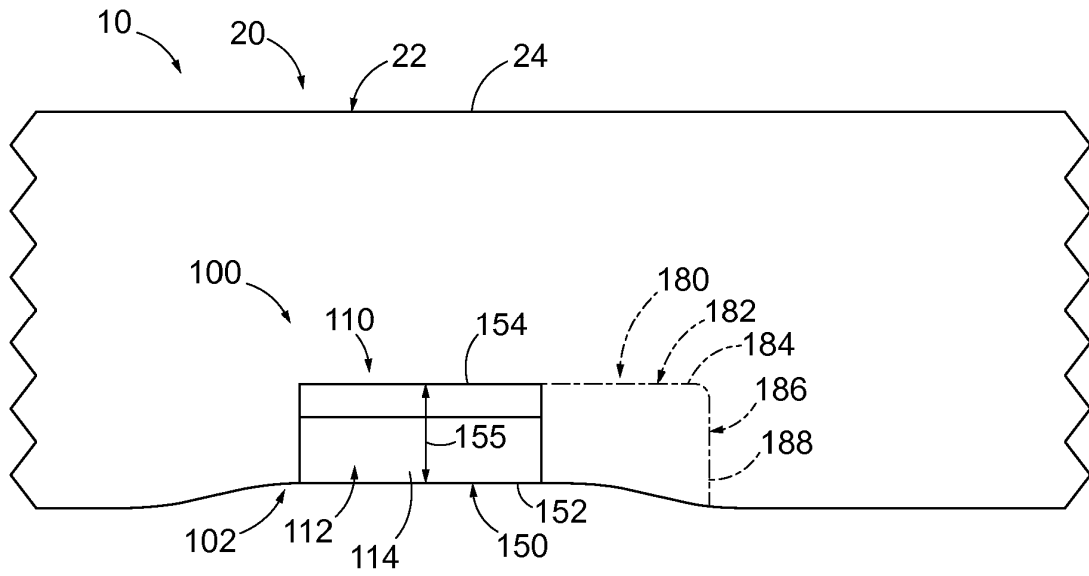


FIG. 4

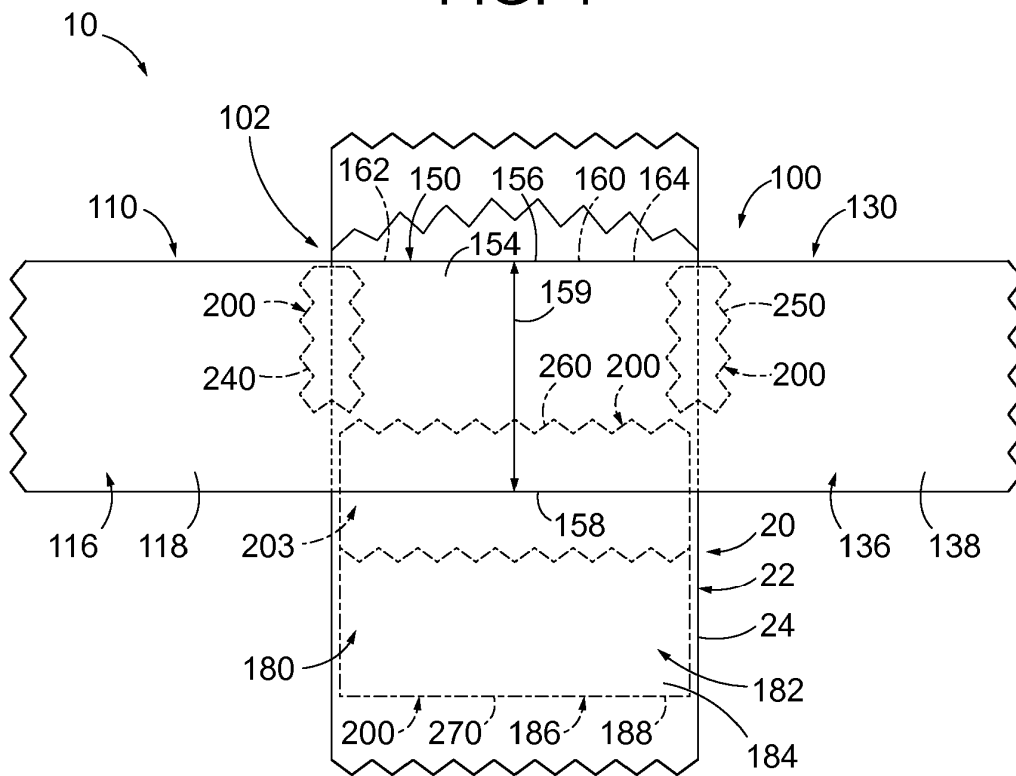


FIG. 5

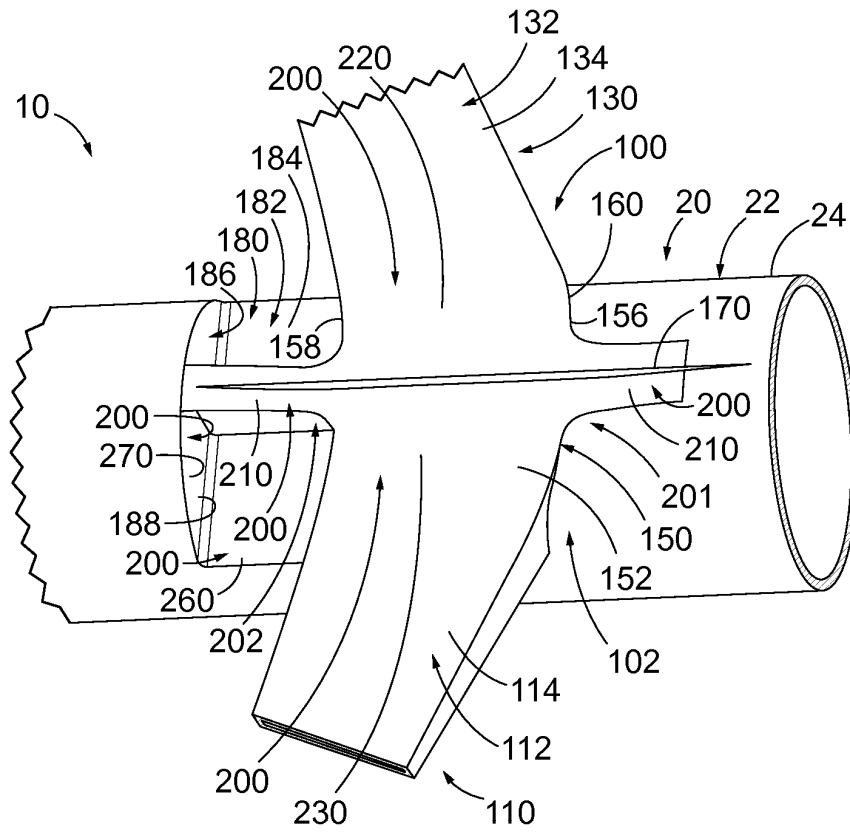


FIG. 6

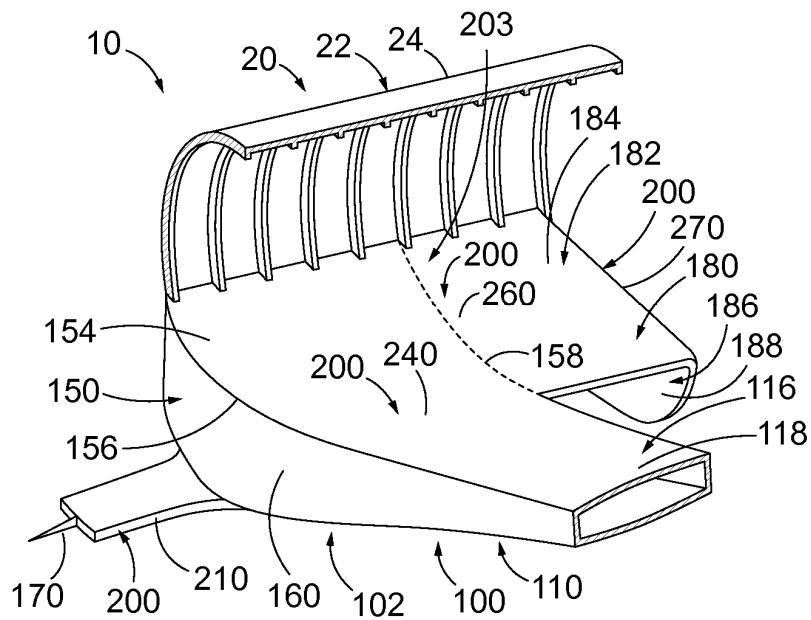


FIG. 7

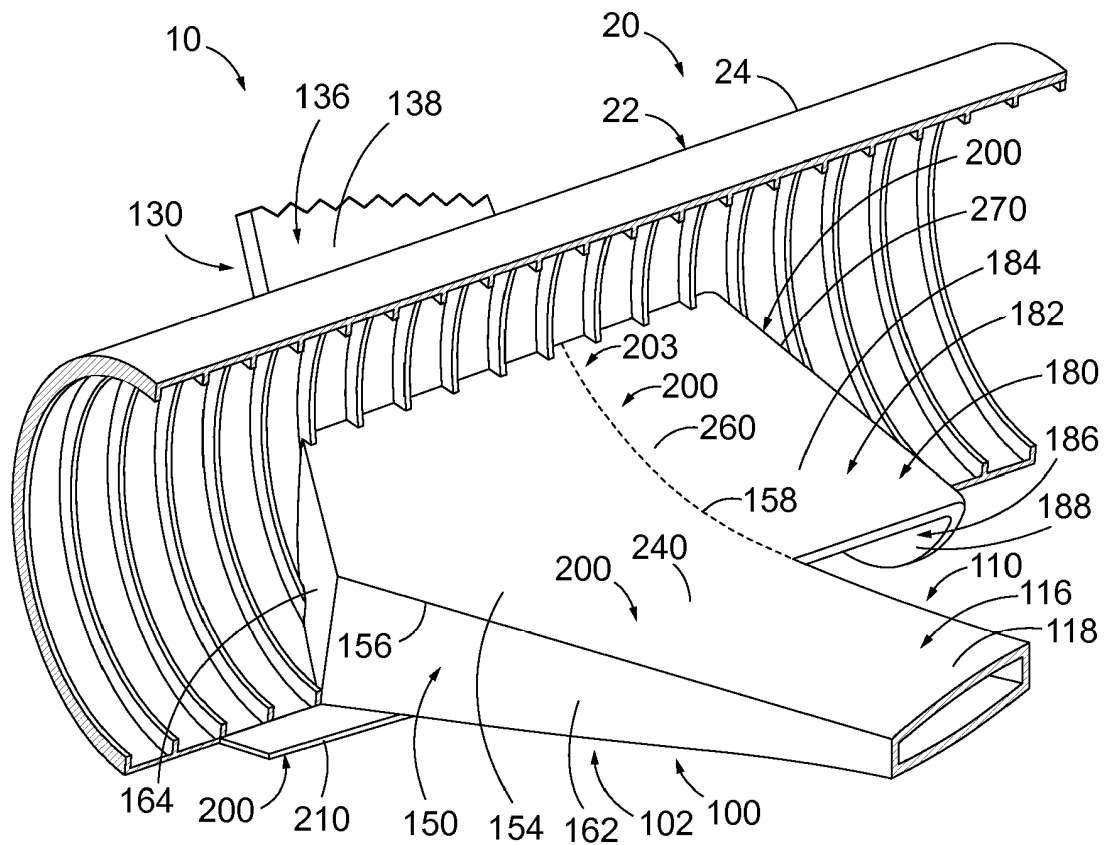


FIG. 8

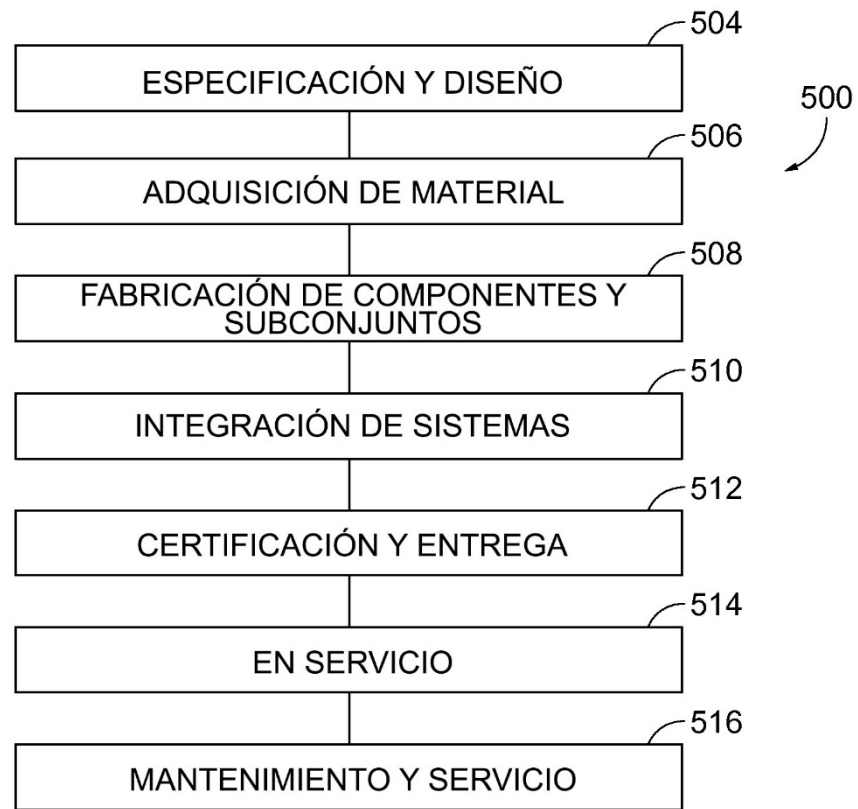


FIG. 9

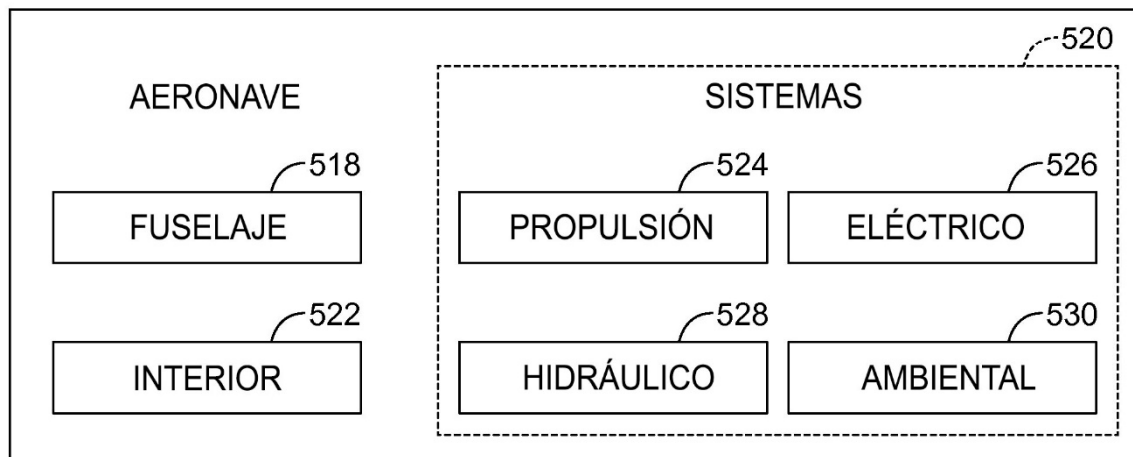


FIG. 10