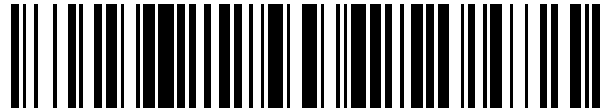


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 984**

51 Int. Cl.:

B64C 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2017 E 17194646 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3333065**

54 Título: **Intersección de larguero y bastidor de un fuselaje de un avión**

30 Prioridad:

09.12.2016 US 201615373680

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

25.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DOPKER, BERNHARD;
ROSMAN, RICHARD R. y
JOHNSON, ROBERT W.**

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 795 984 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

Intersección de larguero y bastidor de un fuselaje de un avión

5 CAMPO

Esta descripción se refiere, en general, a un chasis de un vehículo móvil, tal como un avión, y más particularmente a la intersección de largueros y bastidores que forman parte del chasis.

10 ANTECEDENTES

El chasis de un avión típicamente incluye múltiples largueros y bastidores interconectados entre sí y fijados a un revestimiento. La intersección entre un larguero y un bastidor se diseña para ayudar a transferir cargas entre el larguero, el bastidor y el revestimiento para ayudar a reforzar, reducir la fatiga, y mejorar la inspección y la tolerancia al daño del fuselaje. Algunas intersecciones convencionales entre bastidor y larguero no pueden transferir cargas de una manera suficiente para proporcionar adecuadamente los beneficios mencionados anteriormente. En consecuencia, ciertas intersecciones entre bastidor y larguero convencionales emplean unos elementos de sujeción que acoplan los largueros a los bastidores para favorecer una trayectoria de cargas adicional entre los bastidores y los largueros. Además, muchas intersecciones entre bastidor y larguero convencionales son difíciles de ensamblar, particularmente aquellas que emplean elementos de sujeción, lo que puede resultar en un aumento en los costes de fabricación. Además, la configuración de algunas intersecciones de bastidor y larguero convencionales tiende a inducir carga y ocultar partes susceptibles de grietas, lo que dificulta la detección visual de grietas formadas en dichas partes.

25 En US2008/0128550 (véase, en particular, la figura 3) y EP2977313 (véase, en particular, la figura 6) se describen largueros.

DESCRIPCIÓN

30 El objeto de la presente solicitud se ha desarrollado en respuesta al estado actual de la técnica y, en particular, en respuesta a los problemas e inconvenientes asociados a las intersecciones entre bastidor y larguero del chasis de un avión, los cuales todavía no se han resuelto totalmente por las técnicas actualmente disponibles. En consecuencia, el objeto de la presente solicitud se ha desarrollado para proporcionar un sistema y un aparato que superen por lo menos algunas de las deficiencias descritas anteriormente de las técnicas de la técnica anterior. Más específicamente, en una implementación, se describe una intersección entre bastidor y larguero que transfiere eficientemente cargas entre el larguero, el bastidor, y el revestimiento, sin el uso de elementos de sujeción, y proporciona un acceso visual adecuado a más partes de la intersección entre bastidor y larguero para la detección visual de grietas y otras anomalías.

40 La invención está definida por las reivindicaciones.

La presente descripción describe, en particular, un chasis de un vehículo móvil. El chasis incluye un revestimiento, un larguero, y un bastidor. El larguero comprende una primera lengüeta y una segunda lengüeta, opuesta a la primera lengüeta. La primera lengüeta está fijada directamente sobre el revestimiento y la segunda lengüeta está fijada directamente sobre el revestimiento. El bastidor comprende un recorte, una primera pata, y una segunda pata. La segunda pata está separada de la primera pata por el recorte. La primera pata está fijada directamente a la primera lengüeta del larguero, de manera que la primera lengüeta del larguero queda interpuesta inmediatamente entre la primera pata del bastidor y el revestimiento. La segunda pata queda fijada directamente sobre el revestimiento, de modo que ninguna parte del bastidor queda fijada directamente sobre la segunda lengüeta del larguero. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 1 de la presente descripción.

La segunda lengüeta del larguero se estrecha en una dirección alejándose de la primera lengüeta del larguero.

55 El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 2 de la presente descripción, en el que el ejemplo 2 también incluye el objeto de acuerdo con el ejemplo 1 anterior.

La primera lengüeta del larguero se estrecha en una dirección alejándose de la segunda lengüeta del larguero.

60 El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 3 de la presente descripción, en el que el ejemplo 3 también incluye el objeto de acuerdo con el ejemplo 2 anterior.

La primera pata del bastidor forma un ángulo en un primer ángulo respecto a la segunda pata del bastidor. El primer ángulo complementa el estrechamiento la primera lengüeta. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 4 de la presente descripción, en el que el ejemplo 4 también incluye el objeto de acuerdo con el ejemplo 3 anterior.

5 El larguero es alargado en una primera dirección. El larguero comprende, además, una primera ánima, que tiene un primer lado y un segundo lado, opuesto al primer lado. La primera lengüeta está acoplada y se extiende desde el primer lado de la primera ánima. La segunda lengüeta está acoplada y se extiende desde el segundo lado de la primera ánima. La primera lengüeta se extiende desde el primer lado de la primera ánima en una dirección opuesta a la de la segunda lengüeta desde el segundo lado. El bastidor es alargado en una segunda dirección, perpendicular a la primera dirección, y se extiende sobre el larguero de manera que el larguero queda interpuesto entre el bastidor y el revestimiento. El bastidor comprende, además, una segunda ánima, estando formado el recorte en la segunda ánima. La primera ánima del larguero pasa a través del recorte del bastidor. La primera pata del bastidor está acoplada y se extiende desde la segunda ánima en un primer lado del recorte. La segunda pata del bastidor está acoplada y se extiende desde la segunda ánima en un segundo lado del recorte. El segundo lado del recorte está separado del primer lado del recorte en la segunda dirección. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 5 de la presente descripción, en el que el ejemplo 5 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 1-4 anteriores.

20 Una primera distancia máxima desde la primera lengüeta del larguero hasta la segunda lengüeta del larguero en la segunda dirección es mayor que una segunda distancia máxima entre la primera pata del bastidor y la segunda pata del bastidor en la segunda dirección. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 6 de la presente descripción, en donde el ejemplo 6 también incluye el objeto de acuerdo con el ejemplo 5 anterior.

25 La totalidad del recorte se divide en una primera parte y una segunda parte. La primera parte del recorte presenta forma de semi-bulbo a lo largo de un primer plano paralelo a la segunda dirección y paralelo a una tercera dirección, perpendicular a la primera dirección y la segunda dirección. La segunda parte del recorte presenta forma semi U a lo largo del primer plano. La primera ánima del larguero se encuentra más cerca de la primera parte que la segunda parte. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 7 de la presente descripción, en el que el ejemplo 7 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 5 y 6 anteriores.

30 Una primera parte de la primera pata del bastidor se encuentra nivelada con el revestimiento y comprende una ranura que define un espacio entre una segunda parte de la primera pata y el revestimiento. La primera lengüeta del larguero queda situada dentro del espacio. La totalidad de la segunda pata del bastidor se encuentra nivelada con el revestimiento. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 8 de la presente descripción, en el que el ejemplo 8 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 1-7 anteriores.

40 También se describe aquí un larguero de un chasis de un vehículo móvil. El larguero incluye una primera ánima, alargada en una primera dirección y que tiene un primer lado y un segundo lado, opuesto al primer lado. El larguero también incluye una primera pestaña que se extiende desde el primer lado de la primera ánima, paralela a una segunda dirección perpendicular a la primera dirección, a lo largo de toda una longitud de la primera ánima. El larguero incluye adicionalmente una primera lengüeta acoplada y que se extiende, paralela a la segunda dirección, desde la primera pestaña. El larguero incluye, además, una segunda lengüeta acoplada y que se extiende, paralela a la segunda dirección, desde el segundo lado de la primera ánima. La segunda lengüeta se estrecha en una dirección alejándose de la primera lengüeta. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 9 de la presente descripción.

50 La primera lengüeta se estrecha en la segunda dirección alejándose de la segunda lengüeta. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 10 de la presente descripción, en el que el ejemplo 10 también incluye el objeto de acuerdo con el ejemplo 9 anterior.

La segunda lengüeta se estrecha en un ángulo entre aproximadamente 0 grados y aproximadamente 10 grados. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 11 de la presente descripción, en el que el ejemplo 11 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 9 y 10 anteriores.

55 Una primera anchura combinada de la primera pestaña y la primera lengüeta es mayor que una segunda anchura de la segunda lengüeta. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 12 de la presente descripción, en el que el ejemplo 12 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 9-11 anteriores.

60 Un primer grosor de la primera pestaña adyacente a la primera lengüeta en la segunda dirección es mayor que un primer grosor de la primera pestaña adyacente a la primera lengüeta en la primera dirección. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 13 de la presente descripción, en el que el ejemplo 13 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 9-12 anteriores.

Un grosor de la primera pestaña, en la primera lengüeta e inmediatamente adyacente a la primera ánima, es igual a un grosor de la segunda lengüeta inmediatamente adyacente a la primera ánima. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 14 de la presente descripción, en el que el ejemplo 14 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 9-13 anteriores.

5 Un grosor de la primera lengüeta es constante. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 15 de la presente descripción, en el que el ejemplo 15 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 9 y 11-14 anteriores.

10 Además, se describe aquí un bastidor de un fuselaje de un vehículo móvil. El bastidor comprende una segunda ánima, alargada en una segunda dirección y que tiene un primer lado y un segundo lado, opuesto al primer lado. El bastidor también incluye una primera almohadilla, que sobresale del primer lado de la segunda ánima en una primera dirección, perpendicular a la segunda dirección, y se extiende a lo largo de toda la longitud de la segunda ánima en la segunda dirección. El bastidor incluye, además, una estructura de intersección que comprende un recorte, una primera pata, una segunda pata, una segunda almohadilla, una tercera almohadilla, y una cuarta almohadilla. El recorte está formado en la segunda ánima y tiene un tercer lado y un cuarto lado, opuesto al tercer lado. El tercer lado está separado del cuarto lado en la segunda dirección. La primera pata está acoplada y se extiende, en una primera dirección perpendicular a la segunda dirección, desde la segunda ánima en el tercer lado del recorte. La segunda pata está acoplada y se extiende, en la primera dirección, desde la segunda ánima en el cuarto lado del recorte. La segunda pata está separada de la primera pata en la segunda dirección. La segunda almohadilla sobresale de la primera almohadilla, en la primera dirección, en una primera parte localizada de la segunda ánima contigua con el recorte. La tercera almohadilla sobresale del primer lado de la segunda ánima, en la primera dirección, en una primera parte localizada de la segunda ánima entre la primera almohadilla y la primera pata y entre la primera almohadilla y la segunda pata. La cuarta almohadilla sobresale del primer lado de la segunda ánima, en la primera dirección, en una segunda parte localizada de la segunda ánima alineada con el recorte en una tercera dirección, perpendicular a la primera dirección y la segunda dirección, y posicionada adyacente a la primera almohadilla en la tercera dirección. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 16 de la presente descripción.

30 El recorte tiene una forma asimétrica a lo largo de un plano paralelo a la segunda dirección y la tercera dirección. El recorte se solapa en la tercera dirección. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 17 de la presente descripción, en el que el ejemplo 17 también incluye el objeto según el ejemplo 16 anterior.

35 El segundo lado de la segunda ánima no tiene almohadilla. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 18 de la presente descripción, en el que el ejemplo 18 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 16 y 17 anteriores.

40 El bastidor comprende una pluralidad de estructuras de intersección separadas a lo largo de la segunda ánima en la segunda dirección. El bastidor comprende, además, terceras pestañas que se extienden cada una desde el segundo lado de la segunda ánima, en la primera dirección, y cada una se extiende, en la segunda dirección, desde la primera pata de una de la pluralidad de estructuras de intersección hasta la segunda pata de una adyacente de la pluralidad de estructuras de intersección. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 19 de la presente descripción, en el que el ejemplo 19 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 16-18 anteriores.

45 El bastidor comprende, además, unos espacios abiertos, en el primer lado de la segunda ánima, extendiéndose cada uno en la segunda dirección desde la primera pata de una de la pluralidad de estructuras de intersección hasta una segunda pata adyacente de la pluralidad de estructuras de intersección. El objeto anterior de este párrafo caracteriza el ejemplo 20 de la presente descripción, en el que el ejemplo 20 también incluye el objeto de acuerdo con cualquiera de los ejemplos 16-19 anteriores.

55 Los aspectos, estructuras, ventajas y/o características descritas del objeto de la presente descripción pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones y/o implementaciones. En la siguiente descripción se dan numerosos detalles específicos para dar una comprensión profunda de las realizaciones del objeto de la presente descripción. Un experto en la materia reconocerá que el objeto de la presente descripción puede ponerse en práctica sin una o más de las características, detalles, componentes, materiales y/o métodos específicos de una realización o implementación particular. En otros casos, pueden reconocerse características y ventajas adicionales en ciertas realizaciones y/o implementaciones que pueden no estar presentes en todas las realizaciones o implementaciones. Además, en algunos casos, las estructuras, materiales u operaciones bien conocidos no se muestran o se describen en detalle para evitar ocultar aspectos del objeto de la presente descripción. Las características y ventajas del objeto de la presente descripción serán más claras a partir de la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas, o pueden derivarse al poner en práctica del objeto tal como se establece más adelante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 5 Para que puedan entenderse más fácilmente las ventajas, se dará una descripción más particular brevemente del objeto que se ha descrito anteriormente con referencia a unas realizaciones específicas que se ilustran en los dibujos adjuntos. Entendiendo que estos dibujos representan sólo realizaciones típicas y, por lo tanto, no deben considerarse limitativas de su alcance, la invención se describirá y se explicará con especificidad y detalle adicional mediante el uso de los dibujos, en los cuales:
- 10 La figura 1 es una vista en perspectiva de un avión y una vista en detalle del interior de un fuselaje del avión, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción;
- La figura 2 es una vista en perspectiva de un larguero fijado sobre el revestimiento de un fuselaje de un avión, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción;
- 15 La figura 3 es una vista en perspectiva de un bastidor del fuselaje fijado sobre el larguero y el revestimiento del fuselaje de la figura 2, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción;
- La figura 4 es una vista en alzado lateral en sección transversal del fuselaje de la figura 3, según la línea 4-4 de la figura 3, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción;
- La figura 5 es una vista en perspectiva de un larguero fijado sobre el revestimiento de un fuselaje de un avión, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción;
- 20 La figura 6 es una vista en perspectiva de una superficie de un bastidor del fuselaje fijado sobre el larguero y el revestimiento del fuselaje de la figura 5, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción;
- La figura 7 es una vista en alzado lateral en sección transversal del fuselaje de la figura 6, según la línea 7-7 de la figura 7, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción;
- 25 La figura 8 es una vista en perspectiva de una superficie opuesta al bastidor del fuselaje fijado sobre el larguero y el revestimiento del fuselaje de la figura 5, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción;
- La figura 9 es una vista en alzado lateral en sección transversal del bastidor de la figura 8, según la línea 9-9 de la figura 8, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción; y
- 30 La figura 10 es una vista en alzado lateral en sección transversal del bastidor de la figura 8, según la línea 10-10 de la figura 8, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

35 La referencia en toda la memoria a "una realización" o lenguaje similar significa que una característica, estructura o aspecto particular descrito en relación con la realización está incluido en por lo menos una realización de la presente descripción. Cuando aparecen las frases "en una realización" y un lenguaje similar a lo largo de esta memoria, pueden referirse a la misma realización, pero no necesariamente a la misma. De manera similar, el uso del término "implementación" significa una implementación que tiene una característica, estructura o aspecto particular descrito en relación con una o más realizaciones de la presente descripción, sin embargo, en ausencia de una correlación expresa para indicar lo contrario, una implementación puede estar asociada a una o más realizaciones.

40 Con referencia a la figura 1, se muestra una realización de un avión 100. El avión 100 es un ejemplo de un vehículo móvil. En algunas implementaciones, el avión 100 se sustituye por cualquiera de varios otros vehículos móviles, tales como una embarcación, un cohete, un automóvil, etc. En algunas realizaciones, el vehículo móvil es cualquier

45 vehículo que experimenta fluctuaciones relativamente grandes en la presión atmosférica durante su uso. El avión 100 incluye una carrocería 105 (por ejemplo, fuselaje), un par de alas 160 acopladas al fuselaje 105 y que se extienden desde el mismo, un estabilizador vertical 162 acoplado al fuselaje 105 y que se extiende desde el mismo, y un par de estabilizadores horizontales 164 acoplados al fuselaje 105 o al estabilizador vertical 162 y que se extienden desde los mismos. El avión 100 incluye características representativas de un avión comercial de pasajeros o de transporte militar. Sin embargo, en otras realizaciones, el avión 100 es cualquiera de varios otros tipos de aviones comerciales o no comerciales, tales como aviones personales, aviones de combate, helicópteros, naves espaciales y similares.

55 El fuselaje 105 del avión 100 incluye un revestimiento 110 o barril de fuselaje que presenta una configuración tubular hueca y alargada. Por ejemplo, el revestimiento 110 se extiende longitudinalmente en una primera dirección 120, o dirección longitudinal. En otras palabras, el revestimiento 110 es alargado en la primera dirección 120. Un eje longitudinal, que define un eje central del fuselaje 105, se extiende paralelo a la primera dirección 120. La forma de en sección transversal del revestimiento 110 a lo largo de un plano perpendicular hacia la primera dirección 120 es substancialmente un anillo circular o anular. Salvo que se indique lo contrario, tal como se utiliza aquí, una dirección

60 identificada en las figuras por flechas direccionales dobles incluye efectivamente ambas direcciones o direcciones opuestas a lo largo de la trayectoria identificada. Por consiguiente, por ejemplo, la primera dirección 120 incluye una dirección de proa a popa a lo largo de la trayectoria identificada con flechas direccionales dobles y marcado como 120 y una dirección de popa a proa a lo largo de la misma trayectoria.

El revestimiento 110 del fuselaje 105 es una capa única en algunas realizaciones e incluye múltiples capas en otras realizaciones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el revestimiento 110 incluye múltiples capas, tales como capas externas y capas internas que colectivamente forman un barril. Debido a que el barril funciona como una estructura radialmente externa del fuselaje 105, a menudo se le denomina revestimiento. En algunas implementaciones, el revestimiento 110 está realizado en un polímero reforzado con fibra (por ejemplo, polímero reforzado con fibra de carbono y polímero reforzado con fibra de vidrio), un metal o una combinación de un polímero reforzado con fibra y metal. Como ejemplo, el revestimiento 110 está formado por múltiples segmentos de revestimiento anulares interconectados, cada uno formado a partir de una longitud continua de fibra que está hilado, junto con resina no curada o epoxi, en forma de segmento de revestimiento y curado. Alternativamente, en otro ejemplo, el revestimiento 110 incluye múltiples segmentos de revestimiento anulares interconectados, cada uno formado interconectando múltiples paneles no anulares entre sí.

Todavía haciendo referencia a la figura 1, el fuselaje 105 incluye una pluralidad de largueros 112 separados circunferencialmente entre sí alrededor de una superficie interior 111 del revestimiento 110. Más específicamente, la pluralidad de largueros 112 están separados entre sí en una segunda dirección 122, o dirección a modo de aro, que es perpendicular a la primera dirección 120. La segunda dirección 122 es una dirección substancialmente circular que sigue la curvatura de la superficie interior 111 del revestimiento 110. En consecuencia, la segunda dirección 122 es tangencial a la superficie interior 111 del revestimiento 110 en cada punto circunferencialmente a lo largo de la superficie interior 111 del revestimiento 110. Además, la pluralidad de largueros 112 están fijados directamente a la superficie interior 111 del revestimiento 110 y se extienden a lo largo del mismo en una dirección paralela a la primera dirección 120. Cuando están fijados al revestimiento 110, los largueros 112 son alargados en la primera dirección 120. En algunas realizaciones, se disponen múltiples largueros 112 de un lado a otro para extender linealmente una longitud completa del fuselaje 105. En general, los largueros 112 quedan fijados sobre la superficie interior 111 del revestimiento 110 y favorecen la rigidez estructural del revestimiento 110 y, por lo tanto, del fuselaje 105.

Los largueros 112 pueden tener cualquiera de varias formas. Tal como se describirá con más detalle a continuación, cada larguero 112 tiene una primera ánima y por lo menos una pestaña que se extiende desde un lado respectivo del ánima. El ánima está elevada respecto a las pestañas y puede tener cualquiera de diversas formas. Las pestañas se acoplan directamente a la superficie interior 111 del revestimiento 110 a través de cualquiera de diversas técnicas de acoplamiento, tal como fijación con elementos de sujeción. En algunas implementaciones, los largueros 112 están realizados en un polímero reforzado con fibra. En otras implementaciones, los largueros 112 están realizados en un metal.

El fuselaje 105 también incluye una pluralidad de bastidores 114, o elementos de bastidor, separados longitudinalmente entre sí a lo largo de una superficie interior 111 del revestimiento 110. Más específicamente, la pluralidad de bastidores 114 están separados entre sí en la primera dirección 120. Además, algunas partes de cada uno de la pluralidad de bastidores 114 están fijadas directamente sobre la superficie interior 111 del revestimiento 110, de modo que no se interponen largueros 112 entre estas partes de los bastidores 114 y el revestimiento 110, y otras partes de cada uno de la pluralidad de bastidores 114 están fijadas directamente en los respectivos largueros 112, de modo que los largueros 112 se interponen inmediatamente entre estas otras partes de los bastidores 114 y el revestimiento 110. Los bastidores 114 se extienden a lo largo de la superficie interior 111 del revestimiento 110 en la segunda dirección 122. Por lo tanto, cuando están fijados al revestimiento 110, los bastidores 114 son alargados en la segunda dirección 122 y, por lo tanto, tienen una curvatura que complementa la curvatura de la superficie interior 111 del revestimiento 110. En algunas realizaciones, múltiples bastidores 114 están alineados circunferencialmente y dispuestos de un lado a otro para formar un bastidor anular segmentado que se extiende en una circunferencia interna completa del revestimiento 110. En otras realizaciones, el fuselaje 105 incluye uno o más bastidores anulares continuos únicos 114 que se extienden a lo largo de toda la circunferencia de la superficie interior 111 del revestimiento 110. En general, los bastidores 114 están fijados en la superficie interior 111 del revestimiento 110 y favorecen la rigidez estructural del revestimiento 110 y, por lo tanto, el fuselaje 105 evitando que el fuselaje se hinche 105.

Cada bastidor 114 incluye una segunda ánima 132 y por lo menos un recorte 116 formado en la segunda ánima 132. Cada recorte 116 de un bastidor 114 está posicionado y dimensionado para permitir que un respectivo larguero 112 pase a través del mismo cuando el bastidor 114 está fijado sobre el revestimiento 110. En consecuencia, cada bastidor 114 se extiende sobre un larguero 112 o a través de por el mismo de manera que los largueros 112 son perpendiculares a los bastidores 114. Además, cada recorte 116 de los bastidores 114 se ensancha respecto a un larguero respectivo 112 para acomodar la colocación de los bastidores 114, sobre los largueros 112 o a través de los mismos y sobre la superficie interior 111 del revestimiento 110, durante el montaje del fuselaje 105 sin que los largueros 112 interfieran con la colocación de los bastidores 114.

Con referencia a las figuras 2-4, se muestra una realización de una intersección entre bastidor y larguero del fuselaje 105. Aunque se muestra una única intersección entre bastidor y larguero, el fuselaje 105 incluye múltiples intersecciones entre bastidor y larguero de manera análoga al fuselaje 105 que se muestra en la figura 1. En referencia específica a la figura 2, el larguero 112 de cada intersección entre bastidor y larguero está fijado directamente sobre una superficie interior 111 del revestimiento 110. Aunque no se muestra en la figura 2, en algunas implementaciones, el larguero 112 está fijado al revestimiento 110 mediante una pluralidad de elementos de sujeción, tales como los elementos de sujeción 142 (véase, por ejemplo, las figuras 3 y 4). Tal como se ha indicado anteriormente, el larguero 112 es alargado y se extiende paralelo a la primera dirección 120 (por ejemplo, la dirección axial o la dirección longitudinal del fuselaje 105).

El larguero 112 tiene una primera ánima 118 (por ejemplo, una parte vertical o una parte elevada) que se extiende longitudinalmente en la primera dirección 120 y en altura en una tercera dirección 158 (véase, por ejemplo, la figura 4) que es perpendicular a la primera dirección 120. Además, la primera ánima 118 es perpendicular a la segunda dirección 122 donde el larguero 112 queda fijado sobre el revestimiento 110. En otras palabras, la primera ánima 118 se extiende sustancialmente perpendicular alejándose de la superficie interior 111 del revestimiento 110 sobre la cual está fijado el larguero 112. En una implementación, tal como se muestra, la primera ánima 118 es un único elemento o panel en forma de placa. En algunas implementaciones, en la primera ánima 118 se forma una cuerda con un grosor mayor que el resto de la primera ánima 118 para proporcionar rigidez adicional. Aunque no se muestra, la primera ánima 118 puede tener múltiples paneles que en forma de sombrero que definan un canal interior entre la primera ánima 118 y la superficie interior 111 del revestimiento 110. En general, la primera ánima 118 incluye un primer lado 121 y un segundo lado 123 que es opuesto al primer lado 121.

Adicionalmente, el larguero 112 incluye una primera pestaña 128 que se extiende desde un primer lado 121 de la primera ánima 118 en la segunda dirección 122 cuando el larguero 112 está fijado sobre el revestimiento 110. En general, la primera pestaña 128 es perpendicular o transversal respecto a la primera ánima 118. La primera pestaña 128 se extiende a lo largo de una longitud completa de la primera ánima 118 en algunas implementaciones. Por lo tanto, la primera pestaña 128 es alargada en la primera dirección 120 cuando el larguero 112 está fijado sobre el revestimiento 110. La primera pestaña 128 refuerza estructuralmente o proporciona resistencia al larguero 112 para resistir la flexión del larguero 112. Además, la primera pestaña 128 proporciona una plataforma o base para montar el larguero 112 sobre el revestimiento 110. Por ejemplo, aunque no se muestra, múltiples elementos de sujeción separados a lo largo de la primera pestaña 128 se extienden a través de la primera pestaña 128 y dentro del revestimiento 110 para fijar el larguero 112 sobre el revestimiento 110.

En cada intersección entre el bastidor y el larguero a lo largo de cada larguero 112, una primera lengüeta 124, o primera oreja, se extiende desde la primera pestaña 128 en la segunda dirección 122 y una segunda lengüeta 126, o segunda oreja, se extiende desde un segundo lado 123 de la primera ánima 118 en la segunda dirección 122, pero opuesta a la primera pestaña 128. En consecuencia, la primera lengüeta 124 y la segunda lengüeta 126 son sustancialmente perpendiculares a la primera ánima 118. Además, las primeras lengüetas 124 de cada larguero 112 están separadas de entre sí a lo largo del larguero 112 y las segundas lengüetas 126 están separadas entre sí a lo largo del larguero 112.

Con referencia a la figura 4, en algunas realizaciones, cada segunda lengüeta 126 se estrecha en una dirección alejándose de la primera lengüeta 124 y, por lo tanto, alejándose de la primera ánima 118. En otras palabras, un segundo grosor t_2 de la segunda lengüeta 126 disminuye a medida que la segunda lengüeta 126 se extiende alejándose del segundo lado 123 de la primera ánima 118. El estrechamiento de la segunda lengüeta 126 permite una flexión uniforme del larguero 112 y el revestimiento subyacente 110 en la intersección respectiva entre el bastidor y el larguero, y ayuda a eliminar el desgaste de deformación por cizalladura del revestimiento 110 y facilita la distribución de cargas desde el larguero 112 a ambos lados del bastidor 114. En otras palabras, el estrechamiento de la segunda lengüeta 126 favorece una relación entre las características de flexión del revestimiento 110, el larguero 112 y el bastidor 114 de manera que hay una distribución de cargas más uniforme entre el revestimiento 110, el larguero 112 y el bastidor 114, lo que reduce la tensión en el revestimiento 110. Sin embargo, en otras realizaciones, cada segunda lengüeta 126 no se estrecha. Por consiguiente, dependiendo del desgaste por cizalladura del revestimiento 110 y las necesidades de distribución de cargas de un fuselaje particular de un avión, el segundo ángulo θ_2 del estrechamiento de la segunda lengüeta 126 puede ser en cualquiera de los diversos ángulos respecto a una superficie de intersección del revestimiento 125 del larguero 112. En algunas implementaciones, la segunda lengüeta 126 se estrecha en un segundo ángulo θ_2 entre aproximadamente 0 grados y aproximadamente 10 grados. En todavía determinadas implementaciones, la segunda lengüeta 126 se estrecha en un segundo ángulo θ_2 entre aproximadamente 0 grados y aproximadamente 7 grados. En una implementación específica, por ejemplo, la segunda lengüeta 126 se estrecha en un segundo ángulo θ_2 entre aproximadamente 5 grados y aproximadamente 7 grados. Cuando está fijada sobre el revestimiento 110, la superficie de intersección del revestimiento 125 está sustancialmente nivelada con la superficie interior 111 del revestimiento 110. Además, debido a que la superficie interior 111 del revestimiento 110 es curvada en la segunda dirección 122, la superficie de

intersección del revestimiento 125 del larguero 112 también es curvada para complementar la curvatura de la superficie interior 111 del revestimiento 110.

De acuerdo con algunas realizaciones, tal como se muestra en la figura 4, cada primera lengüeta 124 también se estrecha en una dirección alejándose de la segunda lengüeta 126 y, por lo tanto, lejos de la primera ánima 118 y la primera pestaña 128. En otras palabras, un primer grosor t_1 de la primera lengüeta 124 disminuye a medida que la segunda lengüeta 126 se extiende alejándose del primer lado 121 de la primera ánima 118. Al igual que el estrechamiento de la segunda lengüeta 126, el estrechamiento de la primera lengüeta 124 ayuda a favorecer una distribución de cargas más uniforme entre el revestimiento 110, el larguero 112 y el bastidor 114. Sin embargo, en otras realizaciones, cada primera lengüeta 124 no se estrecha. Un primer ángulo θ_1 del estrechamiento de la primera lengüeta 124 puede ser en cualquiera de los diversos ángulos respecto a una superficie de intersección del revestimiento 125 del larguero 112. En algunas implementaciones, la primera lengüeta 124 se estrecha un primer ángulo θ_1 entre aproximadamente 0 grados y unos 10 grados. En todavía implementaciones determinadas, la primera lengüeta 124 se estrecha en un primer ángulo θ_1 entre aproximadamente 0 grados y aproximadamente 7 grados. En una implementación específica, por ejemplo, la primera lengüeta 124 se estrecha en un primer ángulo θ_1 entre aproximadamente 5 grados y aproximadamente 7 grados.

En realizaciones en las que la primera lengüeta 124 se estrecha, la parte de la primera pestaña 128 contigua a la primera lengüeta 124 también se estrecha para complementar el estrechamiento de la primera lengüeta 124 en ciertas implementaciones. En otras palabras, tal como se muestra en la figura 4, desde el primer lado 121 de la primera ánima 118 hasta la extensión exterior (por ejemplo, el borde distal) de la primera lengüeta 124, la primera pestaña 128 y la primera lengüeta 124 se estrechan continuamente, en el mismo ángulo en algunas implementaciones. Aunque una totalidad de la primera lengüeta 124 y la primera pestaña 128 contigua con la primera lengüeta 124 se estrecha en las realizaciones ilustradas, en otras realizaciones, solamente se estrecha una parte de la primera lengüeta 124 y/o la primera pestaña 128.

De acuerdo con algunas realizaciones, aunque no se muestra, el larguero 112 también incluye una segunda pestaña que se extiende desde el segundo lado 123 de la primera ánima 118 en la segunda dirección 122 cuando el larguero 112 está fijado en el revestimiento 110. En general, la segunda pestaña queda opuesta a la primera pestaña 128 y es perpendicular o transversal respecto a la primera ánima 118. La segunda pestaña puede extenderse a lo largo de una longitud completa de la primera ánima 118 en algunas implementaciones. Por lo tanto, la segunda pestaña es alargada en la primera dirección 120 cuando el larguero 112 está fijado sobre el revestimiento 110. La segunda pestaña, como la primera pestaña 128, refuerza estructuralmente o proporciona resistencia al larguero 112 para resistir la flexión del larguero 112. Además, la segunda pestaña puede proporcionar una plataforma o base para montar el larguero 112 sobre el revestimiento 110. Por ejemplo, múltiples elementos de sujeción separados a lo largo de la segunda pestaña se extienden a través de la segunda pestaña y dentro del revestimiento 110 para fijar el larguero 112 sobre el revestimiento 110.

En realizaciones donde el larguero 112 incluye una segunda pestaña, la segunda lengüeta 126 se extiende desde la segunda pestaña en la segunda dirección 122 de la misma manera, pero en dirección opuesta, que la primera lengüeta 124 de la primera pestaña 128. En tales realizaciones, el parte de la segunda pestaña contigua a la segunda lengüeta 126 también se estrecha para complementar el estrechamiento de la segunda lengüeta 126 en algunas implementaciones. En otras palabras, desde el segundo lado 123 de la primera ánima 118 hasta la extensión externa (por ejemplo, el borde distal) de la segunda lengüeta 126, la segunda pestaña y la segunda lengüeta 126 se estrechan continuamente, en el mismo ángulo en algunas implementaciones. Aunque una totalidad de la segunda lengüeta 126 y la segunda pestaña contigua con la segunda lengüeta 126 puede estrecharse, en otras realizaciones, sólo una parte de la segunda lengüeta 126 y/o la segunda pestaña se estrecha.

Con referencia a la figura 4, una primera anchura combinada W_1 se define como la anchura de la primera pestaña 128 más la anchura de la primera lengüeta 124. Una segunda anchura W_2 se define como la anchura de la segunda lengüeta 126 (o anchura combinada de la segunda pestaña y la segunda lengüeta 126 si el larguero 112 incluye una segunda pestaña). En general, la anchura de la primera pestaña 128 es la distancia, en la segunda dirección 122, entre el primer lado 121 de la primera ánima 118 y un borde exterior de la primera pestaña 128 y la anchura de la primera lengüeta 124 es la distancia, en la segunda dirección 122, entre el borde exterior de la primera pestaña 128 y un borde exterior de la primera lengüeta 124. De manera similar, la anchura de la segunda lengüeta 126 es la distancia, en la segunda dirección 122, entre el borde exterior de la segunda lengüeta 126 y el segundo lado 123 de la primera ánima 118. En consecuencia, la primera anchura combinada W_1 es la distancia, en la segunda dirección 122, entre el primer lado 121 de la primera ánima 118 y la extensión exterior de la primera lengüeta 124, y la segunda anchura W_2 es la distancia, en la segunda dirección, entre el segundo lado 123 de la primera ánima 118 y la extensión exterior de la segunda lengüeta 126. Tal como se muestra en la figura 4, en algunas realizaciones, la primera anchura combinada W_1 es diferente de la segunda anchura W_2 . Más específicamente, de acuerdo con ciertas implementaciones, la primera anchura combinada W_1 es mayor que la segunda anchura W_2 , que acomoda las restricciones de cierre asociadas a la primera pestaña 128 y la primera lengüeta 124, pero utiliza relativamente

menos restricciones de cierre asociadas a la segunda lengüeta 126 haciendo la segunda lengüeta 126 más pequeña y ligera. Sin embargo, en otras realizaciones, la primera anchura combinada W1 es igual o menor que la segunda anchura W2.

5 El primer grosor t1 de la primera pestaña 128 inmediatamente adyacente al primer lado 121 de la primera ánima 118 y el segundo grosor t2 de la segunda lengüeta 126 inmediatamente adyacente al segundo lado 123 de la primera ánima 118 se seleccionan para que se favorezca el control de tensiones del revestimiento y el larguero en la intersección de la primera ánima 118 y la primera pestaña 128 y la intersección de la primera ánima 118 y la segunda lengüeta 126. En algunas implementaciones, el primer grosor t1 de la primera pestaña 128 inmediatamente adyacente al primer lado 121 de la primera ánima 118 y el segundo grosor t2 de la segunda lengüeta 126 inmediatamente adyacente al segundo lado 123 de la primera ánima 118 son iguales. Sin embargo, en otras implementaciones, el primer grosor t1 de la primera pestaña 128 inmediatamente adyacente al primer lado 121 de la primera ánima 118 y el segundo grosor t2 de la segunda lengüeta 126 inmediatamente adyacente al segundo lado 123 de la primera ánima 118 son diferentes.

15 Además, para promover una reducción en el peso del larguero 112, a la vez que se mantiene la resistencia del larguero 112, en algunas implementaciones, el grosor de la primera pestaña 128 (y/o una segunda pestaña en ciertas implementaciones) varía a lo largo de la longitud del larguero 112. Por ejemplo, el primer grosor t1 de la primera pestaña 128 adyacente a la primera lengüeta 124, en la segunda dirección 122, es mayor que el primer grosor t1 de la primera pestaña 128 adyacente a la primera lengüeta 124, en la primera dirección 120. En otras palabras, en ciertas implementaciones, el grosor de una pestaña a lo largo de partes de la pestaña entre las lengüetas (por ejemplo, no contiguas a las lengüetas) es menor que partes de la pestaña contigua a las lengüetas. Los materiales reducidos asociados a las partes más delgadas de la pestaña dan como resultado un peso reducido del larguero 112.

25 Con referencia a las figuras 3 y 4, con el larguero 112 colocado o fijado en la superficie interior 111 del revestimiento 110, el bastidor 114 de cada intersección entre el bastidor y el larguero se encuentra situado sobre el larguero 112, fijado en una parte del larguero 112, y fijado en la superficie interior 111 del revestimiento 110. En algunas implementaciones, el bastidor 114 está fijado sobre el revestimiento 110, por lo menos parcialmente, a través de una pluralidad de elementos de sujeción, tales como unos elementos de sujeción 142, que se extienden a través de una tercera pestaña 134 del bastidor 114 y dentro del revestimiento 110. Tal como se ha indicado anteriormente, el bastidor 114 es alargado y se extiende paralelo a la segunda dirección 122 (por ejemplo, la dirección en forma de aro o la dirección circunferencial del fuselaje 105).

35 El bastidor 114 tiene una segunda ánima 132 (por ejemplo, una parte vertical o una parte elevada) que se extiende longitudinalmente en la segunda dirección 122 y en altura en la tercera dirección 158. Al igual que la primera ánima 132 del larguero 112, la segunda ánima 132 del bastidor 114 se extiende sustancialmente perpendicularmente alejándose de la parte de la superficie interior 111 del revestimiento 110 sobre la cual queda fijado el bastidor 114. En una implementación, tal como se muestra, la segunda ánima 132 es un único elemento o panel en forma de placa. Según algunas implementaciones, en la segunda ánima 132 se forma una o más cuerdas con un grosor mayor que el resto de la segunda ánima 132 en ubicaciones particulares de la segunda ánima 132 para proporcionar rigidez adicional en esas ubicaciones, tal como se explicará en más detalle a continuación.

45 Tal como se ha mencionado anteriormente, el bastidor 114 incluye una tercera pestaña 134 que se extiende alejándose de cada uno de los lados opuestos (por ejemplo, el primer lado 133 y un segundo lado opuesto) de la segunda ánima 132 en la primera dirección 120 cuando el bastidor 114 está fijado sobre el revestimiento 110. En general, las terceras pestañas 134 son perpendiculares o transversales respecto a la segunda ánima 132. Las terceras pestañas 134 se extienden a lo largo de una longitud de la segunda ánima 132 entre una primera y una segunda base 138, 140 de las estructuras de intersección adyacentes 190 del bastidor 114. Por lo tanto, las terceras pestañas 134 son alargadas en la segunda dirección 122 cuando el bastidor 114 está fijado sobre el revestimiento 110. Las terceras pestañas 134 refuerzan estructuralmente o proporcionan resistencia al bastidor 114 para resistir la flexión del bastidor 114. Para añadir refuerzo estructural adicional, el bastidor 114 también puede incluir unas pestañas de tapa 135 acopladas a la segunda ánima 132 y separadas de las terceras pestañas 134 por la segunda ánima 132. Además, las terceras pestañas 134 proporcionan una plataforma o base para montar el bastidor 114 sobre el revestimiento 110. Por ejemplo, se muestran múltiples elementos de sujeción 142 separados a lo largo de la tercera pestaña 134 en un lado de la segunda ánima 132 y extendiéndose a través de la tercera pestaña 134 dentro del revestimiento 110 para fijar por lo menos parcialmente el bastidor 114 sobre el revestimiento 110.

60 El bastidor 114 incluye una estructura de intersección 190 en cada intersección entre el bastidor y el larguero. En consecuencia, aunque se muestra una estructura de intersección 190, el bastidor 114 incluye múltiples estructuras de intersección 190 separadas a lo largo de una longitud del bastidor 114. La estructura de intersección 190 incluye un recorte 116, una primera pata 138, y una segunda pata 140.

El recorte 116 de la estructura de intersección 190 está formado en la segunda ánima 132. Además, el recorte 116 presenta esencialmente dos lados opuestos, por ejemplo, un tercer lado 192 y un cuarto lado 194 opuesto al tercer lado 192. El tercer lado 192 está separado del cuarto lado 194 en la segunda dirección 122. El recorte 116 define una forma que presenta una sección transversal, a lo largo de un plano paralelo a la segunda ánima 132, que es significativamente más grande que la sección transversal de la primera ánima 118 del larguero 112. Por ejemplo, el recorte 116 tiene una longitud mayor que una anchura de la primera ánima 118 y una altura mayor que una altura de la primera ánima 118. En general, la altura y la longitud de los recortes 116 son lo suficientemente grandes como para recibir las respectivas primeras ánimas 118 de múltiples largueros separados 112 en el revestimiento 110 ya que el bastidor 114 se encuentra situado simultáneamente sobre las primeras ánimas 118 de múltiples largueros separados 112 y queda fijado en el revestimiento 110.

En algunas implementaciones, el recorte 116 presenta forma substancialmente de ratonera o de túnel de ferrocarril tal como se muestra en las figuras 3 y 4. Es decir, el recorte 116 incluye dos lados paralelos opuestos y un lado superior arqueado que une los dos opuestos lados. Por consiguiente, en algunas implementaciones, la forma del recorte 116 es simétrica. En otras implementaciones, el recorte 116 puede tener otras formas simétricas y no simétricas.

La primera pata 138 de la estructura de intersección 190 está acoplada a la segunda ánima 132 del bastidor 114 en el tercer lado 192 del recorte 116. En cambio, la segunda pata 140 está acoplada a la segunda ánima 132 del bastidor 114 en el cuarto lado 194 del recorte 116. La primera pata 138 y la segunda pata 140 se extienden desde la segunda ánima 132 en la primera dirección 120. Además, la primera pata 138 está separada de la segunda pata 140 en la segunda dirección 122. En algunas implementaciones, la primera pata 138 es una extensión de las terceras pestañas 134 en el tercer lado 192 del recorte 116 y la segunda pata 140 es una extensión de las terceras pestañas 134 en el cuarto lado 194 del recorte 116. Alternativamente, la primera pata 138 y la segunda pata 140 están formadas por separado y se acoplan a la segunda ánima 132 en ciertas implementaciones. En general, la primera pata 138 y la segunda pata 140 presentan cada una un grosor mayor que el grosor de las terceras pestañas 134. Por consiguiente, la primera pata 138 y la segunda pata 140 son más resistentes o más robustas que las terceras pestañas 134.

La primera pata 138 forma en ángulo respecto a la superficie interior 111 del revestimiento 110, cuando el bastidor 114 está fijado sobre el revestimiento 110, para complementar el estrechamiento de la primera lengüeta 124, así como el estrechamiento de la primera pestaña 128 en dichas implementaciones. El ángulo de la primera pata 138 permite que la primera pata 138 se asiente nivelada contra una superficie superior cónica 152 de la primera lengüeta 124. En consecuencia, la primera pata 138 queda fijada directamente en la primera lengüeta 124 del larguero 112 de modo que la primera lengüeta 124 del larguero 112 queda interpuesta inmediatamente entre la primera pata 138 del bastidor 114 y el revestimiento 110.

La segunda pata 140 forma un ángulo respecto a la superficie interior 111 del revestimiento 110, cuando el bastidor 114 está fijado sobre el revestimiento 110, para permitir que la segunda pata 140 se asiente contra la superficie interior 111 del revestimiento 110. En consecuencia, la segunda pata 138 queda fijada directamente sobre la superficie interior 111 del revestimiento 110, de modo que ninguna parte del bastidor 114 queda fijada directamente sobre la segunda lengüeta 126 del larguero 112. Dado que ninguna parte del bastidor 114 queda fijada directamente sobre la segunda lengüeta 126 del larguero 112, la superficie superior 154 de la segunda lengüeta 126 queda expuesta o es visualmente accesible. En otras palabras, la superficie superior 154 de la segunda lengüeta 126 está abierta al recorte 116 de manera que, entre la superficie superior 154 de la segunda lengüeta 126 y el recorte 116, se define un espacio abierto, desocupado por otra estructura. La accesibilidad visual de la superficie superior 154 de la segunda lengüeta 126 permite al personal inspeccionar visualmente la segunda lengüeta 126 en busca de anomalías, tales como grietas, que, de otro modo, no serían accesibles visualmente si el bastidor 114 quedara fijado directamente en la segunda lengüeta 126. La separación de la primera pata 138 respecto a la segunda pata 140 es tal que una distancia máxima, en la segunda dirección 122, entre la primera lengüeta 124 del larguero 112 y la segunda lengüeta 126 del larguero es mayor que una distancia máxima, en la segunda dirección 122, entre la primera pata 138 y la segunda pata 140.

Tal como se define aquí, se considera que un elemento estructural queda fijado directamente sobre otro elemento estructural incluso si entre los dos elementos estructurales hay dispuestas otras capas no estructurales, tales como selladores, adhesivos, pintura, etc., siempre que no exista un tercer elemento estructural entre un elemento estructural y el otro elemento estructural. De manera similar, tal como se define aquí, un elemento estructural queda interpuesto inmediatamente entre otros dos elementos estructurales, incluso si entre un elemento estructural y los otros dos elementos estructurales se disponen otras capas no estructurales, siempre que no se coloque un cuarto elemento estructural entre los dos otros elementos estructurales. Tal como se define aquí, además, un elemento estructural es un elemento que sólo es capaz de soportar una carga sustancial y resistir la deformación bajo esa carga, o un elemento estructural que lleva una carga durante el funcionamiento normal de un vehículo móvil del cual forma parte el elemento de la estructura.

Con referencia todavía a las figuras 3 y 4, la primera pata 138 y la segunda pata 140 están fijadas al revestimiento 110 a través de uno o más elementos de sujeción 142. En el caso de la primera pata 138, por lo menos algunos elementos de sujeción 142 se extienden a través de la primera pata 138, la primera lengüeta 124, y el revestimiento 110. En algunas implementaciones, por lo menos algunos elementos de sujeción 142 se extienden sólo a través de la primera pata 138 y el revestimiento 110. De manera similar, en algunas implementaciones, por lo menos algunos elementos de sujeción 142 se extienden sólo a través de la segunda pata 140 y el revestimiento 110. Los elementos de sujeción 142 pueden ser cualquiera de varios elementos de sujeción, tales como tornillos, remaches y pasadores (por ejemplo, pasadores HI-LOK®).

El bastidor 114 incluye también una primera almohadilla 146, que sobresale de una parte localizada del primer lado 133 de la segunda ánima 132 en la primera dirección 120. La primera almohadilla 146 se extiende a lo largo de una longitud completa de la segunda ánima 132 en algunas implementaciones. La primera almohadilla 146 aumenta efectivamente el grosor de la segunda ánima 132 en la parte localizada del primer lado 133. El grosor añadido de la primera almohadilla 146 refuerza la segunda ánima 132 del bastidor 114 para ayudar a reducir la propagación de grietas en el revestimiento 110.

La estructura de intersección 190 incluye una segunda almohadilla 148, que sobresale de la primera almohadilla 146 en la primera dirección 120 en una primera parte localizada de la segunda ánima 132 que es contigua al recorte 116. La segunda almohadilla 148 se extiende sobre el recorte 116 y tiene una longitud en la segunda dirección 122 que es mayor que la longitud máxima del recorte 116, pero sólo se extiende a lo largo de una parte de la segunda ánima 132 que es local a la estructura de intersección 190. Además, la segunda almohadilla 148 también aumenta efectivamente el grosor de la segunda ánima 132 añadiendo grosor a los grosores combinados de la segunda ánima 132 y la primera almohadilla 146.

Además, la estructura de intersección 190 incluye una tercera almohadilla 150, que sobresale de una parte localizada del primer lado 133 de la segunda ánima 132 en la primera dirección 120. La parte localizada es una parte del primer lado 133 de la segunda ánima 132 entre la primera pata 138 y la primera almohadilla 146 y entre la segunda pata 140 y la primera almohadilla 146. En consecuencia, la tercera almohadilla 150 es contigua al recorte 116 y está dividida en dos partes separadas por el recorte 116. La tercera almohadilla 150 aumenta efectivamente el grosor de la segunda ánima 132 en dos partes del primer lado 133 que queda en contacto con la primera pata 138 y la segunda pata 140 en ambos lados del recorte 116.

La estructura de intersección 190 también incluye una cuarta almohadilla 151, que sobresale de una parte localizada del primer lado 133 de la segunda ánima 132 en la primera dirección 120. La parte localizada está alineada con el recorte 116 en la tercera dirección 158 y se encuentra situada adyacente a la primera almohadilla 146 en la tercera dirección 158. La cuarta almohadilla 151 no es contigua con el recorte 116 ya que la primera almohadilla 146 se encuentra situada entre la ranura 116 y la cuarta almohadilla 151. Tal como se ha definido adicionalmente, la cuarta almohadilla 151 se encuentra situada entre la primera almohadilla 146 y la pestaña de tapa 135 del bastidor 114.

Tal como se muestra en la figura 3, en una implementación, la segunda almohadilla 148, la tercera almohadilla 150 y la cuarta almohadilla 151 definen colectivamente una forma sustancialmente triangular que se extiende sobre el recorte 116 o lo rodea. De esta manera, al aumentar del grosor efectivo de la segunda ánima 132 del bastidor 114 que rodea el recorte 116 se reducen las tensiones elevadas y la corta vida por fatiga que podrían estar asociadas a un recorte ampliado 116. La segunda almohadilla 148, la tercera almohadilla 150 y la cuarta almohadilla 151 también aumentan la rigidez local del bastidor 114 en la conexión con el larguero 112. Este aumento de la rigidez local mejora la estabilidad estructural del bastidor 114.

Con referencia a las figuras 5-10, se muestra otra realización de una carrocería 205 de un vehículo móvil. La carrocería 205 de las figuras 5-10 es análoga a la carrocería 105 de las figuras 2-4, refiriéndose los números similares a características similares. Más específicamente, las características de la carrocería 205 que son análogas a las características de la carrocería 105 tienen el mismo número, pero en el formato de la serie 200 en lugar del formato de la serie 100 de la carrocería 105. Por lo tanto, salvo que se indique lo contrario, la descripción, incluyendo la estructura, función y ventajas de las características de la carrocería 105 presentadas anteriormente, son aplicables a las características análogas de la carrocería 205.

La segunda lengüeta 226 del larguero 212 se estrecha de manera similar a la segunda lengüeta 126. Sin embargo, la primera lengüeta 224 del larguero 212 no se estrecha. Más bien, un grosor t1 de la primera lengüeta 224 del larguero 212 es constante en la segunda dirección 122 alejándose de la primera ánima 218. En consecuencia, la primera pata 238 del bastidor 214 no forma un ángulo respecto a la superficie interior 211 del revestimiento 210. Por el contrario, la primera pata 238 incluye una ranura 282 que define un espacio entre la primera pata 238 y el revestimiento 210. La primera lengüeta 224 del larguero 212 se encuentra situada dentro del espacio y la ranura 282 de la primera pata 238 se encuentra nivelada contra la superficie superior 252 de la primera lengüeta 224. Una

primera parte de la primera pata 238 define la ranura 282 y una segunda parte de la primera pata 238 se encuentra nivelada contra la superficie interior 211 del revestimiento 210. En consecuencia, la primera pata 238 del bastidor 214 está configurada de manera que parte de la primera pata 238 queda asentada nivelada contra la primera lengüeta 224 del larguero y parte de la primera pata 238 queda asentada nivelada contra la superficie interior 211 del revestimiento 210.

Con referencia a las figuras 6-8, el recorte 216 del bastidor 214 presenta una forma asimétrica a lo largo de un plano paralelo a la segunda ánima 232 del bastidor 214. En general, la forma del recorte 216 es oblonga en la segunda dirección 122. Más específicamente, la forma del recorte 216 es oblonga en una dirección que se extiende desde el primer lado 294 del recorte 216 hasta el segundo lado 292 del recorte 216. En otras palabras, una primera parte del recorte 216 próxima a la primera pata 238 se solapa en la tercera dirección 158. Dicho de otra manera, la primera parte del recorte 216 incluye por lo menos un punto de inflexión donde una curvatura del recorte 216 cambia de cóncava a convexa. En cambio, una segunda parte del recorte 216 próxima a la segunda pata 240 no se solapa o no tiene un punto de inflexión. De acuerdo con algunas implementaciones, se considera que la primera parte del recorte 216 tiene una forma de semi-bulbo y la segunda parte del recorte 216 se considera que tiene una forma de semi-U. La primera ánima 218 del larguero 212 se encuentra más cerca de la primera parte del recorte 216 que la segunda parte del recorte 216.

Con referencia a la figura 8, el primer lado 233 de la segunda ánima 232 del bastidor 214 incluye la primera almohadilla 246, la segunda almohadilla 248, la tercera almohadilla 250, y la cuarta almohadilla 251, que son similares a la primera almohadilla 146, la segunda almohadilla 148, la tercera almohadilla 150 y la cuarta almohadilla 151. Sin embargo, la segunda almohadilla 248 se estrecha más gradualmente en la segunda dirección 122 que la segunda almohadilla 148 y, por lo tanto, se extiende sobre más de la primera almohadilla 246 en la segunda dirección 122 que la segunda almohadilla 148. Con referencia a las figuras 9 y 10, las almohadillas aumentan efectivamente el grosor t_6 de la segunda ánima 232 a un grosor efectivo mayor que el grosor t_6 de la segunda ánima 232. Por ejemplo, la primera almohadilla 246 aumenta el grosor t_6 de la segunda ánima 232 a un grosor efectivo t_4 , la segunda almohadilla 248 aumenta el grosor t_6 de la segunda ánima 232 a un grosor efectivo t_3 , la tercera almohadilla 250 aumenta el grosor t_6 de la segunda ánima 232 a un grosor efectivo t_5 , y la cuarta almohadilla 251 aumenta el grosor t_6 de la segunda ánima 232 a un grosor efectivo t_7 . En algunas implementaciones, el grosor efectivo t_3 es mayor que cada uno de los grosores efectivos t_4 , t_5 , t_7 . De acuerdo con ciertas implementaciones, cada uno de los grosores efectivos t_5 , t_7 es igual al grosor efectivo t_4 . Sin embargo, cada uno de los grosores efectivos t_5 , t_7 puede ser igual o mayor que el grosor efectivo t_4 . En algunas implementaciones, el grosor efectivo t_5 es igual al grosor efectivo t_7 , pero en otras implementaciones, el grosor efectivo t_5 es diferente (por ejemplo, más que o menos que) el grosor efectivo t_7 .

Con referencia a las figuras 6 y 7, un segundo lado 237 de la segunda ánima 232 del bastidor 214 no incluye almohadilla. Más específicamente, el segundo lado 237 de la segunda ánima 232 no incluye protuberancias que se extienden desde el segundo lado 237. Más bien, el segundo lado 237 de la segunda ánima 232 es sustancialmente plano.

Tal como se muestra en las figuras 6, 7 y 10, el bastidor 214 incluye una tercera pestaña 234 que se extiende desde sólo el segundo lado 237 de la segunda ánima 232 en la primera dirección 120 si el bastidor 214 queda fijado sobre el revestimiento 210. En consecuencia, en lugar de tener una tercera pestaña que se extiende tanto desde el primer lado 233 como desde el segundo lado 237 de la segunda ánima 232, el bastidor 214 tiene una tercera pestaña 234 que se extiende desde sólo el segundo lado 237 de la segunda ánima 232. Por lo tanto, el bastidor 214 no incluye una tercera pestaña 234 que se extiende desde el primer lado 233. Más bien, tal como se muestra en las figuras 8 y 10, en lugar de una tercera pestaña 234, existen unos espacios abiertos 296 o espacios entre la primera y la segunda pata 238, 240 de estructuras de intersección adyacentes 290 del bastidor 214. En otras palabras, a lo largo del primer lado 233 del bastidor 214 existen unos espacios abiertos 296 que se extienden cada uno en la segunda dirección desde la primera pata 238 de una de una pluralidad de estructuras de intersección 290 hasta la segunda pata 240 de una adyacente de la pluralidad de estructuras de intersección 290.

En algunas implementaciones, pueden acoplarse unas lengüetas de transición 261 a cada una de la primera pata 238 y la segunda pata 240. Cada lengüeta de transición 261 proporciona una transición gradual desde una respectiva de la primera pata 238 y la segunda pata 240 de una estructura de intersección 290 al primer lado 233 de la segunda ánima 232. Además, cada lengüeta de transición 261 es más delgada que la primera pata 238 o la segunda pata 240 a la cual está acoplada la lengüeta de transición 261. En tales implementaciones, entre las pestañas de transición 261, acopladas a la primera y la segunda pata 238, 240 de las estructuras de intersección adyacentes 290 del bastidor 214, se definen unos espacios abiertos 296.

En la descripción anterior, pueden utilizarse ciertos términos como "arriba", "abajo", "superior", "inferior", "horizontal", "vertical", "izquierda", "derecha", "encima", "debajo" y similares. Estos términos se utilizan, cuando corresponda, para proporcionar cierta claridad en la descripción cuando se trata de relaciones relativas. Pero estos términos no tienen

la intención de implicar relaciones, posiciones y/u orientaciones absolutas. Por ejemplo, respecto a un objeto, una superficie "superior" puede llegar a ser una superficie "inferior" simplemente girando el objeto. Sin embargo, sigue siendo el mismo objeto. Además, los términos "que incluye", "que comprende", "que tiene" y variaciones de los mismos significan "que incluyen, pero sin limitarse a" salvo que se especifique expresamente lo contrario. Una lista enumerada de artículos no implica que alguno o todos los artículos sean mutuamente excluyentes y/o mutuamente inclusivos, salvo que se especifique expresamente lo contrario. Los términos "un(os)", "una(s)" y "el(los)/la(s)" también se refieren a "uno o más" salvo que se especifique expresamente lo contrario. Además, el término "pluralidad" puede definirse como "por lo menos dos".

Además, los ejemplos en esta memoria donde un elemento está "acoplado" a otro elemento pueden incluir un acoplamiento directo e indirecto. El acoplamiento directo puede definirse como un elemento acoplado y con cierto contacto con otro elemento. El acoplamiento indirecto puede definirse como un acoplamiento entre dos elementos que no están en contacto directo entre sí, pero que tienen uno o más elementos adicionales entre los elementos acoplados. Además, tal como se utiliza aquí, sujetar un elemento a otro elemento puede incluir sujeción directa y indirecta. Además, tal como se utiliza aquí, "adyacente" no necesariamente indica contacto. Por ejemplo, un elemento puede ser adyacente a otro elemento sin estar en contacto con ese elemento.

Tal como se utiliza aquí, la frase "por lo menos uno de", cuando se utiliza con una lista de elementos, significa que pueden utilizarse diferentes combinaciones de uno o más de los elementos enumerados y que sólo puede necesitarse uno de los elementos en la lista. El elemento puede ser un objeto, cosa, o categoría en particular. En otras palabras, "por lo menos uno de" significa que puede utilizarse cualquier combinación de elementos o número de elementos de la lista, pero no todos los elementos de la lista pueden ser necesarios. Por ejemplo, "por lo menos uno del elemento A, elemento B, y elemento C" puede significar elemento A; elemento A y elemento B; elemento B; elemento A, elemento B, y elemento C; o elemento B y elemento C. En algunos casos, "por lo menos uno de los elementos A, B y C" puede significar, por ejemplo, sin limitación, dos del elemento A, uno del elemento B, y diez del elemento C; cuatro del elemento B y siete del elemento C; o alguna otra combinación adecuada.

Salvo que se indique lo contrario, los términos "primero", "segundo", etc., se utilizan aquí simplemente como etiquetas, y no pretenden imponer requisitos de orden, posición, o jerarquía a los elementos a los que se refieren estos términos. Además, la referencia a, por ejemplo, un "segundo" elemento no requiere ni excluye la existencia de, por ejemplo, un "primer" elemento o un número inferior, y/o, por ejemplo, un "tercer" elemento o un número superior.

REIVINDICACIONES

1. Larguero (112) para una carrocería (105) de un vehículo móvil (100), comprendiendo el larguero:
 - 5 una primera ánima (118), alargada en una primera dirección (120) y que tiene un primer lado (121) y un segundo lado (123), opuesto al primer lado;
 - una primera pestaña (128) que se extiende desde el primer lado de la primera ánima, paralela a una segunda dirección (122) perpendicular a la primera dirección, a lo largo de una longitud completa de la primera ánima;
 - 10 una primera lengüeta (124) acoplada y que se extiende, paralela a la segunda dirección, desde la primera pestaña; y
 - una segunda lengüeta (126) acoplada y que se extiende, paralela a la segunda dirección, desde el segundo lado de la primera ánima, presentando dicha segunda lengüeta una segunda anchura (W2), en el que la segunda anchura (W2) es una distancia en la segunda dirección (122) entre el borde exterior de la segunda lengüeta y el segundo lado (123) de la primera ánima (118),
 - 15 en el que la segunda lengüeta (126) se estrecha continuamente a lo largo de toda la segunda anchura (W2) en una dirección alejándose de la primera lengüeta, de modo que un segundo grosor (t2) de la segunda lengüeta (126) disminuye a medida que la segunda lengüeta se extiende alejándose del segundo lado (123) de la primera ánima (118).
- 20 2. Larguero (112) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la primera lengüeta (124) se estrecha en la segunda dirección (122) alejándose de la segunda lengüeta (126).
3. Larguero (112) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado por el hecho de que la segunda lengüeta (126) se estrecha en un ángulo entre aproximadamente 0 grados y aproximadamente 10 grados.
- 25 4. Larguero (112) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por el hecho de que una primera anchura combinada de la primera pestaña (128) y la primera lengüeta (124) es mayor que una segunda anchura de la segunda lengüeta (126).
- 30 5. Larguero (112) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por el hecho de un primer grosor de la primera pestaña (128) adyacente a la primera lengüeta (124) en la segunda dirección (122) es mayor que un primer grosor de la primera pestaña adyacente a la primera lengüeta en la primera dirección (120).
- 35 6. Larguero (112) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado por el hecho de que el grosor de la primera pestaña (128), en la primera lengüeta (124) e inmediatamente adyacente a la primera ánima (118), es igual a un grosor de la segunda lengüeta (126) inmediatamente adyacente a la primera ánima.
7. Larguero (112) acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado por el hecho de que el grosor de la primera lengüeta (124) es constante.
- 40 8. Carrocería (105) para un vehículo móvil (100), comprendiendo la carrocería:
 - un revestimiento (110);
 - un larguero (112) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que la primera lengüeta (124) del larguero está fijada directamente sobre el revestimiento y la segunda lengüeta (126) del larguero está fijada directamente sobre el revestimiento; y
 - 45 un bastidor (114), que comprende un recorte (116), una primera pata (138) y una segunda pata (140), separada de la primera pata por el recorte, en el que:
 - 50 la primera pata está fijada directamente en la primera lengüeta del larguero, de manera que la primera lengüeta del larguero queda interpuesta inmediatamente entre la primera pata del bastidor y el revestimiento;
 - y
 - la segunda pata queda fijada directamente sobre el revestimiento, de modo que ninguna parte del bastidor queda fijada directamente sobre la segunda lengüeta del larguero.
- 55 9. Carrocería (105) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por el hecho de que la primera lengüeta (124) del larguero (112) se estrecha en una dirección alejándose de la segunda lengüeta (126) del larguero, en el que la primera pata (138) del bastidor (114) forman un ángulo en un primer ángulo respecto a la segunda pata (140) del bastidor; y
- 60 el primer ángulo complementa el estrechamiento de la primera lengüeta (124).
10. Carrocería (105) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-9, caracterizada por el hecho de que:

el larguero (112) es alargado en una primera dirección (120);
 el larguero comprende, además, una primera ánima (118), que tiene un primer lado (121) y un segundo lado (123), opuesto al primer lado;
 5 la primera lengüeta (124) está acoplada al primer lado de la primera ánima y se extiende desde el mismo;
 la segunda lengüeta (126) está acoplada al segundo lado de la primera ánima y se extiende desde el mismo;
 la primera lengüeta se extiende desde el primer lado de la primera ánima en una dirección opuesta a la de la segunda lengüeta desde el segundo lado;
 el bastidor (114) es alargado en una segunda dirección (122), perpendicular a la primera dirección, y se extiende sobre el larguero de manera que el larguero queda interpuesto entre el bastidor y el revestimiento (110);
 10 el bastidor comprende, además, una segunda ánima (132), estando formado el recorte (116) en la segunda ánima;
 la primera ánima del larguero pasa a través del recorte del bastidor;
 la primera pata (138) del bastidor está acoplada a la segunda ánima en un primer lado del recorte y se extiende desde la misma; y
 15 la segunda pata (140) del bastidor está acoplada a la segunda ánima en un segundo lado del recorte, separado del primer lado del recorte en la segunda dirección, y se extiende desde la misma.

11. Carrocería (105) de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por el hecho de que una primera distancia máxima desde la primera lengüeta (124) del larguero (112) hasta la segunda lengüeta (126) del larguero en la segunda dirección (122) es mayor que una segunda distancia máxima entre la primera pata (138) del bastidor y la segunda pata (140) del bastidor en la segunda dirección.

12. Carrocería (105) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-11 caracterizada por el hecho de que:

25 una totalidad del recorte (116) está dividida en una primera parte y una segunda parte;
 la primera parte del recorte tiene una forma de semi-bulbo a lo largo de un primer plano paralelo a la segunda dirección (122) y paralelo a una tercera dirección (158), perpendicular a la primera dirección (120) y la segunda dirección;
 la segunda parte del recorte tiene una forma semi U a lo largo del primer plano; y
 30 la primera ánima (118) del larguero (112) se encuentra más cerca de la primera parte que la segunda parte.

13. Carrocería (105) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-12, caracterizada por el hecho de que:

35 una primera parte de la primera pata (138) del bastidor (114) se encuentra nivelada contra el revestimiento (110) y comprende una ranura (282) que define un espacio entre una segunda parte de la primera pata y el revestimiento;
 la primera lengüeta (124) del larguero (112) se encuentra situada dentro del espacio; y
 una totalidad de la segunda pata (140) del bastidor encuentra nivelada contra el revestimiento.

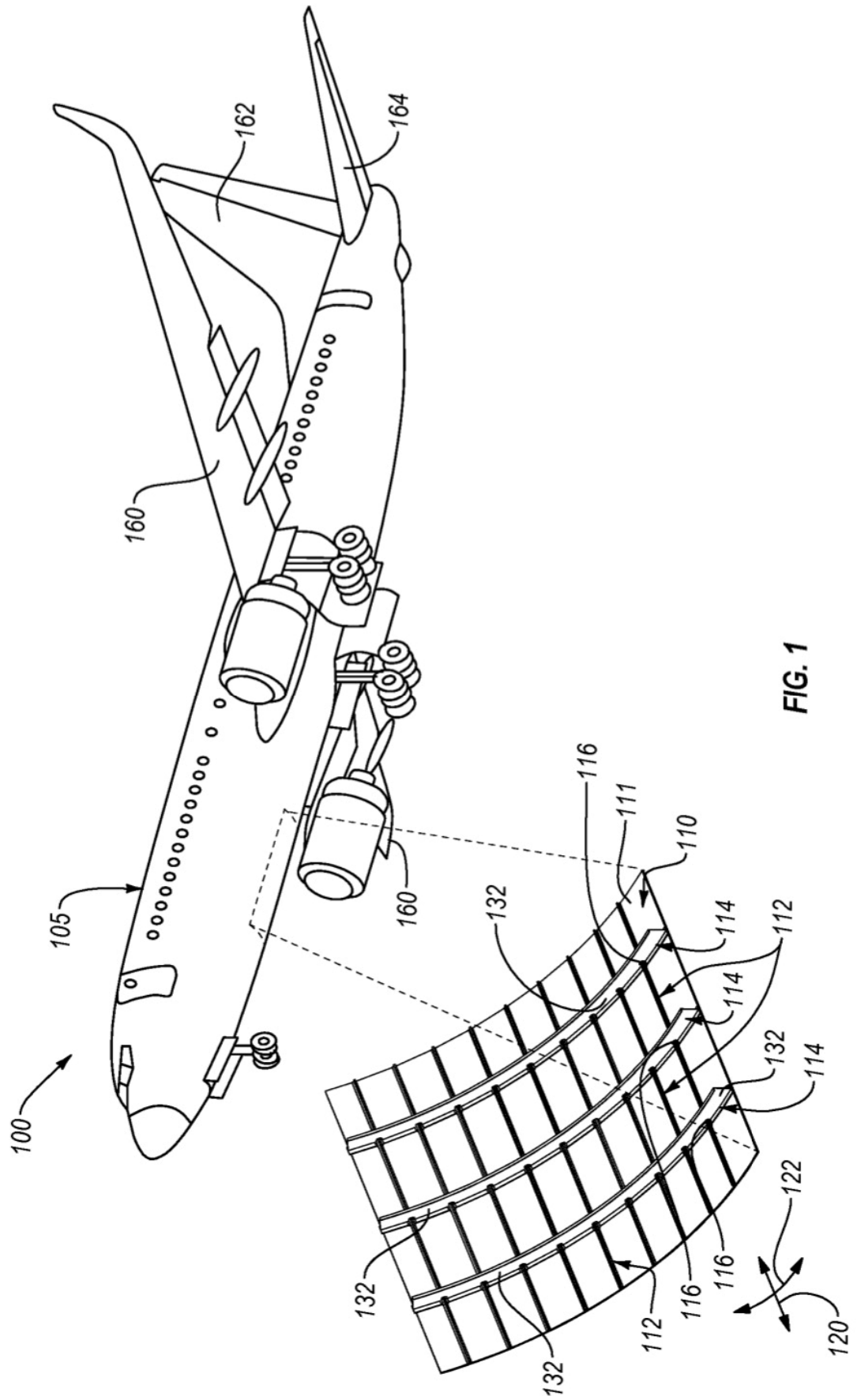


FIG. 1

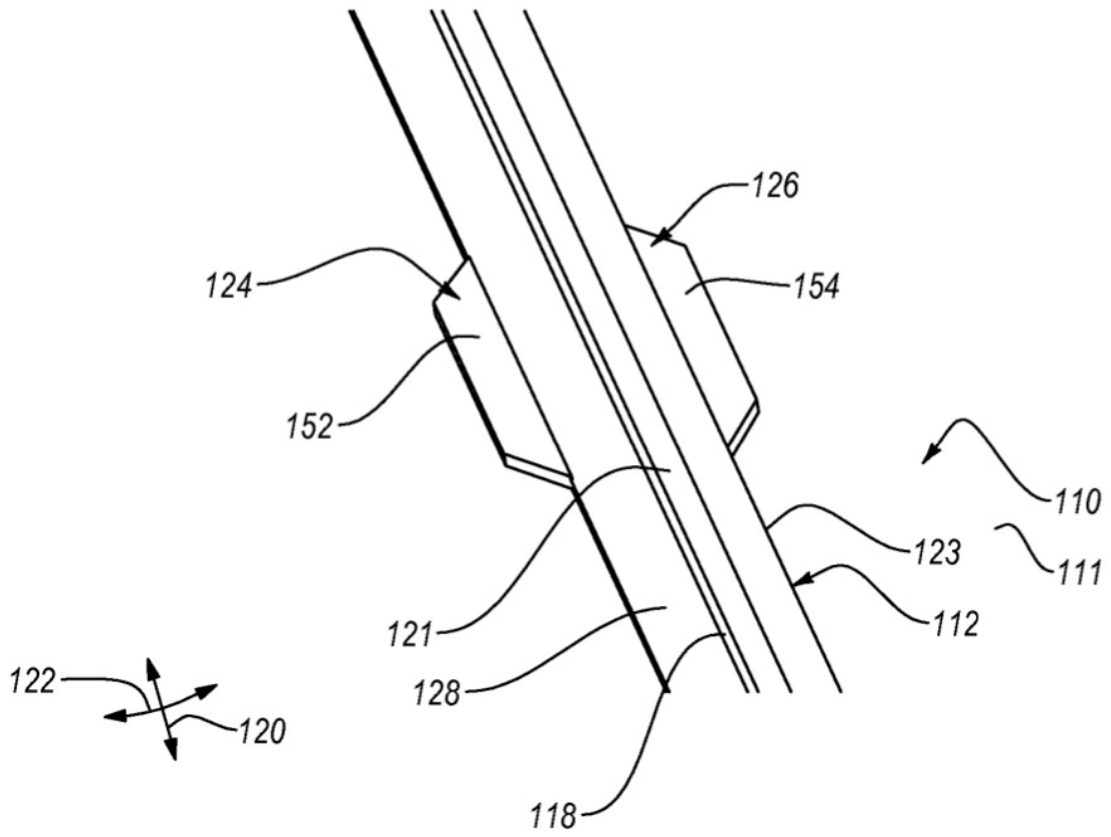


FIG. 2

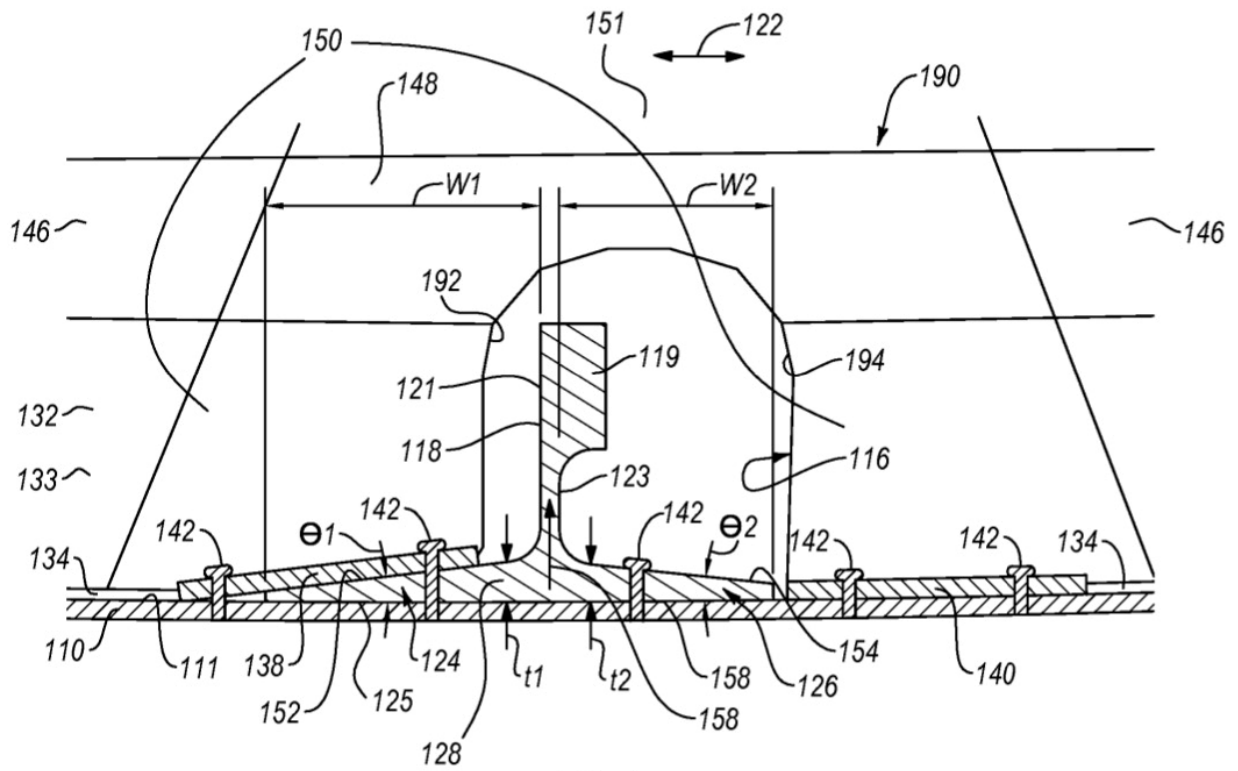


FIG. 4

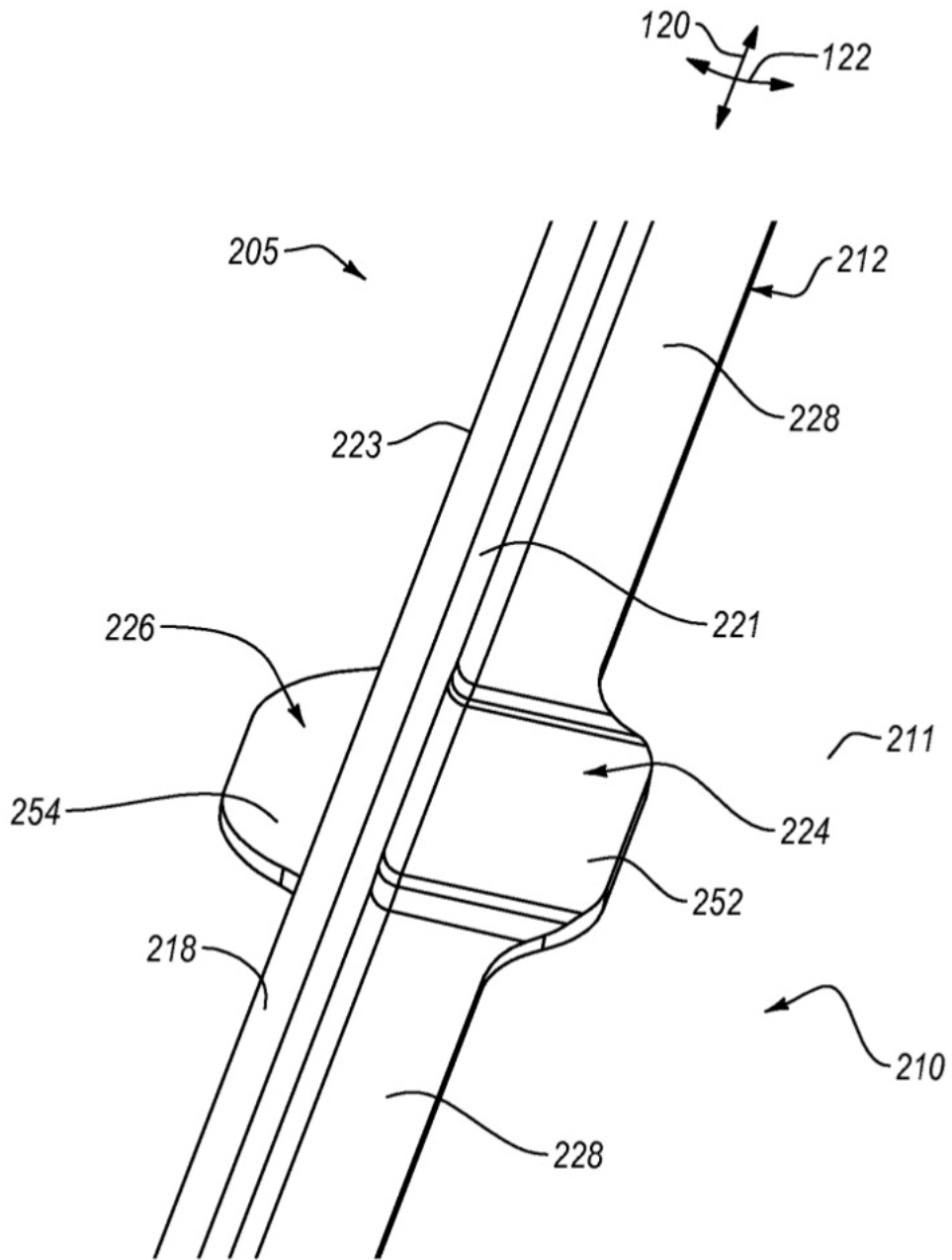


FIG. 5

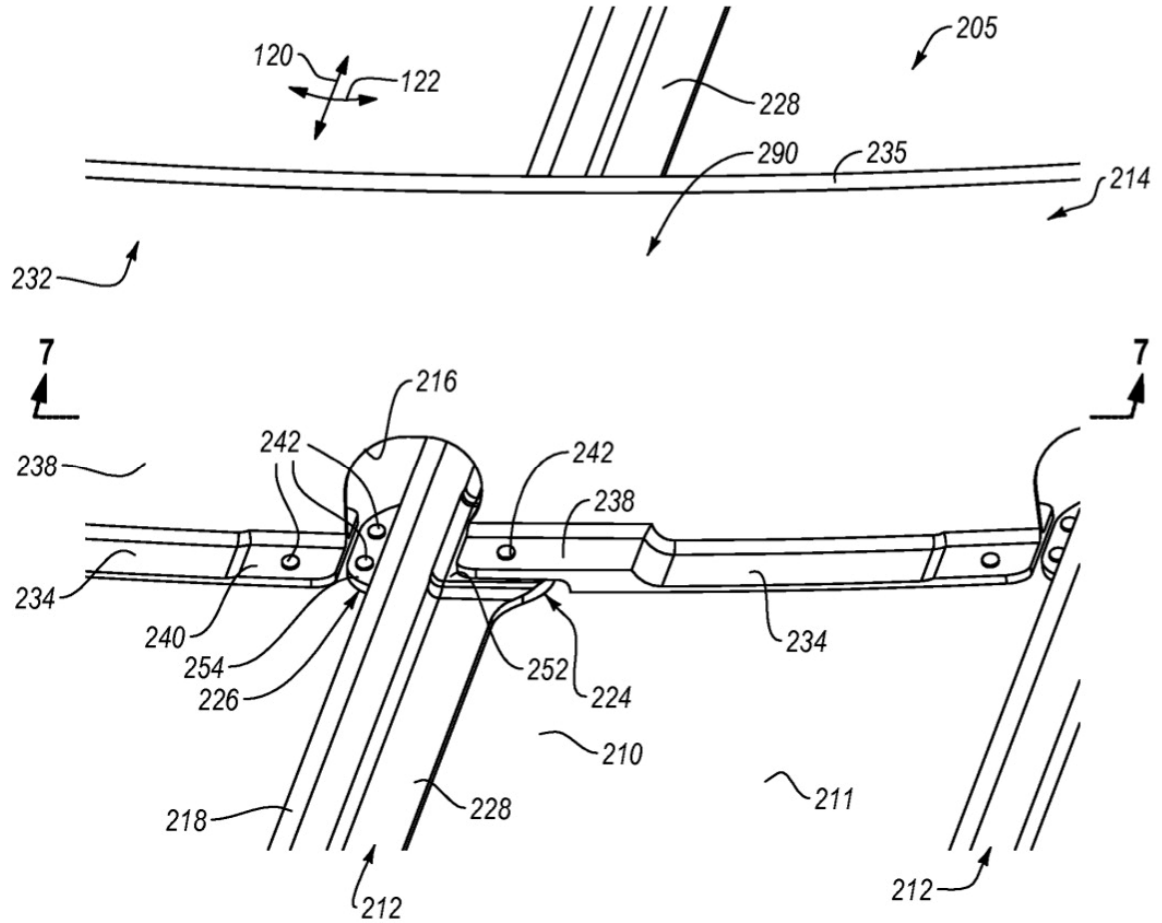


FIG. 6

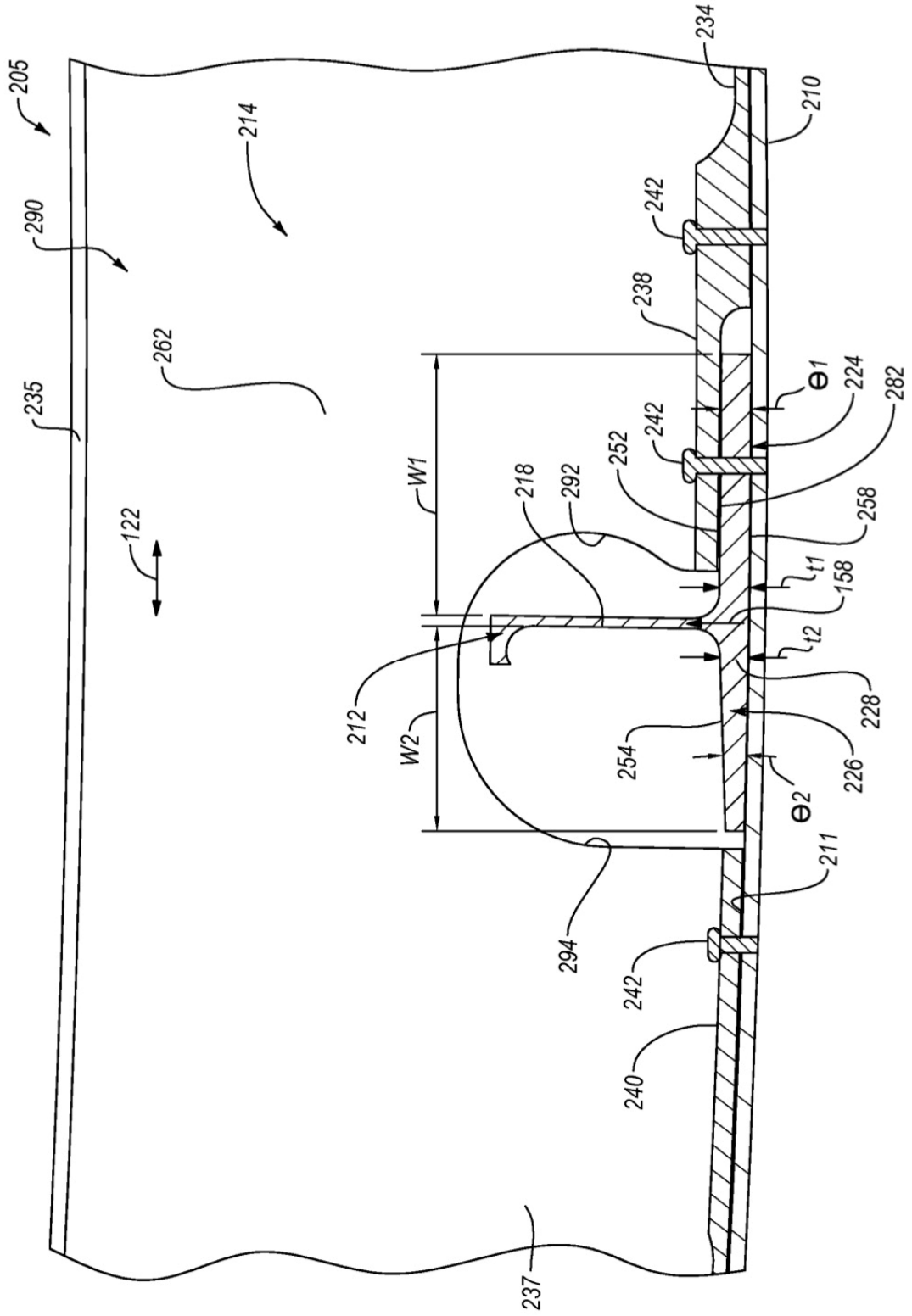


FIG. 7

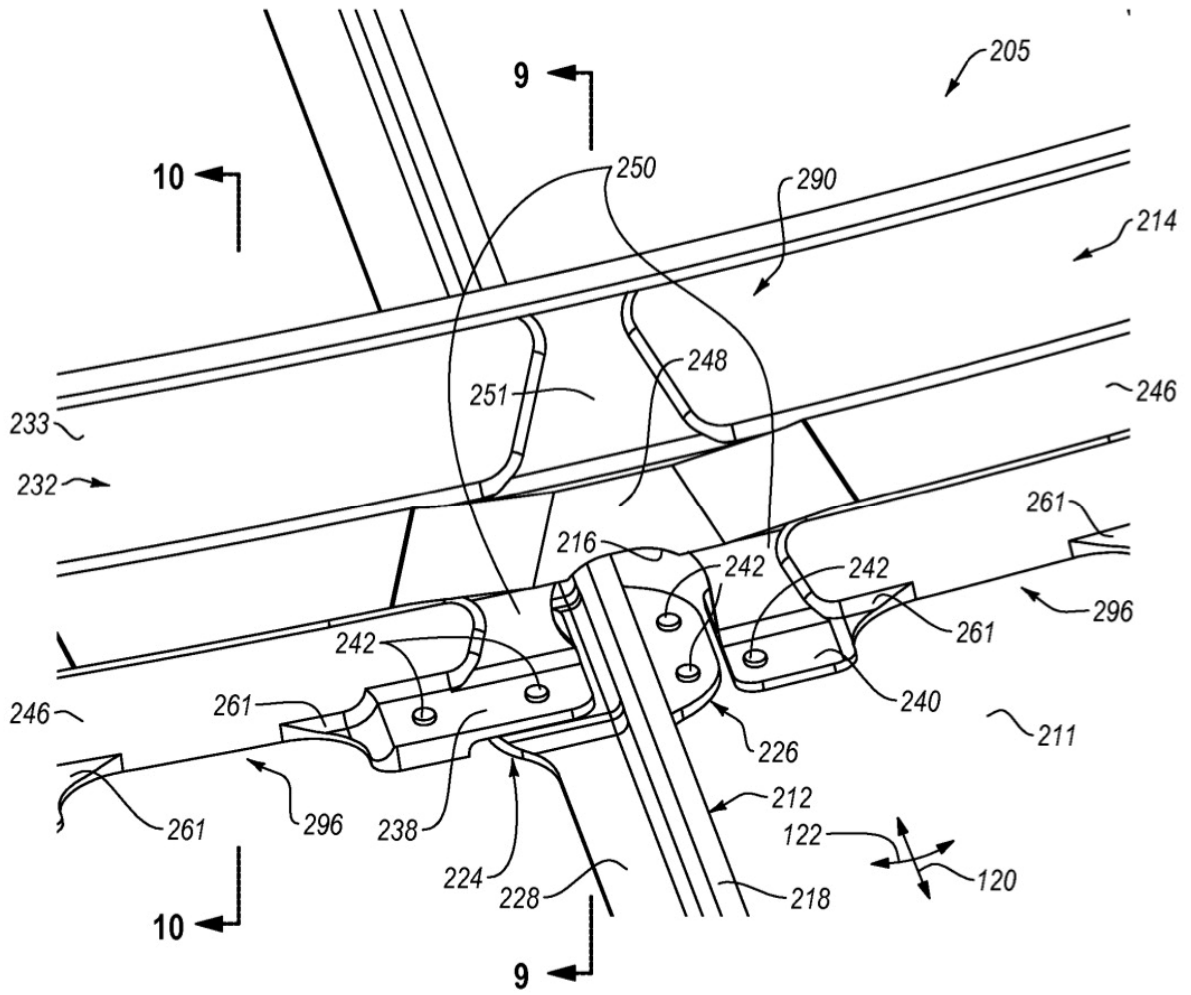


FIG. 8

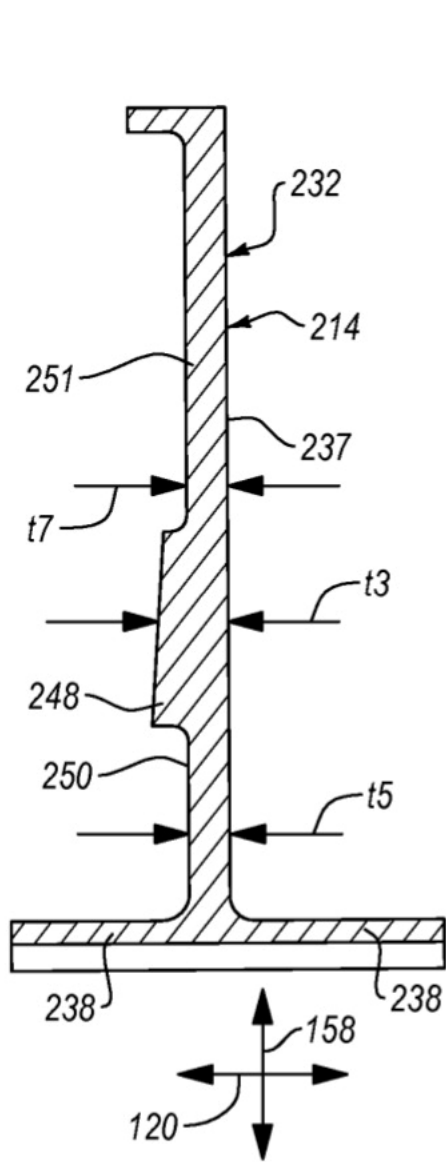


FIG. 9

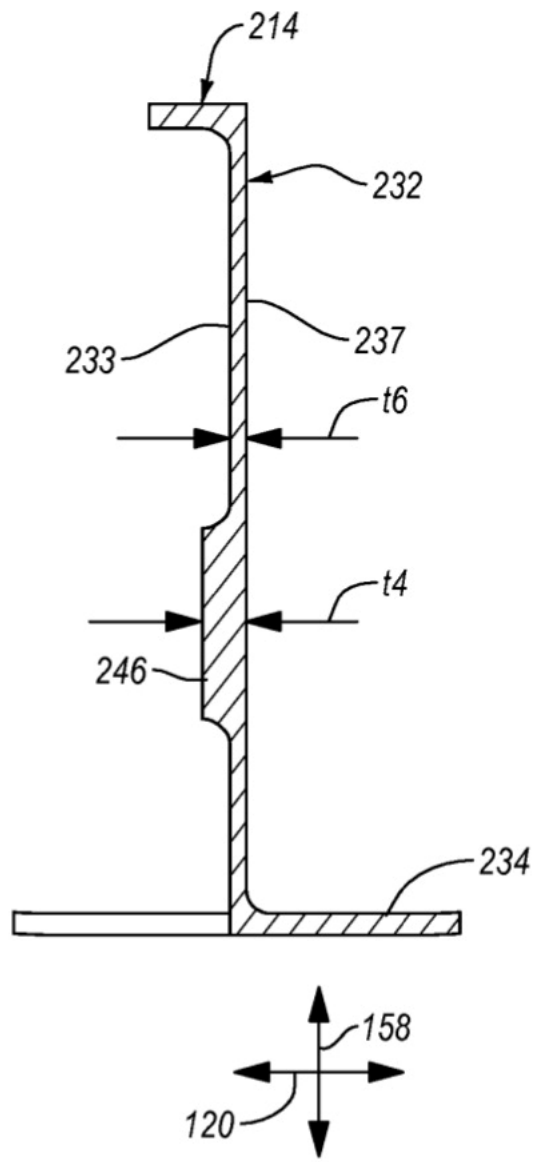


FIG. 10

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

10 • US 20080128550 A [0003] • EP 2977313 A [0003]