

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 555**

51 Int. Cl.:

B23B 3/08	(2006.01)	B32B 25/02	(2006.01)
B64C 1/06	(2006.01)		
B64C 3/18	(2006.01)		
B64C 3/20	(2006.01)		
B64C 3/26	(2006.01)		
B32B 25/00	(2006.01)		
B29C 65/00	(2006.01)		
B32B 3/02	(2006.01)		
B32B 3/08	(2006.01)		
B32B 7/12	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2012 PCT/US2012/052726**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013 WO13074174**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2012 E 12834607 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2776314**

54 Título: **Estructura de aeronave con medios de reducción del riesgo de desprendimiento en áreas de deformación diferente**

30 Prioridad:
08.11.2011 US 201113291667

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.01.2017

73 Titular/es:
**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:
KISMARTON, MAX

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 596 555 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

Estructura de aeronave con medios de reducción del riesgo de desprendimiento en áreas de deformación diferente

Antecedentes

5 Dos partes semirrígidas que se encuentran unidas entre sí pueden presentar un riesgo de desprendimiento si cada una de las dos partes experimenta distintos niveles de deformación en un mismo punto a lo largo de la unión entre las partes. Por ejemplo, un revestimiento de una estructura de ala de una aeronave puede tener múltiples miembros estructurales, o “larguerillos”, unidos a una superficie para brindarle forma, solidez y rigidez al revestimiento. Las deformaciones experimentadas por el revestimiento y el larguerillo pueden ser las mismas en la mayoría de los puntos a lo largo de la estructura del ala. Sin embargo, en un punto donde finaliza el larguerillo, el revestimiento y el larguerillo pueden experimentar niveles de deformación diferentes cuando se carga la estructura del ala, como ser durante el vuelo. Si el larguerillo se encuentra unido al revestimiento con un método tradicional, como ser, mediante remaches o pernos, las deformaciones diferentes en el larguerillo y el revestimiento pueden ser toleradas por la junta, ya que los miembros pueden “frotarse” entre sí o desplazarse uno respecto del otro sin que se produzca un fallo en la junta.

15 Sin embargo, si el larguerillo se encuentra unido al revestimiento mediante un material rígido, tal como un adhesivo que se endurece o se torna frágil al curarse, entonces, la diferencia de deformaciones entre estos dos miembros puede provocar el fallo del adhesivo y que el larguerillo se desprenda del revestimiento. Como alternativa, el adhesivo puede fijar, pero las deformaciones diferentes pueden provocar una delaminación de las capas de un revestimiento y/o larguerillo compuesto. Dicho desprendimiento o delaminación pueden provocar la fuga de combustible desde los tanques de las alas, ruidos excesivos de la aeronave durante el vuelo, el debilitamiento de la estructura del ala, y problemas similares. Se han implementado soluciones diversas para reducir el riesgo de desprendimiento entre el larguerillo y el revestimiento, por ejemplo, ablandar el larguerillo, agregar pernos o fijadores adicionales a la junta, ahusar el larguerillo o hacer que termine en punta en el punto de las distintas deformaciones, y otras similares. Sin embargo, ninguna de estas soluciones basta para reducir el riesgo de desprendimiento entre los miembros cuando la estructura del ala se encuentra bajo carga.

25 El Documento US 2007/0175966 A1 describe las características del preámbulo de la reivindicación 1 y muestra un sistema de junta compuesta-metálica con una interfaz anticorrosiva y flexible. El Documento DE 10 2006 048 641 A2 muestra una estructura de junta adicional para un vehículo aeronáutico.

Es con respecto a estas y a otras consideraciones que se presenta la descripción aquí realizada.

Compendio

30 Debe entenderse que este Compendio se brinda con el fin de presentar, de manera simplificada, una selección de conceptos que se describen a continuación con mayor detalle en la Descripción detallada. No se pretende utilizar este Compendio para limitar el alcance del objeto que se reivindica. Según la invención, se provee una estructura según la reivindicación 1 y un método según la reivindicación 6.

35 Cuando la diferencia de deformaciones entre los dos miembros unidos se torna excesiva, el movimiento de los miembros uno respecto del otro puede causar el fallo de un adhesivo rígido tradicional, con el consiguiente desprendimiento y/o delaminación en las capas de los miembros compuestos en el punto de deformación diferente. El desprendimiento puede minimizarse o evitarse colocando un material flexible, como ser una lámina delgada de caucho, entre los miembros estructurales en el punto de deformación diferente. La flexibilidad del material puede permitir que el material flexible se deforme lo suficiente como para permanecer unido a ambos miembros estructurales cuando se somete a una tensión que de otro modo podría desprender o delaminar los miembros unidos.

40 Según un aspecto, una estructura comprende dos miembros estructurales unidos entre sí con una pieza de material flexible dispuesta entre dos miembros estructurales en un área de la unión entre los miembros en donde puede producirse una diferencia de deformación entre los dos miembros estructurales cuando la estructura se encuentra bajo una carga. En otro aspecto, un método para reducir el riesgo de desprendimiento entre dos miembros estructurales unidos comprende identificar un área de la unión entre los miembros estructurales donde pueda producirse una diferencia de deformaciones entre los miembros cuando se coloquen bajo una carga y disponer una pieza de material flexible entre los dos miembros estructurales en el área identificada de la unión. En un aspecto adicional, un sistema para reducir el riesgo de desprendimiento entre un revestimiento de una estructura de ala de una aeronave y un larguerillo unido al revestimiento incluye una pieza de material flexible dispuesto entre el revestimiento y el larguerillo en un área de la unión entre ellos en donde se produce una diferencia de deformación cuando la estructura del ala se encuentra bajo carga.

Las características, funciones y ventajas que se comentan en la presente memoria pueden lograrse independientemente

en varias realizaciones de la presente descripción o pueden combinarse en incluso otras realizaciones, cuyos detalles adicionales pueden observarse con referencia a las siguientes descripciones y dibujos.

Breve descripción de los dibujos

5 La Figura 1 es un diagrama de corte transversal de una junta ubicada en la parte lateral del cuerpo de una estructura de ala, según las realizaciones que se describen en la presente memoria.

La Figura 2 es una vista lateral de un larguerillo acoplado al revestimiento de la estructura de ala, según las realizaciones que se describen en la presente memoria.

La Figura 3 es otra vista lateral de un larguerillo acoplado al revestimiento de la estructura de ala, según realizaciones adicionales que se describen en la presente memoria.

10 La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método para reducir el riesgo de desprendimiento entre dos miembros unidos en áreas de deformación diferente, según las realizaciones que se describen en la presente memoria.

Descripción detallada

15 La siguiente descripción detallada está dirigida a tecnologías para la reducción del riesgo de desprendimiento entre dos miembros unidos en áreas de deformación diferente en los miembros. Según se lo utiliza en la presente memoria, “desprendimiento” se refiere a la rotura del adhesivo o de la unión entre dos miembros co-unidos, también denominada “agrietado de modo 1, modo 2 o modo 3”, así como la delaminación de las capas de uno o de los dos miembros compuestos. Asimismo, mientras que en la presente memoria las realizaciones de la descripción se describen en un contexto de un larguerillo unido a un revestimiento de un ala u otra estructura en una aeronave, se apreciará que las realizaciones de la descripción no se limitan a dichas aplicaciones, y que las técnicas que se describen en la presente memoria también pueden utilizarse para prevenir el desprendimiento entre miembros estructurales unidos en otras aplicaciones. Por ejemplo, las realizaciones pueden aplicarse a uniones entre miembros estructurales en el encastre de una pala de helicóptero compuesta, la junta de la línea central de una cola horizontal, bancadas de motores, conjuntos de trenes de aterrizaje, y usos similares. Las realizaciones que se describen en la presente memoria también pueden aplicarse en cualquier otra aplicación relativa a aeronaves y ajenas a aeronaves que comprendan juntas entre partes en las cuales existe una disparidad entre las deformaciones en las partes separadas de la junta.

20 En la siguiente descripción detallada, se hacen referencias a los dibujos anexos que forman parte de la presente memoria, y que muestran, por medio de ilustración, realizaciones o ejemplos específicos. Los dibujos que se observan en la presente memoria no fueron realizados a escala y las proporciones relativas de los diversos elementos pueden estar exageradas para ilustrar los aspectos de la descripción. Los numerales similares representan elementos similares en las distintas figuras.

30 La Figura 1 muestra una configuración de ejemplo entre dos miembros estructurales en donde puede producirse un riesgo de desprendimiento entre dos miembros. En particular, la Figura 1 muestra una vista de corte transversal de una junta ubicada en la parte lateral del cuerpo 100 de una estructura de ala 102 unida a otra estructura en el fuselaje 104 de una aeronave, como ser una caja de ala central 106, tal como se muestra en la figura. La estructura de ala 102 comprende un revestimiento 108. El revestimiento 108 de la estructura de ala 102 puede estar hecho de un material semirrígido, como ser plástico reforzado con fibras de carbono u otro material compuesto o metálico. Como se conoce en la técnica, uno o más larguerillos 110 pueden estar unidos a una superficie del revestimiento 108 para brindarle forma, solidez y rigidez al revestimiento en la estructura de ala 102. Los larguerillos 110 pueden estar hechos del mismo material compuesto o metálico que el revestimiento 108, o de un material de rigidez similar.

40 En la junta ubicada en la parte lateral del cuerpo 100, el revestimiento 108 y el larguerillo 110 pueden estar unidos a uno o más elementos estructurales 112, como ser un cable de titanio que se extiende por toda la longitud de la junta. El revestimiento 108 puede estar unido por un conjunto de fijadores 114, como ser pernos, remaches o tornillos, a una porción del cable de titanio, mientras que el larguerillo puede estar unido por otro conjunto de fijadores 116 a una porción diferente del cable de titanio. El cable de titanio puede estar también unido a la caja de ala central 106 u otra estructura en el fuselaje 104 de forma similar. Se apreciará que es posible concebir otras configuraciones de la junta ubicada en la parte lateral del cuerpo 100 en las que puede producirse un riesgo de desprendimiento entre los miembros más allá de lo que muestra la Figura 1.

50 La Figura 2 muestra detalles adicionales de la estructura de ala 102. Según realizaciones, el larguerillo 110 está unido al revestimiento 108 con un adhesivo 202 que forma una unión sólida pero relativamente rígida entre el revestimiento y el larguerillo al curarse. También se hace referencia al punto entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 en donde permanece el adhesivo 202 como la “línea de encolado” en la presente memoria. Dado que el revestimiento 108 y el larguerillo 110 están hechos de un mismo material o materiales con rigidez similar, las deformaciones que se

5 experimentan tanto en el larguerillo como en el revestimiento cuando la estructura de ala se encuentra cargada puede ser sustancialmente la misma en la mayor parte de la estructura de ala 102, como se muestra en 204 en la Figura 2, en donde se muestra la deformación ϵ tanto en el larguerillo 110 como en el revestimiento 108 como 0,01016 cm/cm (0,004 pulgada/pulgada). Ello puede representar la deformación en estos miembros estructurales cuando la estructura de ala 102 se encuentra a plena carga, como ser cuando la aeronave que comprende la estructura de ala se encuentra en vuelo o se somete a una tensión de diseño máxima en las pruebas, por ejemplo.

10 Sin embargo, en un punto en el extremo o cerca del extremo de la línea de encolado entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108, puede crearse una condición en la cual la deformación experimentada en un miembro estructural es diferente de aquella en el otro miembro estructural en el mismo punto. Esta condición puede presentarse en la junta ubicada en la parte lateral del cuerpo 100 en donde el larguerillo 110 y el revestimiento 108 están sujetos a los elementos estructurales 112, o la condición puede presentarse en la "terminación" del larguerillo hacia el otro extremo de la estructura de ala 102. Por ejemplo, como se muestra en 206, la deformación ϵ en el larguerillo 110 en el punto en el que se detiene la línea de encolado puede llegar a cero mientras que la deformación en el revestimiento 108 en ese punto permanece en 0,01016 cm/cm (0,004 pulgada/pulgada) Ello puede crear un desplazamiento en el plano relativamente amplio entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 en el punto de niveles de deformación diferente, o cerca de dicho punto, lo que causa la ruptura o el fallo del adhesivo rígido 202 y un desprendimiento entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 en ese punto. Las deformaciones diferentes también pueden provocar la delaminación entre las capas dentro de un revestimiento 108 o larguerillo 110 compuesto.

20 Según realizaciones, el riesgo de desprendimiento entre los miembros estructurales, p. ej., el larguerillo 110 y el revestimiento 108, puede ser reducido o eliminado mediante la colocación de un componente de interfaz flexible 208 entre el larguerillo y el revestimiento en el punto de deformaciones diferentes, según se muestra en la Figura 2. El componente de interfaz flexible 208 puede estar unido tanto al larguerillo 110 como al revestimiento 108 mediante el adhesivo 202, y la flexibilidad del material puede permitir que éste se deforme lo suficiente como para permanecer unido a ambos miembros estructurales a través del desplazamiento relativamente amplio causado por la disparidad entre los niveles de deformación respectivos. Además, la flexibilidad del material en el componente de interfaz flexible 208 puede prevenir que se produzca una delaminación en el revestimiento 108 o en el larguerillo 110 compuesto.

25 El espesor óptimo del componente de interfaz flexible 208 y el material utilizado en su fabricación pueden basarse en el tipo de adhesivo 202 utilizado en la línea de encolado entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108, la diferencia esperada entre los niveles de deformación en los miembros estructurales respectivos, las condiciones ambientales en las que existe la unión, el área total de la junta, la transferencia de carga exigida impulsada por el diseño de la junta, el factor de forma del material elegido, y otros similares. Según realizaciones, el componente de interfaz flexible 208 puede comprender una pieza delgada de caucho con un espesor que oscile entre 0,00762 cm (0,003 pulgadas) y 0,254 cm (0,100 pulgadas). En una realización, el componente de interfaz flexible 208 puede tener un espesor de entre 0,0508 cm (0,020 pulgadas) y 0,127 cm (0,050 pulgadas). Ello puede proporcionar la flexibilidad suficiente en el componente de interfaz flexible 208 como para que permanezca unido tanto al larguerillo 110 como al revestimiento 108 bajo la diferencia de deformación máxima, como ser 0,01016 cm/cm (0,004 pulgada/pulgada), sin que tenga un grosor tal que no puede ser insertado en la línea de encolado. En otra realización, la pieza de caucho se refuerza todavía más con tela de fibra de vidrio para prevenir la expansión del componente de interfaz flexible 208 durante el proceso de unión. Ello puede permitir la utilización de caucho adicional en el componente de interfaz flexible 208 sin que se extraiga el caucho de la junta por presión bajo cargas de sujeción.

40 El tipo de caucho utilizado para el componente de interfaz flexible 208 entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 puede ser resistente al combustible para sobrevivir el entorno de tanque de combustible dentro de la estructura de ala 102, así como resistente al calor para sobrevivir el ciclo de curado durante la fabricación. El caucho también puede necesitar retener sus propiedades flexibles a bajas temperaturas, que pueden alcanzar los -28,88° a -53,88° C (-20° a -65° F) en la estructura de ala cuando la aeronave opera con temperaturas externas inferiores a los -53,88° C (-65° F). Según una realización, se utiliza una película de caucho de nitrilo reforzado con fibra de vidrio con un espesor aproximado de 0,0762 cm (0,030 pulgadas) para el componente de interfaz flexible 208. En otras realizaciones, el componente de interfaz flexible 208 puede estar hecho de un fluoroelastómero, como ser DUPONT™ VITON® de E. I. du Pont de Nemours and Company of Wilmington, Delaware. El componente de interfaz flexible 208 también puede consistir en un material plástico, como ser nylon, un adhesivo de caucho, un adhesivo plastificado, y adhesivos similares.

55 El componente de interfaz flexible 208 puede ocupar la anchura completa de la unión entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108. Además, el componente de interfaz flexible 208 puede extenderse a lo largo de la longitud completa de la unión entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 en donde la diferencia potencial entre las deformaciones de los miembros estructurales respectivos es lo suficientemente alta como para causar un posible fallo en el adhesivo 202. Por ejemplo, para un larguerillo 110 que comprende una viga en I de una dimensión de aproximadamente 15,24 cm por 15,24 cm (6 pulgadas por 6 pulgadas) unida a un revestimiento compuesto 108 de un espesor de 1,27 cm (1/2 pulgadas) a 1,905 cm (3/4 pulgadas), el componente de interfaz flexible 208 puede extenderse 15,24 cm (6 pulgadas) a 30,48 cm

(12 pulgadas) a lo largo de la línea de encolado desde el extremo del larguerillo, o el componente de interfaz flexible 208 puede extenderse por toda la longitud del larguerillo.

5 En una realización, se agrega el componente de interfaz flexible 208 entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 en donde los larguerillos se encuentran co-unidos al revestimiento 108 durante la fabricación de la estructura de ala 102. El componente de interfaz flexible 208 puede estar unido al larguerillo 110 en primer lugar, y luego al revestimiento 108, o puede estar unido a ambos a la vez durante el curado del adhesivo 202. En otra realización, el componente de interfaz flexible 208 puede representar un cambio en la formulación del adhesivo 202 que se utiliza en la línea de encolado entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 en el punto en donde se producen las deformaciones diferentes. Además, el componente de interfaz flexible 208 puede aplicarse con brocha al revestimiento 108 y/o al larguerillo 110 durante el armado del conjunto de la estructura de ala 102, o moldearse en el larguerillo 110.

10 La Figura 3 ilustra otro ejemplo de larguerillo 110 unido al revestimiento 108 de la estructura de ala 102, según realizaciones adicionales. Por ejemplo, la Figura 3 puede ilustrar la terminación del larguerillo hacia la punta de la estructura de ala 102. Además del adhesivo 202, un número de fijadores 302, como ser pernos, tornillos, remaches y otros similares, pueden utilizarse para unir el larguerillo 110 al revestimiento 108 cerca del extremo del larguerillo, así como en varios puntos a lo largo de la línea de encolado entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 de la estructura de ala 102. En una realización, el componente de interfaz flexible 208 puede reemplazar el adhesivo 202 en el área de deformaciones diferentes entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 cerca del extremo del larguerillo, "uniéndose" al revestimiento y/o larguerillo a través de la adhesividad natural del material utilizado en el componente de interfaz flexible. En realizaciones adicionales, el componente de interfaz flexible 208 puede estar unido al larguerillo 110 o al revestimiento 108, y la junta entre el larguerillo y el revestimiento puede incluir o no uno o más fijadores 302.

15 La Figura 4 muestra una rutina 400 para la reducción del riesgo de desprendimiento entre dos miembros estructurales unidos, según una realización. La rutina 400 puede utilizarse para reducir el riesgo de desprendimiento entre el larguerillo 110 y el revestimiento compuesto 108 en el extremo del larguerillo en la estructura de ala 102, según se describe más arriba con respecto de las Figuras 2 y 3, por ejemplo. La rutina 400 comienza en la operación 402, en donde se identifica un área de deformación diferente entre los miembros estructurales unidos mientras se encuentran bajo carga. El área puede identificarse respecto de puntos a lo largo de la unión entre los miembros estructurales en donde la diferencia en los niveles de deformación en los miembros respectivos puede causar un fallo del adhesivo 202 utilizado para unir los miembros entre sí. Por ejemplo, puede existir una diferencia sustancial entre la deformación en el larguerillo 110 y el revestimiento 108 de la estructura de ala 102 en el extremo del larguerillo o cerca de dicho extremo, como ser la junta ubicada en la parte lateral del cuerpo 100 o la terminación del larguerillo, por ejemplo.

20 A partir de la operación 402, la rutina 400 procede a la operación 404, en donde se seleccionan parámetros de un componente de interfaz flexible, como ser el tamaño, el tipo y el espesor del material que se utilizará en su fabricación. Como se describe anteriormente, el espesor del componente de interfaz flexible 208 y el material utilizado en su fabricación pueden estar basados en el tipo de adhesivo 202 utilizado en la línea de encolado entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108, la diferencia esperada entre los niveles de deformación en los miembros estructurales respectivos, las condiciones ambientales en las que existe la unión, el área total de la junta, la transferencia de carga exigida impulsada por el diseño de la junta, el factor de forma del material elegido, y otros factores similares. El componente de interfaz flexible 208 puede estar todavía más reforzado con tela de fibra de vidrio u otro material para prevenir la expansión del componente de interfaz flexible 208 durante el proceso de unión.

25 La rutina 400 prosigue de la operación 404 a la operación 406, en donde se dispone el componente de interfaz flexible 208 entre los miembros estructurales en el área de deformación diferente que se identifica en la operación 402. Por ejemplo, se puede introducir una película de caucho de nitrilo reforzado con fibra de vidrio de un espesor aproximado de 0,0762 cm (0,030 pulgadas) en la línea de encolado entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 cerca del extremo del larguerillo, según se muestra en las Figuras 2 y 3. La película de caucho puede agregarse entre el larguerillo 110 y el revestimiento 108 en el momento en el que los larguerillos se co-unen al revestimiento durante la fabricación de la estructura de ala 102. El componente de interfaz flexible 208 puede estar unido a un miembro estructural o a ambos miembros estructurales, mediante adhesivo o cualquier otro método de unión, y puede ocupar la anchura completa de la junta entre los miembros, y extenderse a lo largo de la longitud completa del área de deformación diferente identificada en la operación 402. A partir de la operación 406, la rutina 400 llega a su fin.

30 Como aplicación de la descripción en las Figuras y el texto, se describe un método 400 para reducir el riesgo de desprendimiento entre dos miembros estructurales unidos 108, 110. El método incluye la identificación de un área de unión adhesiva entre un primer miembro estructural 108 y un segundo miembro estructural 110 en donde puede producirse una diferencia en la deformación entre el primer miembro estructural 108 y el segundo miembro estructural 110 cuando los miembros estructurales 108, 110 se encuentran bajo una carga. Asimismo, el método puede incluir la disposición de un componente de interfaz flexible 208 entre el primer miembro estructural 108 y el segundo miembro estructural 110 en el área de unión adhesiva. El área de la unión en donde existe la diferencia de deformación incluye un

extremo del larguerillo 110.

5 Aún en otra aplicación de las Figuras y el texto, se describe un sistema para reducir el riesgo de desprendimiento entre un revestimiento 108 y una estructura de ala 102 en una aeronave y un larguerillo 110 unidos al revestimiento 108. El sistema puede incluir el revestimiento 108 de la estructura de ala 102; el larguerillo 110 unido al revestimiento 108 a lo largo de la longitud de la estructura de ala 102. Un componente de interfaz flexible 208 puede estar dispuesto entre el revestimiento 108 y el larguerillo 110 en un área de la unión entre el revestimiento 108 y el larguerillo 110 en donde se produce una diferencia en la deformación entre el revestimiento 108 y el larguerillo 110 cuando la estructura de ala 102 se encuentra bajo una carga. En una variante, el componente de interfaz flexible 208 se encuentra dispuesto entre el revestimiento 108 y el larguerillo 110 en el extremo del larguerillo 110 más cercano al punto de sujeción de la estructura de ala 102 al fuselaje de la aeronave. En otra variante, el componente de interfaz flexible 208 se encuentra dispuesto entre el revestimiento 108 y el larguerillo 110 en el extremo del larguerillo 110, incluida la terminación del larguerillo. Asimismo, el componente de interfaz flexible 208 se encuentra dispuesto entre el revestimiento 108 y el larguerillo 110 en un momento de co-unión del revestimiento 108 y el larguerillo 110 durante la fabricación de la estructura de ala 102.

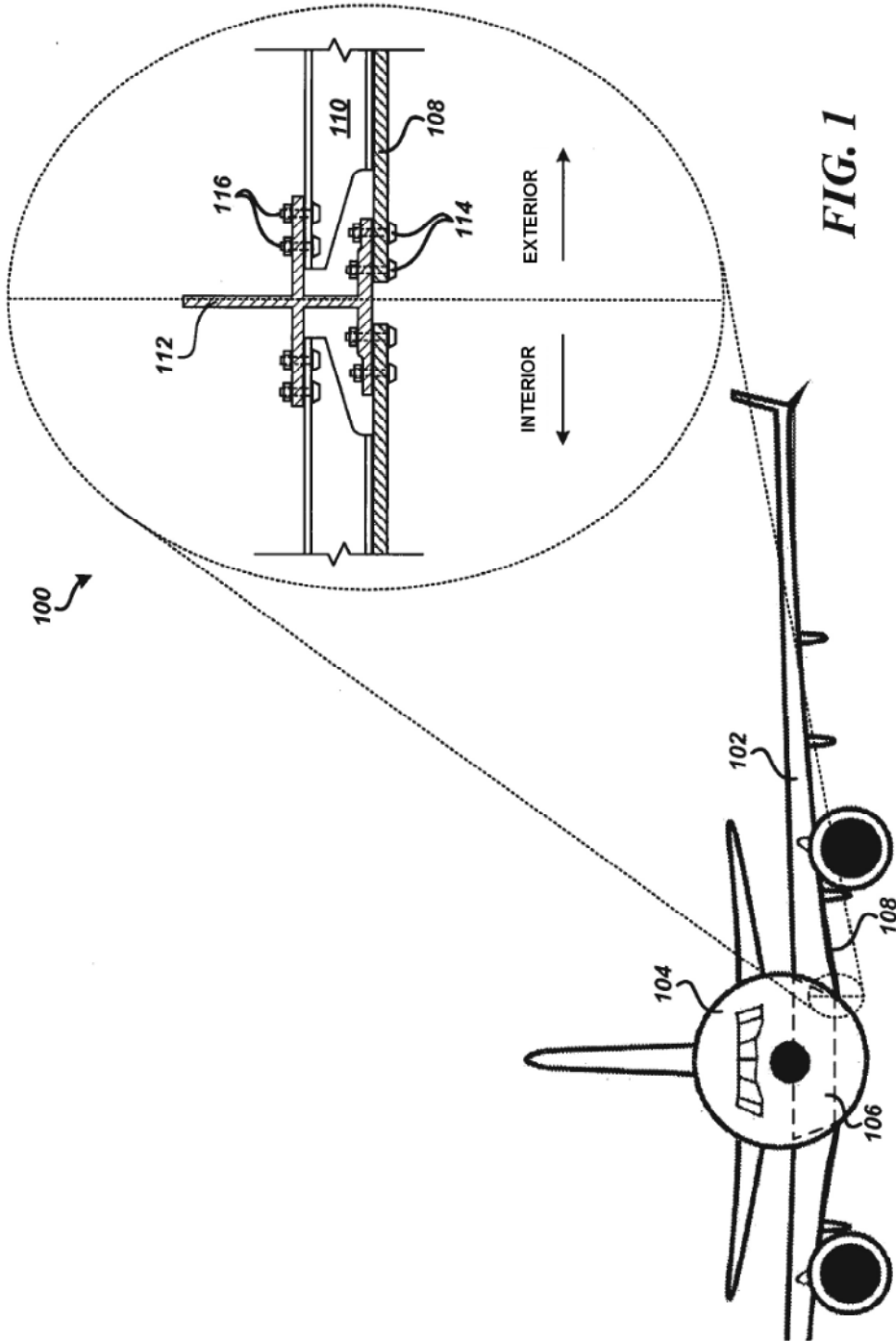
15 Sobre la base de lo expuesto, debe apreciarse que en la presente memoria se proporcionan tecnologías para reducir el riesgo de desprendimiento entre dos miembros unidos en áreas de deformación diferente en los miembros. El objeto descrito anteriormente se proporciona sólo a modo de ejemplo y no debe interpretarse en sentido limitativo. Pueden introducirse varios cambios y modificaciones al objeto descrito en la presente memoria sin seguir las realizaciones y las aplicaciones que se ilustran y describen como ejemplo, y sin desviarse del alcance de la presente invención, lo cual se establece en las siguientes reivindicaciones.

20

REVINDICACIONES

1. Una estructura de una aeronave que comprende:
- un primer miembro estructural (108), en donde el primer miembro estructural (108) comprende un revestimiento (108) de la estructura,
- 5 un segundo miembro estructural (110) unido al primer miembro estructural (108) mediante un adhesivo (202), en donde el segundo miembro estructural (110) comprende un larguerillo (110) unido al revestimiento (108) de la estructura (102); y
- 10 un componente de interfaz flexible (208) dispuesto entre el primer miembro estructural (108) y el segundo miembro estructural (110) en un área de una unión entre el primer miembro estructural (108) y el segundo miembro estructural (110) en donde puede producirse una diferencia de deformación entre el primer miembro estructural (108) y el segundo miembro estructural (110) cuando la estructura se encuentra bajo una carga, caracterizado por que la estructura es un ala (102),
- 15 el componente de interfaz flexible (208) se encuentra dispuesto entre el revestimiento (108) y el larguerillo (110) en un extremo del larguerillo (110) más cercano a un punto de sujeción de la estructura de ala a un fuselaje (104) de la aeronave o a un extremo del larguerillo (110) incluida la terminación del larguerillo, y
- el componente de interfaz flexible (208) comprende una pieza delgada de caucho o está hecha de un fluoroelastómero.
2. La estructura de la reivindicación 1, en donde el componente de interfaz flexible (208) está unido tanto al primer miembro estructural (108) como al segundo miembro estructural (110) mediante el adhesivo (202).
3. La estructura de las reivindicaciones 1 y 2, en donde el componente de interfaz flexible (208) reemplaza el adhesivo (202) en el área de la unión en donde puede producirse la diferencia de deformación.
- 20 4. La estructura de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el componente de interfaz flexible (208) comprende un material de refuerzo.
5. La estructura de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el componente de interfaz flexible (208) comprende una pieza delgada de película de caucho de nitrilo reforzado con fibra de vidrio.
- 25 6. Un método para reducir un riesgo de desprendimiento de entre dos miembros estructurales unidos (108, 110), método éste que comprende:
- la identificación de un área de una unión adhesiva entre un primer miembro estructural (108) y un segundo miembro estructural (110) en donde puede producirse una diferencia de deformación entre el primer miembro estructural (108) y el segundo miembro estructural (110) cuando los miembros estructurales (108, 110) se encuentran bajo una carga, en donde el primer miembro estructural (108) comprende un revestimiento (108) de una estructura, en donde la estructura es un ala (102), y en donde el segundo miembro estructural (110) comprende un larguerillo (110) unido al revestimiento (108) de la estructura (102), y
- 30 la disposición de un componente de interfaz flexible (208) entre el primer miembro estructural (108) y un segundo miembro estructural (110) en el área de la unión adhesiva,
- 35 en donde el componente de interfaz flexible (208) está dispuesto entre el revestimiento (108) y el larguerillo (110) en un extremo del larguerillo (110) más cercano a un punto de sujeción de la estructura de ala a un fuselaje (104) de la aeronave o un extremo del larguerillo (110), incluida la terminación del larguerillo, y
- en donde el componente de interfaz flexible (208) comprende una pieza delgada de caucho o está hecha de un fluoroelastómero.
- 40 7. El método de la reivindicación 6, en donde el componente de interfaz flexible (208) está dispuesto entre el primer miembro estructural (108) y el segundo miembro estructural (110) durante la co-unión del primer miembro estructural (108) y el segundo miembro estructural (110).
8. El método de las reivindicaciones 6 y 7, en donde el componente de interfaz flexible (208) está unido tanto al primer miembro estructural (108) como al segundo miembro estructural (110).
- 45 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde el componente de interfaz flexible (208) comprende un material de refuerzo.

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde el componente de interfaz flexible (208) comprende una pieza delgada de película de caucho de nitrilo reforzado con fibra de vidrio.



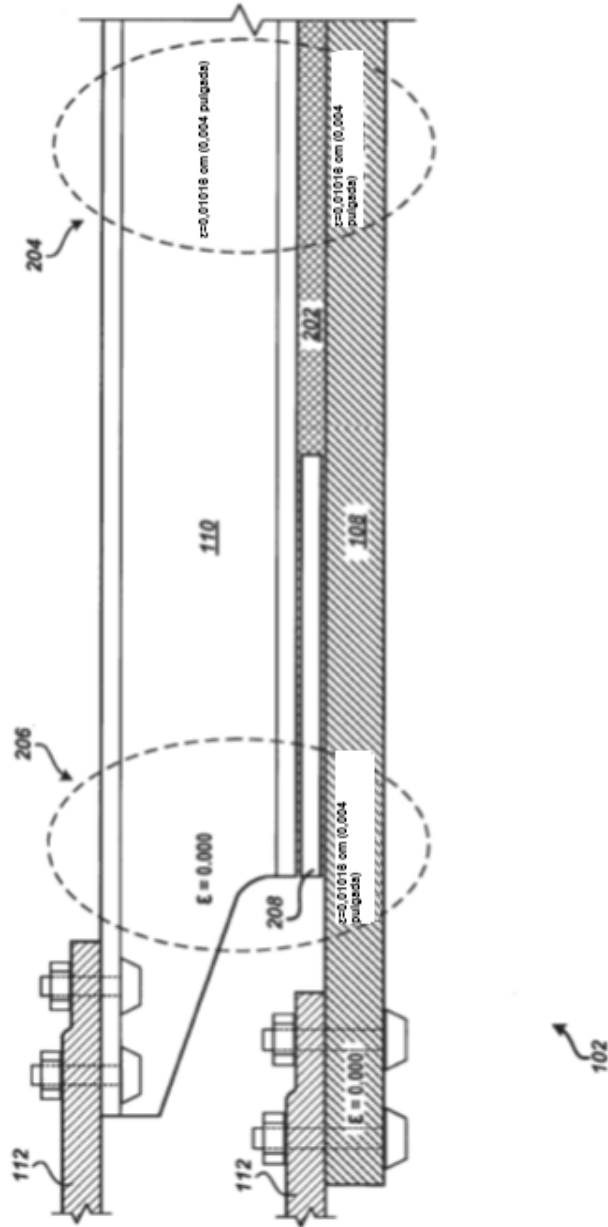


FIG. 2

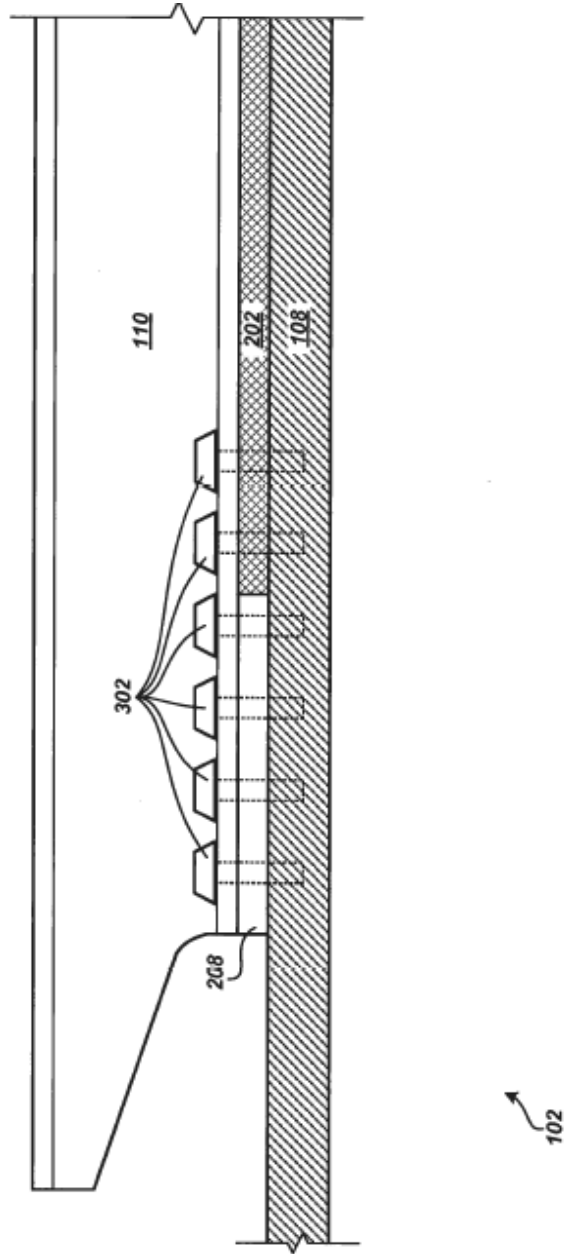


FIG. 3

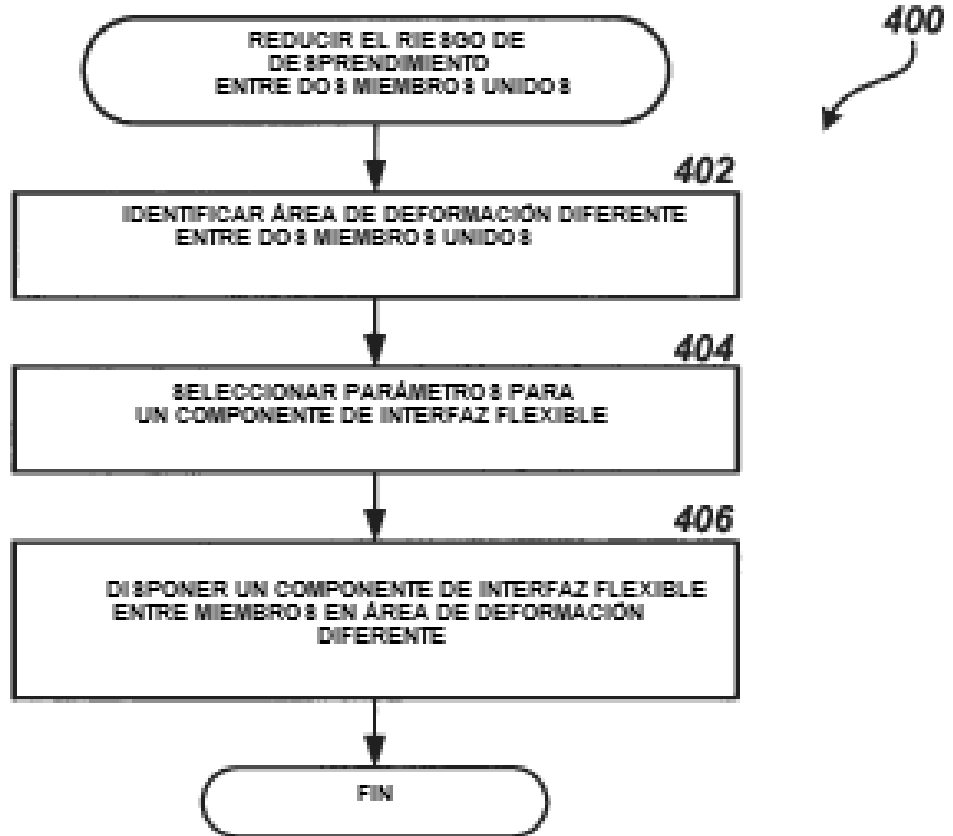


FIG. 4