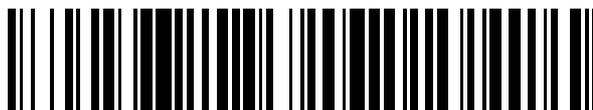


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 129**

51 Int. Cl.:

B64C 1/14 (2006.01)

B64C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05078056 .8**

96 Fecha de presentación: **28.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1686056**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

54 Título: **CUBIERTA REFORZADA PARA ABERTURAS EN UN PERFIL AERODINÁMICO.**

30 Prioridad:
31.12.2004 ES 200403162
31.12.2004 ES 200403163

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.12.2011

73 Titular/es:
AIRBUS OPERATIONS S.L.
AVENIDA JOHN LENNON, S/N
28906 GETAFE, MADRID, ES

72 Inventor/es:
Martin Hernandez, Agustin Mariano

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 370 129 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

Cubierta reforzada para aberturas en un perfil aerodinámico.

5 La presente invención se refiere al campo de las cubiertas utilizadas para cubrir aberturas, tales como huecos y cortes, que tienen un efecto sobre las propiedades aerodinámicas de las superficies exteriores de los vehículos, tales como aeronaves y trenes de alta velocidad. Esta invención está particularmente comprendida dentro del sector de las cubiertas utilizadas para cubrir las aberturas situadas entre la superficie de un elemento en movimiento y la superficie de un elemento fijo en un vehículo de este tipo.

10

Técnica anterior a la invención

15 En vehículos de alta velocidad, tales como aeronaves y trenes de alta velocidad, existen elementos en movimiento, como puede ser, por ejemplo, en una aeronave, los elevadores y timones de dirección o flaps, que están articulados a elementos fijos, entre los que están las aberturas que afectan el perfil aerodinámico. El sellado de estas aberturas, que pueden tener grandes extensiones, es necesario con el propósito de reducir la resistencia estructural o parasitaria del vehículo, y para no afectar a la eficacia aerodinámica de la superficie, dado que las dimensiones de tales aberturas puede generar comportamientos imprevistos en el flujo del aire que circula alrededor del vehículo. Este problema es especialmente importante en las aeronaves.

20

25 El movimiento típico de las superficies de los elementos en movimiento suele ser el del giro alrededor de un eje fijo y se forman huecos entre el elemento fijo y el elemento en movimiento. Además, si el eje de giro está situado cerca de la superficie, el montaje que lo mantiene en posición puede interferir con el revestimiento exterior de la superficie en movimiento, de modo que los recortes deben hacerse en el mismo, dimensionándose estos recortes para evitar la interferencia en el caso de desviación máxima de la superficie. Durante su regreso a la posición de crucero, estos recortes permanecerán abiertos hacia el exterior, dando como resultado de esta manera problemas aerodinámicos que consisten, por un lado, en la posibilidad de comportamientos imprevistos del vehículo y, por otro lado, un mayor consumo de combustible. Por tanto, por ejemplo, la conexión del elevador con el cuerpo de la aeronave por lo general consiste en un montaje fijo soportado por una estructura primaria cubierta por un panel aerodinámico y un montaje del elemento en movimiento, unidos entre sí por medio de un conjunto que comprende de un perno y bujes, que sirven como eje de giro del elemento en movimiento.

30

35 Dentro de las cavidades en el interior de las aberturas, tales como los huecos y recortes formados entre tales elementos fijos y móviles, se generan por lo general vórtices que son responsables del aumento de la resistencia estructural o parasitaria, lo que da como resultado que el sellado de los mismos se debe orientar a la reducción de la abertura existente al máximo. A medida que se exponen los elementos interiores (no aerodinámicos), la corriente de aire puede llegar a ser desviada, lo que resulta en los comportamientos imprevistos mencionados anteriormente en el flujo de aire. Además de ello, cuando hay aberturas de este tipo en dos partes de la estructura separadas unas de las otras que se conectan entre sí, se genera un flujo de aire en el interior de la estructura que, en la abertura de salida, puede causar separaciones de flujo, lo que reduce la eficacia aerodinámica, siendo por tanto necesario para el sellado de tales aberturas, cubrir la mayor parte posible de las mismas con el fin de crear una barrera eficaz que restrinja o incluso bloquee este flujo de aire.

40

45 Para superar los problemas aerodinámicos causados por los espacios y aberturas situadas entre los elementos móviles y los elementos fijos, se han concebido los diferentes tipos de cubiertas, conocidas también como sellos.

45

50 Un primer tipo de tales sellos son los sellos en forma de lengüeta no reforzados, cubiertos con tejido de poliéster de baja fricción. A pesar que estos sellos son capaces de soportar grandes deformaciones, su falta de refuerzo puede conducir, bajo ciertas condiciones, tales como, por ejemplo, a altas velocidades de crucero, a que se produzca un abatimiento de la lengüeta, lo que reduce su eficacia y tiene posiblemente un efecto negativo en la aerodinámica. Además de ello, en los movimientos en los que la fricción con la superficie en movimiento tiende a contraerse el sello, pueden ocurrir bloqueos, especialmente si hay acumulaciones de suciedad.

50

55 Un segundo tipo de sello es un sello en forma de lengüeta con refuerzo de tejido interior, cubierto con tejido de poliéster de baja fricción que, a pesar de mejorar los aspectos negativos de los sellos en forma de lengüeta no reforzados, da lugar al inconveniente de que el refuerzo proporcionado por el tejido no sea suficiente para reducir el abatimiento mencionado anteriormente hasta los niveles deseados. De esta forma, la referencia de patente GB 2323576 describe un miembro de sello flexible fabricado de una lámina de caucho compuesto o de un material similar al caucho con una pluralidad de capas de refuerzo de fibra de vidrio.

60

65 Un tercer tipo de sello es el sello en forma de lengüeta con refuerzo de plástico o metal integrado, cubierto por un tejido de baja fricción, lo que, a pesar de tener una rigidez adecuada, necesita una estructura auxiliar para soportar el sello, lo que da como resultado que, aunque resuelve positivamente los problemas aerodinámicos, tiene un peso estructural inaceptable.

65

Por lo tanto, era deseable desarrollar una cubierta que proporcionase un sellado eficaz de los espacios y aberturas

del tipo antes mencionado, que redujese la resistencia estructural o parasitaria al máximo grado, e impidiera comportamientos imprevistos del flujo de aire, con una rigidez controlable con el fin de soportar grandes deformaciones sin sufrir ningún abatimiento, que estuviese fijado a la estructura adyacente integrada en la cubierta, que sobresaliese más allá del perfil aerodinámico hasta un grado mínimo, que fuese muy resistente a la intemperie y que proporcionase un buen grado de acabado estético, dado que tendría que ser visible desde el exterior.

Descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es superar los inconvenientes de la técnica anterior mencionados anteriormente en la presente memoria descriptiva por medio de una cubierta reforzada para las aberturas, tales como huecos y recortes, en el perfil aerodinámico de un vehículo, en especial para una aeronave, que comprende una primera sección de fijación acoplable a un elemento estructural del vehículo por medios de fijación, una segunda sección en forma de lengüeta elástica con una extensión que cubre al menos parcialmente una abertura existente entre dos partes de la superficie exterior de un vehículo, tales como, por ejemplo, una parte fija y una parte móvil del vehículo, y con un extremo libre que termina en la superficie exterior de la parte móvil, los medios de refuerzo, y una capa de baja fricción de deslizamiento, tal como, por ejemplo, una capa de tejido de poliéster, que cubre al menos parcialmente, la superficie interior de la segunda sección, un cuerpo principal interno de un material elástico, tal como, por ejemplo, el caucho de silicona, en cuya cubierta los medios de refuerzo comprenden al menos una capa de fibra de vidrio formada en la superficie exterior de la primera sección, y al menos en un área adyacente a la primera sección de la superficie exterior de la segunda sección; la primera sección se extiende en un primer plano axial, y la segunda sección se extiende en un segundo plano axial, siendo el primer plano axial diferente del segundo plano axial; y el área adyacente a la segunda sección comprende una sección de transición, que une la primera sección a la segunda sección.

De acuerdo con la invención, el espesor de la capa de fibra de vidrio puede ser variable en función de los esfuerzos a los que se exponen la primera y segunda secciones.

Las áreas que requieren un refuerzo máximo suelen ser la primera sección y la sección adyacente, ya que, por un lado, la primera sección corresponde al área de unión, en otras palabras, para la fijación de la cubierta al elemento estructural fijo del vehículo, mientras que el área adyacente, que incluye el plano de transición mencionado anteriormente, es el área que incluye el eje de flexión de la segunda sección con respecto al primer plano y, por tanto, se somete a un esfuerzo de flexión continuo. Por lo tanto, el espesor de la capa de fibra de vidrio en la segunda sección se reduce preferiblemente en la dirección hacia el extremo libre de la segunda sección y, más preferiblemente, el espesor de la capa de fibra de vidrio en el área adyacente mencionada anteriormente se reduce progresivamente desde la sección de transición hasta el extremo libre de la segunda sección. En las otras áreas de la cubierta, la capa de fibra de vidrio es más delgada, lo que hace posible reducir el peso total de la cubierta, que es especialmente importante en las aeronaves.

La capa de fibra de vidrio que forma el refuerzo de la cubierta de la presente invención puede ser una capa estratificada compuesta por una pluralidad de telas de fibra de vidrio que se apilan y se pegan entre sí de una manera convencional per se. En aquellas áreas en las que el refuerzo debe ser más grueso, se apilan más telas que se cortan adecuadamente en patrones que determinan el tamaño y la forma de cada uno de dichas telas.

El refuerzo que comprende la capa de fibra de vidrio de la cubierta de la presente invención proporciona ventajas importantes con respecto a los refuerzos convencionales que comprenden elementos de plástico o de metal. Por tanto, en primer lugar, en relación con el proceso de fabricación de la cubierta de la presente invención, los diferentes espesores requeridos en las diferentes áreas de la cubierta y que permiten dejar de lado los espesores del refuerzo en aquellas áreas que no están sometidas a esfuerzos considerables, se consiguen fácilmente mediante la variación del espesor de la capa de fibra de vidrio, lo que contrasta con la necesidad de conseguir los diferentes espesores por medio del moldeo de los elementos de plástico de refuerzo y con la necesidad de conseguir los diferentes espesores de los refuerzos de metal, por ejemplo, por medio de fresado químico.

Además de esto, el uso de fibra de vidrio como un material de refuerzo compuesto mejora, en comparación con los refuerzos convencionales, tales como refuerzos de fibra de carbono, la compatibilidad galvánica de los materiales, reduciendo de esta manera la posibilidad de corrosión si se montan en componentes de aluminio que son atacados por fibra de carbono. Por otro lado, también se evita la incompatibilidad galvánica que tienen los elementos de refuerzo metálicos convencionales frente a los elementos de carbono que forman parte de muchos componentes de los vehículos y en particular de las aeronaves.

Otra de las ventajas de la fibra de vidrio que se utiliza en el exterior de la cubierta de la presente invención es el hecho de que el exterior se puede pintar, aumentando así su resistencia a la intemperie y mejorando notablemente el acabado estético de la cubierta, siendo por tanto susceptible para ser un elemento que da continuidad al patrón de la pintura del vehículo, por lo que los requisitos para el sistema de pintura seleccionado (imprimación y capa de acabado) son la compatibilidad con el material compuesto de fibra de vidrio, la adecuación al perfil aerodinámico

(acabado de alto contenido en sólidos) y un alto grado de flexibilidad a fin de no deteriorarse con las flexiones del sellado.

5 En el área mencionada anteriormente adyacente a la primera sección, también el miembro elástico puede, con el propósito de proporcionar un grado adecuado de resistencia a la flexión, ser conveniente de un grosor que aumente progresivamente a lo largo de la sección de transición y que disminuya en la dirección hacia el extremo libre de la segunda sección.

10 En una realización de la cubierta de la presente invención, la sección de transición se extiende a lo largo de un eje longitudinal inclinado que conecta dicho primer plano axial a dicho segundo plano axial. La inclinación de la superficie exterior de la sección de transición no es necesariamente la misma que la de la superficie interior de dicha sección. Por lo tanto, la inclinación de la superficie exterior puede ser la misma que la de un borde biselado de la superficie exterior de la parte fija del vehículo, mientras que la inclinación interior puede inclinarse en un grado mayor con el propósito de aumentar el área engrosada el miembro elástico.

15 De acuerdo con la invención, la primera sección de la cubierta puede estar en forma de una pestaña de fijación, mientras que la segunda sección puede, de acuerdo con una realización que es especialmente útil para la cubierta de protección de un hueco entre una parte fija y una parte móvil, tener una configuración rectangular. En esta realización, el borde del extremo libre de la segunda sección puede estar provisto de un borde saliente que, respectivamente, se extiende desde los lados hacia el centro de la primera área. Este borde saliente puede ser una nervadura acolchada y entra en contacto con la superficie exterior de la sección a la que no se fija la cubierta, como por ejemplo, la parte móvil del vehículo. El borde saliente puede tener una sección transversal convexamente curvada.

25 En otra realización que es especialmente adecuada para, además de un hueco entre una parte fija y una parte móvil, cubrir una abertura en la parte móvil, la segunda sección de la cubierta tiene dos áreas, que siguen la sección adyacente en una dirección hacia el extremo libre de la misma, en concreto, una primera área con una lengüeta de una longitud compatible con otras soluciones de sellado dentro del perfil aerodinámico, con la opción de incluir un borde inferior saliente redondeado para entrar en contacto con la parte móvil, y una segunda área, más estrecha que la primera área, extendida más allá del perfil aerodinámico de tamaño suficiente para cubrir el recorte entre la superficie fija y la superficie en movimiento, que pueden carecer de ese borde saliente a fin de minimizar las proyecciones más allá del perfil aerodinámico. La integración de estas dos áreas en la misma cubierta proporciona una transición suave entre las mismas, por lo que es posible mejorar la precisión aerodinámica. De acuerdo con esta realización, la primera área puede estar provista de respectivos bordes salientes que se extienden respectivamente desde los lados hacia el centro de la primera área. Estos bordes salientes también pueden ser nervaduras acolchadas, y entran en contacto con la superficie exterior de la parte móvil del vehículo, y se pueden separar entre sí por una distancia sustancialmente igual a la extensión transversal de la base de la segunda área. Los bordes salientes pueden tener sección transversal convexamente curva. Una forma adecuada de esta segunda área es, por ejemplo, una forma trapezoidal.

40 En una realización preferida de la invención, la cubierta comprende un cuerpo principal de caucho de silicona y tiene una primera sección en forma de lengüeta y una segunda sección en forma de una pestaña integrada para la fijación a un elemento estructural adyacente. El miembro elástico se refuerza en su lado exterior (aerodinámico) con una capa de fibra de vidrio con un acabado de superficie de alto nivel y cubierto en su lado interno (en contacto con parte móvil) con un tejido de poliéster de baja fricción.

50 De acuerdo con una realización de la cubierta de la presente invención especialmente útil en aeronaves y, sobre todo para cubrir las aberturas en los elevadores y timones y en los flaps del tipo descrito anteriormente, la primera sección, que forma la pestaña de fijación tiene forma de plataforma para atornillarla a un elemento estructural, tal como un panel de metal o de fibra de carbono, con un bisel en su superficie interior para alojar la plataforma. La rigidez de esta pestaña, lograda con un mayor espesor de la capa de fibra de vidrio, permite su fácil mecanización, de tal manera que se evitan las interferencias y se facilita su integración en la estructura. Del mismo modo, permite que los elementos de fijación, tales como tuercas que se pueden remachar se monten en la misma, de modo que ningún perfil de metal adicional como se utiliza normalmente para evitar las roturas en los sellos de tejido reforzados, no se necesita para reforzar la unión. Esta alternativa es adecuada en los casos en los que se desea eliminar el sello, sin la necesidad de acceder al interior de la estructura, ya que el propio sello retiene la tuerca, sin necesidad de utilizar una llave, lo que sería necesario para la realización de inspecciones del conjunto de montajes que soportan la superficie aerodinámica en movimiento. La pestaña también puede tener una fijación realizada directamente a través de un tornillo, tuerca y arandela convencional.

60 **Breve descripción de los dibujos**

A continuación algunas realizaciones prácticas de los elementos se describen en base a algunas figuras en las que

65 La Figura 1 es una vista esquemática en planta superior de la sección de cola de una aeronave con elevadores, en la que una cubierta de acuerdo con una primera realización de la invención se puede aplicar para sellar huecos;

- La Figura 2 es una vista esquemática en planta superior del área marcada con un círculo en la Figura 1;
 La Figura 3 es una vista esquemática en sección transversal a lo largo de la línea A-A" que se muestra en la Figura 2.
- La Figura 4 es una vista esquemática en planta superior más detallada de la cubierta mostrada en la Figura 2.
- 5 La Figura 5 es una vista esquemática en planta superior parcialmente seccionada que muestra la posición de la cubierta en las Figuras 2 y 4 con mayor detalle.
- La Figura 6 es una vista lateral esquemática a lo largo de la línea B-B' que se muestra en la Figura 4.
- La Figura 7 es una vista esquemática en planta superior de la sección trasera de una aeronave a la que se puede aplicar una cubierta especialmente adecuada para sellar los recortes;
- 10 La Figura 8 es una vista esquemática en planta superior del área marcada con un círculo en la Figura 7, que corresponde al área en que se encuentra un retén del elevador.
- La Figura 9 es una vista esquemática en sección transversal a lo largo de la línea C-C' que se muestra en la Figura 8.
- La Figura 10 es una vista esquemática en planta superior de la cubierta mostrada en la Figura 9.
- 15 La Figura 11 es una vista esquemática parcialmente en sección parcial que proporciona un mayor detalle de la posición de la cubierta en las Figuras 8 y 10 en el retén de un elevador de aeronaves.
- La Figura 12 es una vista lateral esquemática en sección transversal a lo largo de la línea D-D' que se muestra en la Figura 11.
- 20 La Figura 13 es una vista esquemática en sección transversal parcial a lo largo de la línea E-E' de la cubierta que corresponde a la Figura 12 que muestra cómo la cubierta se dispone sobre la superficie del elevador en una posición inactiva.
- Las Figuras 14 y 15 son vistas laterales esquemáticas que muestran cómo la cubierta mostrada en la Figura 13 se adapta a las dos posiciones diferentes del elevador.
- 25 En estas figuras existen referencias que identifican los siguientes elementos:
- | | |
|-------|---|
| 1 | cubierta |
| 1a | primera sección de fijación |
| 1b | superficie exterior de la primera sección |
| 30 1c | segunda sección |
| 1d | extremo libre de la segunda sección |
| 1e | superficie interior de la segunda sección |
| 1f | área adyacente de la segunda sección a la primera sección |
| 1g | sección de transición |
| 35 1h | borde interno saliente |
| 1i | primer área de la segunda sección |
| 1j | segunda área de la segunda sección |
| 1k | superficie exterior de la segunda sección |
| 2 | elemento estructural del vehículo |
| 40 3a | hueco |
| 3b | recorte |
| 4 | interior de la parte móvil |
| 5 | parte fija |
| 5a | superficie exterior de la parte fija del vehículo |
| 45 6 | parte móvil del vehículo |
| 6a | superficie exterior de la parte móvil |
| 7 | medios de refuerzo |
| 7a | capa de fibra de vidrio |
| 8 | capa de baja fricción |
| 50 9 | cuerpo principal interior de material elástico |
| 10 | medios de fijación para la fijación de la primera sección al elemento estructural |
| 11 | vehículo (aeronave) |
| 12 | elevador |
| 12a | sección curva del elevador |
| 55 13 | montaje en la estructura fija |
| 14 | montaje en la estructura en movimiento |
| 15 | tornillo |
| 16 | orificio pasante en la sección de fijación |
| I | primer plano axial |
| 60 II | segundo plano axial |
| III | eje longitudinal |

Realizaciones de la invención

- 65 La Figura 1 muestra la sección de cola de una aeronave en la que se ubican los elevadores 12, que se articulan a la estructura fija de la aeronave por los retenes en sí convencionales. Para inclinar el elevador 12 con respecto a la

parte fija del elevador de la aeronave, normalmente hay un hueco 3a entre la parte curva 12a del elevador 12 y superficie 5a de la estructura fija 5. Este hueco 3a es aerodinámicamente un inconveniente, ya que una corriente de aire puede soplar en el espacio abierto en el interior del elevador a través de este hueco, provocando turbulencias que resultan en una mayor resistencia. Del mismo modo, la corriente de aire que entra en el interior 4 del elevador a través del hueco 3a puede arrastrar agua y objetos extraños junto con la misma, lo que puede causar el desgaste e incluso daños en los elementos situados en el interior del elevador. La cubierta reforzada de la presente invención se puede utilizar para cubrir estos huecos.

Por lo tanto, como se muestra en las Figuras 2 a 6, la cubierta 1 de la de la presente invención se monta para cubrir el hueco 3a situado entre la parte delantera curva 12a del elevador 12 y la superficie 5a de la estructura fija 5, con el fin de evitar que una corriente de aire fluya hacia el espacio abierto 4 entre la estructura fija 2 del elevador y la estructura en movimiento del elevador a través del hueco 3a, de tal manera que no entra ninguna corriente de aire hacia el interior del elevador.

La cubierta 1 comprende una primera sección de fijación 1a en forma de una pestaña de fijación, y una segunda sección 1c, que cubre el hueco descansando sobre la superficie 6a del elevador 12. Como se muestra en la Figura 3, la cubierta 1 se une a la estructura fija del elevador mediante elementos de fijación, que incluyen conjuntos de tornillos/arandelas/tuercas 10, que se insertan en orificios pasantes 16 (véase Figura 6) tanto a través de la pestaña de fijación 1a como de la parte fija 5, que consiste en una parte de un panel exterior que se une, a su vez, a un elemento estructural 2 del elevador.

Entre la pestaña de fijación 1a y la segunda sección 1c de la cubierta hay una sección de transición 1g, que permite que la pestaña 1a y la segunda sección 1c se ubiquen respectivamente en los planos axiales I y II. El primer plano axial I se encuentra en el nivel de la superficie interior del panel externo 5, mientras que el segundo plano axial II se encuentra en el nivel de la superficie exterior 5a del panel externo 5. A su vez, la sección de transición 1g se extiende a lo largo de un eje longitudinal inclinado que se extiende desde dicho primer plano axial I hasta dicho segundo plano axial II.

A través de esta configuración, es posible por tanto que la superficie exterior de la segunda sección 1c esté enrasada con la superficie 5a del panel 5, y que la pestaña de fijación esté anclada a la superficie interior del panel 5.

Como se muestra particularmente en la Figura 4, la segunda sección 1c tiene una configuración rectangular y se extiende desde el área adyacente 1f hasta el extremo libre 1d, en el que se proporciona en su superficie interior con un borde saliente acolchado 1h de una sección transversal convexamente curvada. Este borde 1h entra en contacto, como se muestra en la Figura 3, con la superficie exterior 6a de la sección curva 12a del elevador 12.

Las Figuras 3 y 6 muestran que la cubierta comprende un miembro elástico 9 fabricado de caucho de silicona, vestido en el exterior con el refuerzo 7, y en el interior con una capa de baja fricción 8 de tejido de poliéster. El refuerzo 7 es una capa de fibra de vidrio 7a, variable en espesor, en términos de los esfuerzos a los que se exponen la primera y la segunda secciones 1a, 1c. Estas tensiones son mayores en la primera sección 1a que corresponde a la pestaña de fijación debido a que los puntos de anclaje de los medios de fijación 10 se encuentran allí, y en la sección de transición, debido a que es aquí donde se produce el esfuerzo por flexión en vista del hecho de que el eje de flexión entre la sección inmovilizada compuesta por la pestaña de fijación 1a y el extremo libre 1d de la segunda sección 1c se encuentra en la sección de transición. Por lo tanto el espesor de la capa de fibra de vidrio 7a en dicha primera sección 1a y en dicha sección adyacente 1f de la segunda sección 1c es mayor que el espesor en el resto de la cubierta, y disminuye progresivamente desde la sección de transición 1g hacia el extremo libre 1d de la segunda sección 1c. A su vez, en el área adyacente 1f, el miembro elástico 9 tiene un espesor que aumenta progresivamente a lo largo de la sección de transición 1g y disminuye en la dirección hacia el extremo libre 1d de dicha segunda sección 1c.

La realización ilustrada en la Figura 6 muestra cómo la cubierta fabricada de fibra de vidrio 7a que forma el refuerzo es una capa estratificada fabricada de una pluralidad de telas de fibra de vidrio apiladas, y pegadas convencionalmente per se. En aquellas áreas en las que el refuerzo debe ser más grueso, específicamente en la sección de fijación 1a, el área adyacente 1f y en la sección de transición 1g, el número de telas apiladas es mayor que en el resto de del refuerzo. Cada una de estas telas se ha cortado convenientemente con un patrón para determinar su tamaño y forma a fin de que sea posible apilarse en el área apropiada. La Figura 7 muestra la sección de cola de una aeronave en la que se encuentran los elevadores 12, que se articulan a la estructura fija de la aeronave mediante los retenes por sí convencionales. Como se muestra en las Figuras 2 y 11, estos retenes son montajes 13, 14, acoplados entre sí por medio de un perno 15, unidos respectivamente a la estructura fija de los elevadores de la aeronave y a la estructura en movimiento de los elevadores 12. A fin de permitir la inclinación del elevador 12 con respecto a la parte fija del elevador de la aeronave, un recorte 3b se ubica convencionalmente en la parte curva 12a del elevador 12. Este recorte 3b es aerodinámicamente un inconveniente, ya que una corriente de aire puede soplar en el interior hueco del elevador a través de este recorte, provocando turbulencias lo que da como resultado una mayor resistencia. Del mismo modo, la corriente de aire que entra en el interior del elevador a través del recorte 3b puede arrastrar consigo agua y objetos extraños, que pueden causar el desgaste e incluso daños en

los elementos situados en el interior del elevador. Este problema, obviamente, es mayor cuanto mayor sea el número de retenes y por lo tanto, cuanto mayor sea el número de recortes 3b existentes en el elevador. La cubierta reforzada de la presente invención se puede utilizar para cubrir estos recortes 3b.

5 Por lo tanto, como se muestra en las Figuras 2 a 6, la cubierta 1 de la presente invención se monta para cubrir el recorte 3b situado en la parte anterior curva 12a del elevador 12, a fin de evitar que una corriente de aire fluya dentro del vacío 4 entre la estructura fija 2 del elevador y la estructura en movimiento del elevador 12 a través del hueco 3a y el recorte 3b, de tal manera que no fluirá ninguna corriente de aire hacia el interior del elevador.

10 La cubierta 1 comprende una primera sección de fijación 1a en forma de una pestaña de fijación, y una segunda sección 1c, que cubre el hueco 3 descansando en la superficie 6a del elevador 12. Como se muestra en la Figura 9, la cubierta 1 se une a la estructura fija del elevador mediante elementos de retención que incluyen conjuntos de tornillos/arandelas/tuercas 10, que pasan a través de orificios pasantes 16 mediante tanto la pestaña de fijación 1a como de la parte fija 5, que está constituida por una parte de un panel exterior que se une, a su vez, a un elemento
15 estructural 2 del elevador.

Entre la pestaña de fijación 1a y la segunda sección 1c de la cubierta hay una sección de transición 1g, que permite que la 1a pestaña y la segunda sección 1c se ubiquen, respectivamente, en los planos axiales I y II. El primer plano axial I se encuentra en el nivel de la superficie interior del panel externo 5, mientras que el segundo plano axial II se encuentra en el nivel de la superficie exterior 5a del panel externo 5. A su vez, la sección de transición 1g se extiende a lo largo de un eje longitudinal inclinado, que se extiende desde dicho primer plano axial hasta dicho
20 segundo plano axial II.

A través de esta configuración, es posible por tanto que la superficie exterior 1k de la segunda sección 1c esté al ras de la superficie 5a del panel 5, y que la pestaña de fijación 1a esté anclada a la superficie interior del panel 5.
25

Como se muestra particularmente en la Figura 10, la segunda sección 1c tiene una primera área 1i de configuración rectangular que se extiende desde el área adyacente 1f de una primera sección transversal, hasta una segunda área 1j de sección transversal menor que la sección transversal de la primera área 1i, que se extiende hasta el extremo libre 1d. Esta segunda área 1j es trapezoidal y tiene una base de una extensión transversal menor que la sección transversal de la primera área 1i. La primera área 1i tiene ambos bordes salientes acolchados 1h en su superficie interior que tienen una sección transversal convexamente curvada, extendiéndose respectivamente desde los lados hasta el centro de la primera área 1i. Estos bordes 1h entran en contacto, como se muestra en la Figura 9, con la superficie exterior 6a de la sección curva 12a del elevador 12 y se distancian entre sí a una distancia sustancialmente igual a la extensión transversal de la base de la segunda área 1j.
30
35

Las Figuras 9 y 12 muestran que la cubierta comprende un miembro elástico 9 fabricado de caucho de silicona, revestido en su superficie exterior con un refuerzo 7, y en su superficie interior con una capa de baja fricción 8 de tejido de poliéster. El refuerzo 7 es una capa de fibra de vidrio 7a, variable en espesor, en términos de los esfuerzos a los que se exponen la primera y la segunda secciones 1a, 1c. Estas tensiones son mayores en la primera sección 1a que corresponde a la pestaña de fijación debido a que los puntos de anclaje de los medios de fijación 10 se encuentran allí, y en la sección de transición, debido a que es aquí donde se produce el esfuerzo por flexión en vista del hecho de que el eje de flexión entre la sección inmovilizada compuesta por la pestaña de fijación 1a y el extremo libre 1d de la segunda sección 1c se encuentra en la sección de transición 1g. Por lo tanto el espesor de la capa de fibra de vidrio 7a en dicha primera sección 1a y en dicha sección adyacente 1f de la segunda sección 1c es mayor que el espesor en las otras secciones de la cubierta, y disminuye progresivamente desde la sección de transición 1g hacia el extremo libre 1d de la segunda sección 1c. A su vez, en el área adyacente 1f, el miembro elástico 9 tiene un espesor que aumenta progresivamente a lo largo de la sección de transición 1g y disminuye en la dirección hacia el extremo libre 1d de dicha segunda sección 1c.
40
45
50

La realización ilustrada en la Figura 12 muestra cómo la capa fabricada de fibra de vidrio 7a que forma el refuerzo es una capa estratificada fabricada de una pluralidad de telas de fibra de vidrio apiladas, y que se pegan entre sí convencionalmente per se. En aquellas áreas en las que el refuerzo debe ser más grueso, específicamente en la sección de fijación 1a, el área adyacente 1f y en la sección de transición 1g, el número de telas apiladas es mayor que en otras secciones del refuerzo. Cada una de estas telas se ha cortado convenientemente con un patrón para determinar su tamaño y forma a fin de que sea posible apilarse en el área apropiada.
55

Las Figuras 13 a 15 ilustran la manera en que la cubierta se adapta a la inclinación del elevador 12. Por lo tanto, la Figura 7 muestra la cubierta cuando el elevador 12 está en posición horizontal. En esta posición, la segunda sección 1c se apoya en los bordes acolchados que se muestran en las Figuras 9 a 11.
60

En una maniobra de ascenso, el elevador 12 empuja progresivamente el extremo libre 1d de la segunda sección 1c de la cubierta hacia arriba, hasta que la segunda sección 1c adopta la posición que se muestra en la Figura 14. Además, en una maniobra de descenso de la aeronave, es la sección curva delantera 12a del elevador que, en su superficie 6a en contacto con los bordes acolchados 1h, mueve progresivamente el extremo libre 1d de la segunda sección 1c hacia arriba hasta que la segunda sección 1c de la cubierta adopta la posición mostrada en la Figura 15.
65

ES 2 370 129 T3

5 Como se muestra en las Figuras 7-15, en cualquiera de las posiciones, la cubierta cubre perfectamente el recorte 3b y, por lo tanto, desvía las corrientes de aire de tal manera que no pueden fluir a través de dicho recorte 3b en el hueco 4 dentro del elevador. Además, se muestra, cómo un mayor espesor del miembro elástico 9 y del refuerzo 7 en la sección de transición 1g permite que la cubierta se flexione adecuadamente, mientras que el refuerzo 7 evita el abatimiento de la segunda sección 1c.

10 Para el uso en el sellado de las aberturas en los elevadores de aviones, telas de fibra de vidrio adecuadas para obtener la capa de fibra de vidrio de la cubierta de la presente invención son, por ejemplo, telas de fibra de vidrio de filamento continuo, impregnadas con resina epoxi, de acuerdo con las siguientes especificaciones se citan en la presente memoria como un ejemplo en la siguiente tabla:

Tabla 1

Característica	Especificaciones
Fibra de vidrio	100%
resina epoxi	E644
densidad	1,4
tasa de impregnación	43%
tela final	
tamaño (cm)	100
peso (g/m ²)	290 - 320
espesor (mm)	0,2 – 0,3
resistencia a la tracción (MPa)	> 30
resistencia a la flexión (MPa)	50 - 55

15 Por otro lado, la capa de baja fricción se puede fabricar de tejidos de poliéster que, a modo de ejemplo, pueden tener las especificaciones, tales como las especificadas en la siguiente tabla:

Tabla 2

Característica	Especificaciones
Tipo de poliéster	LFT con revestimiento de silicona
Tipo de tejido	Urdimbre
Tipo de filamento	decitex continuo 55/56
Tejido	cadena de 18 hilos trama de 19 hilos
Peso (g/m ²)	200 - 500
Espesor (mm)	0,3 – 0,5
Resistencia a la tracción (daN / 5 cm)	> 45
Alargamiento máximo	> 65
Resistencia a la rotura (bar)	> 10

20 Además de lo anterior, el cuerpo interior puede estar fabricado de caucho de silicona de las características como las que se especifican con propósitos ejemplares en la siguiente tabla:

Tabla 3

Característica	Especificaciones
Dureza	46 - 55
Resistencia a la tracción	> 4
Alargamiento máximo (%)	aprox. 200
Resistencia a la cizalla del viento	aprox. 9
Densidad	aprox. 1,2

REIVINDICACIONES

1. Cubierta reforzada para aberturas en un perfil aerodinámico de un vehículo, en especial para una aeronave, que comprende
- 5 una primera sección (1a) para asegurar la cubierta a un panel exterior (5) de un elemento estructural (2) del vehículo (11) mediante un medio de fijación (10), una segunda sección (1c), que tiene forma de una lengüeta elástica y con una extensión para cubrir al menos parcialmente, una abertura (3a, 3b) entre el panel exterior (5) y una parte móvil (6, 12) del vehículo (11), y con un extremo libre (1d), que termina en dicha parte móvil (6, 12),
- 10 medios de refuerzo (7), una capa de baja fricción (8) que cubre al menos parcialmente la superficie interior (1a) de dicha segunda sección (1c), la primera sección (1a) se puede asegurar en la superficie interior del panel exterior (5) y la superficie exterior (11) de la segunda sección (1c) se adapta a ras con la superficie exterior (5a) del panel exterior (b) y se extiende hacia un extremo libre (1d) como una continuación de dicha superficie exterior (5a) del panel exterior (5); **caracterizada por que:**
- 15 el medio de refuerzo comprende un miembro de refuerzo (7) con al menos una capa de fibra de vidrio (7a) que tiene un espesor y que se forma en la superficie exterior (1a) de la primera sección (1a) y al menos en un área adyacente (1f) a dicha primera sección (1a) de la superficie exterior (1i) de dicha segunda sección (1c); dicho miembro de refuerzo (7) en la primera sección (1a) se extiende sustancialmente en un primer plano axial (I) y extendiéndose sustancialmente en la segunda sección (1c) en un segundo plano axial (II), siendo dicho primer plano axial (I) diferente de dicho segundo plano axial (II); dicha área adyacente (1f) de la sección segunda (1c) comprende una sección de transición flexible (1g) entre dicha primera sección (1a) y dicha segunda sección (1c);
- 20 comprendiendo la cubierta un miembro elástico (9) conectado a la superficie interior del miembro de refuerzo (7) en la sección de transición flexible (1g) de la segunda sección (1c) en al menos el área adyacente (1f); y la superficie exterior (1i) de la segunda sección (1c) se adapta a ras con la superficie exterior (5a) de la parte fija (2) del vehículo y se extiende hacia el extremo libre (1d) como una continuación de dicha superficie exterior (5a).
- 25
- 30 2. Cubierta reforzada de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** dicha abertura es un hueco (3), y que la segunda sección (1c) cubre al menos una parte de dicho hueco.
3. Cubierta reforzada de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** dicha abertura comprende además un recorte (3b), en el que la segunda sección (1c) de la cubierta consta de una primera área (1i), que se extiende desde dicha área adyacente (1f) con una primera sección transversal, y una segunda área (1j) con una segunda sección transversal más pequeña que la sección transversal de la primera área (1a) y que se extiende hacia dicho extremo libre (1d), y **por que** dicha primera área (1i) cubre al menos dicho hueco (3a) y, **por que** la segunda área (1j) cubre al menos una parte de dicho recorte (3b) de tal manera que el recorte (3b) está cubierto por al menos una parte de dicha primera área (1i) y una parte de dicha segunda área (1j).
- 35
- 40 4. Cubierta reforzada de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizada por que** la capa de fibra de vidrio (7a) comprende una pluralidad de telas de fibra de vidrio apiladas y pegadas entre sí, el espesor de la capa de fibra de vidrio (7a) se determina por el número de telas de fibra de vidrio apiladas.
- 45 5. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizada por que** el espesor de la capa de fibra de vidrio (7a) es mayor en las áreas de dicha primera y dicha segunda secciones (1a, 1c), que están expuestas a un mayor esfuerzo, que en las áreas sometidas a menor esfuerzo.
- 50 6. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** la capa de fibra de vidrio (7a) comprende un mayor número de telas de vidrio apiladas en las áreas de dicha primera y dicha segunda secciones (1a, 1c), que están expuestas mayores esfuerzos, que en las áreas sometidas a menores esfuerzos.
7. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3, 4 ó 5, **caracterizada por que** el espesor de la capa de fibra de vidrio (7a) en dicha primera sección (1a) y en dicha área adyacente (1f) de la sección segunda (1c) es mayor que el espesor de la capa de fibra de vidrio en otras secciones de la cubierta (1).
- 55
8. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 4 ó 6, **caracterizada por que** la capa de fibra de vidrio (7a) cuenta con un mayor número de telas de fibra de vidrio apiladas en dicha primera sección (1a) y en dicha área adyacente (1f) de la segunda sección (1c) que en otras secciones de la cubierta (1).
- 60
9. Cubierta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el espesor de la capa de fibra de vidrio (7a) en la segunda sección (1c) disminuye en la dirección hacia el extremo libre (1d) de dicha segunda sección (1c).
- 65 10. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 4, 6 u 8, **caracterizada por que** el número de telas de fibra de vidrio apiladas en la segunda sección (1c) disminuye en la dirección hacia el extremo libre (1d) de dicha segunda sección

(1c).

- 5 11. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el espesor de la capa de fibra de vidrio (7a) en dicha área adyacente (1f) disminuye progresivamente desde la sección de transición (1g) hacia el extremo libre (1d) de la segunda sección (1c).
- 10 12. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** el número de telas de fibra de vidrio apiladas en dicha área adyacente (1f) disminuye progresivamente a partir de la sección de transición (1g) hacia el extremo libre (1d) de la segunda sección (1c).
- 15 13. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 1, 11 ó 12, **caracterizada por que** la sección de transición (1g) se extiende a lo largo de un eje longitudinal inclinado que se extiende desde dicho primer plano axial (I) hasta dicho segundo plano axial (II).
- 20 14. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 1, 11, 12 ó 13, **caracterizada por que** en dicha área adyacente (1f), el miembro elástico (9) es de un espesor que aumenta progresivamente en dicha sección de transición (1g) y disminuye en la dirección hacia el extremo libre (1d) de dicha segunda sección (1c).
- 25 15. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el extremo libre (1d) de la segunda sección (1c) tiene, al menos parcialmente, un borde saliente inferior (1h) que entra en contacto con la superficie exterior (6a) de dicha parte móvil (6, 12) del vehículo (11).
- 30 16. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizada por que** cada borde saliente (1h) tiene una sección transversal convexamente curvada.
- 35 17. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada por que** dicha segunda área (1c) es trapezoidal.
- 40 18. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizada por que** dicha segunda área trapezoidal (1c) tiene una base que tiene una sección transversal que es más pequeña que la sección transversal de la primera área (1a).
- 45 19. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizada por que** la primera área (1a) tiene dos bordes salientes (1h) que se extienden respectivamente desde los lados hacia el centro de la primera área (1i), y que están adaptados para entrar en contacto con la superficie exterior (6a) de dicha parte móvil (6) del vehículo (11), estando distanciados dichos bordes salientes (1h) entre sí por una distancia sustancialmente igual a la extensión transversal de la base de dicha segunda área (1c).
- 50 20. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el material del miembro elástico (9) es caucho de silicona.
- 55 21. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la capa de baja fricción (8) está hecha de tejido de poliéster.
22. Cubierta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** dicha primera sección (1a) se conforma en forma de una pestaña de fijación.
23. Cubierta reforzada de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** al menos la superficie exterior (1i) de dicha segunda sección (1c) está cubierta con pintura.
24. Cubierta reforzada de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la superficie exterior de la cubierta está cubierta con pintura.
25. Cubierta reforzada de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la primera sección fijación (1a) comprende al menos un orificio pasante (16) para la recepción de los medios de fijación (10).
26. Cubierta reforzada de acuerdo con la reivindicación 25, **caracterizada por que** los medios de fijación (10) se seleccionan entre remaches, ensambles de pernos y tornillos; y conjuntos de tornillos y tuercas que se pueden remachar.

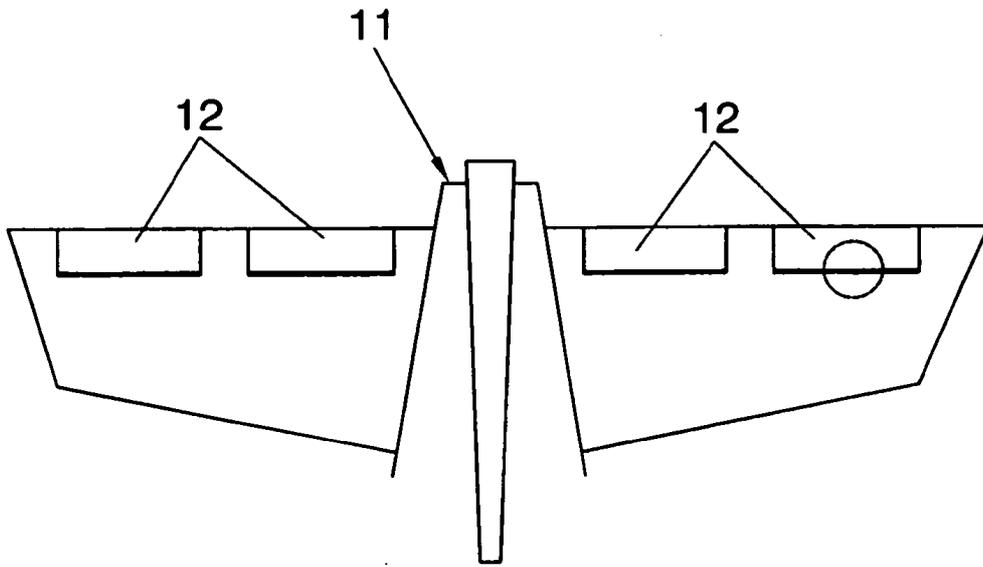


FIG. 1

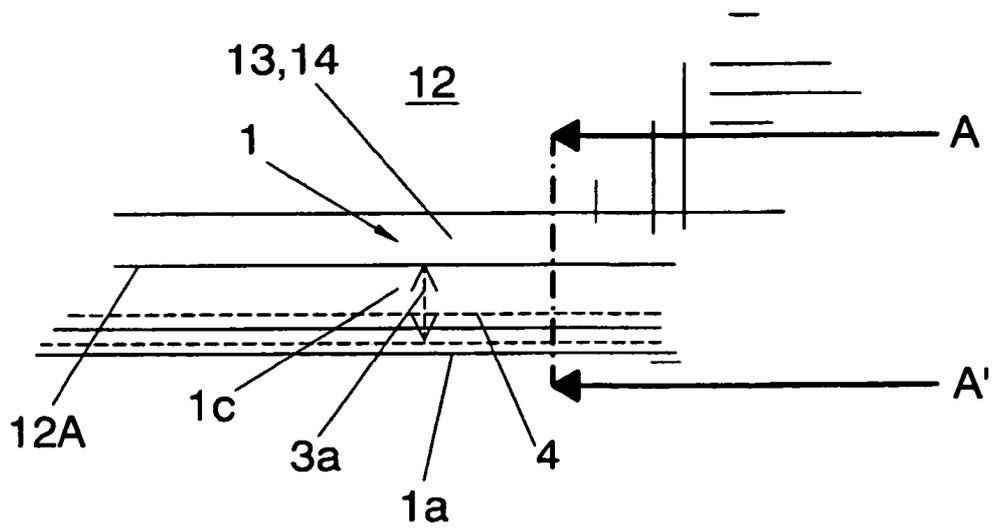
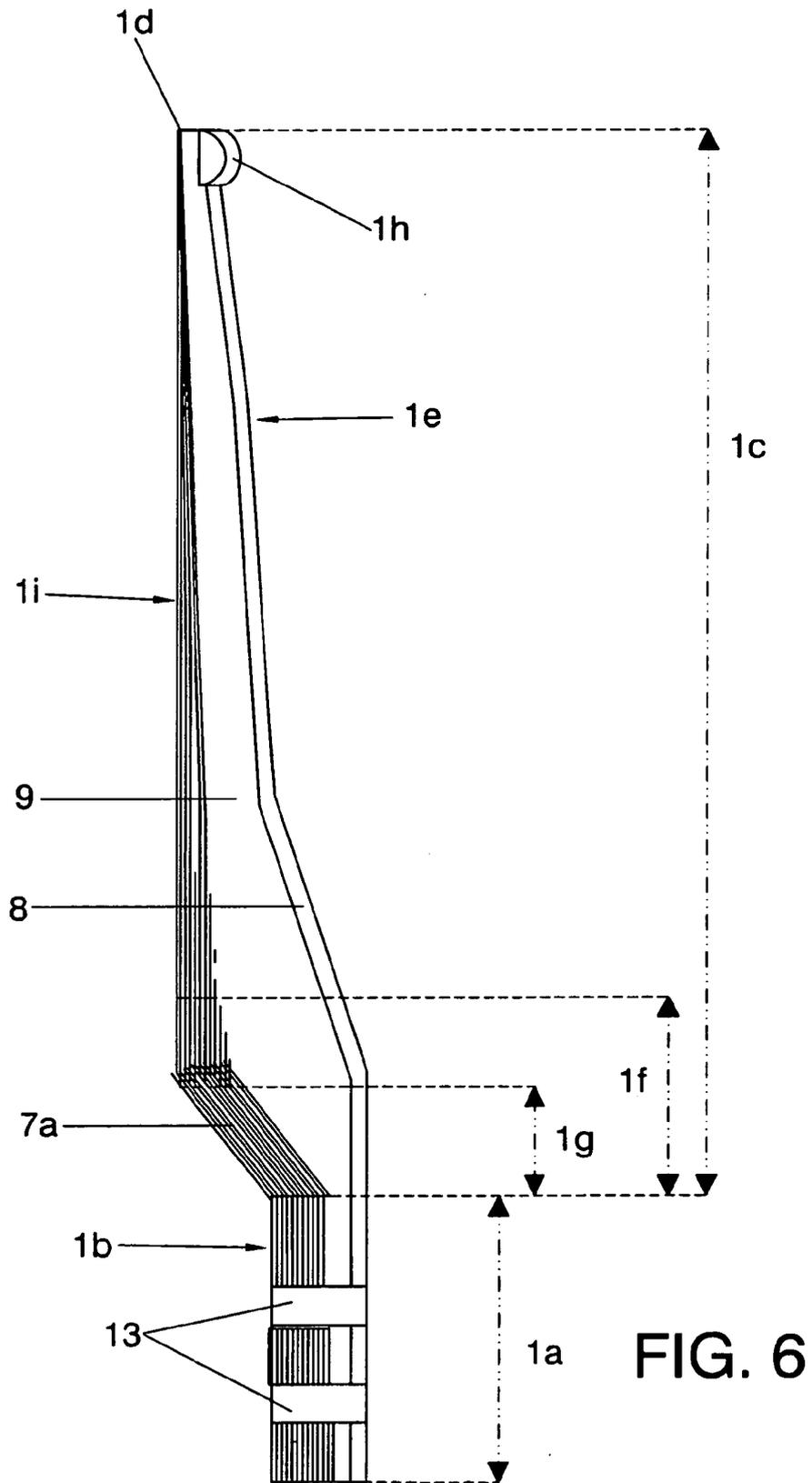


FIG. 2



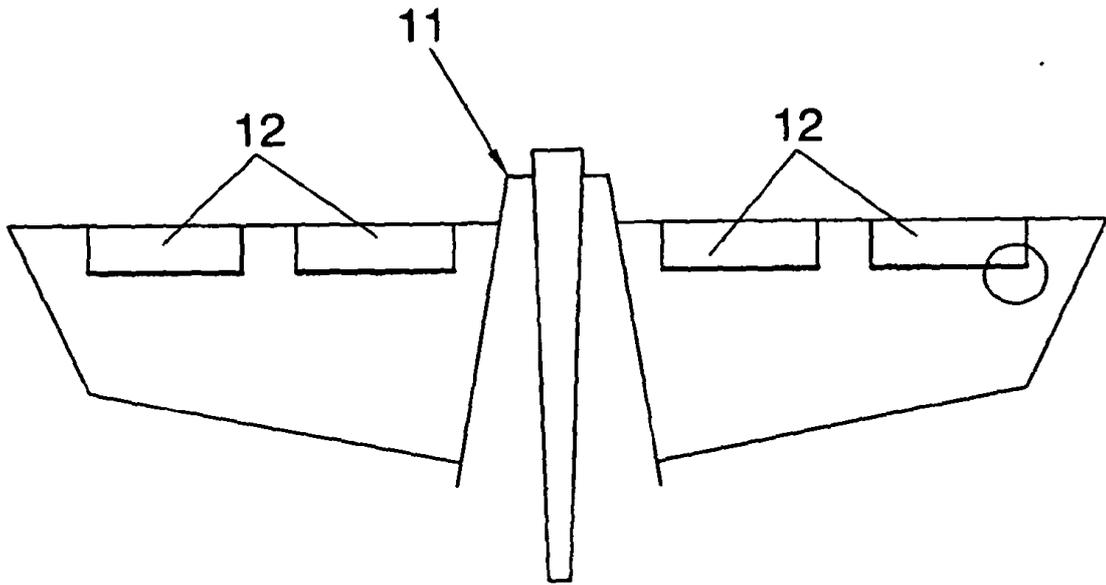


FIG. 7

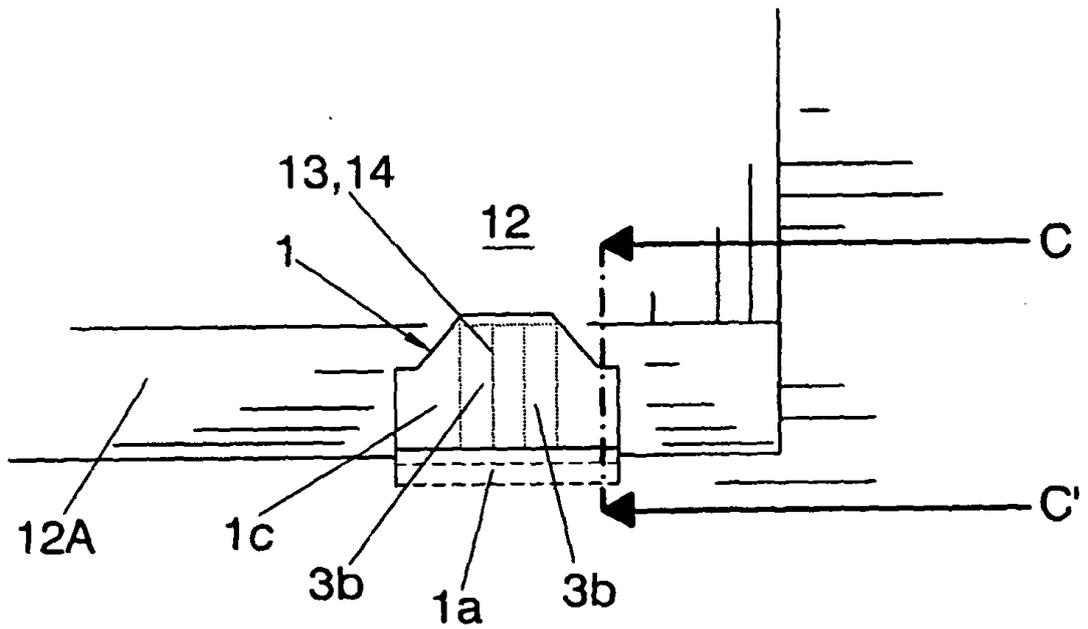


FIG. 8

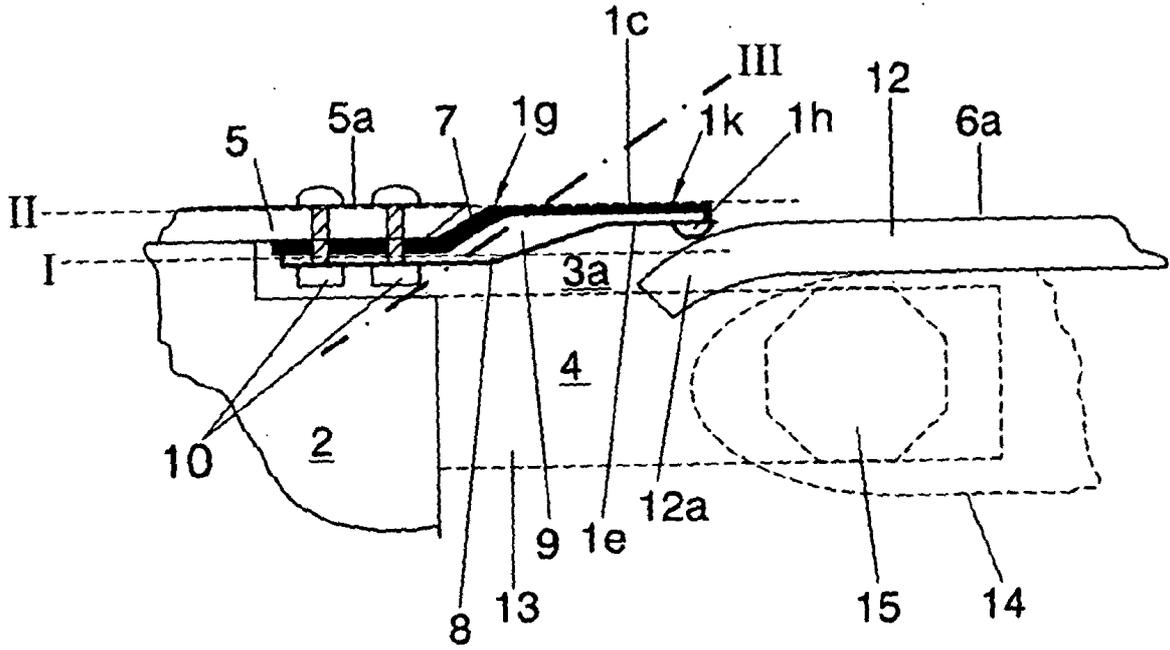


FIG.. 9

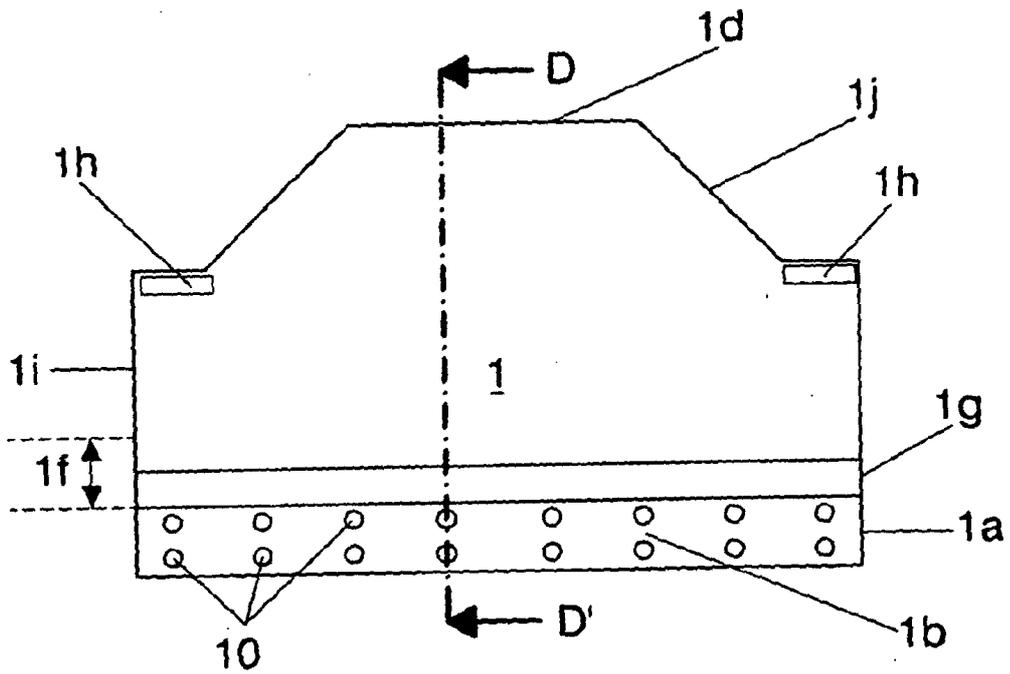


FIG. 10

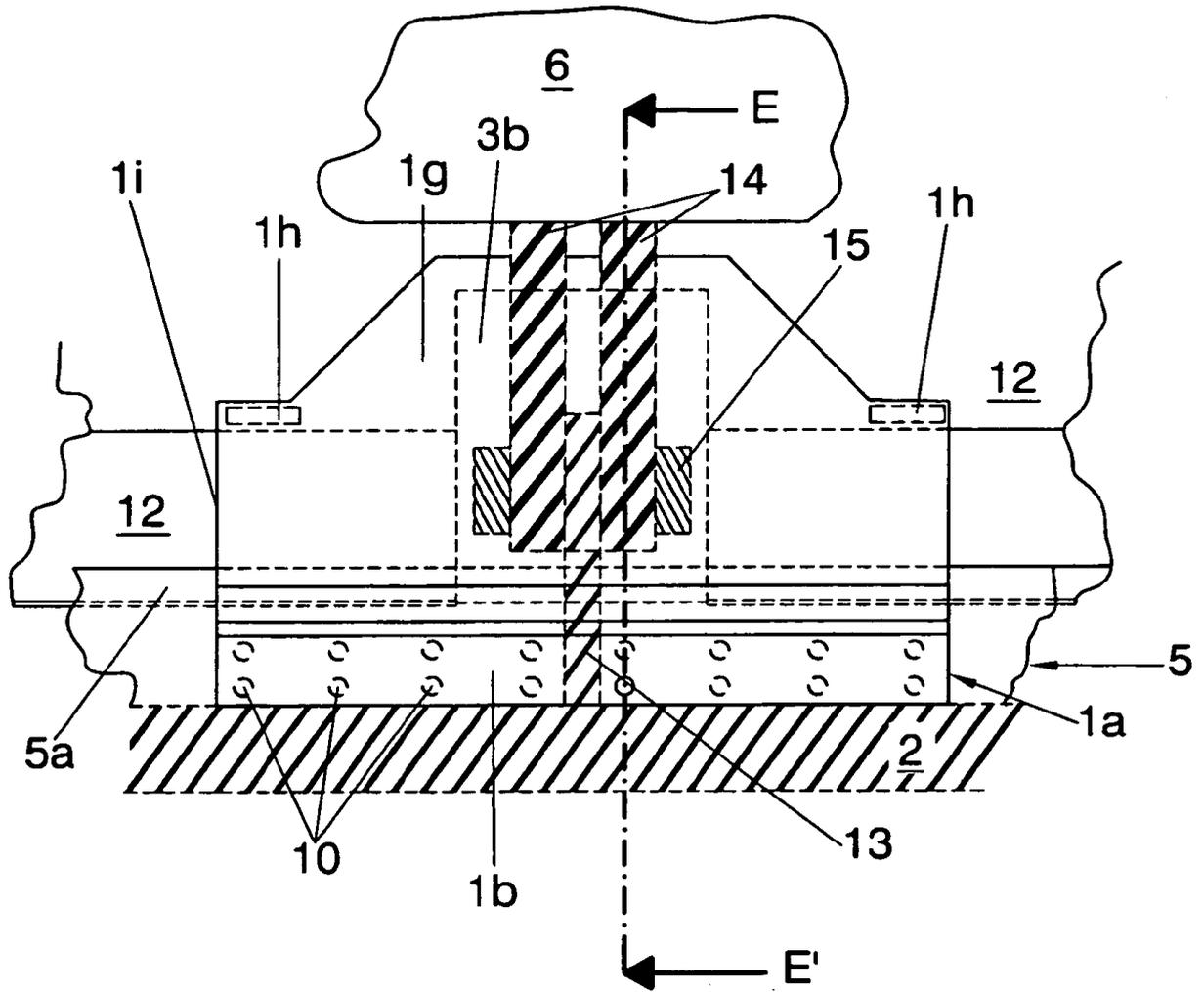


FIG. 11

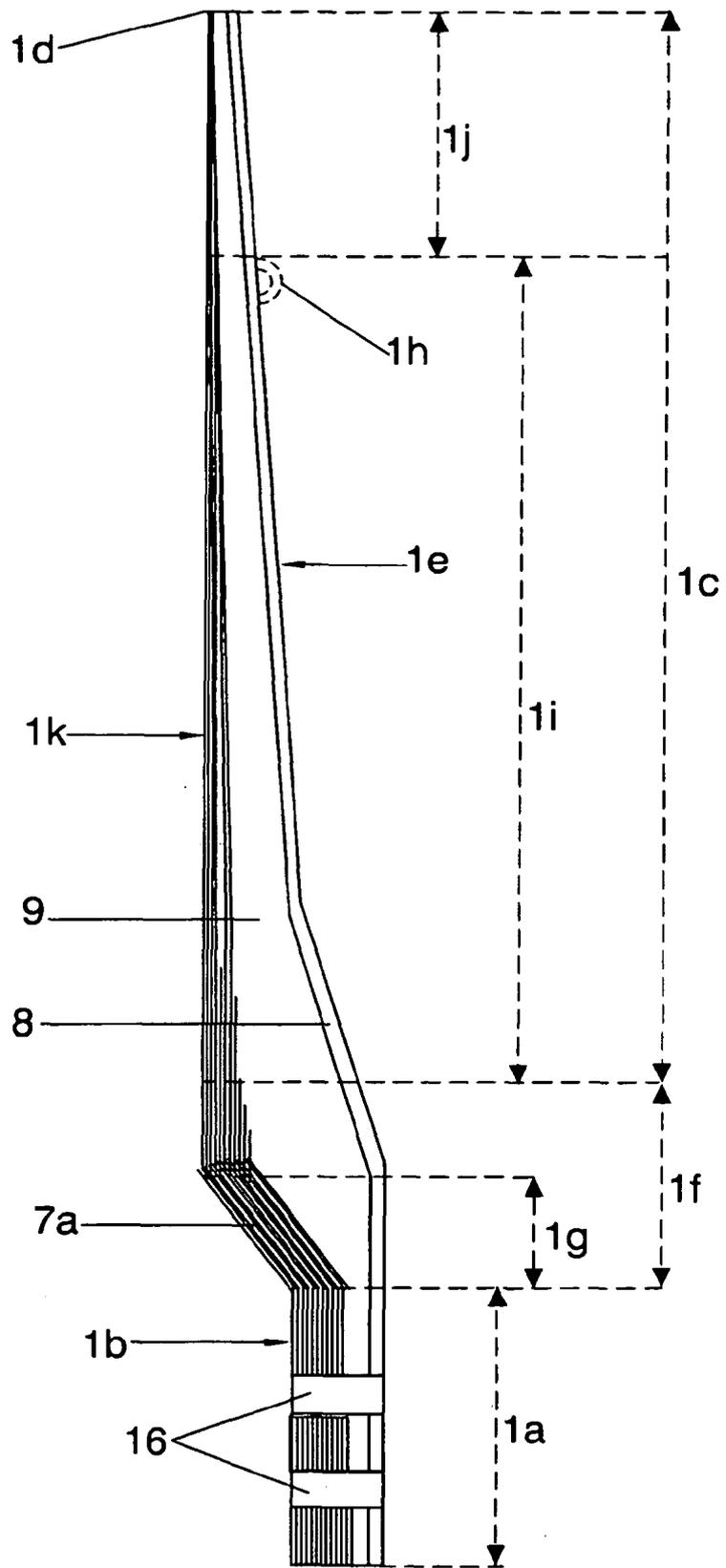
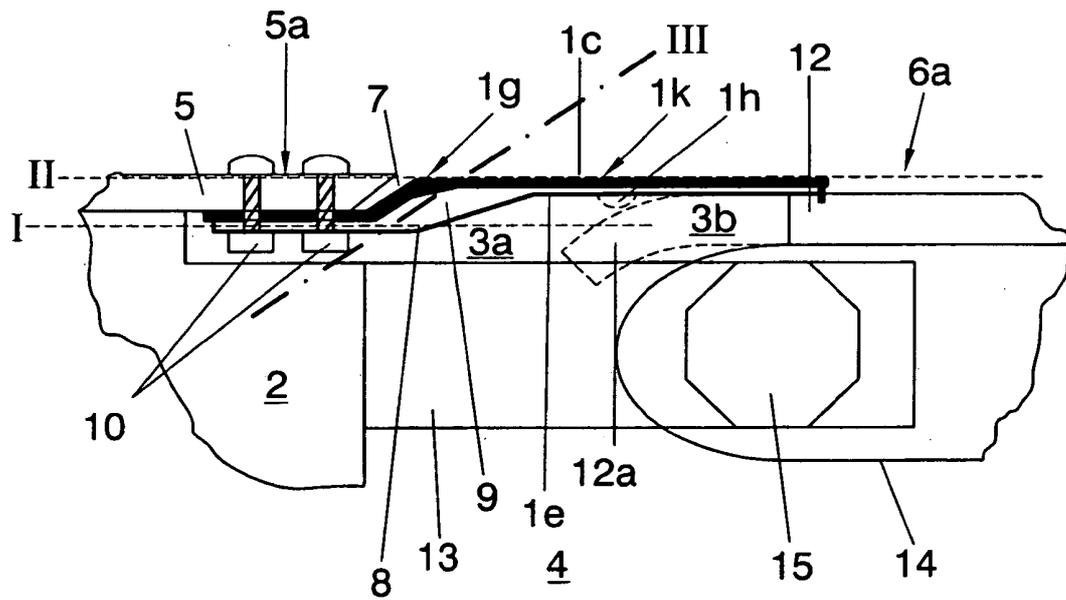


FIG. 12



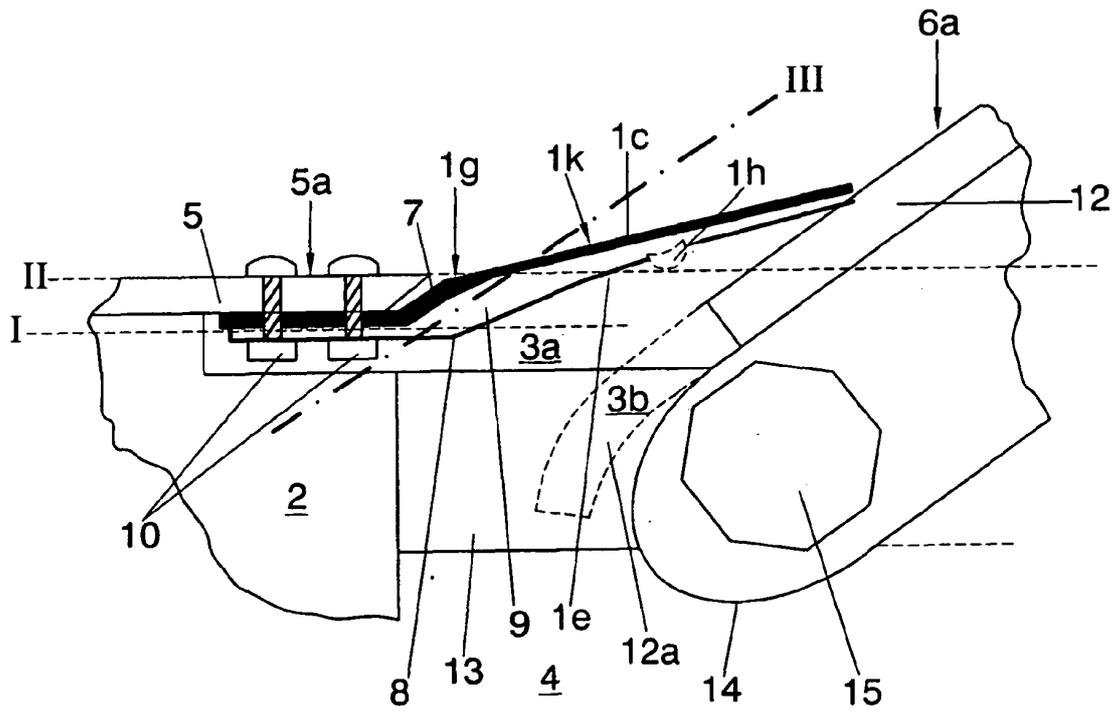


FIG. 14

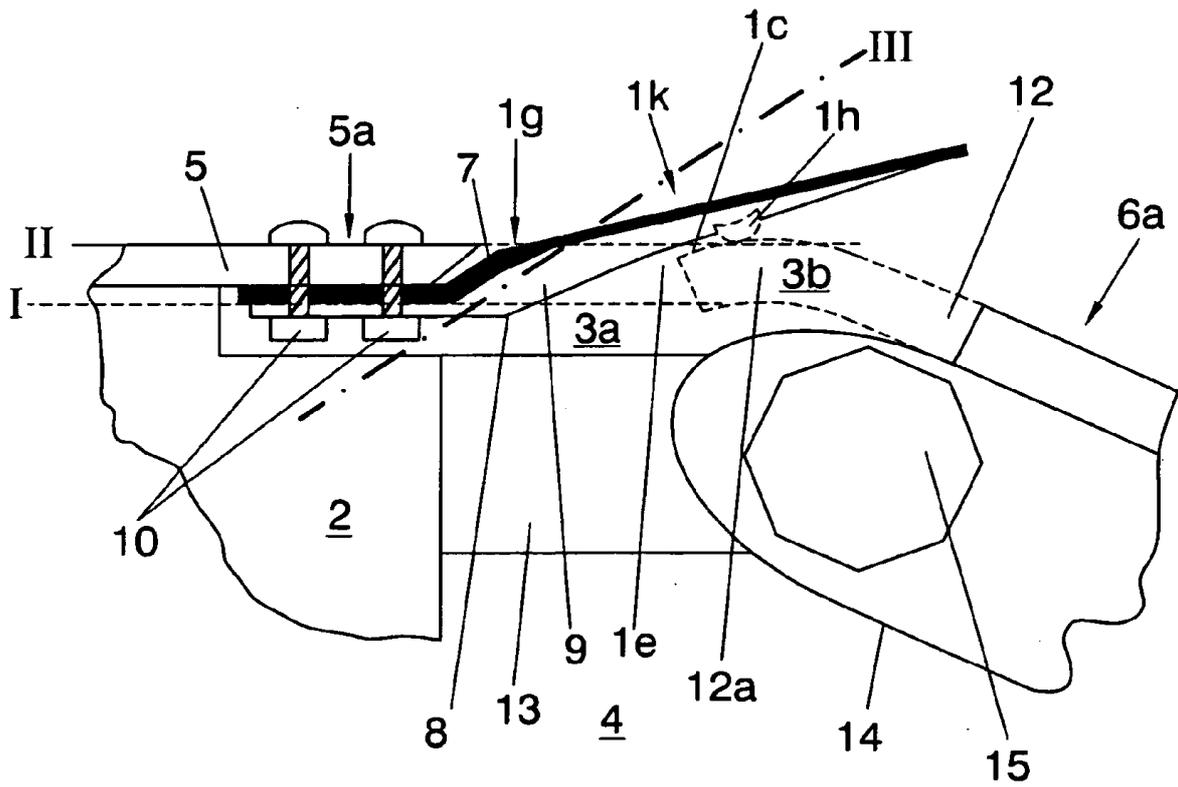


FIG. 15