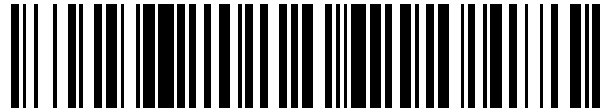


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 596**

51 Int. Cl.:

B64C 3/18 (2006.01)

B64C 1/00 (2006.01)

B64C 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2007 E 07823147 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2066563**

54 Título: **Elemento curvo, ala, superficie de control y estabilizador para una aeronave**

30 Prioridad:

26.09.2006 FI 20060858

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

30.03.2015

73 Titular/es:

**PATRIA AEROSTRUCTURES OY (100.0%)
LENTOKONETEHTAANTIE 3
35600 HALLI, FI**

72 Inventor/es:

**MÄKELÄ, JUHA;
HALME, JUHA;
HALME, LAURI y
HOFFRÉN, MIKKO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 532 596 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

Elemento curvo, ala, superficie de control y estabilizador para una aeronave

Antecedentes de la invención

5 La invención está relacionada con un elemento curvo para usar en estructuras de soporte de las alas y de las superficies de control de una aeronave. La invención está relacionada además con un ala, una superficie de control y un estabilizador para una aeronave. El objeto de la invención se describe más cuidadosamente en el preámbulo de la reivindicación independiente.

10 El ala de las aeronaves, tales como aviones y similares, comprende unas placas de revestimiento, entre las que se dispone la verdadera estructura de soporte del ala y típicamente comprende un mástil delantero y un mástil trasero en la dirección longitudinal del ala y unas nervaduras de ala que los conectan en la dirección transversa del ala. Usualmente, entre las nervaduras de ala y las placas de revestimiento se proporciona además una pluralidad de travesaños. La estructura de los estabilizadores y de las superficies de control, tales como alerones, rebordes de aterrizaje, timones, etc., por ejemplo, es típicamente similar a la del ala y comprende unos elementos curvos que corresponden a las nervaduras de ala.

15 En lugar de los componentes convencionales fabricados de piezas metálicas remachadas, tal como en el documento US-2392818-A, en las aeronaves modernas se utilizan, cada vez más, piezas estructurales fabricadas de un material compuesto. El peso de las estructuras puede bajarse mediante el uso de materiales compuestos. En las soluciones conocidas de materiales compuestos, una pluralidad de piezas adyacentes de refuerzo se sujetan a las placas verticales de revestimiento de la nervadura de ala mediante pegado, o, como alternativa, sujetándolas con unos
20 elementos mecánicos de sujeción, tal como remaches o tornillos. Sin embargo, el ensamblaje de tales elementos curvos a partir de una pluralidad de componentes independientes es lento. Por otra parte, entre las piezas independientes existen unas discontinuidades, lo que no es deseable desde el punto de vista de la teoría de fortaleza. Los documentos US-4084029-A, US-4452657-A y US-6114012-A describen unos reforzadores compuestos integrados.

25 **Breve descripción de la invención**

El objeto de esta invención es proporcionar un elemento curvo nuevo y mejorado y un ala, una superficie de control y un estabilizador provistos de dicho elemento curvo.

El elemento curvo de la invención está caracterizado por las características de la parte caracterizadora de la reivindicación independiente 1.

30 El ala de la invención está caracterizada por que por lo menos una nervadura de ala comprende una primera placa de revestimiento y una segunda placa de revestimiento; y la estructura de la nervadura de ala es según el elemento curvo de la reivindicación 1.

35 La superficie de control de la invención está caracterizada por que por lo menos un elemento curvo comprende una primera placa de revestimiento y una segunda placa de revestimiento; el elemento curvo es según la reivindicación 1.

El estabilizador de la invención está caracterizado por que por lo menos un elemento curvo comprende una primera placa de revestimiento y una segunda placa de revestimiento; y el elemento curvo es según la reivindicación 1.

40 La idea de la invención es que el elemento curvo hecho de un material compuesto comprenda una primera placa de revestimiento y una segunda placa de revestimiento. Una pluralidad de refuerzos dirigidos es integral en por lo menos una superficie de ambas placas de revestimiento. Los refuerzos constituyen parte del perfil de la placa de revestimiento.

45 Una ventaja de la invención es que la fabricación del elemento curvo es más fácil y más rápida, los refuerzos se integran en las placas de revestimiento del elemento curvo. Por otra parte, en cuanto a la fortaleza, los refuerzos integrados en una estructura son mejores que una pluralidad de piezas independientes de refuerzo a sujetar en las placas del revestimiento. Esto permite evitar las discontinuidades entre los refuerzos integrados en la estructura y en las placas de revestimiento.

La idea de una realización de la invención es que el elemento curvo está provisto de unos refuerzos dirigidos en por lo menos dos direcciones transversas entre sí, los refuerzos dirigidos forman una estructura enrejada de refuerzo en el elemento curvo, que es ventajosa en cuanto a fortaleza.

50 La idea de una realización de la invención es que por lo menos una superficie de por lo menos una placa de revestimiento es corrugada en por lo menos una o más secciones predeterminadas de la superficie de la placa de revestimiento. El perfil de la segunda placa de revestimiento también puede ser corrugado o puede comprender diferentes refuerzos de perfil.

5 La idea de una realización de la invención es que por lo menos una placa de revestimiento del elemento curvo se compone de uno o más componentes de placa de revestimiento. Un componente de placa de revestimiento cubre la superficie exterior del elemento curvo únicamente en el punto deseado. Al ser así, por lo menos parte de la superficie interior de la placa de revestimiento puede ser visible o varios componentes de placa de revestimiento pueden constituir juntos una placa de revestimiento de tamaño completo. El componente de placa de revestimiento está provisto de unos refuerzos de perfil.

La idea de una realización de la invención es que un saliente proporcionado en un lado de la placa de revestimiento o del perfil de placa de revestimiento y un surco en el otro lado opuesto constituyen el refuerzo de perfil.

10 La idea de una realización de la invención es que un engrosamiento proporcionado en la placa de revestimiento o en el perfil de placa de revestimiento constituye el refuerzo de perfil, el engrosamiento tiene un mayor grosor de material comparado con las secciones entre los refuerzos de perfil. La disposición de tal engrosamiento en la estructura es bastante simple.

La idea de una realización de la invención es que los refuerzos transversos de perfil se dirigen perpendicularmente entre sí.

15 La idea de una realización de la invención es que los refuerzos de perfil dirigidos transversos entre sí se disponen diagonalmente, por lo que adoptan un ángulo predeterminado con respecto al eje longitudinal del elemento curvo.

20 La idea de una realización de la invención es que el elemento curvo comprende una primera placa de revestimiento y una segunda placa de revestimiento, cuyas superficies exteriores constituyen las superficies visibles del elemento curvo. La primera placa de revestimiento y la segunda placa de revestimiento son unos componentes interconectados prefabricados en fases independientes de fabricación. Una o más placas intermedias u otro elemento de refuerzo, por ejemplo, pueden constituir un refuerzo adicional entre las placas de revestimiento.

25 La idea de una realización de la invención es que el elemento curvo comprende una primera placa de revestimiento y una segunda placa de revestimiento, que son unos componentes prefabricados en fases independientes de fabricación. Las superficies interiores de la primera placa de revestimiento y de la segunda placa de revestimiento se acoplan entre sí. El acoplamiento puede haberse hecho con un adhesivo, por ejemplo.

La idea de una realización de la invención es que la primera placa de revestimiento y la segunda placa de revestimiento se sujetan entre sí no solo con un adhesivo, sino también con una pluralidad de medios mecánicos de sujeción, tales como remaches o una unión empernada, por ejemplo. En este caso, los miembros mecánicos de sujeción sirven como una característica de seguridad para el acoplamiento hecho con el adhesivo.

30 La idea de una realización de la invención es que el elemento curvo es una pieza integral, de la que no pueden desprenderse partes diferentes sin romper la estructura. En este caso, el elemento curvo no se ensambla a partir de componentes fabricados en fases independientes, sino que puede fabricarse en una etapa mediante fundición en un molde. La fabricación puede haber tenido lugar por el método de RTM, por ejemplo. Cuando el elemento curvo es una pieza integral, su fabricación puede ser rápida. Además, una pieza integral es ventajosa desde el punto de vista de la teoría de fortaleza.

La idea de una realización de la invención es que la sección transversal del refuerzo es substancialmente constante cuando se ve en la dirección longitudinal del refuerzo.

40 La idea de una realización de la invención es que la sección transversal del refuerzo se dispone para cambiar cuando se ve en la dirección longitudinal del refuerzo. El refuerzo puede comprender una extensión o un estrechamiento transversos, por ejemplo, su altura puede disminuir o aumentar cuando se ve en la dirección longitudinal o las formas de la sección transversal del refuerzo pueden cambiar de otras maneras cuando se ven en la dirección longitudinal. Al cambiar la forma de la sección transversal del refuerzo, puede ajustarse la fortaleza lograda.

45 La idea de una realización de la invención es que el refuerzo forma un espacio hueco. El espacio hueco está provisto de una o más aberturas para vaciar cualquier agua de condensación.

La idea de una realización de la invención es que el refuerzo forma un espacio hueco relleno con una pieza de inserción. Como alternativa, el espacio hueco se llena con material de relleno, tal como espuma o una correspondiente sustancia ligera, por ejemplo.

50 La idea de una realización de la invención es que la nervadura de ala se fabrica de un material compuesto, en donde el agente aglutinante es un material plástico. El material plástico puede ser un material termoplástico o un material termoendurecible. Un agente aglutinante típico es la resina. Por otra parte, la fibra de refuerzo puede ser, por ejemplo, fibra de carbono o aramida.

Breve descripción de las figuras

Ahora se describirán con más detalle algunas realizaciones de la invención en los dibujos adjuntos, en los que

La Figura 1 muestra esquemáticamente un ala de una aeronave, cuya estructura de soporte comprende una pluralidad de elementos curvos,

5 La Figura 2 muestra esquemáticamente una cola de una aeronave, que comprende unos estabilizadores y unas superficies de control, cuya estructura de soporte puede comprender una pluralidad de elementos curvos,

La Figura 3a muestra esquemáticamente una primera placa de revestimiento de un elemento curvo, la Figura 3b muestra esquemáticamente una segunda placa de revestimiento.

10 La Figura 4 muestra esquemáticamente un elemento curvo ensamblado mediante la sujeción de las superficies interiores de las placas de revestimiento de las Figuras 3a y 3b entre sí,

La Figura 5 muestra esquemáticamente un detalle del elemento curvo de la Figura 4,

Las Figuras 6a a 6f muestran esquemáticamente unas secciones transversales de diferentes posibilidades para formar unos refuerzos integrados de perfil sobre la superficie de un elemento curvo,

15 La Figura 7a muestra esquemáticamente una vista lateral de un elemento curvo provisto de unos refuerzos diagonales,

La Figura 7b muestra esquemáticamente una vista lateral de un elemento curvo, en donde unos refuerzos longitudinales del elemento curvo se extienden a lo largo de la longitud de todo el elemento curvo y en donde unos refuerzos transversos se disponen únicamente en unos componentes de superficie en las secciones de los extremos del elemento curvo,

20 La Figura 7c muestra esquemáticamente una vista lateral de un elemento curvo, en donde la distancia entre los refuerzos longitudinales del elemento curvo es constante, mientras que las secciones de los extremos del elemento curvo están provistas de unos refuerzos transversos más densamente que la sección media,

La Figura 7d muestra esquemáticamente una vista lateral de un elemento curvo, en este caso una nervadura de ala, provista de unos agujeros para persona y unos rebordes,

25 La Figura 7e muestra esquemáticamente una vista lateral de un elemento curvo, en cuyo perfil de superficie se proporcionan unos refuerzos que son unos salientes o surcos que tienen una longitud predeterminada, dispuestos opcionalmente de manera transversal entre sí, formando juntos de este modo una estructura enrejada,

Las Figuras 8a a 8c muestran esquemáticamente diferentes vistas de extremo de algunos elementos curvos,

30 La Figura 9 muestra esquemáticamente una vista, llamada de despiece ordenado, del principio de un elemento curvo alternativo, y

La Figura 10 muestra esquemáticamente la solución de la Figura 9 en un estado ensamblado.

En las figuras, se describen de forma simplificada algunas realizaciones de la invención en aras de la claridad. En las figuras las piezas semejantes se denotan mediante números de referencia semejantes.

Descripción detallada de algunas realizaciones de la invención

35 La Figura 1 muestra un ala 1 que se sujeta a un bastidor 2 de una aeronave. El borde de salida del ala 1 puede comprender unas superficies móviles de control 3a a 3c. El ala 1 puede comprender una placa superior de revestimiento 4a y una placa inferior de revestimiento 4b, entre las que se dispone una estructura de soporte para el ala que puede comprender un mástil delantero 5 y un mástil trasero 6, y una pluralidad de nervaduras 7 de ala dispuestas entre los mástiles. De este modo, la barra delantera y la trasera 5, 6 son unos refuerzos
40 substancialmente en la dirección longitudinal del ala, mientras que las nervaduras 7 de ala son unos refuerzos en la dirección transversa del ala. Además, la estructura de soporte puede incluir una pluralidad de travesaños 8, que pueden sujetarse a la superficie interior de las placas 4a, 4b de revestimiento y a las nervaduras 7 de ala. La nervadura 7 de ala puede ser un elemento curvo de la invención.

45 La Figura 2 muestra la cola de una aeronave, que comprende unos estabilizadores fijos 12a, 13a, y unas superficies móviles de control 12b, 13b. Las estructuras de soporte de estos estabilizadores y superficies de control pueden incorporar un elemento curvo de la invención.

La Figura 3a muestra una primera placa de revestimiento 14 del elemento curvo 7, que puede ser un componente prefabricado a partir de un material compuesto. La superficie exterior 15a de la primera placa de revestimiento 14 puede comprender unos salientes curvos 16 dispuestos transversalmente con respecto a la dirección longitudinal A

del elemento curvo 7, y correspondientemente, la superficie interior 15b puede comprender unos surcos curvos 17. Por consiguiente, ambas superficies de la placa de revestimiento 14 tienen un perfil corrugado. Las secciones substancialmente planas 18 pueden disponerse entre los salientes 16 y los surcos 17, y en los extremos. Los salientes 16 y los surcos 17 forman unos refuerzos estructurales transversos 20 en la placa de revestimiento 14 que tienen un efecto de fortaleza dirigida. De hecho, la rigidez a la flexión del elemento de superficie 14 en una dirección transversa con respecto a la dirección longitudinal de los refuerzos 20 es substancialmente más grande que en otras direcciones. El número de refuerzos 20, su distancia entre sí, y otras dimensiones pueden ser determinados de acuerdo con la fortaleza necesaria.

La Figura 3b muestra una segunda placa de revestimiento 21 del elemento curvo 7, que, también, puede ser un componente prefabricado a partir de un material compuesto. La placa de revestimiento 21 comprende una superficie exterior 22a y una superficie interior 22b. Comparado con la primera placa de revestimiento 14 mostrada en la Figura 3b, una diferencia es por lo menos el hecho de que los refuerzos 25, compuestos de salientes 23 y surcos 24, están en la dirección longitudinal A del elemento curvo, es decir transversamente con respecto a los refuerzos 20. Las secciones substancialmente planas 26 pueden disponerse entre los refuerzos 25 y en las orillas longitudinales de la placa de revestimiento 21. Los refuerzos 25 formados en el perfil de superficie de la placa de revestimiento 21 proporcionan un efecto de fortaleza dirigida que tiende a impedir que el elemento curvo 7 se doble en una dirección transversa con respecto a la dirección longitudinal de los refuerzos 25. El número de refuerzos 25, su distancia entre sí, y otras dimensiones pueden ser determinados de acuerdo con la fortaleza necesaria.

La estructura compuesta de la primera placa de revestimiento 14 y la segunda placa de revestimiento 21 pueden comprender una pluralidad de fibras paralelas de refuerzo. Es posible que haya una o más de tales capas de fibras de refuerzo. La dirección de las fibras de refuerzo en las diferentes capas puede ser igual o diferente. Como alternativa, la estructura compuesta puede comprender un refuerzo de fibra como una red en una o más capas. El agente aglutinante puede ser, por ejemplo, resina u otro material plástico adecuado. La placa de revestimiento 14, 21 puede fabricarse por medio de un molde adecuado.

La Figura 4 muestra el elemento curvo 7 en un estado ensamblado. La superficie interior 15b de la primera placa de revestimiento 14 y la superficie 22b interior de la segunda placa de revestimiento 21 se disponen una contra otra y se sujetan entre sí con pegamento, con elementos mecánicos de sujeción o con una combinación de los mismos, por ejemplo. Como muestra la figura, los refuerzos estructurales 20, 25, integrados en las placas de revestimiento, se disponen transversamente entre sí, por lo que forman una clase de estructura enrejada que es conocida por recibir bien las cargas. Las secciones planas 18, 26 de las placas de revestimiento 14, 21 constituyen unas superficies contrarias beneficiosas, en las que las placas de revestimiento 14, 21 pueden sujetarse rígidamente entre sí. La Figura 4 ilustra que la estructura del elemento curvo 7 puede ser muy delgada en la dirección C del grosor. Aunque la estructura sea delgada y ligera, es sin embargo muy rígida gracias a los refuerzos de perfil dispuestos de una manera enrejada.

La Figura 4 muestra además que los lados largos 27a y 27b del elemento curvo 7 son unas superficies curvas, en las que pueden sujetarse las placas de revestimiento del ala 1 o de la superficie de control. En caso necesario, los travesaños pueden disponerse entre los lados 27a, 27b y las placas de revestimiento. Por otra parte, los lados largos 27a, 27b del elemento curvo 7 pueden estar provistos de unos elementos adecuados de sujeción que facilitan la sujeción de las placas de revestimiento o los travesaños. El mástil delantero y, correspondientemente, el mástil trasero del ala o la superficie de control pueden sujetarse a los lados cortos, es decir a los extremos 28a, 28b, del elemento curvo 7. Las orillas 28a, 28b pueden tener una forma de la manera deseada para sujetar los mástiles o pueden estar provistas de unos elementos adecuados de sujeción.

La Figura 5 muestra un detalle del elemento curvo 7 de la Figura 4. Dado que los refuerzos 20, 25 forman unos espacios huecos dentro de la estructura, los refuerzos 20, 25 pueden estar provistos de unos agujeros de drenaje 29, a través de los cuales cualquier agua de condensación, generada como resultado de cambios de temperatura dentro de la estructura, puede fluir afuera de la estructura. Además, la sujeción de las placas de revestimiento 14, 21 entre sí puede asegurarse con unos miembros mecánicos de sujeción 30, tal como remaches, tornillos o algo similar, por ejemplo. La sujeción puede ser llevada a cabo en las secciones planas 18, 26.

La Figura 6a muestra un perfil alternativo para el refuerzo 20 de la primera placa de revestimiento 14. Comparado con la forma del perfil mostrado en las figuras anteriores, el perfil mostrado en la Figura 6a es más alto y más estrecho. La altura del perfil afecta substancialmente a la rigidez del refuerzo 20 a la flexión. El perfil del refuerzo 25 de la segunda placa de revestimiento 21 puede ser similar o diferente al del refuerzo 20, por lo que la rigidez del elemento curvo 7 a la flexión puede ser diferente en direcciones diferentes. Por otra parte, la misma placa de revestimiento 14, 21 puede comprender unos refuerzos 20 y 25 que tienen unas formas diferentes de perfil. Por consiguiente, las propiedades a tracción del elemento curvo 7 pueden verse afectadas versátilmente por la selección de formas y dimensiones adecuadas de perfil.

El perfil de la placa de revestimiento 14 mostrado en la Figura 6b corresponde substancialmente al mostrado en la Figura 6a, la diferencia es que los salientes 16 están ahora en el lado de la superficie interior 15b de la placa de revestimiento 14, los surcos 17 están en el lado de la superficie exterior 15a. De una manera similar, la segunda

placa de revestimiento 21 puede estar provista de unos salientes en el lado de la superficie interior 22b o en el lado de la superficie exterior 15b.

5 La Figura 6c muestra una placa de revestimiento 14 provista de un refuerzo estructural de perfil 20 que comprende un espacio hueco 31 que puede ser fabricado por medio de un núcleo desmontable o de fusión. Como alternativa, el espacio hueco puede ser llenado de algún material ligero de relleno, tal como espuma 32 de un material plástico, por ejemplo.

La Figura 6d muestra una placa de revestimiento 14 provista de un grosor de material localmente más grande 33 que forma un refuerzo estructural y dirigido de perfil 20 en la placa de revestimiento 14. La forma en sección transversal y otras dimensiones del engrosamiento 33 pueden seleccionarse como se desee.

10 Las Figuras 6e y 6f muestran además algunas formas factibles sumamente simplificadas en sección transversal de los refuerzos de perfil de una placa de revestimiento.

15 La Figura 7a muestra que los refuerzos dirigidos 20, 25 del elemento curvo 7 pueden disponerse diagonalmente entre sí. El ángulo de los refuerzos 20, 25 con respecto al eje longitudinal del elemento curvo 7 puede seleccionarse como se desee. El ángulo puede ser de 45 grados, por ejemplo. En esta realización, también, los refuerzos de perfil 20, 25 se disponen transversalmente entre sí y de este modo constituyen un perfil estructural enrejado en el elemento curvo 7.

20 La Figura 7b muestra que, en caso necesario, una sección deseada puede estar provista de un refuerzo 20, 25 únicamente en una dirección. Por otra parte, alguna sección del perfil curvo 7 puede disponerse totalmente sin refuerzos 20, 25. En la situación de la Figura 7b, los refuerzos 20, 25 en las secciones 34 de los extremos del elemento curvo se disponen transversalmente, mientras que la sección media 35 no tiene refuerzos en la dirección transversal B. En lugar de una primera placa integral de revestimiento 14, las secciones 34 pueden comprender unos componentes 36a y 36b de placa de revestimiento que únicamente cubren las secciones de los extremos 34, pero no se extienden a la sección media 35. En este caso, la superficie visible en la sección media 35 es la superficie interior 22b de la placa de revestimiento 21. Como alternativa, la sección media 35 puede estar provista de un componente de placa de revestimiento, que está provisto de unos refuerzos y no se extiende en absoluto hacia las secciones extremas 34, la superficie interior 22b de la placa de revestimiento 21 es visible en los extremos.

La Figura 7c ilustra que la distancia entre los refuerzos 20, 25 puede ser constante o puede cambiar de manera escalonada o sin escalones según las propiedades deseadas de fortaleza.

30 El elemento curvo 7 mostrado en la Figura 7d comprende unos rebordes 37 en los lados largos curvos 27a, 27b. Los rebordes 37 pueden facilitar la sujeción de las placas de revestimiento o de los travesaños del ala o de la superficie de control. Además, los rebordes 37 pueden servir para aumentar la rigidez del elemento curvo 7. La Figura 7d muestra además que el elemento curvo, particularmente cuando concierne a una nervadura de ala, puede comprender uno o más agujeros 38 para personas para facilitar el mantenimiento y la instalación. Los elementos curvos más pequeños, tales como los elementos curvos de los estabilizadores, por ejemplo, pueden comprender 35 otras clases de aberturas para aligerar o aberturas para alambres, mangueras y algo similar, por ejemplo.

Por otra parte, el elemento curvo 7 mostrado en la Figura 7d comprende unos componentes 36a de placa de revestimiento, 36b en las secciones extremas, una superficie del mismo comprende unos refuerzos 20a, 20b en dos direcciones transversales.

40 La Figura 7e muestra unos refuerzos que se forman en una placa de revestimiento y que son unos perfiles 39a, 39b que tienen una longitud predeterminada y se disponen transversos entre sí. Los refuerzos de perfil 39a, 39b pueden constituir una estructura enrejada de refuerzo de unos respecto a otros en la sección de todo el elemento curvo 7 o en zonas restringidas. Como alternativa, los perfiles de superficie de las placas de revestimiento 14, 21 pueden parecerse a una estructura llamada de tipo huevera que comprende unas proyecciones y unos rebajes.

45 Las Figuras 8a a 8c muestran unas estructuras alternativas diferentes del elemento curvo 7 visto en la dirección longitudinal. Por claridad, las Figuras 8a a 8c no muestran ningún perfil de refuerzo. Las placas de revestimiento 14, 21 pueden comprender unos rebordes 37, que pueden apuntar alejándose entre sí, como es el caso en las Figuras 8a y 8b, o pueden apuntar en el mismo sentido, como es el caso en la Figura 8c. La Figura 8b muestra que entre las placas de revestimiento 14, 21 puede disponerse una o más placas intermedias 40 u otro refuerzo adicional. La placa intermedia 40 también puede comprender unos refuerzos de perfil.

50 Los refuerzos de perfil 20, 25, 20a, 20b, 39a, 39b, descritos arriba, su colocación y detalles estructurales pueden combinarse para lograr las propiedades deseadas de fortaleza.

Cabe mencionar también que la profundidad de los refuerzos puede aumentar o puede disminuir linealmente. Como alternativa, los cambios de profundidad pueden ser escalonados o los cambios pueden adaptarse a alguna curva arqueada adecuada.

Por otra parte, la forma en sección transversal del refuerzo 20, 25 puede ser substancialmente constante a lo largo de toda su longitud, o, como alternativa, la forma en sección transversal puede adaptarse para cambiar cuando se observa en la dirección longitudinal del refuerzo, por lo que el perfil de refuerzo puede comprender unas secciones que tienen una área diferente en sección transversal.

5 Las Figuras 9 y 10 muestran todavía una solución alternativa a las diferentes realizaciones del elemento curvo 7 descrito arriba. Sin embargo, las soluciones mostradas en las Figuras 9 y 10 no forman parte de la invención reivindicada. Esta solución, también, puede comprender una primera placa de revestimiento 14 y una segunda placa de revestimiento 21 hechas de un material compuesto y que tienen unas superficies exteriores 15a, 22a que constituyen las superficies visibles del elemento curvo 7. Las placas de revestimiento 14, 21 pueden comprender una pluralidad de aberturas 41 para aligerar la estructura y que proporcionan simultáneamente a la placa de revestimiento una estructura enrejada. La forma de las aberturas 41 puede ser una forma triangular con unas esquinas redondeadas, por ejemplo, por lo que las secciones divergentes 42 que quedan entre las aberturas constituyen unos refuerzos diagonales dirigidos. En las placas de revestimiento 14, 21, las aberturas 41 pueden colocarse en los mismos o en diferentes puntos entre sí. En el último caso, las secciones 42 de las placas de revestimiento 14, 21 adyacentes pueden ser transversales entre sí. Las superficies interiores 15b, 22b de las placas de revestimiento 14, 21 pueden sujetarse entre sí por medio de un adhesivo, por ejemplo. Como alternativa, entre las placas de revestimiento puede proporcionarse uno o más elementos de refuerzo. La figura muestra unos elementos de refuerzo 43a en la dirección longitudinal del elemento curvo, y los elementos de refuerzo 43b, dispuestos diagonalmente, los elementos de refuerzo constituyen un refuerzo adicional enrejado 44 entre las placas de revestimiento 14, 21. Los elementos de refuerzo 43b pueden proporcionarse en las secciones 42 que quedan entre las aberturas 41 en las placas de revestimiento 14, 21. Como alternativa, como refuerzo adicional 44 puede emplearse una o más placas intermedias provistas de unas aberturas. Los refuerzos adicionales 44 pueden sujetarse a la placa de revestimiento 14, 21 por medio de un adhesivo, por ejemplo. Por otra parte es factible que el elemento curvo 7 se forme como una pieza integrada mediante el método de RTM, por ejemplo. Cabe señalar que el número, la forma, la ubicación y las dimensiones de las aberturas 41 pueden dimensionarse específicamente según el caso, como puede ser el uso y las dimensiones de refuerzos adicionales 44. Los lados largos de las placas de revestimiento 14, 21 pueden estar provistos de unos rebordes transversos 37. Ambas placas de revestimiento pueden comprender unos rebordes superiores e inferiores, permitiendo que los rebordes de las placas de revestimiento se dirijan en sentidos opuestos. A veces, pueden estar dirigidos en el mismo sentido, por lo que las placas de revestimiento se anidan, por así decirlo. En este caso, los rebordes de la placa de revestimiento más exterior pueden dimensionarse más largos que los rebordes de la placa de revestimiento interior. Además es factible que sólo una placa de revestimiento comprenda rebordes. Por otro lado, el elemento curvo puede comprender un reborde únicamente en la orilla superior o inferior. El reborde aumenta la rigidez del elemento curvo y facilita la instalación del ala o de las placas de revestimiento de la superficie de control o cualquier travesaño.

35 Cabe mencionar que el material compuesto puede comprender uno o más refuerzos de fibra y uno o más agentes aglutinantes. El refuerzo de fibra puede ser fibra de vidrio, fibra de carbono, fibra de aramida o algo similar, por ejemplo. El agente aglutinante puede ser, por ejemplo, un material plástico, resina o algo similar.

Las piezas compuestas pueden fabricarse mediante el método de RTM (Resin Transfer Moulding, Moldeo por Transferencia de Resina), por ejemplo. RTM es, de hecho, adecuado para la fabricación de piezas complejas que tienen dimensiones precisas. Los refuerzos o las preformas de refuerzo se colocan en un molde, y luego el molde se cierra. La resina o un agente aglutinante correspondiente pueden inyectarse entonces en el molde. Por otra parte, puede utilizarse el material Prepreg, preimpregnado, es decir un refuerzo preimpregnado, que puede ser endurecido en un autoclave.

45 En algunos casos, las características descritas en la presente solicitud se pueden utilizar como tal, independientemente de otras características. Por otro lado, las características descritas en la presente solicitud pueden combinarse para generar diferentes combinaciones, en caso necesario.

Los dibujos y la descripción correspondiente sólo pretenden ilustrar la idea de la invención. Los detalles de la invención pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento curvo, que es una pieza alargada de soporte, pensada para adaptarse a un espacio delimitado por unas placas de revestimiento y unos mástiles de orilla en un ala, una superficie de control o un estabilizador de una aeronave, el elemento curvo (7) comprende:
 - 5 una primera placa de revestimiento (14) y una segunda placa de revestimiento (21);
unos lados curvos (27a, 27b) longitudinales con respecto a la placa de revestimiento y adaptables hacia las placas de revestimiento del ala, de la superficie de control o del estabilizador;
unos extremos (28a, 28b) transversos con respecto a la placa de revestimiento y adaptables hacia los mástiles de orilla del ala, de la superficie de control o del estabilizador;
 - 10 una pluralidad de refuerzos para aumentar la rigidez de la placa de revestimiento;
el elemento curvo se fabrica de un material compuesto; y
por lo menos una superficie de ambas placas de revestimiento (14, 21) está provista de una pluralidad de refuerzos dirigidos de perfil (20, 25, 20a, 20b, 39a, 39b) que constituyen una parte integral del perfil de la placa de revestimiento (14, 21);
 - 15 caracterizado por que
los refuerzos de perfil de la primera placa de revestimiento y los refuerzos de perfil de la segunda placa de revestimiento están en diferentes direcciones entre sí.
2. Un elemento curvo según la reivindicación 1 caracterizado por que
 - 20 el elemento curvo (7) comprende unos refuerzos dirigidos de perfil (20, 25, 20a, 20b, 39a, 39b) en por lo menos dos direcciones transversas, los refuerzos dirigidos de perfil constituyen una estructura enrejada de refuerzo en el elemento curvo.
3. Un elemento curvo según la reivindicación 1 o 2 caracterizado por que
 - 25 por lo menos una superficie de por lo menos una placa de revestimiento (14, 21) es corrugada en por lo menos una o más secciones predeterminadas de la superficie de la placa de revestimiento.
4. Un elemento curvo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que
 - una placa de revestimiento (14, 21) se compone de por lo menos un componente (36a, 36b) de placa de revestimiento que únicamente cubre parcialmente la superficie exterior del elemento curvo (7); y
el componente (36a, 36b) de placa de revestimiento está provisto de unos refuerzos de perfil (20; 20a, 20b).
5. Un elemento curvo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
 - 30 un saliente (16) en un lado de la placa de revestimiento (14, 21) o del perfil (36a, 36b) de placa de revestimiento y un surco (17) en un lado de opuesto del mismo constituyen por lo menos un refuerzo de perfil (20, 25).
6. Un elemento curvo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
 - 35 un engrosamiento (33) proporcionado en la placa de revestimiento (14, 21) o en el perfil (36a, 36b) de placa de revestimiento constituye por lo menos un refuerzo de perfil (20, 25), el grosor de material del engrosamiento es más grande que el de las secciones (18, 26) entre los refuerzos de perfil (20, 25).
7. Un elemento curvo según la reivindicación 2 caracterizado por que
 - los refuerzos de perfil (20, 26) en direcciones transversas entre sí se disponen perpendicularmente entre sí.
8. Un elemento curvo según la reivindicación 2 caracterizado por que
 - 40 los refuerzos de perfil (20, 26) en direcciones transversas entre sí se disponen diagonalmente, estando con un ángulo predeterminado con respecto al eje longitudinal del elemento curvo (7).
9. Un elemento curvo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
 - el elemento curvo (7) comprende dos placas de revestimiento, formadas por separado, (14, 21) sujetas entre sí mediante un adhesivo.

10. Un elemento curvo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el elemento curvo (7) es una pieza integral fabricada simultáneamente en un molde.
11. Un ala para una aeronave, que comprende:
por lo menos un mástil delantero (5) en el área del borde de ataque del ala (1);
5 por lo menos un mástil trasero (6) en el área del borde de salida del ala (1);
una pluralidad de nervaduras (7a a 7d) de ala entre el mástil delantero (5) y el mástil trasero (6);
unas placas superiores (4a) de revestimiento y unas placas inferiores (4b) de revestimiento;
una pluralidad de travesaños (8) entre las placas de revestimiento (4) y las nervaduras (7) de ala;
caracterizado por
10 la estructura de por lo menos una de dichas nervaduras de ala es según el elemento curvo de la reivindicación 1.
12. Una superficie de control para una aeronave, que comprende:
por lo menos un mástil delantero (5) en el área del borde de ataque de la superficie de control (12b, 13b);
por lo menos un mástil trasero (6) en el área del borde de salida de la superficie de control (12b, 13b);
15 una pluralidad de elementos curvos (7a a 7d) entre el mástil delantero (5) y el mástil trasero (6);
unas placas superiores de revestimiento (4a) y unas placas inferiores de revestimiento (4b);
caracterizado por
por lo menos uno de dichos elementos curvos es según el elemento curvo de la reivindicación 1.
13. Un estabilizador para una aeronave, que comprende:
20 por lo menos un mástil delantero (5) en el área del borde de ataque del estabilizador (12a, 13a);
por lo menos un mástil trasero (6) en el área del borde de salida del estabilizador (12a, 13a);
una pluralidad de elementos curvos (7a a 7d) entre el mástil delantero (5) y el mástil trasero (6);
unas placas superiores de revestimiento (4a) y unas placas inferiores de revestimiento (4b);
caracterizado por
25 por lo menos uno de dichos elementos curvos es según el elemento curvo de la reivindicación 1.

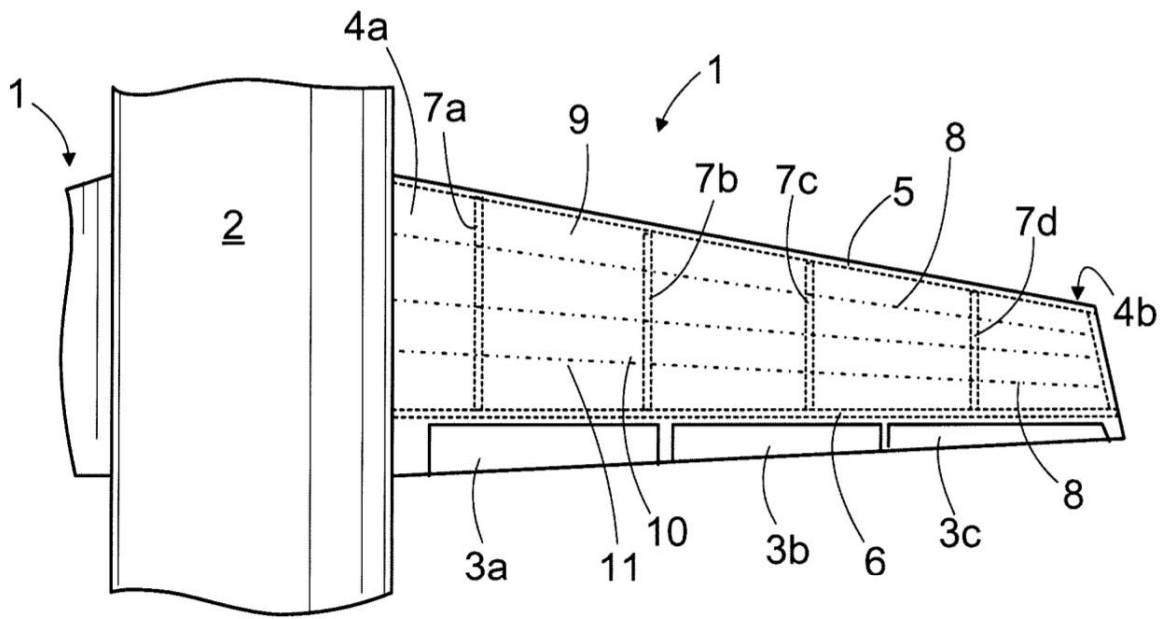


FIG. 1

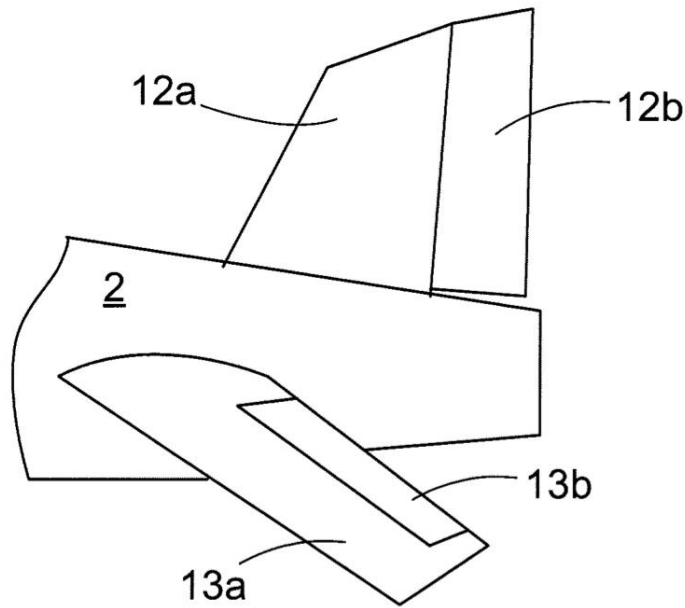


FIG. 2

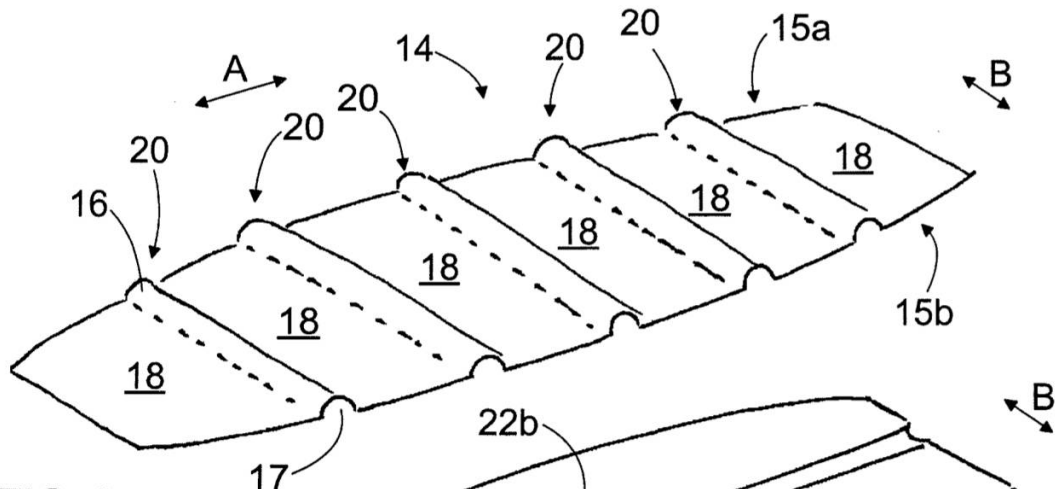


FIG. 3a

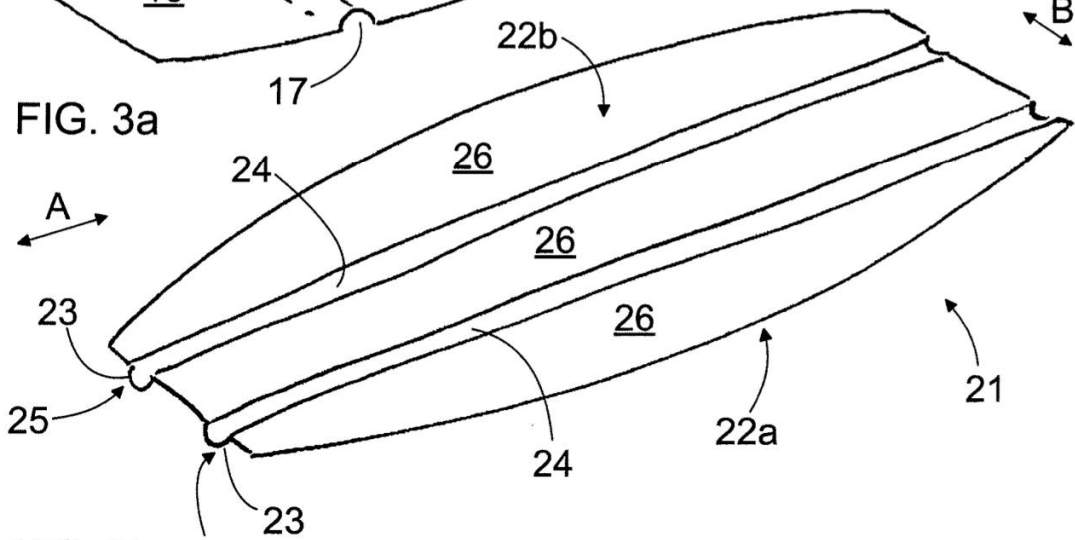


FIG. 3b

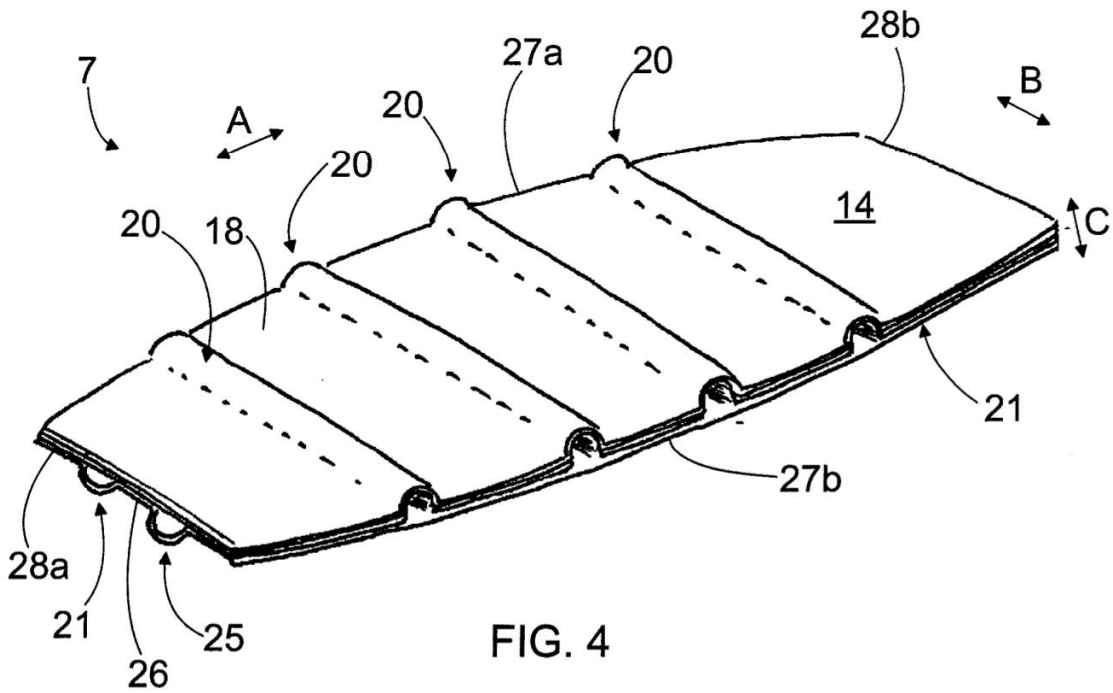


FIG. 4

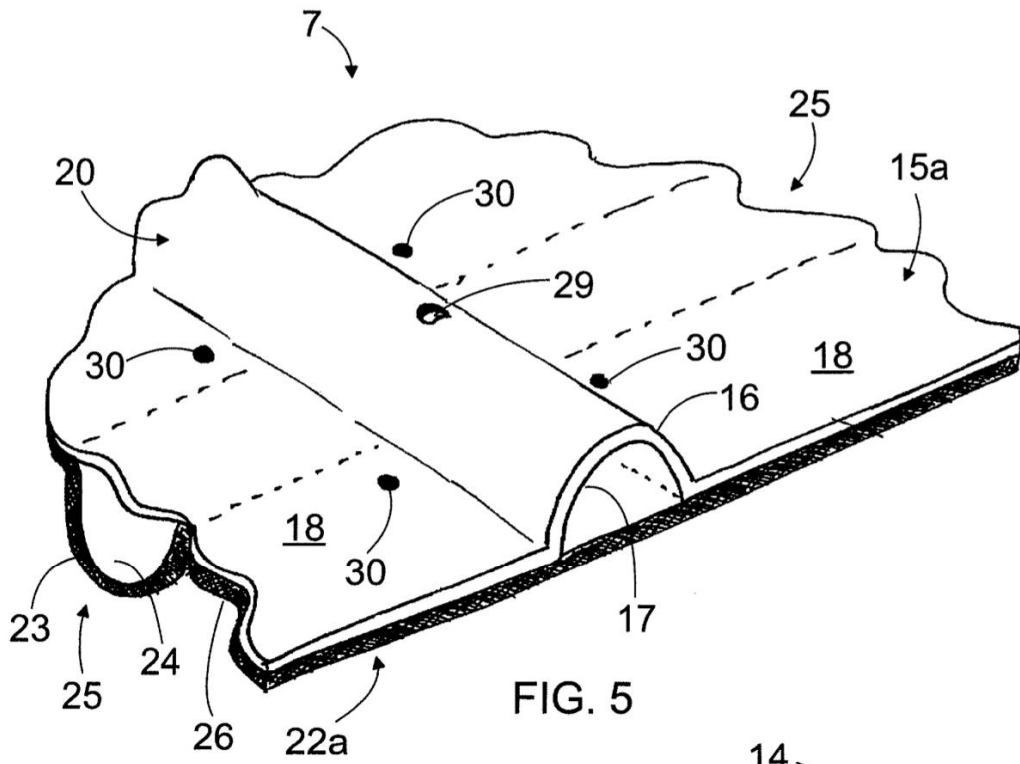


FIG. 5

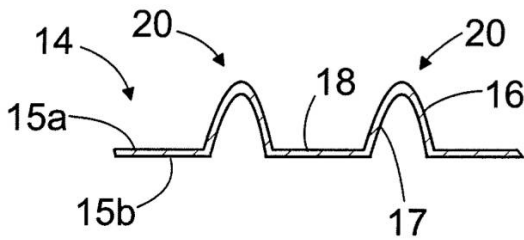


FIG. 6a

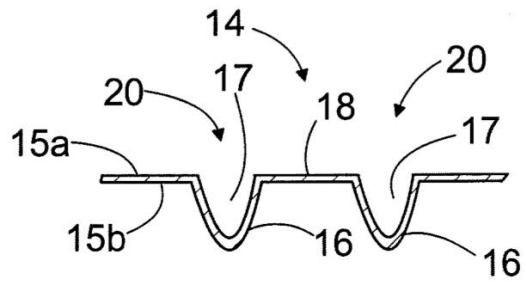


FIG. 6b

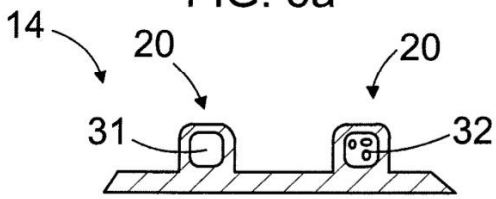


FIG. 6c

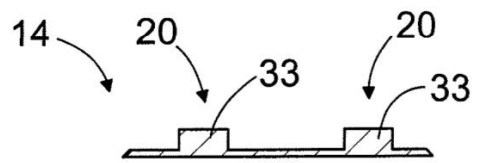


FIG. 6d

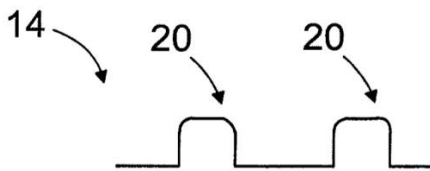


FIG. 6e

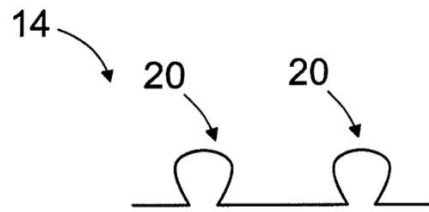
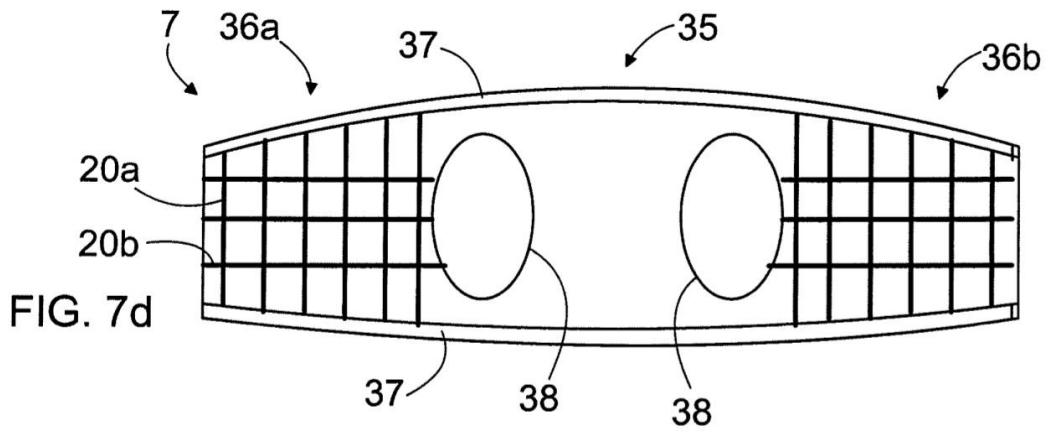
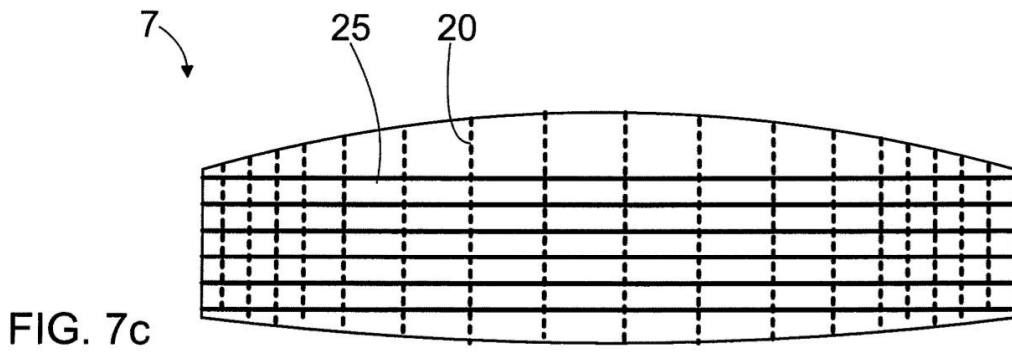
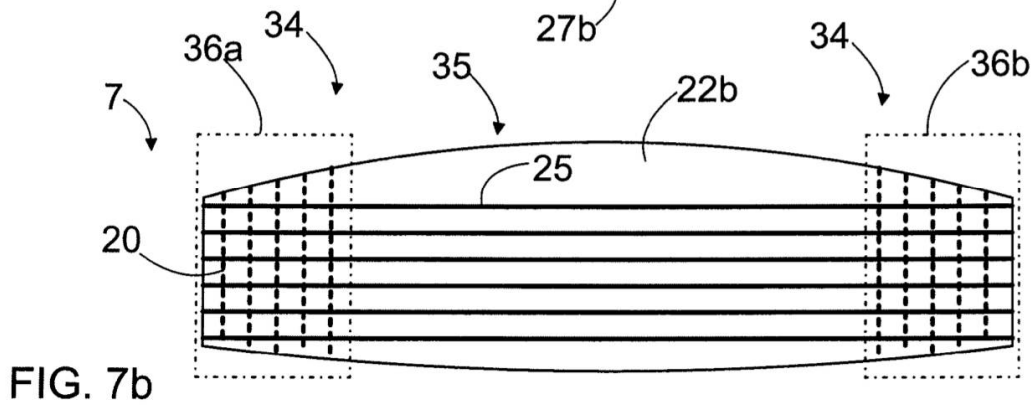
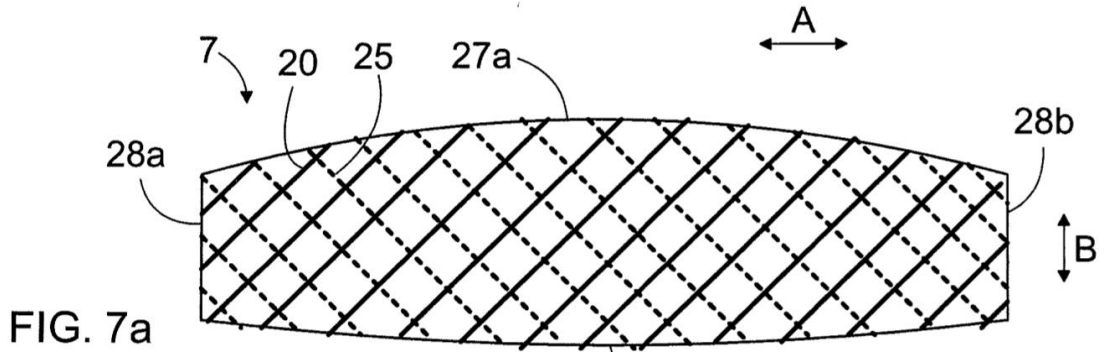


FIG. 6f



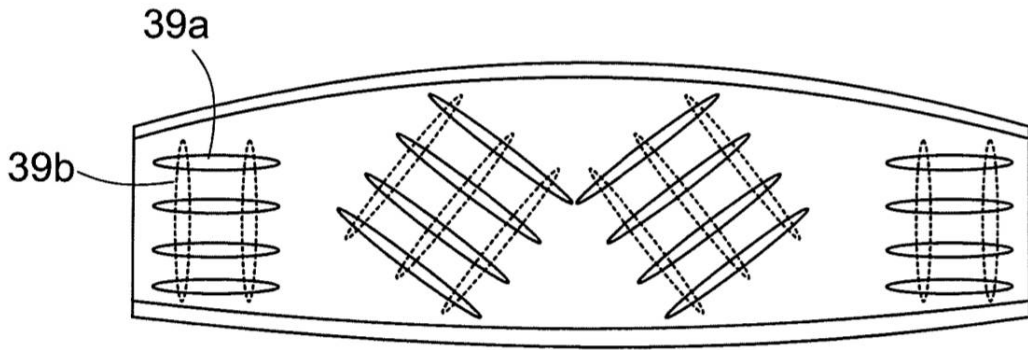


FIG. 7e

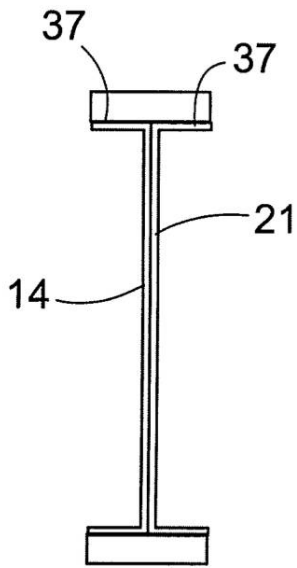


FIG. 8a

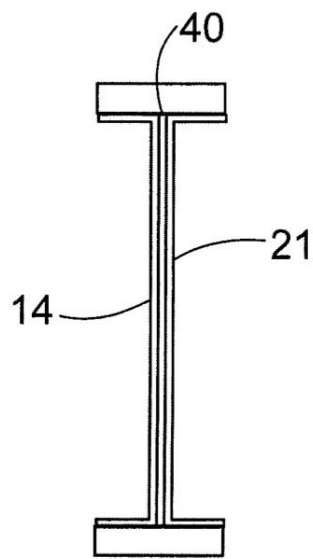


FIG. 8b

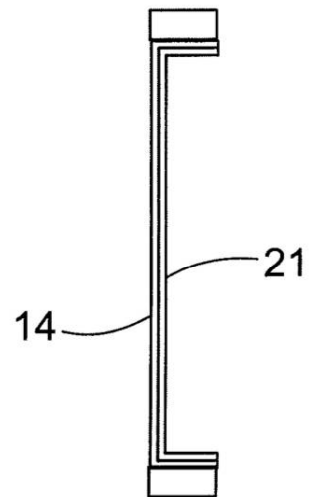


FIG. 8c

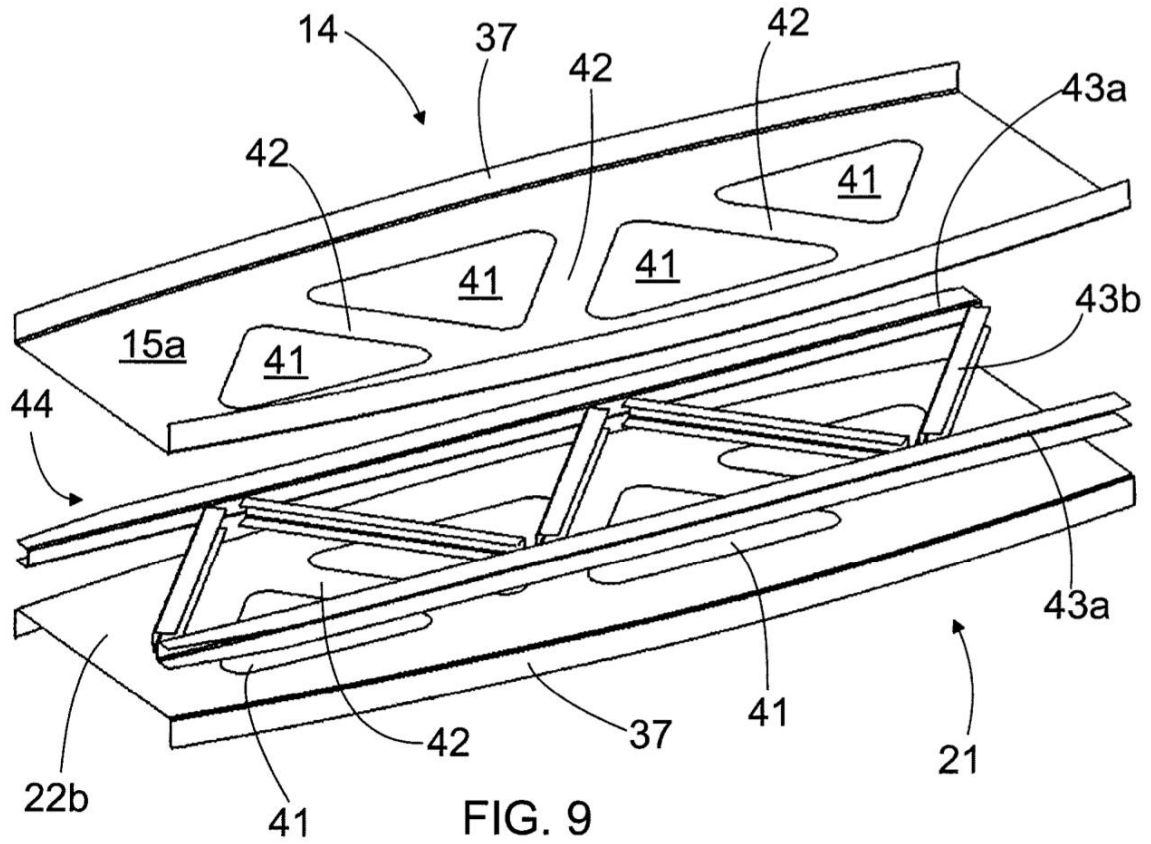


FIG. 9

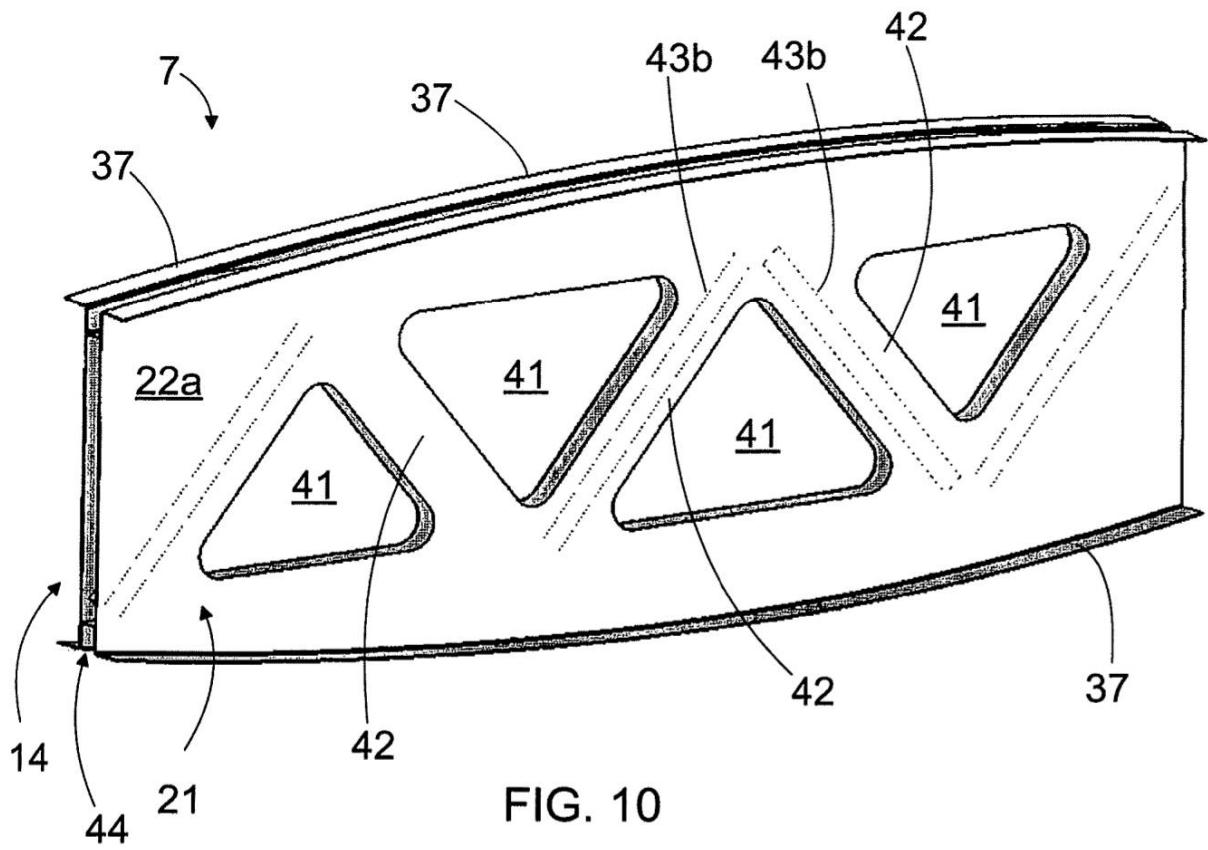


FIG. 10