

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 780 853**

51 Int. Cl.:

B64C 23/06 (2006.01)

B64C 3/50 (2006.01)

B64C 9/02 (2006.01)

B64C 13/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2017 PCT/AT2017/060112**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017 WO17185121**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2017 E 17723241 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3448750**

54 Título: **Cuerpo perfilado aerodinámico para una aeronave**

30 Prioridad:

29.04.2016 AT 503832016

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

27.08.2020

73 Titular/es:

**FACC AG (100.0%)
Fischerstrasse 9
4910 Ried im Innkreis, AT**

72 Inventor/es:

**FILSEGGER, HERMANN y
STEPHAN, WALTER**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 780 853 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

Cuerpo perfilado aerodinámico para una aeronave

5 La invención se refiere a un cuerpo con un perfil aerodinámico para una aeronave, en particular una aleta, con un elemento perfilado anterior que presenta un borde perfilado anterior y con un elemento perfilado posterior que presenta un borde perfilado posterior, y una unidad de ajuste que conecta el elemento perfilado anterior al elemento perfilado posterior, con la que el elemento perfilado posterior puede ser ajustado con respecto al elemento perfilado anterior, en donde la unidad de ajuste presenta un dispositivo de rodamiento anterior conectado al elemento perfilado anterior, y un dispositivo de rodamiento posterior conectado al elemento perfilado posterior y un dispositivo de transmisión de potencia que conecta entre sí el dispositivo de rodamiento anterior y el dispositivo de rodamiento posterior, y una aeronave con dicho cuerpo con un perfil aerodinámico.

10 En el caso de las aeronaves, se utilizan cuerpos con un perfil aerodinámico sumamente diversos que tienen en común un área exterior alrededor de la que fluye el aire. Entre los cuerpos realizados con un perfil aerodinámico, se cuentan, por ejemplo, las denominadas aletas, ocasionalmente denominadas "paneles situados en los extremos de las alas", que se montan como elementos adosados en los extremos libres de las áreas portantes de las aeronaves. Gracias a las aletas, se disminuye la resistencia presentada por las áreas portantes contra el aire. Las aletas pueden obtenerse en realizaciones sumamente diversas.

15 La geometría de los cuerpos perfilados tiene, lo mismo que su peso, una considerable influencia sobre el consumo de combustible de la aeronave. Además, el desarrollo de los ruidos por la aeronave depende de los remolinos que se forman en los cuerpos perfilados. En el pasado, ya se habían realizado esfuerzos para adoptar medidas con la finalidad de adaptar la geometría de los cuerpos perfilados durante la operación en vuelo para tener en cuenta las condiciones de vuelo reinantes, en especial el viento y la meteorología.

20 El documento US 3.478.987 A muestra clapetas de tobera y medios controlables para modificar la desviación de un chorro de tobera desde ellas. Al respecto, se varía de manera controlada el contorno efectivo de una superficie aerodinámica detrás de una ranura de toberas, de modo que el chorro pueda ser desviado hacia arriba o hacia abajo, para modificar la fuerza ascensional.

25 El documento FR 3 014 410 A1 muestra un dispositivo de pivote para un timón transversal que está unido a un ala por intermedio de una articulación. La articulación presenta placas flexibles dispuestas cercanas entre sí y realizadas con ángulos opuestos, de modo que es posible rotar el timón transversal.

30 Por ejemplo, en el documento EP 1 047 593 B1, se propuso un área portante de aeronave, en la que tanto en el borde anterior como también en el borde posterior, se han previsto dispositivos para modificar el perfil de las secciones transversales. A tal efecto, se ha previsto un marco exterior flexible, rodeado por un manto de piel externa flexible. En la sección posterior del área portador del perfil se ha previsto un accionador que actúa sobre una estructura de vinculación flexible. La estructura de unión presenta elementos compresibles en forma de "S", que están unidos a los marcos exteriores flexibles. De esta manera, es posible adaptar el perfil del borde posterior. En la sección anterior del área portadora del perfil, se ha previsto otro accionador, mediante el cual se ejerce una fuerza radial sobre una estructura de unión, que se transmite al marco flexible. De esta manera, también es posible adaptar la geometría del borde anterior.

35 Sin embargo, la desventaja de esta realización es que, en su conjunto, los marcos exteriores deben ser realizados flexibles, a efectos de posibilitar la adaptación geométrica. Además, es desventajoso que la disposición de accionadores propios en los bordes anterior y posterior aumente considerablemente el peso del perfil.

40 En virtud de ello, el objetivo de la invención consiste en reducir o bien contrarrestar por lo menos algunas de las desventajas del estado de la técnica. Por ello, la finalidad de la invención es la de proporcionar a un cuerpo perfilado aerodinámico y a una aeronave medios constructivamente sencillos para adaptar la geometría del perfil a la operación en vuelo, sin influir esencialmente sobre la o las corrientes que aire que pasan alrededor del perfil.

45 Este objetivo se logra por medio de un cuerpo perfilado aerodinámico con las características de la reivindicación 1 y por medio de una aeronave con las características de la reivindicación 15.

50 El objeto de la invención es una unidad que conecta entre sí el elemento perfilado anterior y el elemento perfilado posterior, con la que es posible ajustar el elemento perfilado posterior con respecto al elemento perfilado anterior, en donde la unidad de ajuste presenta un dispositivo de rodamiento anterior unido al elemento perfilado anterior, un dispositivo de rodamiento posterior unido al elemento perfilado posterior y un dispositivo de transmisión de potencia que une entre sí el dispositivo de rodamiento anterior con el dispositivo de rodamiento posterior.

55 En virtud de ello, entre el elemento perfilado anterior y el elemento perfilado posterior, se halla dispuesta la unidad de ajuste con la que puede emprenderse una adaptación de la geometría del perfil durante la operación de vuelo en curso. Con ello es posible reaccionar, por ejemplo, a las condiciones momentáneas del viento y meteorológicas, a efectos de ajustar una correspondiente geometría favorable de los perfiles. La unidad de ajuste está especialmente equipada para adaptar el desarrollo de la línea de esqueleto o bien línea central (en inglés, "chamber") del cuerpo

5 perfilado. En cuanto a la realización de acuerdo con la invención, el elemento perfilado anterior y el elemento perfilado posterior pueden estar realizados ventajosamente con una configuración esencialmente rígida. Para los fines de la presente divulgación, esto significa que los elementos perfilados anterior y posterior, si bien están expuestos en cada caso a las deformaciones elásticas debidas a sollicitaciones mecánicas, no se ha previsto ningún cambio de forma
 10 definido del elemento perfilado anterior o bien posterior para la finalidad de adaptar la geometría de los perfiles. En cambio, es posible variar en su forma la unidad de ajuste entre los elementos perfilados anterior y posterior, para llevar a cabo la adaptación de la geometría de los perfiles. A tal efecto, la unidad de ajuste presenta de manera correspondiente por lo menos un dispositivo de rodamiento anterior en el elemento perfilado anterior y un dispositivo de rodamiento posterior en el elemento perfilado posterior. Para la adaptación de la geometría de los perfiles, es posible modificar el ángulo del dispositivo de rodamiento posterior con respecto al dispositivo de rodamiento anterior. La modificación angular máxima entre el dispositivo de rodamiento anterior y el dispositivo de rodamiento posterior representa preferiblemente por lo menos varios grados. La transmisión de las fuerzas entre el elemento perfilado posterior y el elemento perfilado anterior se implementa por medio del dispositivo para la transmisión de las fuerzas, con el que se ejerce un momento de giro sobre uno de los dispositivos de rodamiento, en especial sobre el dispositivo de rodamiento posterior.

15 El cuerpo con un perfil aerodinámico es preferiblemente una aleta, que puede ser dispuesta en el extremo de un ala portante. Sin embargo, la unidad de ajuste según la invención también puede usarse en un elemento plano de control, en especial un timón o un spoiler.

20 Con ayuda de la unidad de ajuste, es posible adaptar la geometría del cuerpo con un perfil aerodinámico, pudiéndose ajustar en especial una inclinación del elemento perfilado posterior con respecto al elemento perfilado anterior, en especial en varios grados, por ejemplo, 10 grados, referido a una posición normal. En el caso de una aleta, puede reaccionarse de esta manera a condiciones ambientales modificadas, por ejemplo, ráfagas de viento, gracias a la modificación de la geometría de los perfiles. De este modo, es posible optimizar ventajosamente las propiedades de vuelo de una aeronave así equipada. Gracias a la adaptación de la geometría de los perfiles de los cuerpos perfilados, es posible lograr en especial una reducción en el consumo de combustible. En función de la utilización, incluso es posible reducir la generación de ruidos en la operación de vuelo.

30 El dispositivo para la transmisión de las fuerzas presenta un elemento elásticamente deformable de resorte de hoja. La disposición del elemento de resorte de hoja ocasiona ventajosamente una línea de flexión entre los elementos perfilados anterior y posterior. Gracias a ello, el perfil de las secciones transversales puede extenderse esencialmente de manera continua desde el borde perfilado anterior hasta el borde perfilado posterior. Una realización de este tipo presenta ventajas esenciales con respecto al estado de la técnica, mediante las que frecuentemente se preveía un pandeo, es decir, una transición no continua, entre las partes de perfil móvil y estacionario. Debido a la deformación elástica del elemento de resorte de hoja en estado activado, se acumula una tensión elástica, que ocasiona una elevada rigidez a la flexión entre el elemento perfilado anterior y el elemento perfilado posterior. También es ventajoso que las propiedades mecánicas del elemento de resorte de hoja pueden ajustarse con elevada precisión.

35 Para la finalidad de esta divulgación, la expresión "elemento de resorte de hoja" se refiere a un elemento flexible, cuya extensión a lo largo de un plano principal es varias veces, en especial muchas veces, mayor que la extensión vertical con respecto a esta.

40 Según una realización preferida, la unidad de ajuste muestra un accionamiento, en especial un accionamiento lineal, para la transmisión del momento de giro sobre el dispositivo para la transmisión de las fuerzas. Es preferible que el accionamiento esté alojado en el elemento perfilado anterior. Como accionamiento lineal, puede preverse un accionamiento de cilindro-pistón hidráulico o neumático.

45 Un cuerpo con un perfil aerodinámico con un elemento de resorte de hoja y un accionamiento para la transmisión del momento de giro sobre el elemento de resorte de hoja no se conoce del estado de la técnica ni puede inferirse a partir de él.

50 El documento DE 10 2009 053126 A1 describe un dispositivo de ajuste para clapetas de ajuste, que están apoyadas en forma pivotable en el ala de una aeronave. Hay un accionador acoplado por intermedio de un árbol giratorio a un dispositivo de accionamiento, para transferir un momento de giro sobre la clapeta de ajuste. Por intermedio de un dispositivo de acoplamiento para la transmisión del momento de giro, el accionador está unido a un dispositivo de conexión que, a su vez, está acoplado a la clapeta de ajuste. Por medio de una rotación del accionador, se modifica, por lo tanto, el ángulo de la clapeta de ajuste referida al área portante. El accionador, dispuesto en el área portante, está unido por intermedio de una primera articulación al dispositivo de acoplamiento que, a su vez, está unido por intermedio de una segunda articulación a la clapeta de ajuste o bien al dispositivo de conexión.

55 El documento EP 0230681 A2 (DE 3643157 A1) describe un dispositivo de otro tipo para el pivote de un alerón delantero, que está dispuesto en el borde delantero del ala de una aeronave. Para los alerones delanteros, se prevén esencialmente tres posiciones posibles: retraída (Figura 1), extendida (Figura 3) como también extendida y pivotada (Figura 6). El cambio entre las posiciones primera (Figura 1) y segunda (Figura 3) tiene lugar mediante un movimiento del alerón delantero a lo largo de un riel portante principal, y una disposición de accionamiento giratorio impulsa este movimiento. Al respecto, el alerón anterior es movido hacia adelante (en la dirección del vuelo) y hacia abajo. Se ha

configurado un dispositivo de pretensado por resorte para mantener el alerón delantero en esta posición con ayuda de una determinada fuerza de resorte. Si, debido al aire incidente, la fuerza aerodinámica se hace mayor que la fuerza del resorte, en tal caso se origina un pivote del alerón delantero, con lo que el alerón delantero se inclina más aún hacia abajo, con lo que el área portante se abomba todavía más. El movimiento/pivote del alerón delantero tiene lugar, por lo tanto, en una primera etapa mecánicamente (disposición de accionamiento giratorio) y en una segunda etapa por el hecho de que las fuerzas aerodinámicas superan la fuerza del resorte del dispositivo de pretensado por resorte.

El dispositivo de pretensado por resorte presenta resortes de hoja en capas. Sin embargo, los resortes de hoja del documento EP 0230681 A2 (DE 3643157 A1) están orientadas a una finalidad completamente diferente, de lo cual resultan también numerosas diferencias constructivas. Al documento EP 0230681 A2 (DE 3643157 A1) le falta en todo caso el accionamiento, previsto para la realización precedente, para la transmisión del momento de giro al dispositivo para la transmisión de las fuerzas, ya que, en el documento EP 0230681 A2 (DE 3643157 A1), se deforma el paquete de resortes de hojas en forma meramente pasiva debido al flujo de aire incidente.

Por lo tanto, incluso un examen conjunto del documento DE 102009053126 A1 con el documento EP 0230681 A2 (DE 3643157 A1) no puede conducir al cuerpo perfilado aerodinámico arriba mencionado, en el que un elemento de resorte de hoja entre los dispositivos de rodamiento anterior y posterior puede ser ajustado activamente mediante un accionamiento.

El documento DE 19503051 A1 divulga un accionamiento lineal con una parte de entrada y una parte de salida acoplada a la misma para ajustar una clapeta de ala. Si el movimiento de la clapeta de ala es bloqueado por influencias externas y se sobrepasa un valor límite determinado para la fuerza transmitida a la clapeta de ala, se desacopla la parte de entrada con respecto a la parte de salida, con lo que se interrumpe la transmisión de las fuerzas. El documento DE 19503051 A1 se refiere, por lo tanto, a un tipo de dispositivo de aseguramiento para una unidad lineal (como alternativa a delimitadores del momento de giro o lugares de rotura teóricos).

La unidad de ajuste está preferiblemente instalada para la deformación del elemento de resorte de hoja esencialmente en la dirección ortogonal con respecto al plano principal del elemento de resorte de hoja. Para adaptar la geometría de los perfiles del cuerpo con un perfil aerodinámico a las condiciones ambientales imperantes, es posible accionar la unidad de ajuste entre los elementos perfilados anterior y posterior. Mediante el accionamiento de la unidad de ajuste, se curva el elemento de resorte de hoja en una dirección esencialmente ortogonal con respecto al plano de su extensión principal. En el estado curvado del elemento de resorte de hoja, se obtiene una transmisión esencialmente uniforme de las fuerzas entre los dispositivos de rodamiento anterior y posterior a lo largo del plano principal del elemento de resorte de hoja.

Para la transmisión efectiva de las fuerzas entre los elementos perfilados anterior y posterior, es conveniente que el elemento de resorte de hoja esté dispuesto en una posición normal del elemento perfilado posterior con respecto al elemento perfilado anterior de una manera esencialmente plana, estando el elemento de resorte de hoja curvado en una posición activa del elemento perfilado posterior en una dirección esencialmente ortogonal con respecto al plano principal del elemento de resorte de hoja.

El elemento de resorte de hoja está esencialmente dispuesto en forma central entre un lado perfilado superior y un lado perfilado inferior. Por lo tanto, en esta realización, la sección transversal del elemento de resorte de hoja está dispuesta esencialmente a lo largo de la línea media del perfil, frecuentemente también designada como "línea de esqueleto", "línea de combado" o "línea de curvado". Gracias al elemento de resorte de hoja, se establece una línea de flexión entre el elemento perfilado anterior y el elemento perfilado posterior. De manera ventajosa, con esta realización, es posible lograr una reducción del consumo de combustible y una menor generación de ruidos.

Según una realización preferida, el elemento de resorte de hoja se fabrica de un material sintético reforzado con fibras, en especial de un material sintético reforzado con fibras de carbono. Esta realización se destaca por una elevada rigidez a la flexión, una trayectoria precisamente definida de las fuerzas, poco gasto de mantenimiento y reducido peso.

Para la colocación y sujeción del elemento de resorte de hoja en los dispositivos de rodamiento anterior y posterior, es conveniente que el dispositivo de rodamiento anterior presente una escotadura alargada para alojar uno de los extremos del elemento de resorte de hoja, y que el dispositivo de rodamiento posterior presente una escotadura alargada para alojar el otro extremo del elemento de resorte de hoja.

Para asegurar la transmisión de las fuerzas en el caso de cuerpos perfilados más alargados, se prevén preferiblemente dos dispositivos de rodamiento anterior en el elemento perfilado anterior y dos dispositivos de rodamiento posterior en el elemento perfilado posterior, estando dispuesto cada uno de los dispositivos para la transmisión de las fuerzas entre los dispositivos de rodamiento anteriores y los dispositivos de rodamiento posteriores. Sin embargo, en función de la realización, también es posible prever un número mayor de lugares para la transmisión de las fuerzas, cada uno con un dispositivo de rodamiento anterior, un dispositivo de rodamiento posterior y un dispositivo para la transmisión de las fuerzas.

En cuanto a una realización sencilla, de pocos componentes y de reducido peso, es ventajoso que el accionamiento esté conectado por intermedio de un elemento de horquilla con los dos dispositivos para la transmisión de las fuerzas.

El elemento de horquilla puede presentar varias escotaduras para reducir el peso de la unidad de ajuste. Según una realización preferida, el dispositivo para la transmisión de las fuerzas presenta de manera correspondiente un mecanismo de palanca conectado al dispositivo de rodamiento anterior y al dispositivo de rodamiento posterior para la transmisión del momento de giro al dispositivo de rodamiento anterior o posterior. Es preferible que el momento de giro sea transmitido al dispositivo de rodamiento posterior, para posicionar el elemento perfilado posterior con respecto al elemento perfilado anterior. Sin embargo, como alternativa, el mecanismo de palanca también puede estar configurado para transmitir el momento de giro al dispositivo de rodamiento anterior. En ambas realizaciones, se induce un momento de giro en la palanca, lo cual tiene como efecto un posicionamiento de la posición angular relativa entre el dispositivo de rodamiento posterior en el elemento perfilado posterior y el dispositivo de rodamiento anterior en el elemento perfilado anterior.

Para la adaptación de la geometría de los perfiles del cuerpo con un perfil aerodinámico, es ventajoso que el accionamiento, en especial por intermedio del elemento de horquilla, esté conectado al mecanismo de palanca.

Según una realización especialmente preferida, el mecanismo de palanca presenta un primer brazo de unión y un segundo brazo de unión, cuyos extremos están conectados mediante articulación al dispositivo de rodamiento anterior o posterior y cuyos otros extremos están conectados de manera articulada a los extremos de una palanca de rodamiento, que está apoyada de manera articulada en el dispositivo de rodamiento anterior o bien posterior. En función de la realización, la palanca de rodamiento está apoyada en el dispositivo de rodamiento anterior o posterior en forma pivotable por intermedio de una articulación fija *in situ*. En los extremos de la palanca de rodamiento, están articulados los brazos de unión primero y segundo, que están apoyados en el dispositivo de rodamiento opuesto, es decir, en el dispositivo de rodamiento posterior o bien anterior, alrededor de articulaciones fijas *in situ*. Mediante el accionamiento de la unidad de ajuste, se hace pivotar la palanca de rodamiento alrededor de su articulación fija *in situ*, en donde las articulaciones de los brazos de unión primero y segundo unión están apoyadas en la palanca de rodamiento en direcciones opuestas. En función de la dirección de pivote de la palanca de rodamiento, mediante el primer brazo de unión, se aplica una fuerza de compresión y, con el segundo brazo de unión, se aplica una fuerza de tracción (o inversamente) sobre el correspondiente dispositivo de rodamiento. De esta manera, se aplica un momento de giro sobre este dispositivo de rodamiento, lo cual ocasiona una modificación de la posición angular del elemento perfilado posterior con respecto al elemento perfilado anterior.

Para la transmisión de las fuerzas al mecanismo de palanca, es conveniente que el accionamiento incida en la unión articulada entre el brazo de unión y la palanca de rodamiento, en especial por intermedio del elemento de horquilla.

Para posibilitar la transmisión de un momento de giro entre los dispositivos de rodamiento anterior y posterior, conviene que la conexión articulada entre la palanca de rodamiento y el dispositivo de rodamiento posterior o bien anterior esté dispuesta esencialmente en el plano principal del elemento de resorte de hoja.

Para no perturbar en lo posible la geometría del perfil del cuerpo con un perfil aerodinámico por la disposición de la unidad de ajuste, es ventajoso que la unidad de ajuste presente una carcasa que tenga una superficie exterior superior que esencialmente se cierre enrasada con el lado superior del perfil y una superficie exterior inferior que esencialmente se cierre enrasada con el lado perfilado inferior. La carcasa puede ser elásticamente deformable en su superficie exterior superior o bien inferior, para compensar las variaciones de forma durante el accionamiento de la unidad de ajuste. Como alternativa, la carcasa puede estar configurada con superficies esencialmente rígidas, en cuyo caso las superficies exteriores pueden deslizarse por arriba de los lados perfilados superior o bien inferior de los elementos perfilados anterior y posterior. Finalmente, los cuerpos con un perfil aerodinámico, como se conoce de por sí en el estado de la técnica, pueden estar rodeados a modo de manto con una lámina flexible, pero que presente una suficiente rigidez propia.

Para facilitar las reparaciones o bien tareas de mantenimiento del cuerpo con el perfil aerodinámico, es conveniente que la unidad de ajuste esté unida de manera liberable al elemento perfilado anterior y al elemento perfilado posterior. Esto significa en especial que la carcasa de la unidad de ajuste no está hecha de una sola pieza con el elemento perfilado anterior o bien posterior. Es preferible que el dispositivo de rodamiento anterior esté montado en el lado posterior del elemento perfilado anterior. El dispositivo de rodamiento posterior se monta en el lado anterior del elemento perfilado posterior.

La invención se explica seguidamente con ayuda de un ejemplo de realización preferido que, sin embargo, no debe ser considerado como una limitación.

En el dibujo:

la Figura 1 es una vista representativa de un cuerpo perfilado según la invención en forma de una aleta para una aeronave, en donde entre un elemento perfilado anterior y un elemento perfilado posterior se halla dispuesta una unidad de ajuste para la adaptación de la geometría de los perfiles de la aleta;

la Figura 2 es un vista de la aleta en una posición normal;

la Figura 3 es una vista de la aleta correspondiente a la Figura 2 en una primera posición activa, en la que el elemento perfilado posterior ha sido posicionado en -10° con respecto a la posición normal;

la Figura 4 es una vista de la aleta correspondiente a las Figuras 2, 3 en una segunda posición activa, en la que el elemento perfilado posterior ha sido pivoteado en +10° con respecto a la posición normal;

la Figura 5 es una vista superior sobre la aleta en el área de la unidad de ajuste; sin embargo, por razones de mayor claridad en el dibujo, se ha retirado su carcasa;

5 la Figura 6 es una vista detallada de la unidad de ajuste sin carcasa;

la Figura 7 es otra vista de la unidad de ajuste sin carcasa en estado montado en el elemento perfilado posterior;

la Figura 8 es una vista en sección transversal del cuerpo con un perfil aerodinámico en el área de la unidad de ajuste en la posición normal según la Figura 2;

10 la Figura 9 es una vista en sección transversal del cuerpo con un perfil aerodinámico en el área de la unidad de ajuste en la primera posición activa según la Figura 3; y

la Figura 10 es una vista en sección transversal del cuerpo con un perfil aerodinámico en el área de la unidad de ajuste en la segunda posición activa según la Figura 4.

En el dibujo se muestra un cuerpo perfilado aerodinámico 1 que, en la forma de realización representada, está configurado como aleta.

15 Como puede observarse esquemáticamente en las Figuras 1 a 5, el cuerpo perfilado 1 presenta un elemento perfilado anterior 2 que, en el estado operativo al que está destinado el cuerpo perfilado 1, está dispuesto inmóvil en la aeronave. Además, el cuerpo perfilado 1 presenta un elemento perfilado posterior 3 que, en el estado operativo al que está destinado el cuerpo perfilado 1, está dispuesto móvil con respecto al elemento perfilado anterior 2. El elemento perfilado anterior 2 presenta un lado superior perfilado anterior 2a recorrido por el aire y un lado inferior perfilado anterior 2b, el elemento perfilado posterior 3 presenta un lado superior perfilado posterior 3a y un lado inferior perfilado posterior 3b. En el elemento perfilado anterior 2, se ha configurado un borde anterior perfilado 4a (en inglés: "leading edge"), en el elemento perfilado posterior 3 se ha configurado un borde perfilado posterior 5a (en inglés: "trailing edge"). En la realización mostrada, los elementos perfilados anterior y posterior 2 y 3 están dispuestos de manera que el elemento perfilado posterior 3 presenta otro borde perfilado anterior 4b que se acopla al borde perfilado anterior 4 del elemento perfilado anterior 2, el elemento perfilado anterior 2 presenta otro borde perfilado posterior 5b que se acopla al borde perfilado posterior 5 del elemento perfilado posterior 2.

20 Como también puede observarse en las Figuras 1 a 5, entre el elemento perfilado anterior 2 y el elemento perfilado posterior 3, se halla dispuesta una unidad de ajuste 7, mediante la que puede ajustarse el elemento perfilado posterior 3 con respecto al elemento perfilado anterior 2. En el caso de la aleta mostrada, la unidad de ajuste 7 se extiende oblicuamente con respecto al borde perfilado anterior 4a, 4b y con respecto al borde perfilado posterior 5a, 5b, preferiblemente en una dirección esencialmente ortogonal con respecto al plano principal del área portante (no representada). La unidad de ajuste 7 presenta por lo menos un dispositivo de rodamiento anterior 8 conectado al elemento perfilado anterior 2 y un dispositivo de rodamiento posterior 9 conectado al elemento perfilado posterior 3. El dispositivo de rodamiento anterior 8 está montado inmóvil en el elemento perfilado anterior 2, el dispositivo de rodamiento posterior 9 está montado inmóvil en el elemento perfilado posterior 3. En la realización mostrada, se han previsto dos dispositivos de rodamiento anterior 8 en el elemento perfilado anterior 2 y dos dispositivos de rodamiento posterior 9 en el elemento perfilado posterior 3, que están separados entre sí en la dirección longitudinal del cuerpo perfilado 1. Además, de manera correspondiente, se ha dispuesto un dispositivo de transmisión de fuerza 10 entre un dispositivo de rodamiento anterior 8 y un dispositivo de rodamiento posterior 9. La unidad de ajuste 7 está unida correspondientemente de manera liberable, es decir, no inseparable, al elemento perfilado anterior 2 y al elemento perfilado posterior 3.

25 Como también puede observarse en las Figuras 1 a 5, cada dispositivo de transmisión de fuerza 10 presenta un elemento flexible de resorte de hoja 11, que esencialmente es elásticamente deformable en una dirección ortogonal con respecto al plano principal del elemento 11 del resorte de hoja. El elemento de resorte de hoja 11 está dispuesto esencialmente en forma central entre un lado superior del perfil y un lado inferior del perfil. El elemento de resorte de hoja 11 se fabrica de un material sintético reforzado con fibras, en especial de un material sintético reforzado con fibras de carbono. El dispositivo de rodamiento anterior 8 presenta una escotadura alargada para alojar uno de los extremos del elemento 11 del resorte de hoja, el dispositivo de rodamiento posterior 9 presenta una correspondiente escotadura alargada para alojar el otro extremo del elemento de resorte de hoja 11. Con ello, el elemento de resorte de hoja 11 está fijado en sus extremos. Entre las sujeciones en los extremos, el elemento de resorte de hoja 11 es libremente flexible.

30 Como también puede observarse en las Figuras 1 a 5, se ha previsto un accionamiento 12 que, en la realización mostrada, es un accionamiento único de cilindro-pistón, para la transmisión del momento de giro al dispositivo de transmisión de fuerza 10. El accionamiento 12 ha sido montado en un primer listón 13 de sujeción, en el que, además, se soporta un dispositivo de rodamiento anterior 8. Además, se ha previsto un segundo listón 14 de sujeción, en el que se apoya el otro dispositivo de rodamiento anterior 8. El dispositivo de rodamiento anterior 8 está unido al primer listón 13 de sujeción, el otro dispositivo 13 de rodamiento anterior está unido al segundo listón 14 de sujeción. Por

intermedio de un elemento rígido de horquilla 15, el accionamiento 12 está unido a los dos dispositivos de transmisión de fuerza 10. En la realización mostrada, el accionamiento 12 incide esencialmente de manera centrada en el elemento de horquilla 15.

5 En las Figuras 1 a 5, también puede observarse que cada transmisión 10 de las fuerzas presenta un mecanismo de palanca 16 unido en cada caso al dispositivo de rodamiento anterior 8 y al dispositivo de rodamiento posterior 9, para la transmisión del momento de giro a los dispositivos de rodamiento posterior 9es. Por intermedio del elemento de horquilla 15, el accionamiento 12 está unido al mecanismo de palanca 16. En la realización mostrada, el mecanismo de palanca 16 muestra un primer brazo de unión 17 y un segundo brazo de unión 18. Ambos extremos de los brazos 10 17 y de unión 18 están unidos de manera articulada al dispositivo de rodamiento posterior 9. Los otros extremos de los brazos primero y segundo 17 y de unión 18 están unidos de manera articulada con los extremos de una palanca de rodamiento 19, que está apoyada en una articulación estacionaria 20 (fija con respecto al dispositivo de rodamiento anterior 8). El accionamiento 12 incide en el elemento de horquilla 15, de modo que el elemento de horquilla 15 puede ser desplazado mediante un corrimiento lineal del accionamiento 12 en una dirección esencialmente paralela con respecto al plano principal del elemento de resorte de hoja 11. Mediante el corrimiento del elemento de horquilla 15, se hace pivotar la palanca de rodamiento 19, unida de manera articulada a este, alrededor de la articulación 20. De esta manera, se forma un brazo de fuerza entre la unión articulada del elemento de horquilla 15 en la palanca de rodamiento 19 y la articulación 20, con lo que se regula la posición angular del dispositivo de rodamiento posterior 9 en un ángulo de por ejemplo más de 3°, preferiblemente de más de 5°, en especial preferiblemente de más de 8°, en especial esencialmente de 10°, con respecto al dispositivo de rodamiento anterior 8. A tal efecto, la articulación 20 15 20 está dispuesta entre la palanca de rodamiento 19 y el dispositivo de rodamiento anterior 8 en el plano principal del elemento 11 del resorte de hoja.

En las Figuras 8 a 10, se ha representado la modificación de la posición relativa entre los dispositivos de rodamiento anterior y posterior 8 y 9. Según la Figura 8, los dispositivos de rodamiento anterior y posterior 8 y 9 están dispuestos opuestos de a pares, esencialmente paralelos entre sí. El elemento 11 del resorte de hoja se encuentra en un estado 25 plano, distendido, que corresponde a la posición normal del elemento perfilado posterior 3 con respecto al elemento perfilado anterior 2. De acuerdo con la Figura 9, el dispositivo de rodamiento posterior 9 está dispuesto en un ángulo de 10° con respecto al dispositivo de rodamiento anterior 8, por lo que el cuerpo perfilado 1 se encuentra en su primera posición activa. En este caso, el elemento 11 del resorte de hoja se encuentra en un estado curvado en una dirección ortogonal con respecto al plano principal del elemento 11 del resorte de hoja. Según la Figura 10, el dispositivo de rodamiento posterior 9, está dispuesto en un ángulo de también 10° referido a la otra dirección hacia el dispositivo de rodamiento anterior 8, de modo que el cuerpo perfilado 1 se halla en su segunda posición activa. Al respecto, el elemento 11 del resorte de hoja se encuentra en un estado curvado en la otra dirección ortogonal con respecto al plano principal del elemento 11 del resorte de hoja.

35 Como se indica esquemáticamente en las Figuras 8 a 10, la unidad de ajuste 7 presenta una carcasa 21 que tiene una superficie exterior superior 22 de cerramiento esencialmente enrasada con el lado perfilado superior y una superficie exterior inferior 23 de cerramiento esencialmente enrasada con el lado perfilado inferior.

Al respecto, las indicaciones de patente, tales como "arriba", "abajo", "hacia arriba", "hacia abajo", se refieren al estado operativo incorporado del cuerpo con un perfil aerodinámico 1, cuando el flujo de aire circundante es guiado desde el borde perfilado anterior 4a, 4b hacia el borde perfilado posterior 5a, 5b.

40

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) para una aeronave, en especial una aleta, con un elemento perfilado anterior (2) que presenta un borde perfilado anterior (4a) y con un elemento perfilado posterior (3) que presenta un borde perfilado posterior (3a), con una unidad de ajuste (7) que une el elemento perfilado anterior (2) al elemento perfilado posterior (3), mediante la que es posible ajustar el elemento perfilado posterior (3) con respecto al elemento perfilado anterior (2), en donde la unidad de ajuste (7) presenta un dispositivo de rodamiento anterior (8) unido al elemento perfilado anterior (2), un dispositivo de rodamiento posterior (9) unido al elemento perfilado posterior (3), y un dispositivo de transmisión de fuerza (10) que une entre sí el dispositivo de rodamiento anterior (8) y el dispositivo de rodamiento posterior (9), en donde el dispositivo de transmisión de fuerza (10) presenta un elemento de resorte de hoja (11), elásticamente deformable, en donde la unidad de ajuste (7) presenta un accionamiento para la transmisión del momento de giro al elemento de resorte de hoja (11) elásticamente deformable, **caracterizado porque** el elemento de resorte de hoja (11) está dispuesto esencialmente centrado entre un lado perfilado superior (2a; 3a) y un lado perfilado inferior (2b; 3b).
2. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de ajuste (7) está orientada, para la deformación del elemento de resorte de hoja (11), en una dirección esencialmente ortogonal con respecto al plano principal del elemento de resorte de hoja (11).
3. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el elemento de resorte de hoja (11) está dispuesto en una posición normal del elemento perfilado posterior (3) con respecto al elemento perfilado anterior (2) esencialmente de manera plana, estando el elemento de resorte de hoja (11) en una posición activa del elemento perfilado posterior (3) curvado en una dirección esencialmente ortogonal con respecto al plano principal del elemento de resorte de hoja (11).
4. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el elemento de resorte de hoja (11) está fabricado de un material sintético reforzado con fibras, en especial de un material sintético reforzado con fibras de carbono.
5. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo de rodamiento anterior (8) presenta una escotadura alargada para alojar uno de los extremos del elemento de resorte de hoja (11), y el dispositivo de rodamiento posterior (9) presenta una escotadura alargada para alojar el otro extremo del elemento de resorte de hoja (11).
6. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque**, como accionamiento para la transmisión del momento de giro al dispositivo de transmisión de fuerza (10), se ha previsto un accionamiento lineal.
7. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** se han previsto dos dispositivos de rodamiento anterior (8) en el elemento perfilado anterior (2) y dos dispositivos de rodamiento posterior (9) en el elemento perfilado posterior (3), en donde de manera correspondiente se halla dispuesto un dispositivo de transmisión de fuerza (10) entre los dispositivos de rodamiento anterior (8) y los dispositivos de rodamiento posterior (9), siendo preferible que el accionamiento (12) esté unido por intermedio de un elemento de horquilla (15) a los dos dispositivos de transmisión de fuerza (10).
8. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el dispositivo de transmisión de fuerza (10) presenta un mecanismo de palanca (16) unido de manera correspondiente a cada uno del dispositivo de rodamiento anterior (8) y el dispositivo de rodamiento posterior (9) para la transmisión del momento de giro a los dispositivos de rodamiento anterior o posterior (8, 9).
9. Cuerpo perfilado aerodinámico de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** el accionamiento (12), está unido al mecanismo de palanca (16), en especial por intermedio del elemento de horquilla (15).
10. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado porque** el mecanismo de palanca (16) presenta un primer brazo de unión (17) y un segundo brazo de unión (18), algunos de cuyos extremos están unidos de manera articulada a los dispositivos de rodamiento anterior o posterior (8, 9) y cuyos otros extremos están unidos de manera articulada a los extremos de una palanca de rodamiento (19), que está apoyada de manera articulada en los dispositivos de rodamiento posterior o anterior (9, 8).
11. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** el accionamiento (12) incide en especial por medio del elemento de horquilla (15) sobre la unión articulada entre el primer brazo de unión (17) y la palanca de rodamiento (19).
12. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado porque** la unión articulada está dispuesta entre la palanca de rodamiento (19) y los dispositivos de rodamiento posterior o anterior (8, 9) esencialmente en el plano principal del elemento de resorte de hoja (11).
13. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** la

unidad de ajuste (7) presenta una carcasa (21) que presenta una superficie exterior superior circundante (22) que se enrasa con el lado perfilado superior (2a; 2b) y una superficie exterior inferior circundante (23) que se enrasa con el lado perfilado inferior (2b; 3b).

5 14. Cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** la unidad de ajuste (7) está unida de manera liberable al elemento perfilado anterior (2) y al elemento perfilado posterior (3).

15. Aeronave con un cuerpo perfilado aerodinámico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14.

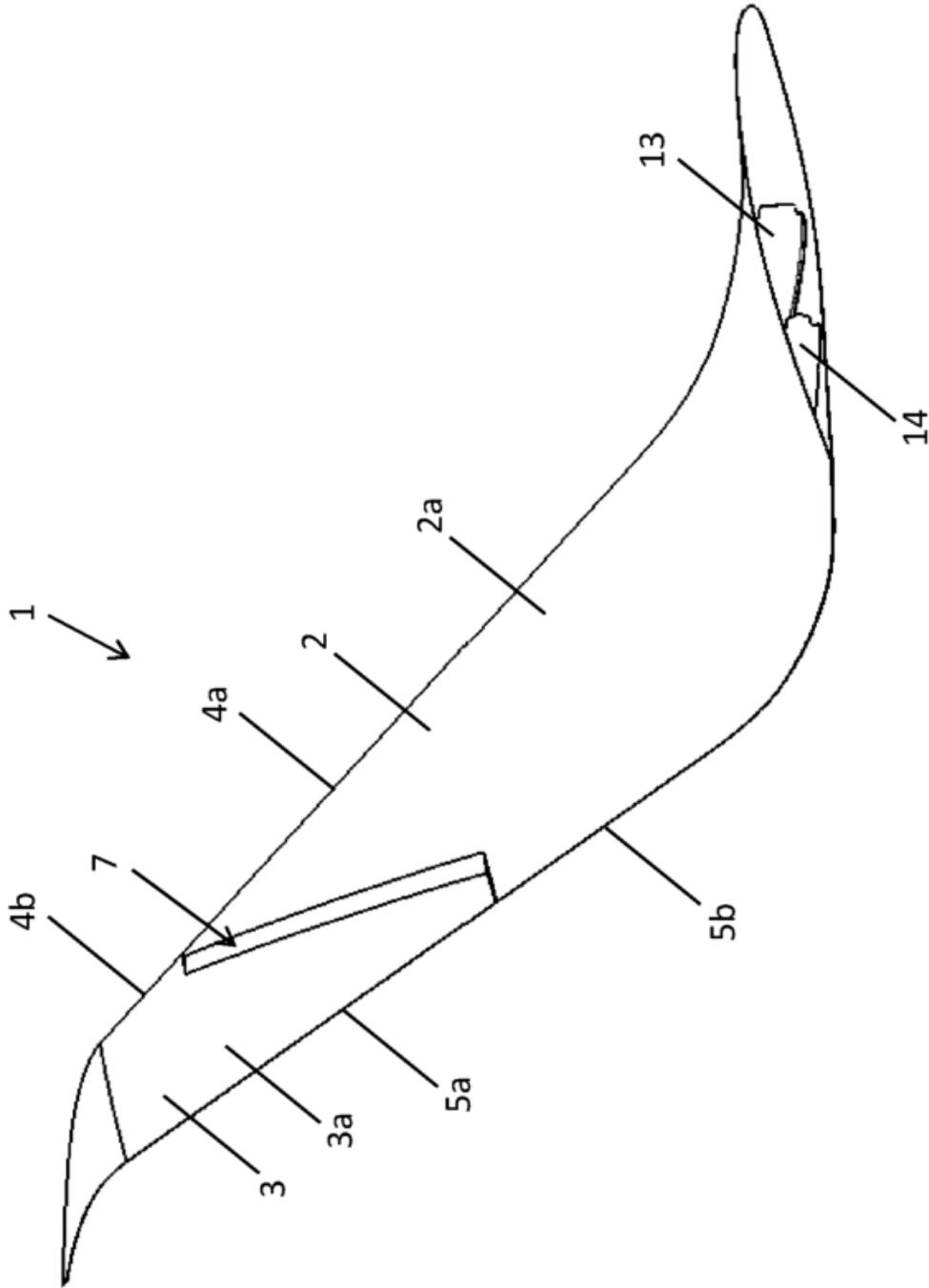


Fig. 1

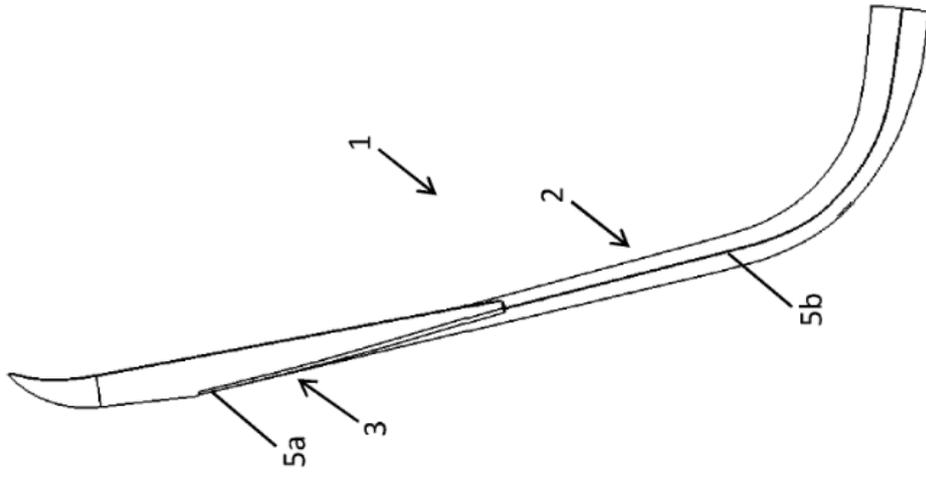


Fig. 2

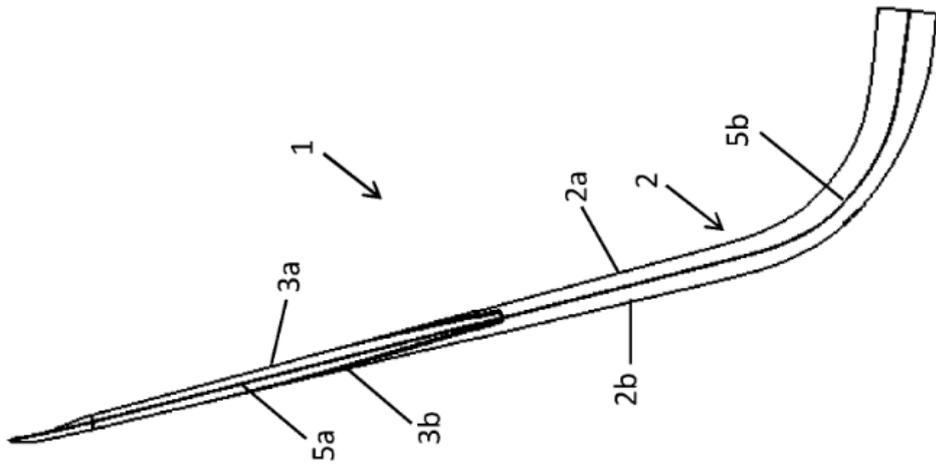


Fig. 3

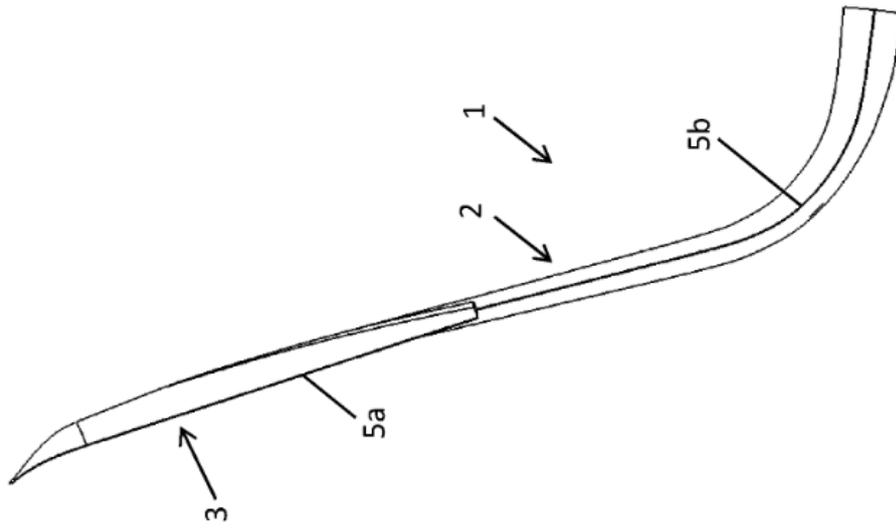


Fig. 4

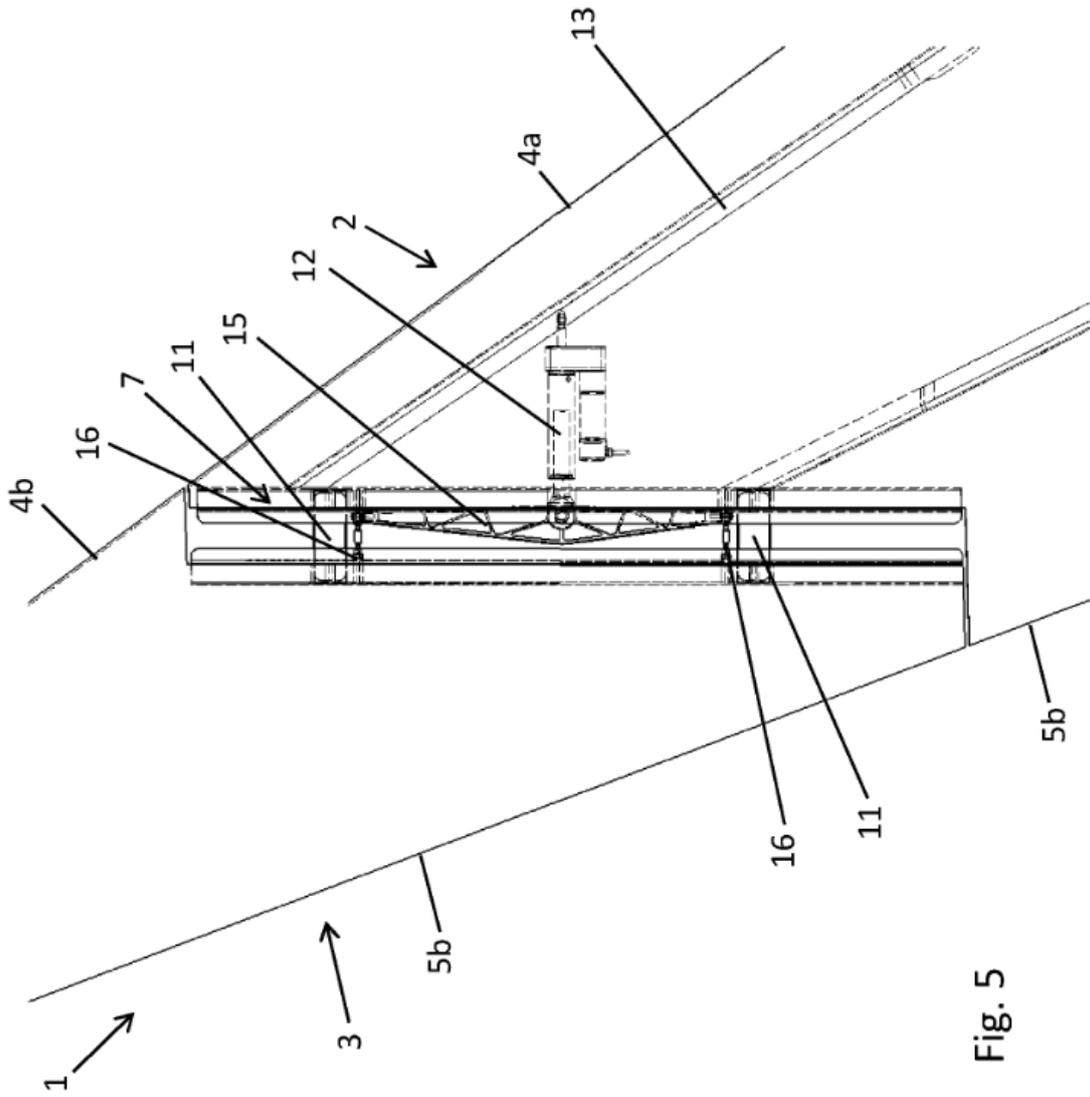


Fig. 5

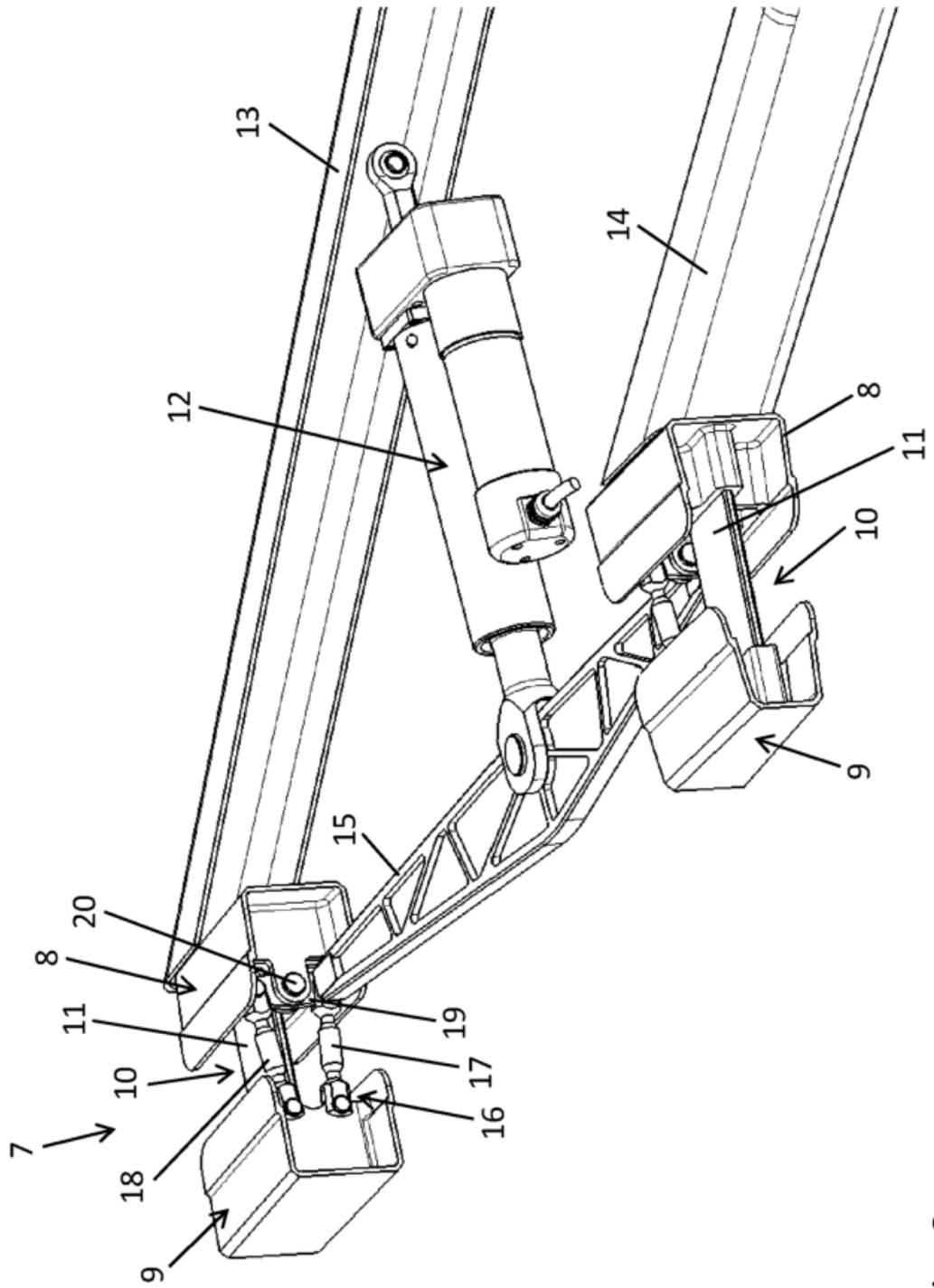


Fig. 6

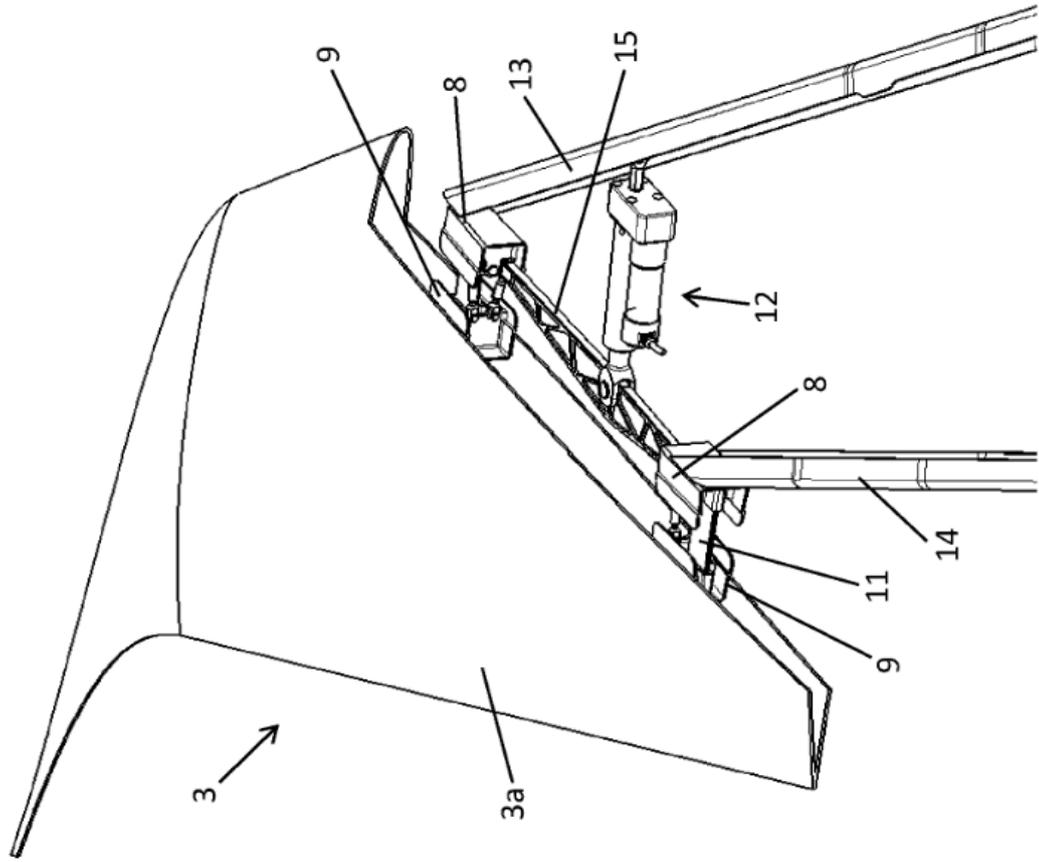


Fig. 7

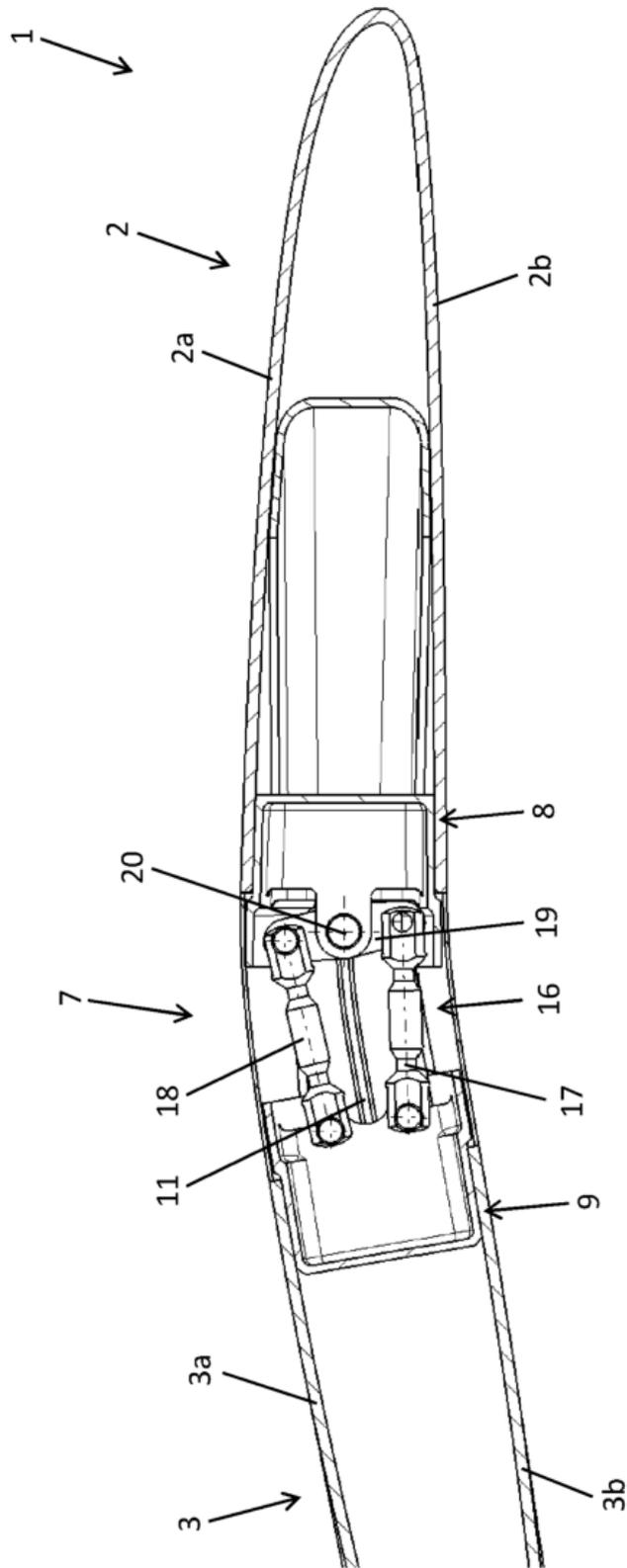


Fig. 9

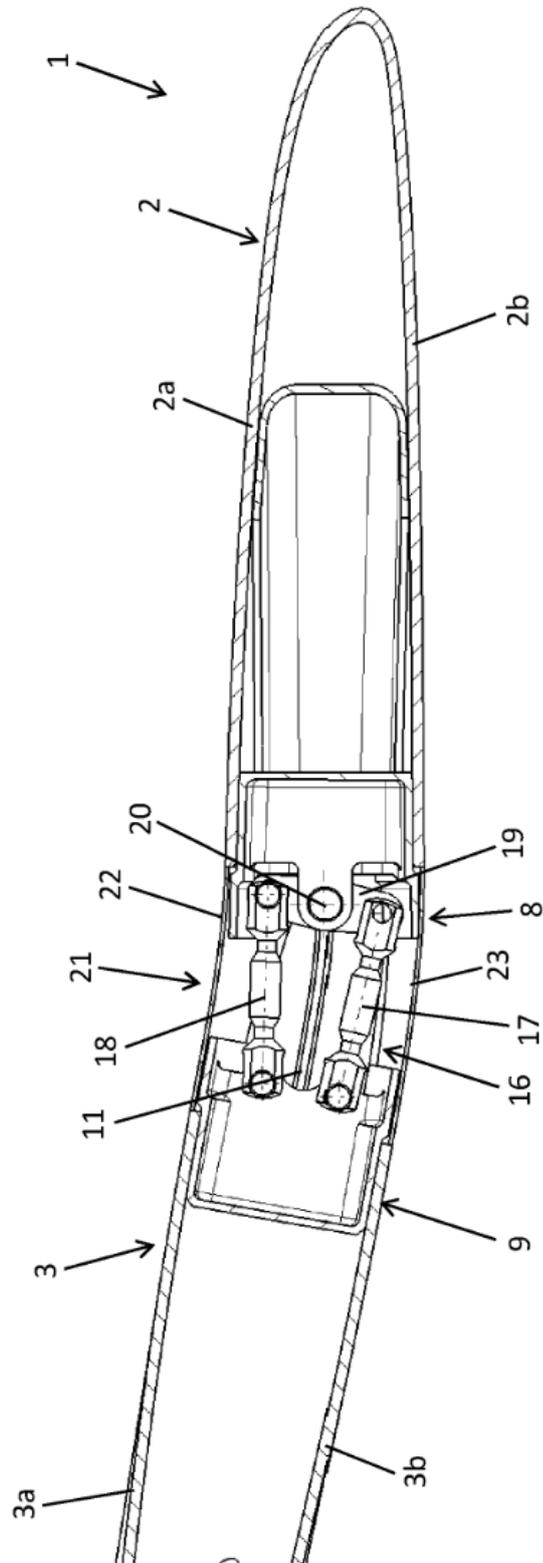


Fig. 10