

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 552**

51 Int. Cl.:

B64C 1/26 (2006.01)

B64C 5/02 (2006.01)

B64C 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2016** **E 16382110 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018** **EP 3219604**

54 Título: **Sección de fuselaje de aeronave que incorpora un colector dinámico de cables**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.06.2019

73 Titular/es:
AIRBUS OPERATIONS, S.L. (100.0%)
Avenida John Lennon s/nº
28906 Getafe (Madrid), ES

72 Inventor/es:
ABELLÁN ALZALLLU, FELIPE;
RAMOS GUERRERO, ALBERTO;
ÁVILA GUTIERREZ, ADOLFO y
MONJE MARTIN, JUAN, CARLOS

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 715 552 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

Sección de fuselaje de aeronave que incorpora un colector dinámico de cables

Objeto de la invención

5 La presente invención se refiere a una instalación de colector de cables en una aeronave, para que opere como una interconexión eléctrica dinámica entre partes estructurales fijas y móviles de la aeronave.

Más específicamente, la invención se refiere a un trazado de colector de cables eléctricos que conecta una sección de fuselaje trasero de una aeronave y un estabilizador horizontal (HTP, por sus siglas en inglés) compensable instalado en esta sección trasera.

10 Un objeto de la invención es optimizar la instalación y el trazado del colector, con el fin de reducir la longitud y el coste del colector reduciendo por tanto el coste de una sección de la aeronave, y garantizando al mismo tiempo que se impida todo tipo de daños a los cables del colector en el transcurso de toda la vida útil de la aeronave.

Antecedentes de la invención

15 El HTP es un componente compensable de la aeronave que rota alrededor de un eje ajustado a un larguero trasero de la caja de torsión del HTP. La compensación del HTP se produce frecuentemente durante un vuelo normal, aunque no siempre el movimiento discurre de las posiciones extremas superior a inferior, sino que normalmente se producen pequeños movimientos en el transcurso del vuelo. El resultado de ello es que los colectores eléctricos instalados en el HTP frecuentemente se desplazan con el HTP y, por tanto, están continuamente flexionados en el transcurso de la vida útil de la aeronave.

20 También es importante reducir al mínimo la longitud del colector para reducir su peso y coste. Por esta razón, tradicionalmente los colectores en la sección trasera de una aeronave están fijados a una cuaderna cercana al larguero trasero en el que el eje de rotación está situado, y desde allí el colector pasa a través del larguero trasero hasta el interior del HTP. Este emplazamiento tradicional de los colectores en el larguero trasero es preferente porque es el emplazamiento más próximo al eje de rotación del HTP en el que el movimiento relativo entre los componentes es mínimo y, en consecuencia, también es mínima la longitud de los colectores dinámicos en esta
25 área.

Por otro lado, se conoce que los colectores dinámicos eléctricos se comportan adecuadamente con esfuerzos de flexión, pero no tanto con los de torsión. Por tanto, como regla general, cuando un colector se coloca en un área dinámica, como por ejemplo un HTP compensable, estará instalado de tal forma que se flexione sobre el mismo plano. De esta manera, cuando el colector se desplace, se mantendrá en el mismo plano de manera que el colector y, por tanto, los cables alojados en él, sean sometidos solamente a un esfuerzo de flexión.
30

Un colector está constituido por una pluralidad de cables cubiertos por una protección de interferencia electromagnética (EMI, por sus siglas en inglés), y alojados conjuntamente dentro de un manguito protector. Es esencial asegurar que ninguno de los componentes del colector resulte dañado debido a la fatiga, en el transcurso de toda la vida útil de la aeronave. La protección de EMI es un componente delicado porque está constituido por
35 múltiples filamentos metálicos entretejidos, los cuales pueden romperse fácilmente como consecuencia de la fatiga.

Partiendo de esta premisa (el movimiento dinámico de los colectores producido en el mismo plano) es necesario que los puntos de unión entre el colector y la estructura de la aeronave se mantengan en el mismo plano para que la trayectoria descrita por los colectores dinámicos sea perpendicular al eje de rotación. Este concepto se ilustra en la Figura 1.

40 La Figura 1 muestra un par de colectores, colector izquierdo y derecho (5a, 5b) que atraviesan el interior de un HTP (2) y que pasan respectivamente a través de los largueros traseros izquierdo y derecho (8a, 8b). Los colectores izquierdo y derecho (5a, 5b) tienen, respectivamente, unos puntos de unión primero (5a1, 5a2) y segundo (5b1, 5b2), estando los primeros puntos de unión fijados a unas cuadernas del fuselaje.

El documento EP 2 889 216 A1 desvela una aeronave con un estabilizador horizontal compensable.

45 En la industria aeronáutica, especialmente en la fabricación de aeronaves comerciales, existe siempre la necesidad de unos componentes más ligeros y más baratos de la aeronave, con el fin de reducir tanto los costes de fabricación como el consumo de combustible.

Sumario de la invención

50 La presente invención se define en la reivindicación independiente adjunta, y solventa los inconvenientes anteriormente mencionados de la técnica anterior proporcionando una sección trasera de la aeronave que comprende convencionalmente una sección de fuselaje que incorpora una pluralidad de cuadernas y una caja de torsión instalada en la sección del fuselaje. La caja de torsión incorpora un larguero delantero y un larguero trasero, pudiendo compensarse la caja de torsión alrededor de un eje de rotación acoplado al larguero trasero. La sección

trasera de la aeronave comprende un colector de cables que tiene una porción fijada a la sección de fuselaje y una porción que se extiende por el interior de la caja de torsión, de manera que el colector se flexione con el movimiento de la caja de torsión.

5 De acuerdo con la invención, la sección trasera de la aeronave comprende además un primer punto de anclaje en el que el colector está unido a una cuaderna del fuselaje situada al nivel del larguero delantero y un segundo punto de anclaje, a continuación del primer punto de anclaje, en el que el colector está unido al larguero delantero. El segundo punto de anclaje está situado corriente abajo del primer punto de anclaje, considerando una dirección desde el fuselaje hacia el interior de la caja de torsión. Corriente abajo del segundo punto de anclaje, el colector pasa a través del larguero delantero hacia el interior de la caja de torsión.

10 Un problema que plantea la presente invención es que, como consecuencia de incorporar el colector en un área próxima al larguero delantero del HTP en lugar del larguero trasero, los colectores eléctricos tienen que adaptarse a un movimiento relativo de mayor amplitud entre el fuselaje y el HTP.

Así mismo, la nueva disposición del colector deberá satisfacer los siguientes requisitos de instalación:

15 - asegurar el espacio libre requerido entre colectores: normalmente hay dos o más colector colocados en el Larguero Delantero LH y dos o más colectores colocados en el lado del Larguero Delantero RH,
 - asegurar el espacio libre requerido entre los colectores y la estructura,
 - asegurar el radio de curvatura requerido de los colectores para evitar cualquier daño a los cables internos,
 - la longitud de los colectores deberá ser suficiente para hacer posible la compensación del HTP, desde las posiciones extremas superior a inferior.

20 Con el fin de solventar estos problemas, se ha descubierto que la trayectoria definida por los colectores dinámicos no debe ser perpendicular al eje de rotación del HTP. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, para esta instalación no perpendicular, los colectores eléctricos deben ser sometidos a esfuerzos de torsión y, como se explicó anteriormente, los colectores eléctricos funcionan adecuadamente con esfuerzos de flexión pero no con los de torsión.

25 Para resolver esto, el eje del primer punto de anclaje forma un ángulo (β) dentro del intervalo de ($40^\circ - 50^\circ$), (en una vista en planta superior) con el eje de rotación del HTP, con el fin de reducir los esfuerzos de torsión en el colector. Además, el eje del segundo punto de anclaje es paralelo al larguero delantero, teniendo en cuenta que el larguero es recto. Preferentemente, el ángulo (β) es de 45° .

30 Así mismo, la longitud dinámica de los colectores se ha aumentado mediante la adición de un dispositivo de guía en la forma de un manguito tubular, situado entre el colector y un punto de anclaje. Este manguito está fijado al colector para hacer posible la rotación del colector dentro del primer punto de anclaje en el HTP. Aumentando la longitud del colector en el área dinámica, el esfuerzo de torsión del colector se reduce de manera significativa.

Las siguientes son algunas de las ventajas de la invención (para un tipo de aeronave específico):

1.- Reducción del peso en aproximadamente 6,2 Kg.

35 Pueden eliminarse al menos 30 metros de colector y 80 piezas de soporte. Esto representa una reducción del peso de la instalación de los colectores del HTP de un 15 %.

2.- Ahorro de coste recurrente de aproximadamente 7,9 K\$

40 - Ahorro de 1,6 K\$ debido a la simplificación de la instalación del colector sobre el revestimiento superior del HTP.
 - 13 horas de reducción del tiempo de instalación.
 - Ahorro de 6,3 K\$ al ser más baratos los colectores por ser más cortos.

3.- Mejora técnica de un 3,2 K\$ de Coste Recurrente y 14 K\$ de Coste No Recurrente

- Mejor accesibilidad al HTP debido a la supresión del trazado de los colectores sobre el revestimiento superior del HTP

45 *El mantenimiento y el acceso del personal de facilitación (FAL, por su acrónimo en inglés) sobre esta área del revestimiento superior del HTP, para instalar el estabilizador vertical (VTP, por sus siglas en inglés). Una estimación de una reducción de 30 horas de tarea de mantenibilidad en el transcurso de toda la vida útil de la aeronave.

50 *Se reduce el riesgo de daños del colector debido a las caídas del fluido hidráulico desde el VTP o por los pasos de la gente. Esto implica una reducción del coste de 15 horas debido a la ausencia de sustitución y reparación de los colectores dañados como media en el transcurso de toda la vida útil de la aeronave.

- Reducción de la influencia de la Fluctuación de Referencia a Tierra (GRF, por sus siglas en inglés). Se suprimirá una desviación del diseño, lo que significará un ahorro de 100 horas de coste no recurrente.
 - Mejora del diseño de la instalación incluyendo una mejor segregación de las diferentes redes.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describen realizaciones preferentes de la invención, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

- 5 Figura 1.- muestra una representación esquemática de un trazado de colector clásico en una sección trasera del fuselaje de acuerdo con la técnica anterior.
- Figura 2.- muestra una representación esquemática de un trazado de colector en una sección trasera del fuselaje de acuerdo con la invención.
- Figura 3.- muestra una instalación de colector en un HTP real de acuerdo con la técnica anterior (dibujo A) y de acuerdo con la invención (dibujo B).
- 10 Figura 4.- muestra una representación esquemática de los ángulos de instalación para el colector de acuerdo con la invención. Las líneas de puntos son paralelas al eje de rotación. Solo se representa un colector para simplificar la figura. Los dibujos muestran la caja de torsión en su posición horizontal.
- Figura 5.- muestra una representación detallada de porciones de colector ajustadas a un larguero delantero de una caja de torsión. El dibujo (B) es un detalle ampliado extraído del dibujo (A).
- 15 Figura 6.- muestra el movimiento y los ángulos de un colector dispuesto de acuerdo con la invención.

Realización preferente de la invención

20 La Figura 2 muestra de forma esquemática una sección trasera de una aeronave que comprende una sección de fuselaje (1) que incorpora una cuaderna izquierda (7a) y una cuaderna derecha (7b) y una caja de torsión (2) de un HTP instalado en la sección de fuselaje (1). La caja de torsión (2) tiene un larguero delantero izquierdo (3a) y un larguero delantero derecho (3b), y un larguero trasero izquierdo (8a) y un larguero delantero derecho (8b) y es compensable alrededor de un eje de rotación (4) acoplado a los largueros traseros (8a, 8b).

25 Los colectores de cables izquierdo y derecho (5a, 5b) tienen una porción fijada a la sección de fuselaje (1), en particular a las cuadernas izquierda y derecha (7a, 7b), respectivamente, por medio de unos primeros puntos de anclaje izquierdo y derecho (5a2, 5b2). Como se puede apreciar en la figura 2, estas cuadernas del fuselaje (7a, 7b) están situadas delante de los largueros delanteros (3a, 3b) de la caja de torsión.

 Los colectores (5a, 5b) se unen entonces a los largueros delanteros (3a, 3b) respectivamente, en los segundos puntos de anclaje izquierdo y derecho (5a1, 5b1), estando situados los segundos puntos de anclaje (5a1, 5b1) corriente abajo de los primeros puntos de anclaje (5a2, 5b2). Corriente abajo de los segundos puntos de anclaje, los colectores pasan a través de los largueros delanteros (3a, 3b) hacia el interior de la caja de torsión (2).

30 Para esta nueva disposición de los colectores delante de la caja de torsión, se ha encontrado un equilibrio entre una instalación eléctrica optimizada y mantener la trayectoria de la longitud dinámica de los colectores lo más cerca posible de un plano. Además, los esfuerzos de torsión que aparecen ahora en el colector dinámico, han sido mitigados en toda la extensión de la operación de compensación.

35 En la figura 4 se muestra una solución preferente en la que se puede apreciar que el eje (x1) del primer punto de anclaje (5a2) forma un ángulo (β) (en una vista en planta superior) con respecto al eje de rotación (4), y que ese ángulo (β) se sitúa dentro del intervalo de (40° - 50°), preferentemente en 45°. Este ángulo ha sido definido teniendo en cuenta que si β aumenta, mejora el comportamiento del colector dinámico (menos torsión), pero se necesitarían, por tanto, una abrazadera y una estructura mayores y más pesadas para fijar el colector a la cuaderna.

40 Así mismo, el eje (x2) del segundo punto de anclaje (5a1) es paralelo al larguero delantero que es un elemento recto. Como alternativa, se puede definir que el segundo punto de anclaje (5a1) forme un ángulo (α) (en una vista en planta superior) con respecto al eje de rotación (4), y que ese ángulo (α) sea de aproximadamente 35°.

45 Los primeros puntos de anclaje (5a2, 5b2) incluyen un soporte que contiene dos abrazaderas en p y el colector está fijado a estos puntos de anclaje. Sin embargo, como se muestra en la figura 5, el segundo punto de anclaje (5a1) que incluye dos soportes (los cuales contienen dos abrazaderas en p por soporte) fijados al larguero delantero izquierdo (3a). El soporte (5a1) incorpora un manguito tubular (9) ajustado dentro de las abrazaderas (10, 10') de manera que el manguito tubular (9) pueda rotar por dentro de las abrazaderas (10, 10'). El manguito (9) se coloca alrededor de y de forma coaxial con el colector y está fijado al colector. El manguito (9) aumenta la longitud dinámica del colector permitiendo la rotación del colector dentro del punto de anclaje.

50 El manguito (9) tiene algunos salientes anulares (11, 11') sobre su superficie exterior y en contacto con los bordes de las abrazaderas (10, 10'), de manera que el manguito (9) no pueda desplazarse axialmente con respecto a las abrazaderas (10, 10').

 Como se muestra en el dibujo 4B, corriente abajo del segundo punto de anclaje (5a1), hay un tercer punto de anclaje

de colector (5a3) fijado al larguero delantero (3a), y desde allí, el colector pasa a través del larguero delantero (3a) hasta el interior de la caja de torsión. En el tercer punto de anclaje (5a3) el efecto de torsión desaparece, y termina la longitud dinámica del colector.

- 5 El movimiento del colector dinámico provocado por el movimiento del HTP, se representa en la figura 6. Se asegura que el colector dinámico pueda desplazarse desde la posición superior máxima hasta la posición inferior máxima del HTP. Un Accionador de Estabilizador Horizontal Compensable (THSA, por sus siglas en inglés) desplaza el HTP al centro de los largueros delanteros. El intervalo del THSA en la aeronave introduce un cambio de los ángulos que oscila entre $-0,8^\circ$ y $-13,7^\circ$ en el eje vertical (no se incluye la sobrecarrera), como se muestra en la figura 6. Este intervalo produce un ángulo de 80 grados en el punto de anclaje fijado a la cuaderna del fuselaje.
- 10 En las reivindicaciones dependientes adjuntas se describen otras realizaciones preferentes de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una sección trasera de aeronave que comprende:

una sección de fuselaje (1) que incorpora una pluralidad de cuadernas (7a, 7b),
 una caja de torsión (2) instalada en la sección de fuselaje, en la que la caja de torsión (2) tiene un larguero
 delantero (3a, 3b) y un larguero trasero (8a, 8b), y en la que la caja de torsión (2) es compensable alrededor de
 un eje de rotación (4) acoplado al larguero trasero (8a, 8b),
 un colector de cables (5a, 5b) que tiene una porción fijada a la sección de fuselaje (1) y una porción que se
 extiende a través del interior de la caja de torsión, de manera que el colector (5a, 5b) se flexione con el
 movimiento de la caja de torsión (2),

caracterizada porque,

comprende además un primer punto de anclaje (5a2, 5b2) en el que el colector (5a, 5b) está unido a una
 cuaderna del fuselaje (1a, 7b) situada delante del larguero delantero (3a, 3b) de la caja de torsión y un segundo
 punto de anclaje (5a1, 5b1) en el que el colector (5a, 5b) está unido al larguero delantero (3a, 3b), en la que el
 segundo punto de anclaje (5a1, 5b1) está situado corriente abajo del primer punto de anclaje (5a2, 5b2) desde el
 fuselaje hacia el interior de la caja de torsión y el colector pasa a través del larguero delantero (3a, 3b) hacia el
 interior de la caja de torsión (2) corriente abajo del segundo punto de anclaje (5a1, 5b1).

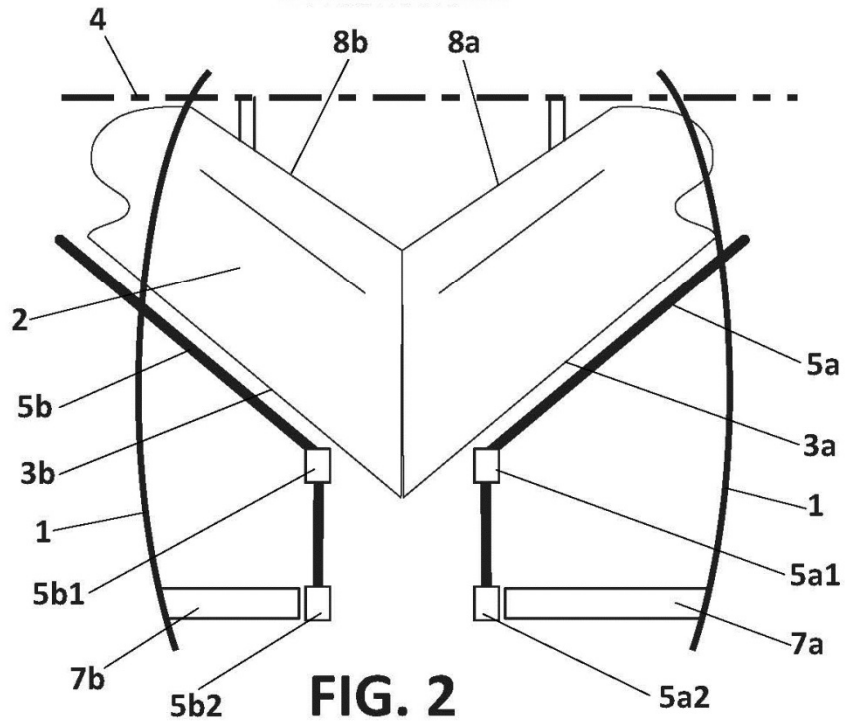
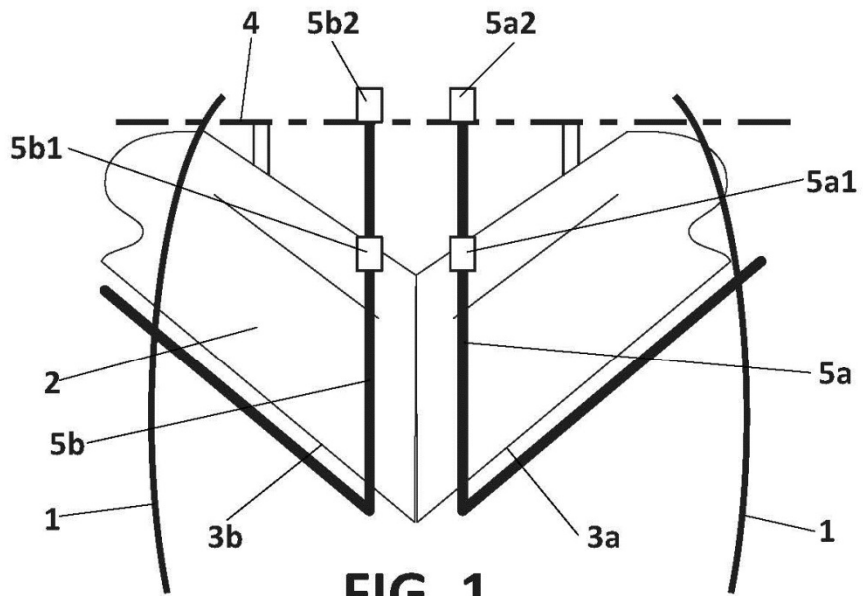
2. Sección trasera de aeronave de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada uno de dichos puntos de anclaje
 (5a1, 5b1, 5a2, 5b2) tiene un eje, y en la que el eje del primer punto de anclaje (5a2, 5b2) forma un ángulo (β) (en
 una vista en planta superior) con el eje de rotación (4) dentro del intervalo de ($40^\circ - 50^\circ$), y en la que el eje del
 segundo punto de anclaje (5a1, 5b1) es paralelo al larguero delantero (3a, 3b).

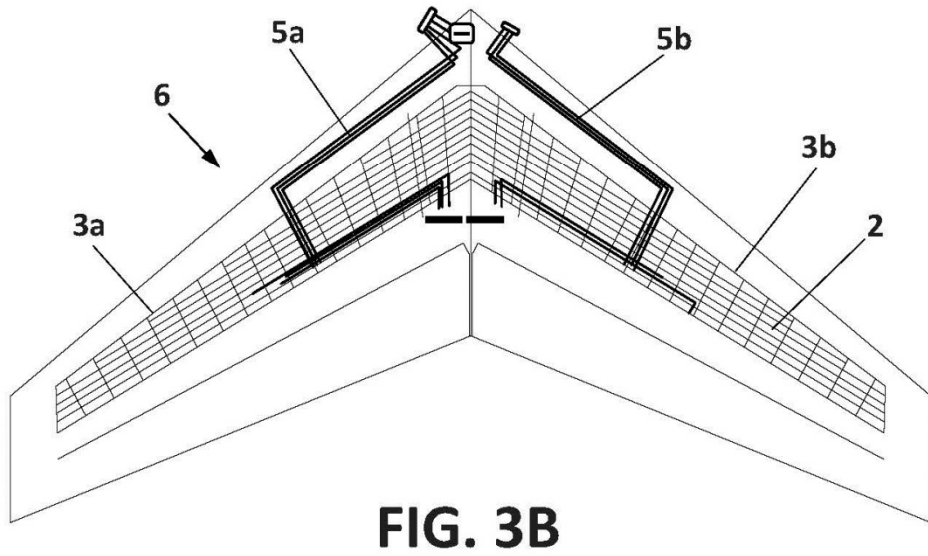
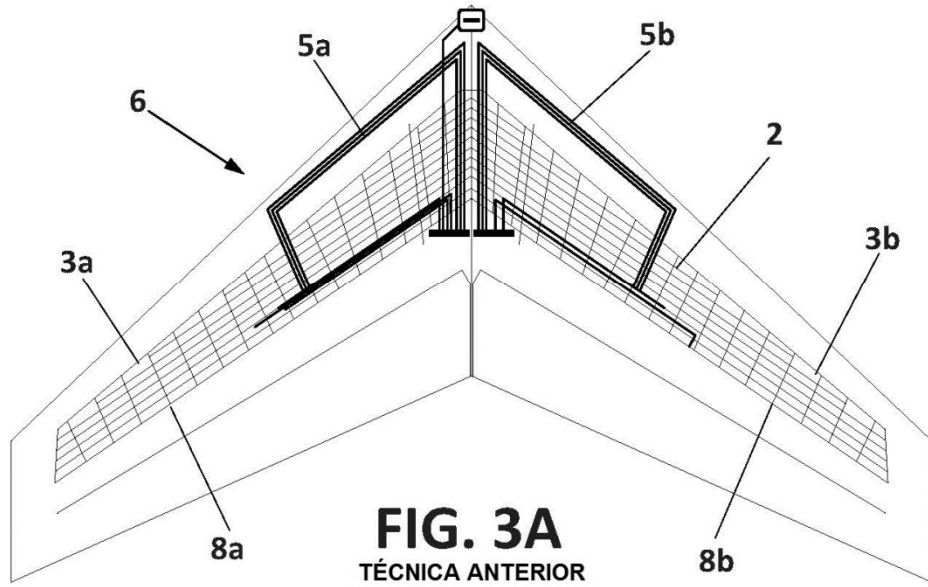
3. Sección trasera de aeronave de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que el segundo punto de anclaje (5a1,
 5b1) tiene una abrazadera (10, 10') en forma de anillo fijada al larguero delantero (3a, 3b), y un manguito tubular (9)
 ajustado dentro de la abrazadera (10, 10') de manera que el manguito tubular pueda rotar por el interior de la
 abrazadera (10, 10'), y en la que el colector (5a, 5b) se coloca y se fija dentro del manguito tubular (9).

4. Sección trasera de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el colector
 (5a, 5b) está fijado a un primer punto de anclaje (5a2, 5b2).

5. Sección trasera de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende
 además un tercer punto de anclaje (5a3) de colector fijado en el larguero delantero (3a), y situado corriente abajo del
 segundo punto de anclaje.

6. Sección trasera de aeronave de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el ángulo (β) es de 45° .





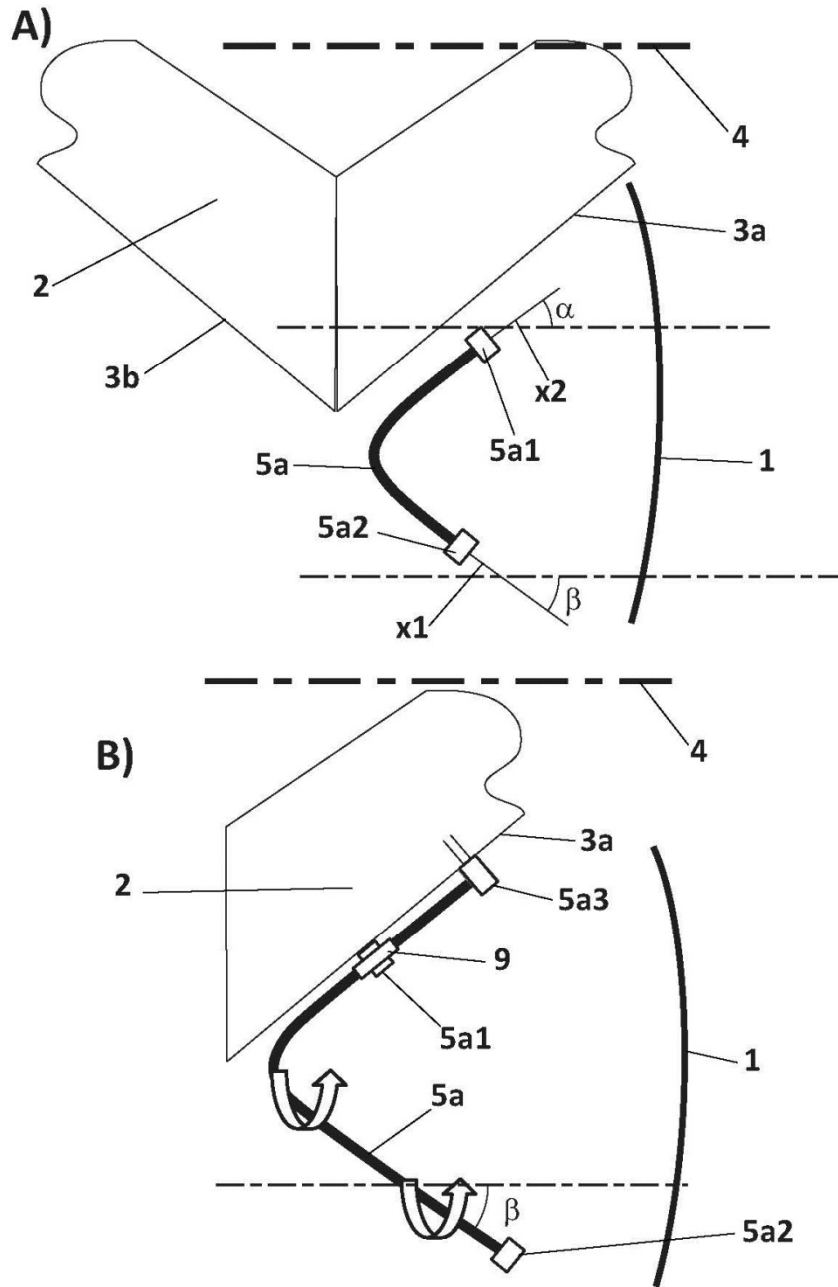


FIG. 4

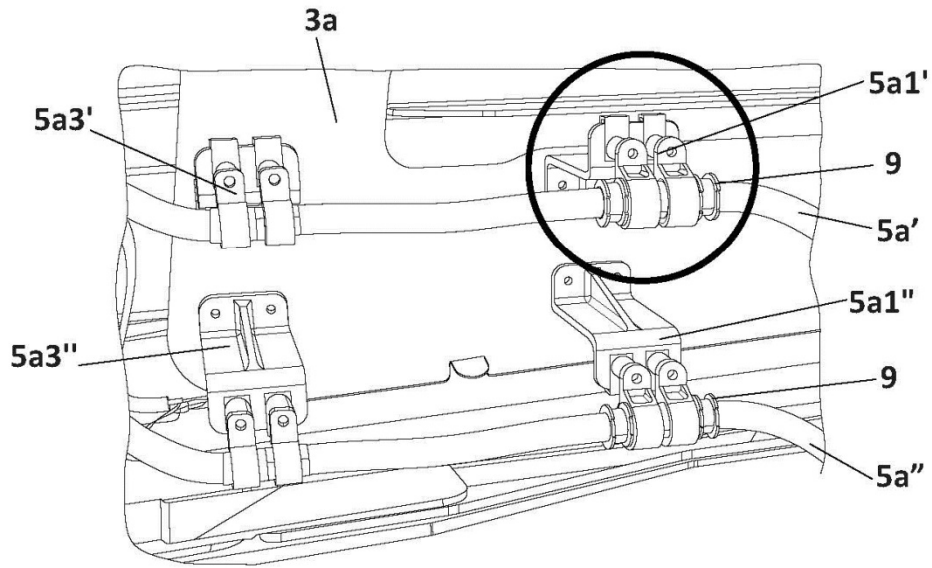


FIG. 5A

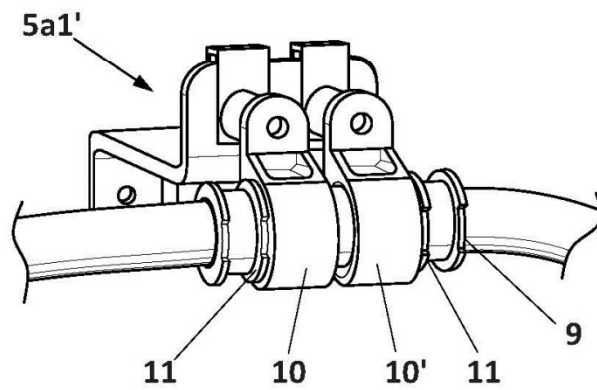


FIG. 5B

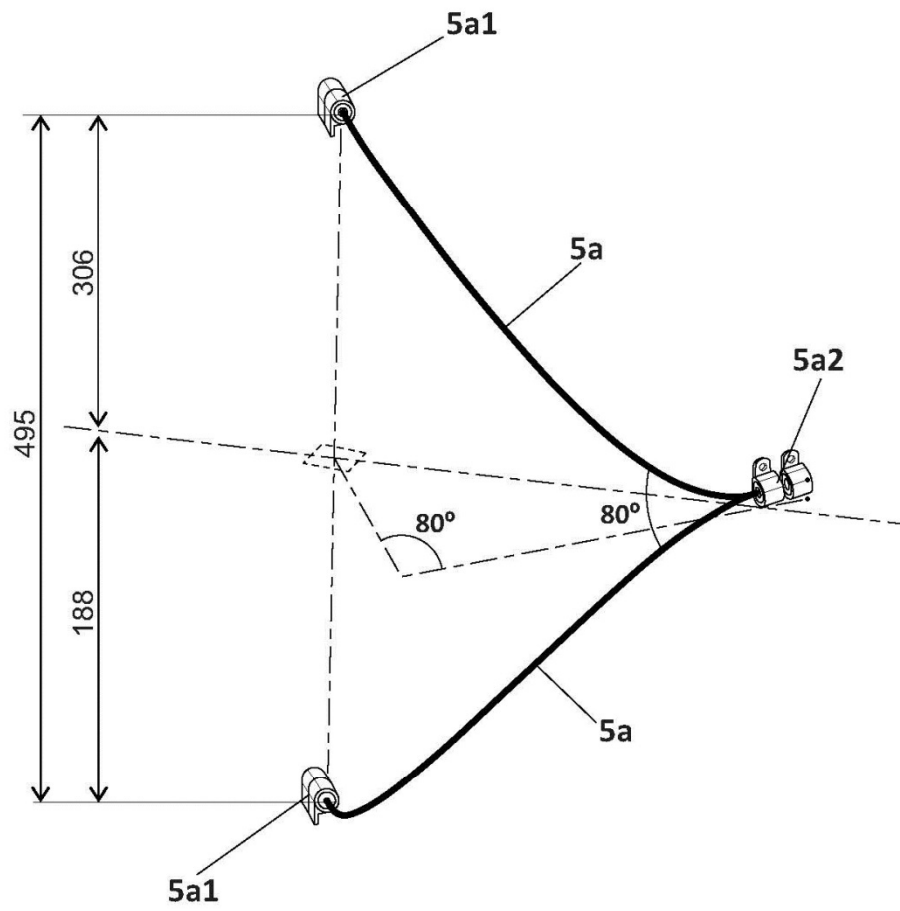


FIG. 6