

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 551**

51 Int. Cl.:

B64C 3/56

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2015** E 15164809 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019** EP 2937280

54 Título: **Sistema para enclavar y bloquear un perfil aerodinámico plegable**

30 Prioridad:

25.04.2014 US 201414262608

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

12.09.2019

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**LASSEN, MATTHEW A.;
OSTROM, NICHOLAS A.;
WEAVER, JARED D. y
WHITT, DANIEL R.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 724 551 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

Sistema para enclavar y bloquear un perfil aerodinámico plegable

Antecedentes

- 5 Las alas de envergadura larga son deseables para aeronaves comerciales puesto que son más eficientes aerodinámicamente que las alas cortas. Una mayor eficiencia aerodinámica reduce el consumo de combustible, lo que reduce los costes de funcionamiento.
- 10 Hay diseños de aeropuerto con límites de espacio para la envergadura de la aeronave. Los diseños de aeropuertos se basan en los códigos de la Organización de aviación civil internacional (OACI) del A al F, que establecen límites dimensionales sobre la envergadura, el ancho del tren de aterrizaje, la longitud, etc. Por ejemplo, el código E de la OACI de los aeropuertos limita la envergadura a menos de 65 metros.
- 15 Un diseño de ala plegable puede utilizarse para reducir la envergadura de estas alas para adaptarse dentro de las limitaciones de una infraestructura del aeropuerto existente (por ejemplo, pistas de despegue, pistas de rodaje y áreas de embarque). Las alas plegables pueden plegarse para adaptarse dentro de las áreas de estacionamiento y de las pistas de rodaje, y pueden desplegarse antes del despegue para aumentar la envergadura de ala.
- 20 Un diseño de ala plegable puede incluir una sección exterior plegable que se articula con respecto a una sección interior fija para el movimiento entre una posición de estiba y una posición desplegada. Tras moverse a la posición desplegada, la sección plegable se fija a la sección fija. Las juntas de plegado de ala pueden utilizar articulaciones y pasadores de enclavamiento.
- En aeronaves comerciales, las cargas de alta reacción pueden superarse aumentando el tamaño de las articulaciones y los pasadores de enclavamiento. Sin embargo, estos aumentos de tamaño no son deseables porque aumentan el peso de aeronave. El aumento del peso anula las ventajas que ofrecen las alas de envergadura larga.
- 25 El documento US 5 558 299 A da a conocer un conjunto de plegado de ala para utilizarse en una aeronave que proporciona movimiento rotacional relativo de una primera punta de ala alrededor de una segunda ala fija que incluye una pluralidad de rebordes de punta de ala, y una pluralidad de rebordes de ala fija, donde todos de dichos rebordes están montados de manera rotatoria con respecto a un árbol central. El bloqueo entre sí de manera selectiva de dichos rebordes de punta de ala en relación con dichos rebordes de ala fija bloquea de ese modo dicha punta de ala en una posición relativa a dicha ala fija en cualquiera de una posición plegada o completamente retraída.
- 30 El documento GB 773 739 A da a conocer un ala de aeronave plegable con mecanismo para hacer funcionar y bloquear la sección exterior de la misma. Un solo actuador en cada ala está diseñado de manera que consigue el bloqueo y el desbloqueo de las secciones, sirviendo este mismo mecanismo para la función adicional de subir y bajar la sección exterior con relación a la interior.

Sumario

- 35 En un aspecto, se proporciona un perfil aerodinámico plegable para una aeronave, incluyendo el perfil aerodinámico: secciones interior y exterior que se articulan entre sí alrededor de una línea de articulación; y un primer mecanismo de enclavamiento en un lado interior de la línea de articulación y un segundo mecanismo de enclavamiento en un lado exterior de la línea de articulación para el enclavamiento de la sección exterior con respecto a la sección interior cuando la sección exterior está en una posición desplegada; en el que las secciones interior y exterior se articulan entre sí mediante un conjunto de articulación que incluye una caja de par de fuerzas y los mecanismos de enclavamiento primero y segundo; y en el que cada uno de los mecanismos de enclavamiento primero y segundo incluye uno o más actuadores de pasador de enclavamiento retráctiles.
- 40

Breve descripción de los dibujos

- La figura 1 es una ilustración de una aeronave.
- La figura 2 es una ilustración de un ala plegable para una aeronave.
- La figura 3 es una ilustración de un ala plegable que incluye múltiples cajas de par de fuerzas.
- 45 La figura 4 es una ilustración de un actuador de pasador de enclavamiento con dos extremos.
- La figura 5 es una ilustración de un ala plegable que incluye una sola caja de par de fuerzas y múltiples actuadores de pasador de enclavamiento para la caja de par de fuerzas.
- La figura 6 es una ilustración de un ala plegable que incluye una sola caja de par de fuerzas y múltiples actuadores de pasador de enclavamiento para la caja de par de fuerzas.

La figura 7 es una ilustración de un método de potenciar el rendimiento de una aeronave comercial que incluye conjuntos de ala con puntas de ala plegables.

Descripción detallada

- 5 Se hace referencia a la figura 1, que ilustra una aeronave 110 que incluye un fuselaje 120, conjuntos 130 de ala, y empenaje 140. Una o más unidades 150 de propulsión se acoplan al fuselaje 120, a los conjuntos 130 de ala o a otras porciones de la aeronave 110. Al menos uno de los conjuntos 130 de ala y el empenaje 140 incluye un perfil aerodinámico plegable. El perfil aerodinámico plegable incluye una sección fija y una sección plegable que se articula con respecto a la sección fija. Como primer ejemplo de un perfil aerodinámico fijo, cada conjunto 130 de ala incluye un ala plegable. Las alas plegables de los conjuntos 130 de ala pueden estibarse para adaptar la aeronave 110 dentro de pistas de despegue, pistas de rodaje y áreas de embarque. Estibar las alas plegables puede permitir que la aeronave 110 cumpla los códigos del aeropuerto, tales como los códigos de la OACI y/o la FAA. Las alas plegables pueden desplegarse antes del despegue para alargar la envergadura. La envergadura alargada permite una eficiencia aerodinámica más alta sin incurrir en penalizaciones con respecto a peso o resistencia aumentados.
- 10
- 15 Como segundo ejemplo de un perfil aerodinámico plegable, el empenaje 140 incluye un estabilizador vertical plegable. El estabilizador vertical plegable puede estibarse para adaptarse dentro de un hangar.
- Se hace referencia a la figura 2, que ilustra un ala 210 plegable que incluye una sección 220 exterior plegable y una sección 230 interior fija. La sección 220 exterior plegable se articula con respecto a la sección 230 interior fija alrededor de una línea de articulación. Un actuador 240 de pliegue provoca que la sección 220 exterior plegable se pliegue alrededor de la línea de articulación entre una posición de estiba y una posición desplegada.
- 20 La sección 230 interior fija, que puede ser un ala principal o una sección interior de la misma, incluye superficies de control de vuelo móviles (por ejemplo, alerones, aletas auxiliares móviles y *flaps*). La sección 220 exterior plegable puede o no incluir superficies de control de vuelo móviles. En algunas realizaciones, la sección 220 exterior plegable puede ser una punta de ala. En otras realizaciones, la sección 220 exterior plegable puede incluir una sección exterior del ala principal.
- 25 Un mecanismo 250 de enclavamiento interior se sitúa en un lado interior de la línea de articulación. Un mecanismo 260 de enclavamiento exterior se sitúa en un lado exterior de la línea de articulación. Los mecanismos 250 y 260 de enclavamiento enclavan la sección 220 exterior plegable con respecto a la sección 230 interior fija cuando la sección 220 exterior está en una posición desplegada. Cada mecanismo 250 y 260 de enclavamiento puede incluir uno o más actuadores de pasador de enclavamiento.
- 30 Colocar los mecanismos 250 y 260 de enclavamiento en lados opuestos de la línea de articulación puede crear una trayectoria de carga ideal sin juntas que hacer maniobrar. Esto reduce peso en la estructura que transfiere las cargas de vuelo a la sección 230 interior fija. También da como resultado una mejor distribución de cargas para los mecanismos 250 y 260 de enclavamiento que son equidistantes con respecto a la línea de articulación (los mecanismos 250 y 260 de enclavamiento se someterán a la misma cantidad de carga).
- 35 En algunas realizaciones, la sección 220 exterior plegable puede articularse con respecto a la sección 230 interior fija mediante una o más cajas de par de fuerzas. En general, una caja de par de fuerzas es una estructura cerrada que puede soportar tanto cargas de flexión como cargas de torsión. Una caja de par de fuerzas puede tener una estructura con forma de caja, pero no está limitada de ese modo. Por ejemplo, una caja de par de fuerzas puede tener la forma de un tubo de par de fuerzas. Las cajas de par de fuerzas se describen con más detalle en el documento estadounidense del beneficiario con número de serie 13/664,371 presentado el 30 de octubre de 2012, que se incorpora en el presente documento como referencia.
- 40
- 45 Se hace referencia a la figura 3, que ilustra un ala 310 plegable que incluye una sección 320 plegable que se articula con respecto a una sección 330 fija mediante un conjunto 340 de articulación. La sección 320 plegable incluye largueros 322 y 324 delantero y trasero que se extienden en una dirección en el sentido de la envergadura, y una nervadura 326 de cierre que se extiende en una dirección en el sentido de la cuerda. La sección 330 fija incluye largueros 332 y 334 delantero y trasero que se extienden en una dirección en el sentido de la envergadura, y una nervadura 336 de cierre que se extiende en una dirección en el sentido de la cuerda.
- El conjunto 340 de articulación incluye una pluralidad de cajas 341-345 de par de fuerzas intercaladas que se articulan entre sí. Las cajas 341, 343 y 345 de par de fuerzas primera, tercera y quinta se extienden en una dirección en el sentido de la envergadura desde la nervadura 336 de cierre de la sección 330 fija. Las cajas 342 y 344 de par de fuerzas segunda y cuarta se extienden en una dirección en el sentido de la envergadura desde la nervadura 326 de cierre de la sección 320 plegable.
- 50 La segunda caja 342 de par de fuerzas se articula entre las cajas 341 y 343 de par de fuerzas primera y tercera mediante pasadores 347 de articulación. La cuarta caja 344 de par de fuerzas se articula entre las cajas 343 y 345 de par de fuerzas tercera y quinta mediante pasadores 347 de articulación. Una línea H_L de articulación se extiende a través de los pasadores 347 de articulación en una dirección en el sentido de la cuerda a través de una ubicación
- 55

central de la sección 320 plegable. Aunque en la figura 3 se muestra una línea H_L de articulación en el sentido de la cuerda, un eje de articulación oblicuo puede utilizarse en algunas realizaciones.

5 La sección 320 plegable se pliega alrededor del eje H_L de articulación mediante la rotación de las cajas 342 y 344 de par de fuerzas segunda y cuarta alrededor del eje H_L de articulación. La sección 320 plegable puede plegarse hacia arriba o hacia abajo para dar una posición de estiba. La sección 320 plegable puede plegarse a una posición desplegada que está en el plano de la sección 330 fija.

10 La línea H_L de articulación puede alinearse con las nervaduras 326 y 336 de cierre, y ser perpendicular u oblicua con respecto al larguero 332 delantero de la sección 330 fija. Este diseño en el sentido de la cuerda puede mantener los sistemas de accionamiento y los actuadores en el mismo plano para una transferencia de potencia más fácil y una construcción más compacta. Esto reduce o elimina la necesidad de cajas de cambios de compensación, juntas universales y tubos de par de fuerzas, reduciendo de este modo el peso y aumentando la fiabilidad del conjunto 340 de articulación.

15 Los actuadores rotativos (no mostrados) pueden utilizarse para rotar las cajas 342 y 344 de par de fuerzas segunda y cuarta alrededor del eje H_L de articulación. Los pasadores 347 de articulación reducen el movimiento solo a rotación. Un actuador rotativo puede incluir, sin limitación, una caja de cambios planetaria convencional o un actuador hidráulico de álabe rotatorio, o un actuador hidráulico que tiene un pistón lineal que se empuja contra un tornillo helicoidal.

20 El conjunto 340 de articulación incluye además un mecanismo de enclavamiento exterior que incluye los actuadores 348a y 349a de pasador de enclavamiento retráctiles con dos extremos primero y segundo en un lado exterior de la línea H_L de articulación. El conjunto 340 de articulación incluye además un mecanismo de bloqueo interior que incluye los actuadores 348b y 349b de pasador de enclavamiento retráctiles con dos extremos tercero y cuarto en el lado interior de la línea H_L de articulación.

25 Los actuadores 348a y 348b de pasador de enclavamiento están ubicados dentro de la segunda caja 342 de par de fuerzas, y se extienden en una dirección en el sentido de la cuerda entre los lados de la segunda caja 342 de par de fuerzas. De manera similar, los actuadores 349a y 349b de pasador de enclavamiento están ubicados dentro de la cuarta caja 344 de par de fuerzas, y se extienden en una dirección en el sentido de la cuerda entre los lados de la segunda caja 344 de par de fuerzas.

30 Se hace referencia a la figura 4, que ilustra un actuador 348a de pasador de enclavamiento con dos extremos (los otros actuadores 348b, 349a y 349b de pasador de enclavamiento pueden tener la misma construcción). El actuador 348a de pasador de enclavamiento puede incluir un alojamiento 410, pasadores 420 y 430 de enclavamiento en extremos opuestos del alojamiento 410, y un actuador 440 para mover los pasadores 420 y 430 de enclavamiento entre una posición completamente retraída y una posición completamente extendida. Los pasadores 420 y 430 de enclavamiento se mueven a la posición completamente extendida para el enclavamiento de la sección 320 plegable desplegada con respecto a la sección 330 fija. Los pasadores 420 y 430 de enclavamiento se retraen completamente para permitir que la sección 320 plegable se mueva entre las posiciones desplegada y de estiba. La energía motriz (hidráulica, electricidad, neumática) para el actuador 440 puede enviarse a través de los pasadores 347 de articulación.

35 El actuador 348a de pasador de enclavamiento puede incluir además un mecanismo (no mostrado) para bloquear los pasadores 420 y 430 de enclavamiento en la posición extendida. Por ejemplo, el mecanismo puede incluir un bloqueo mecánico para crear interferencia física detrás de los pasadores 420 y 430 de enclavamiento cuando los pasadores 420 y 430 de enclavamiento se han movido a la posición extendida.

40 Volviendo a la figura 3, los actuadores 348a y 348b de pasador de enclavamiento pueden extenderse de pared lateral a pared lateral de la segunda caja 342 de par de fuerzas. De manera similar, los actuadores 349a y 349b de pasador de enclavamiento pueden extenderse de pared lateral a pared lateral de la cuarta caja 344 de par de fuerzas. Cuando los pasadores de enclavamiento están completamente extendidos, se engranan con las cajas de par de fuerzas adyacentes. Por ejemplo, los pasadores de enclavamiento de los actuadores 348a y 348b se extienden a través de aberturas en las paredes laterales en el sentido de la envergadura de las cajas 341 y 343 de par de fuerzas primera y tercera. De manera similar, los pasadores de enclavamiento de los actuadores 349a y 349b se extienden a través de aberturas en las paredes laterales en el sentido de la envergadura de las cajas 343 y 345 de par de fuerzas tercera y quinta.

45 Los actuadores 348a, 348b, 349a y 349b de pasador de enclavamiento pueden orientarse en paralelo a la línea H_L de articulación. Como resultado de la orientación en paralelo, los pasadores de enclavamiento no soportan sus cargas todos a lo largo de un solo eje y todos se bloquean a través de una sola pieza recta de la estructura, creando una trayectoria de carga ideal sin juntas que hacer maniobrar, lo que reduce peso en la estructura que transfiere las cargas a la sección 330 fija.

50 Los actuadores 348a y 348b de pasador de enclavamiento interior y exterior pueden ser equidistantes con respecto a la línea H_L de articulación. Los actuadores 349a y 349b de pasador de enclavamiento interior y exterior pueden ser equidistantes con respecto a la línea H_L de articulación. Esta disposición equidistante permite que todos los actuadores

de pasador de cierre tengan el mismo tamaño, lo que facilita una distribución más fácil de carga entre los pasadores, y la parte en común (se necesitan menos repuestos).

5 Un conjunto de articulación en el presente documento no está limitado a la disposición ilustrada en la figura 3. Como primer ejemplo, los actuadores 348a y 349a de pasador de enclavamiento pueden ubicarse en las cajas 342 y 344 de par de fuerzas segunda y cuarta, y un solo actuador 348b de pasador de enclavamiento puede ubicarse en la tercera caja 343 de par de fuerzas. Como segundo ejemplo, los actuadores 348a y 348b de pasador de enclavamiento están ubicados solo en la tercera caja 343 de par de fuerzas.

10 Un conjunto de articulación en el presente documento no está limitado a los actuadores de enclavamiento con pasadores de enclavamiento con dos extremos. Dos actuadores de pasadores de enclavamiento independientes pueden utilizarse en lugar de un actuador de pasador con dos extremos.

15 Un conjunto de articulación en el presente documento no está limitado a los actuadores de pasador de enclavamiento interior y exterior que son equidistantes con respecto a la línea H_L de articulación. Una disposición no equidistante proporciona libertad para tener actuadores de pasador de enclavamiento de diferentes tamaños. Por ejemplo, si los actuadores de pasador de enclavamiento interiores están más cerca de la línea H_L de articulación, serán más pequeños y los actuadores de pasador de enclavamiento exteriores serán más grandes.

20 En cualquier caso, la colocación de actuadores de pasador de enclavamiento redundantes en los lados interior y exterior de la línea de articulación puede dar como resultado un conjunto de articulación más compacto, que puede utilizarse en aviones más pequeños. En un ala más pequeña, las restricciones espaciales pueden limitar el uso de cajas de par de fuerzas adicionales. En algunas alas, puede haber suficiente espacio para una sola caja de par de fuerzas.

25 Se hace referencia a la figura 5, que ilustra un ala 510 plegable que incluye una sección 520 plegable que se articula con respecto a una sección fija (no mostrada) mediante un conjunto 530 de articulación. El conjunto 530 de articulación incluye una única caja 532 de par de fuerzas que se extiende en el sentido de la envergadura desde la sección 520 plegable. El conjunto 530 de articulación incluye además estructuras 534 y 536 de pared de cizalla en el sentido de la envergadura primera y segunda en lados opuestos de la caja 532 de par de fuerzas. La caja 532 de par de fuerzas se articula con respecto a las estructuras 534 y 536 de pared de cizalla alrededor de una línea H_L de articulación. Cada estructura 534 y 536 de pared de cizalla puede incluir una o más paredes de cizalla.

Un actuador 540 rotativo provoca que la caja 532 de par de fuerzas rote alrededor de la línea H_L de articulación. El actuador 540 rotativo está ubicado dentro de la caja 532 de par de fuerzas.

30 Los actuadores 538a y 538b de pasador de enclavamiento con dos extremos interior y exterior están ubicados también dentro de la caja 532 de par de fuerzas, en lados opuestos de la línea H_L de articulación. Cada actuador 538a y 538b de pasador de enclavamiento se extiende en el sentido de la cuerda. Cuando se extienden completamente, los pasadores de enclavamiento de los actuadores 538a y 538b se extienden a través de aberturas en las estructuras 534 y 536 de pared de cizalla. Una pared de cizalla doble proporciona una mejor trayectoria de carga estructural que una sola pared de cizalla. La pared de cizalla adicional crea redundancia de salientes y horquillas para que pasen a su través los pasadores de enclavamiento.

40 Se hace referencia a la figura 6, que ilustra un ala 610 plegable que incluye una sección 620 plegable que se articula con respecto a una sección fija (no mostrada) mediante un conjunto 630 de articulación. El conjunto 630 de articulación incluye una sola caja 632 de par de fuerzas que se extiende en el sentido de la envergadura desde la sección 620 plegable. El conjunto 630 de articulación incluye además estructuras 634 y 636 de pared de cizalla en el sentido de la envergadura primera y segunda en lados opuestos de la caja 632 de par de fuerzas. La caja 632 de par de fuerzas se articula con respecto a las estructuras 634 y 636 de pared de cizalla alrededor de una línea H_L de articulación.

Un actuador 640 rotativo provoca que la caja 632 de par de fuerzas rote alrededor de la línea H_L de articulación. El actuador 640 rotativo está ubicado en el exterior de la caja 632 de par de fuerzas.

45 El conjunto 630 de articulación incluye además cuatro actuadores 638 de pasador de enclavamiento con un extremo. Los actuadores 638 de pasador de enclavamiento están unidos a las estructuras 634 y 636 de pared de cizalla, en el exterior de la caja 632 de par de fuerzas. Cada actuador 638 de pasador de enclavamiento puede situarse en una esquina de la caja 632 de par de fuerzas. Los pasadores de enclavamiento de los actuadores 638 se extienden al interior de la caja 632 de par de fuerzas para enclavar la sección 620 plegable con respecto a la sección fija.

50 Los conjuntos 530 y 630 de articulación de las figuras 5 y 6 permiten que los cuatro pasadores de enclavamiento se usen en una sola caja 532 y 632 de par de fuerzas. Si un pasador de enclavamiento falla, los otros tres pasadores de enclavamiento, al igual que los pasadores de articulación, pueden distribuir y sustentar la carga aumentada resultante. Adicionalmente, ya que los pasadores rodean la articulación, sostienen las cargas del vuelo en los cuatro extremos de la caja de par de fuerzas.

ES 2 724 551 T3

En las alas 510 y 610 de las figuras 5 y 6, las estructuras de pared de cizalla no se limitan a paredes de cizalla. Los pasadores de enclavamiento pueden enclavarse sobre otras estructuras como puertas de carga y contenedores de combustible.

5 Se hace ahora referencia a la figura 7, que ilustra un método de potenciar el rendimiento de una aeronave comercial que incluye alas con puntas de ala plegables. Las puntas de ala plegables se articulan con respecto a las secciones interiores de las alas principales.

10 En el bloque 710, la aeronave está estacionada con sus puntas de ala en posición de estiba. En el bloque 710, la aeronave se mueve a una puerta de embarque, se carga, y rueda sobre el suelo a una pista de despegue. Las puntas de ala permanecen en la posición de estiba de modo que la aeronave puede adaptarse dentro de las pistas de rodaje de camino a la pista de despegue.

En el bloque 730, antes del despegue, las porciones exteriores de las puntas de ala se despliegan mediante la rotación de las cajas de par de fuerzas, que se extienden desde las puntas de ala. Entonces los pasadores de enclavamiento se extienden para enclavar las puntas de ala con respecto a las alas principales. Mediante el despliegue de las puntas de ala plegables, se extiende la envergadura. La envergadura extendida aumenta la sustentación durante el despegue.

15 En el bloque 740, las puntas de ala permanecen enclavadas durante el vuelo. Los actuadores de pasador de enclavamiento en lados opuestos de la línea de articulación distribuyen cargas del vuelo. El uso de cuatro pasadores de enclavamiento proporciona redundancia. Durante el vuelo, la envergadura extendida aumenta la eficiencia aerodinámica, lo que reduce el consumo de combustible.

20 En el bloque 750, la aeronave aterriza. Las puntas de ala se desenclavan y se hacen rotar de vuelta a su posición de estiba.

REIVINDICACIONES

1. Perfil aerodinámico plegable para una aeronave, incluyendo el perfil aerodinámico:
secciones (330) interior y (320) exterior que se articulan entre sí alrededor de una línea (H_L) de articulación; y un primer mecanismo (250) de enclavamiento en un lado interior de la línea de articulación y un segundo mecanismo (260) de enclavamiento en un lado exterior de la línea de articulación para el enclavamiento de la sección exterior con respecto a la sección interior cuando la sección exterior está en una posición desplegada; en el que las secciones interior y exterior se articulan entre sí mediante un conjunto (340) de articulación que incluye una caja (342, 344, 532, 632) de par de fuerzas y los mecanismos de enclavamiento primero y segundo; y en el que cada uno de los mecanismos de enclavamiento primero y segundo incluye uno o más actuadores (348a, 348b, 349a, 349b, 538a, 583b, 638) de pasador de enclavamiento retráctiles.
2. Perfil aerodinámico según la reivindicación 1, en el que el perfil aerodinámico es un ala (210) plegable de un conjunto (130) de ala.
3. Perfil aerodinámico según la reivindicación 1 o 2, en el que la caja de par de fuerzas se extiende en una dirección en el sentido de la envergadura desde una nervadura (326, 336) de cierre de una de las secciones interior y exterior.
4. Perfil aerodinámico según la reivindicación 3, en el que la línea de articulación se alinea con la nervadura de cierre, y es perpendicular a un larguero (322, 332) delantero de la sección interior.
5. Perfil aerodinámico según cualquier reivindicación anterior, en el que la caja de par de fuerzas incluye paredes (534, 536) en el sentido de la envergadura primera y segunda, y en el que el conjunto de articulación incluye además estructuras fijas opuestas a las paredes en el sentido de la envergadura, y en el que los pasadores (420, 430) de enclavamiento de los actuadores (538a, 538b) de pasador de enclavamiento se extienden a través de aberturas en las estructuras fijas para enclavar la sección exterior con respecto a la sección interior.
6. Perfil aerodinámico según cualquier reivindicación anterior, en el que los actuadores de pasador de enclavamiento se orientan en paralelo con respecto a la línea de articulación.
7. Perfil aerodinámico según cualquier reivindicación anterior, en el que los actuadores de pasador de enclavamiento son equidistantes con respecto a la línea de articulación.
8. Perfil aerodinámico según cualquier reivindicación anterior, en el que cada actuador de pasador de enclavamiento incluye un alojamiento (410) que se extiende entre las paredes en el sentido de la envergadura de la caja de par de fuerzas, y pasadores de enclavamiento primero y segundo en extremos opuestos del alojamiento, cada pasador de enclavamiento puede moverse entre una posición extendida y una posición retraída.
9. Perfil aerodinámico según cualquier reivindicación anterior, en el que la caja de par de fuerzas es una segunda caja (342) de par de fuerzas; en el que el conjunto de articulación incluye además cajas de par de fuerzas primera (341) y tercera (343) intercaladas con, y articuladas con respecto a, la segunda caja de par de fuerzas; y en el que los actuadores de pasador de enclavamiento primero y segundo están ubicados dentro de la segunda caja de par de fuerzas, en lados opuestos de la línea de articulación.
10. Perfil aerodinámico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la caja (532) de par de fuerzas es la única caja de par de fuerzas en el conjunto (530) de articulación; y en el que el conjunto de articulación incluye además una estructura de pared de cizalla en el sentido de la envergadura en lados opuestos de la caja de par de fuerzas, la caja de par de fuerzas articulada con respecto a las paredes de cizalla alrededor de la línea de articulación.
11. Perfil aerodinámico según la reivindicación 10, en el que los actuadores de pasador de enclavamiento están ubicados dentro de la caja de par de fuerzas, en lados opuestos de la línea de articulación.
12. Perfil aerodinámico según la reivindicación 10, en el que los actuadores de pasador de enclavamiento están unidos a las estructuras de pared de cizalla en el exterior de la caja de par de fuerzas; y en el que los pasadores de enclavamiento de los actuadores pueden extenderse al interior de la caja de par de fuerzas.
13. Perfil aerodinámico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que los actuadores (538a, 538b) de pasador de enclavamiento tienen dos extremos y están ubicados dentro de la caja de par de fuerzas.

FIG. 1

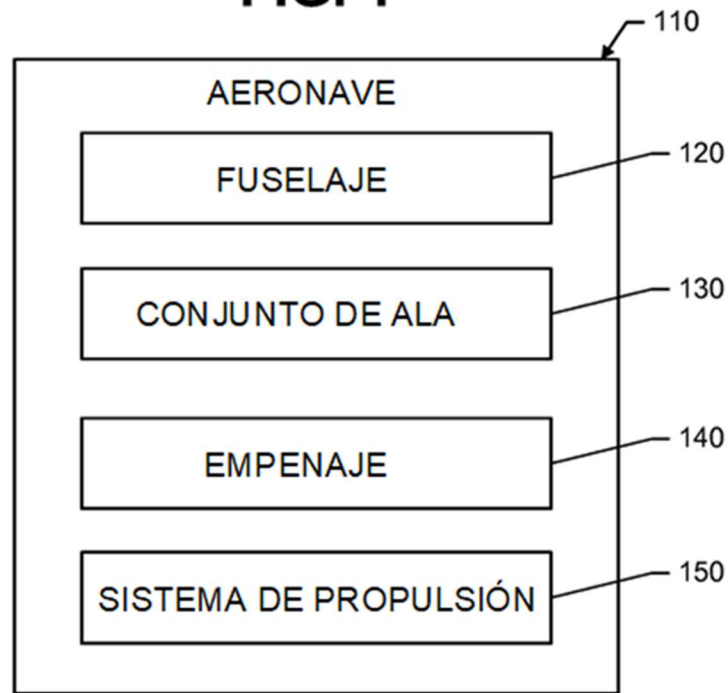


FIG. 4



FIG. 2

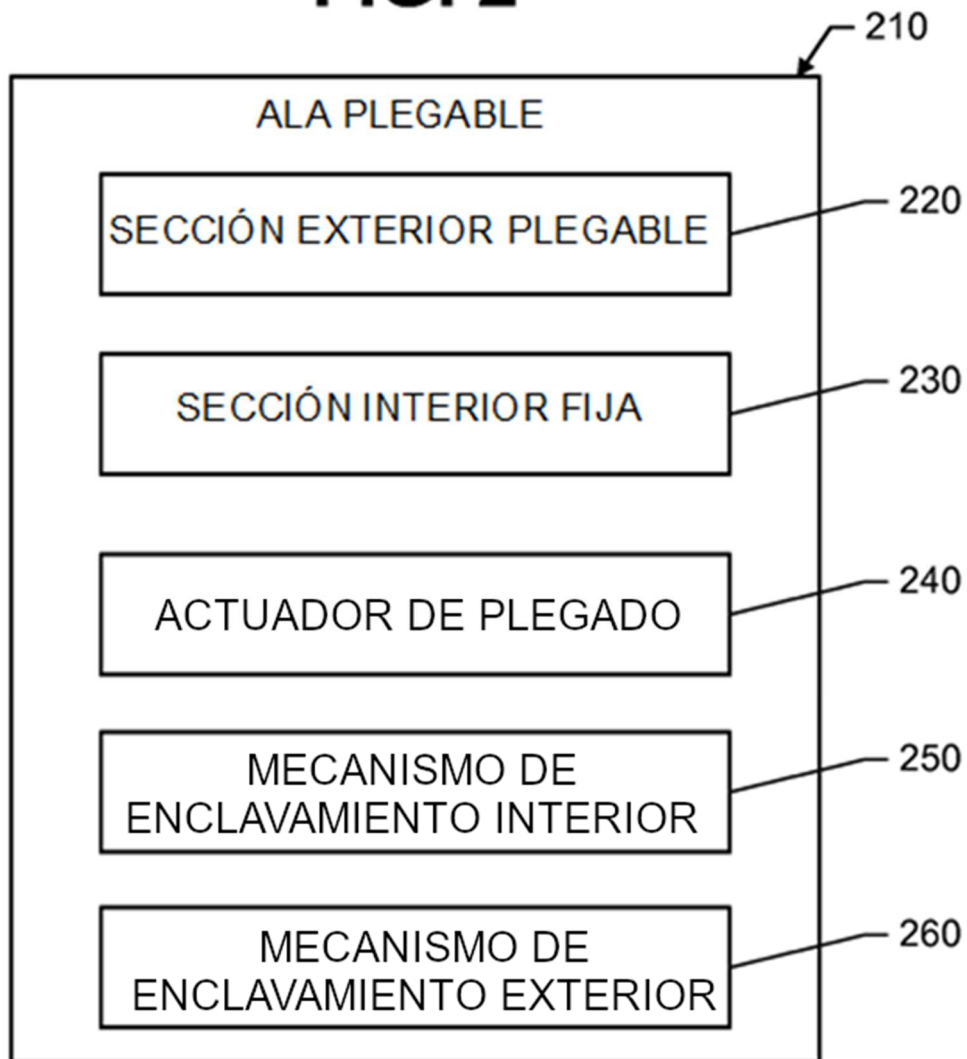


FIG. 3

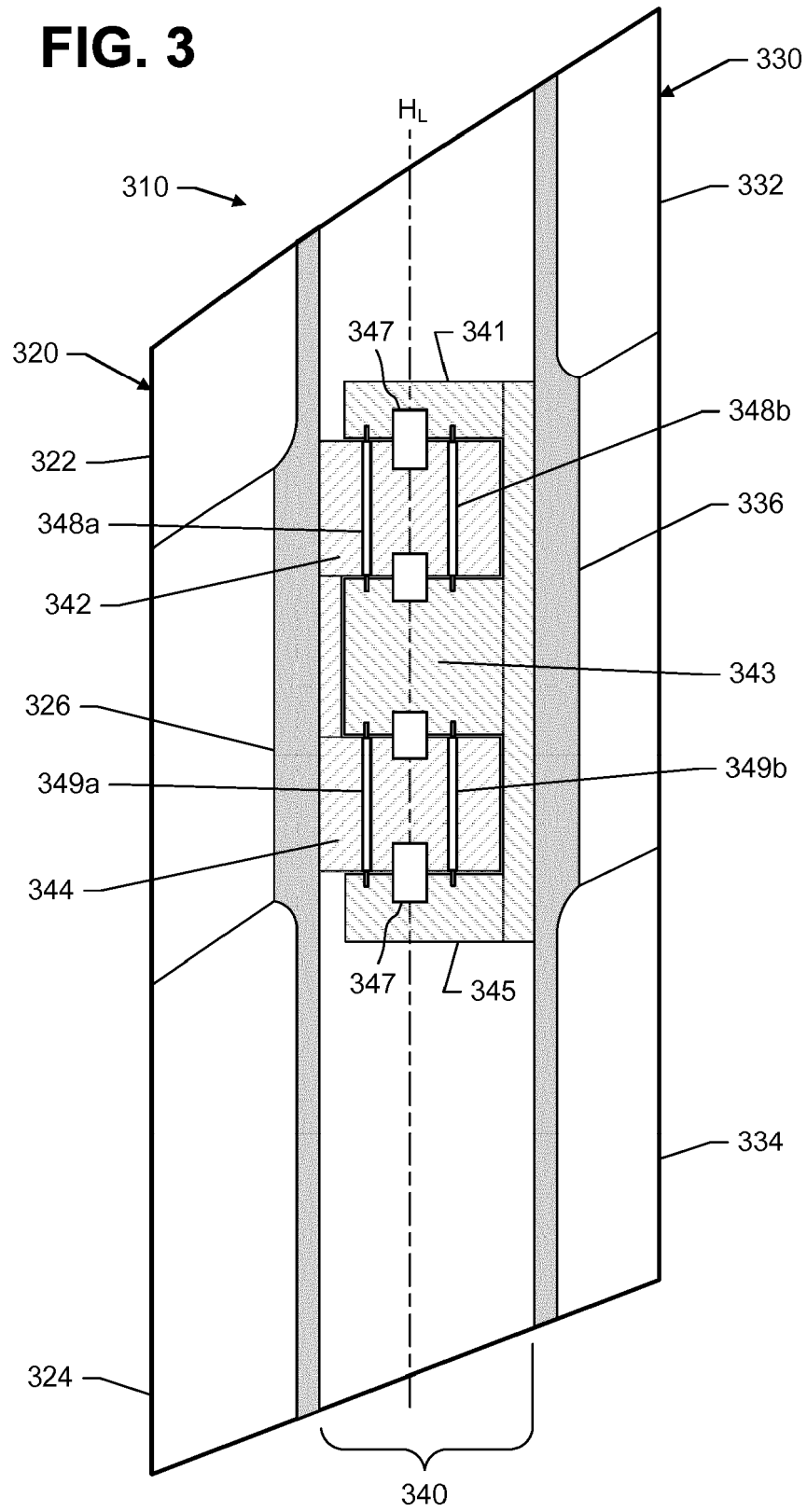


FIG. 5

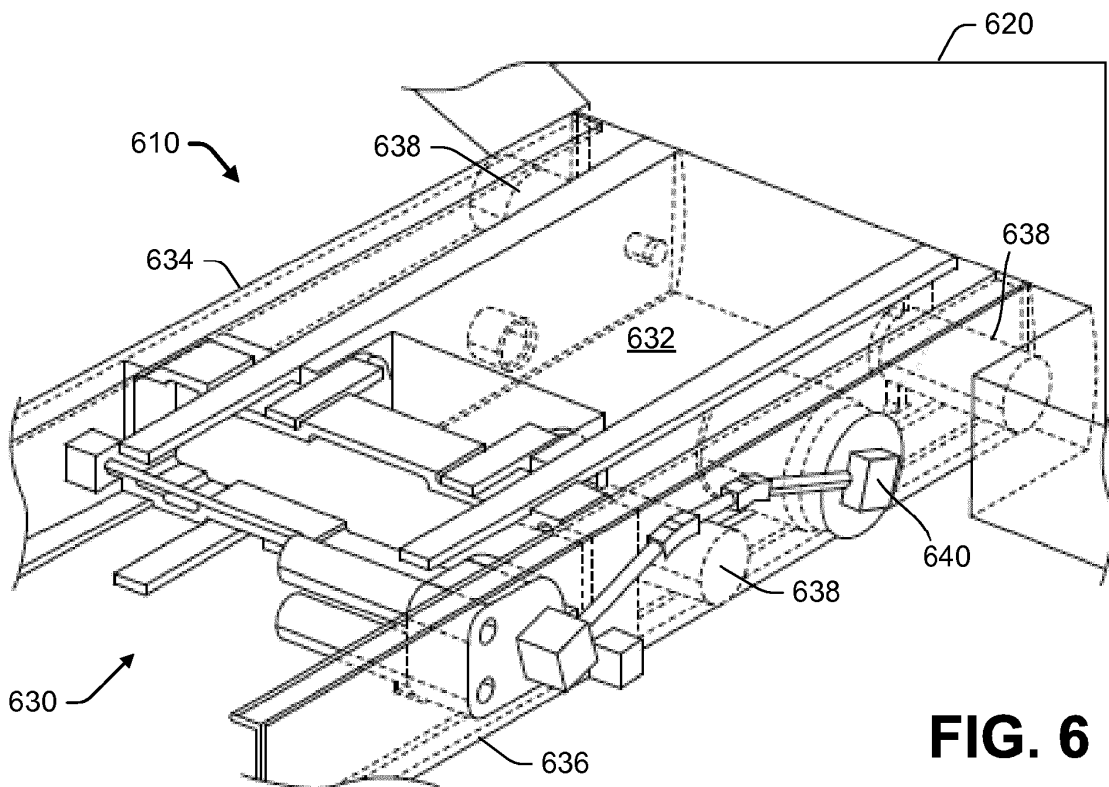
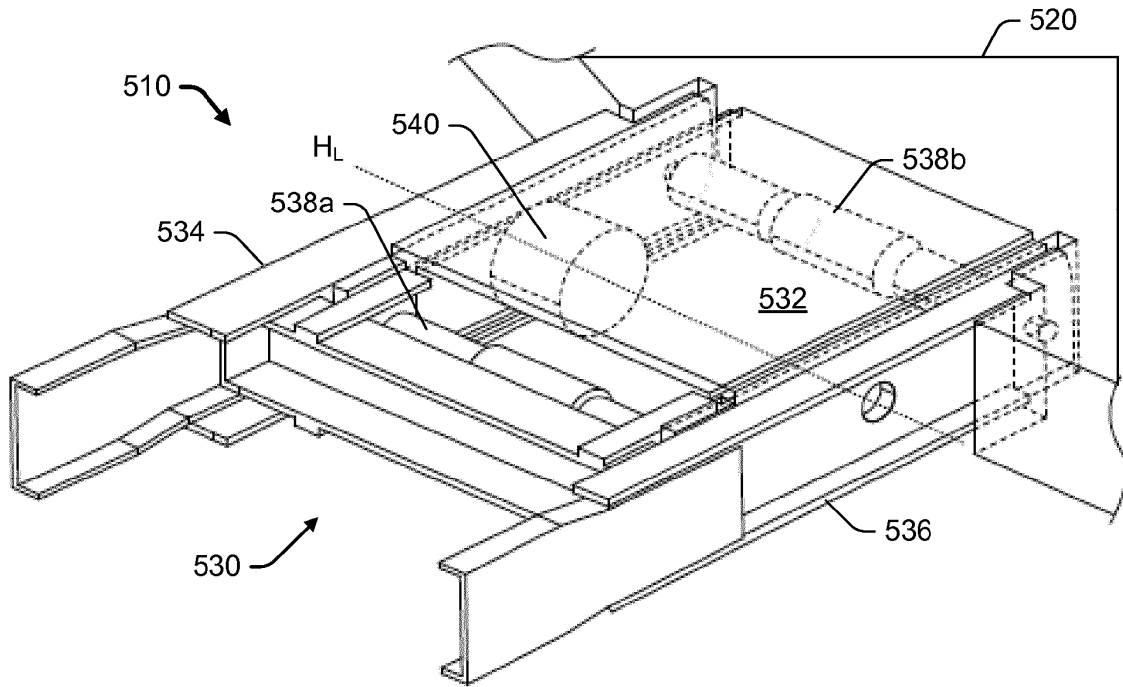


FIG. 6

FIG. 7

