

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 564**

51 Int. Cl.:

**B64C 9/22** (2006.01)

**B64C 9/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2012 E 12193411 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2626295**

54 Título: **Flap Krueger de curvatura variable de 3 posiciones en posición elevada**

30 Prioridad:

**10.02.2012 US 201213370314**

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

**28.02.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SAKURAI, SEIYA;  
FOX, STEPHEN J.;  
REYES, VICTOR y  
CHARLES, KARA MARIE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 603 564 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**

Flap Krueger de curvatura variable de 3 posiciones en posición elevada

5 ANTECEDENTES

Las modalidades de la presente descripción se refieren generalmente con el diseño fluidodinámico. Más particularmente, las modalidades de la presente descripción se refieren al diseño de superficies de control fluidodinámico. En aeronáutica e ingeniería aeronáutica, un flap Krueger es generalmente un dispositivo de borde de ataque del ala que provee la capacidad de alta elevación. Una curvatura de un flap Krueger puede comprender una asimetría entre una superficie superior y una superficie inferior de un plano aerodinámico del flap Krueger. Una curvatura de un plano aerodinámico puede definirse por una línea de curvatura, que es una curva que se encuentra entre la superficie superior y la superficie inferior del plano aerodinámico. La curvatura es generalmente un importante factor que contribuye a determinar una velocidad de pérdida de un avión. Un cambio en una curvatura de un plano aerodinámico puede cambiar una velocidad de pérdida de un avión.

15 US 5,128,252 describe un mecanismo de despliegue del flap Krueger de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 COMPENDIO

Se describe un sistema y método para permitir el flujo laminar natural sobre un cuerpo fluidodinámico usando un flap Krueger de curvatura variable. Se despliega una secuencia de posiciones del flap donde el flap Krueger de curvatura variable está por debajo y detrás de un borde de ataque del ala antes de alcanzar una posición configurada de despegue y aterrizaje. El flap Krueger de curvatura variable se ubica en una posición elevada con relación al borde de ataque del ala cuando el flap Krueger de curvatura variable se despliega completamente.

25 De este modo, las modalidades de la descripción proveen un flap Krueger de curvatura variable de tres posiciones en posición elevada que provee la capacidad de alta elevación y protección contra insectos para permitir un flujo laminar natural.

30 En una modalidad, un mecanismo de articulación de despliegue del flap comprende un primer montaje de articulación y un segundo montaje de articulación. Un primer montaje de articulación funciona para acoplar a un montaje del flap y un plano aerodinámico, y comprende un primer brazo motriz, una primera articulación de accionamiento, y un brazo de soporte. El primer brazo motriz se acopla al plano aerodinámico, y rota en un plano en el sentido de la cuerda. La primera articulación de accionamiento se acopla al primer brazo motriz y un extremo de salida del montaje del flap. El brazo de soporte se acopla a una parte de articulación del medio de la primera articulación de accionamiento y se acopla de forma giratoria al plano aerodinámico en una articulación común. Un segundo montaje de articulación funciona para acoplar al montaje del flap y al plano aerodinámico, y comprende un segundo brazo motriz, un brazo de control de giro, un brazo motriz de transferencia y una segunda articulación de accionamiento. El segundo brazo motriz se acopla de forma giratoria al primer brazo motriz. El brazo de control de giro se acopla al segundo brazo motriz y al plano aerodinámico, y funciona para controlar un giro del segundo brazo motriz. El brazo motriz de transferencia se acopla a una parte del flap del medio del montaje del flap y se acopla de forma giratoria al plano aerodinámico en la articulación común. La segunda articulación de accionamiento se acopla de forma giratoria a una parte del brazo de transferencia del medio del brazo motriz de transferencia y al segundo brazo motriz.

45 En otra modalidad, un método para permitir el flujo laminar natural sobre un cuerpo fluidodinámico usando un flap Krueger de curvatura variable despliega una secuencia de posiciones del flap donde el flap Krueger de curvatura variable está por debajo y detrás de un borde de ataque del ala antes de alcanzar una posición configurada de despegue y aterrizaje. El método ubica además el flap Krueger de curvatura variable en una posición elevada con relación al borde de ataque del ala cuando el flap Krueger de curvatura variable se despliega completamente.

50 En una modalidad adicional, el montaje de articulación del flap funciona para acoplarse a un flap que comprende un miembro redondeado, un miembro de extremo de salida, y una superficie flexible acoplada entre el miembro redondeado y el miembro de extremo de salida. El montaje de articulación del flap comprende una articulación del flap, una articulación redondeada, y una articulación de brazo de giro. La articulación del flap se acopla al miembro redondeado, al miembro de salida y a la primera articulación de accionamiento. La articulación redondeada se acopla al miembro redondeado y a la primera articulación de accionamiento. La articulación de brazo de giro se acopla al brazo de giro, al miembro de extremo de salida.

60 Este compendio se provee a los efectos de introducir una selección de conceptos de manera simplificada que luego se describen más adelante en la descripción detallada. Este compendio no pretende identificar rasgos clave o esenciales de la materia reivindicada, ni pretende utilizarse como auxiliar para determinar el alcance de la materia reivindicada.

65 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Se podrá derivar una comprensión más completa de las modalidades de la presente descripción mediante la

referencia a la descripción detallada y a las reivindicaciones cuando se consideran en conjunto con las siguientes figuras, donde los mismos números de referencia se refieren a elementos similares en todas las figuras. Las figuras se proveen para facilitar la comprensión de la descripción sin limitar la amplitud, alcance, escala o aplicabilidad de la descripción. Las figuras no fueron necesariamente realizadas a escala.

- 5 La Figura 1 es una ilustración de un diagrama de flujo de un ejemplo de producción de un avión y metodología de revisión.  
 La Figura 2 es una ilustración de un ejemplo de diagrama de bloque de un avión.  
 10 La Figura 3 es una ilustración de un ejemplo de un sistema de cuerpo fluidodinámico de curvatura variable de acuerdo con una modalidad de la descripción.  
 La Figura 4 es una ilustración de un ejemplo de un plano aerodinámico con curvatura variable de acuerdo con una modalidad de la descripción.  
 La Figura 5 es una ilustración de un ejemplo de vista transversal de un mecanismo de flap Krueger de curvatura variable de acuerdo con una modalidad de la descripción.  
 15 La Figura 6 es una ilustración de un ejemplo de vista transversal del mecanismo de flap Krueger de curvatura variable de la Figura 5 en posición barndoor de acuerdo con una modalidad de la descripción.  
 La Figura 7 es una ilustración de un ejemplo de vista transversal del mecanismo de flap Krueger de curvatura variable de la Figura 5 en posición de aterrizaje de acuerdo con una modalidad de la descripción.  
 20 La Figura 8 es una ilustración de un ejemplo de vista transversal del mecanismo de flap Krueger de curvatura variable de la Figura 5 en posición de despegue de acuerdo con una modalidad de la descripción.  
 La Figura 9 es una ilustración de un ejemplo de diagrama de flujo que muestra un proceso para proveer un sistema de cuerpo fluidodinámico de curvatura variable de acuerdo con una modalidad de la descripción.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 25 La siguiente descripción detallada es de naturaleza meramente ilustrativa y no pretende limitar la descripción o la solicitud y usos de las modalidades de la descripción. Se proveen descripciones de dispositivos, técnicas y aplicaciones específicos únicamente como ejemplos. Las modificaciones a estos ejemplos descritos en la presente serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios generales definidos en la presente pueden aplicarse a otros ejemplos sin apartarse del espíritu o alcance de la descripción. La presente descripción debería ser de alcance concedido coherente con las reivindicaciones, y no se limita a los ejemplos descritos y que se muestran en la presente.

- 35 Las modalidades de la descripción pueden describirse en la presente en términos de los componentes de bloque funcionales y/o lógicos y varios pasos de procesamiento. Debería apreciarse que tales componentes de bloque pueden realizarse por cualquier cantidad de componentes de hardware, software y/o firmware configurados para realizar las funciones especificadas. Para una mayor brevedad, las técnicas y componentes convencionales relacionados con la aerodinámica, estructuras vehiculares, fluidodinámica, sistemas de control de vuelos y otros aspectos funcionales de los sistemas descritos en la presente (y los componentes operativos individuales de los sistemas) pueden no describirse en detalle en la presente. Asimismo, los expertos en la técnica apreciarán que las modalidades de la presente descripción pueden llevarse a cabo con una variedad de hardware y software, y que las modalidades descritas en la presente son meramente ejemplos de modalidades de la descripción.

- 45 Las modalidades de la descripción se describen en la presente en el contexto de una solicitud práctica no taxativa, a saber, un flap Krueger de avión. Las modalidades de la descripción, sin embargo, no se limitan a tales solicitudes de flap Krueger de avión, y las técnicas descritas en la presente pueden también usarse en otras aplicaciones. Por ejemplo pero de modo no taxativo, las modalidades pueden aplicarse a hidroalas, turbinas eólicas, turbinas de energía maremotriz, u otra superficie fluidodinámica.

- 50 Como sería aparente para un experto en la técnica luego de leer esta descripción, a continuación obran ejemplos y modalidades de la descripción que no se limitan en su funcionamiento de acuerdo con estos ejemplos. Se pueden usar otras modalidades y se pueden realizar cambios estructurales sin apartarse del alcance de los ejemplos de modalidades de la presente descripción.

- 55 Con referencia más particularmente a los dibujos, las modalidades de la descripción se pueden describir en el contexto de un ejemplo del método de fabricación y revisión de un avión 100 (método 100) como se muestra en la Figura 1 y un avión 200 como se muestra en la Figura 2. Durante la preproducción, el método 100 puede comprender la memoria descriptiva y diseño 104 del avión 200 y aprovisionamiento de material 106. Durante la producción, se lleva a cabo la fabricación del componente y submontaje 108 (proceso 108) e integración del sistema 110 del avión 200. Entonces, el avión 200 puede someterse a la certificación y entrega 112 para colocarse en revisión 114. Mientras está en revisión por parte de un cliente, se programa el mantenimiento y revisión 116 del avión 200 (que también puede comprender la modificación, reconfiguración, reacondicionamiento, y demás).

- 65 Cada uno de los procesos del método 100 se puede realizar o llevarse a cabo por un integrador de sistemas, un tercero y/o un usuario (por ejemplo, un cliente). A los efectos de esta descripción, un integrador de sistemas puede comprender, por ejemplo pero de modo no taxativo, cualquier cantidad de fabricantes de aviones y subcontratistas de sistemas principales; un tercero puede comprender, por ejemplo pero de modo no taxativo, cualquier cantidad de

vendedores, subcontratistas y proveedores; y un operador puede comprender, por ejemplo pero de modo no taxativo, una aerolínea, compañía de arrendamiento, entidad militar, organización de servicios, y similar.

Como se muestra en la Figura 1, el avión 200 producido por el método 100 puede comprender un fuselaje 218 con múltiples sistemas 220 y un interior 222. Ejemplos de sistemas de alto nivel de los sistemas 220 comprenden uno o más de un sistema de propulsión 224, un sistema eléctrico 226, un sistema hidráulico 228, un sistema ambiental 230, y un sistema de flap Krueger de curvatura variable de 3 posiciones en posición elevada 232. También se puede incluir cualquier cantidad de otros sistemas. Aunque se muestra un ejemplo de aeroespacio, las modalidades de la descripción pueden aplicarse a otras industrias.

Los aparatos y métodos de la presente pueden emplearse durante cualquiera de una o más de las etapas del método 100. Por ejemplo, los componentes o submontajes correspondientes a la producción del proceso 108 pueden fabricarse o producirse de forma similar a los componentes o submontajes producidos mientras un avión 200 está en servicio. Asimismo, una o más modalidades de aparatos, modalidades de métodos o una combinación de estos pueden utilizarse durante las etapas de producción del proceso 108 y la integración del sistema 110, por ejemplo, acelerando el montaje de un avión 200 o reduciendo el costo de este. De forma similar, una o más modalidades de aparatos, modalidades de métodos o una combinación de estos pueden utilizarse mientras un avión 200 está en servicio, por ejemplo y de modo no taxativo, para el mantenimiento y revisión 116.

Las modalidades de la descripción proveen un flap Krueger de curvatura variable de 3 posiciones en posición elevada que provee la capacidad de alta elevación y protección contra insectos para permitir un flujo laminar natural. El flap Krueger está en posición elevada, con relación al ala, en las posiciones de despegue y aterrizaje del avión. Durante el despliegue, el flap Krueger evita pérdidas de transición. El sistema de engranaje posiciona de forma elevada el flap Krueger, con relación al ala, para permitir un flujo laminar natural.

La Figura 3 es una ilustración de un ejemplo de un sistema de cuerpo fluidodinámico de curvatura variable 300 (sistema 300) de acuerdo con una modalidad de la descripción. El sistema 300 puede comprender, un cuerpo fluidodinámico 302 (plano aerodinámico 302), un mecanismo Krueger de curvatura variable 304, un flap Krueger 306, un accionador 314, y un controlador 308.

El plano aerodinámico 302 comprende una curvatura variable que resulta del despliegue del flap Krueger 306 por el mecanismo Krueger de curvatura variable 304. El plano aerodinámico 302 puede comprender una superficie portante y/o una superficie de control de un cuerpo fluidodinámico (por ejemplo, un cuerpo aerodinámico 504 que se muestra en sección transversal en la Figura 5). La superficie portante puede comprender, por ejemplo de modo no taxativo, un ala, un canard, un estabilizador horizontal u otra superficie portante. La superficie de control puede comprender, por ejemplo de modo no taxativo, un slat, un alerón, una cola, un timón, un elevador, un flap, un deflector, un elevón u otra superficie de control.

El flap Krueger 306 cambia una curvatura del plano aerodinámico 302 cuando el flap Krueger 306 se despliega por el mecanismo Krueger de curvatura variable 304. Asimismo, una curvatura del flap Krueger 306 puede cambiar durante el despliegue del flap Krueger 306 por el mecanismo Krueger de curvatura variable 304. El flap Krueger 306 y el flap Krueger de curvatura variable 306 pueden usarse de manera intercambiable en este documento. El flap Krueger de curvatura variable 306 puede comprender, por ejemplo de modo no taxativo, una articulación de flap 572, una articulación redondeada 574, y una articulación de brazo de transferencia 576 (Figura 5), u otro componente de flap. El flap Krueger de curvatura variable 306 puede funcionar para cambiar la curvatura en respuesta al control desde el mecanismo Krueger de curvatura variable 304.

El plano aerodinámico 302 funciona para configurar una forma de una curvatura 414 (Figura 4) a una primera configuración de curvatura usando el mecanismo Krueger de curvatura variable 304 para desplegar el flap Krueger 306 en una primera posición de curvatura en respuesta a un primer comando de accionamiento de control. El plano aerodinámico 302 funciona además para configurar una forma de la curvatura 414 (Figura 4) para remodelar la primera configuración de curvatura a una segunda configuración de curvatura usando el mecanismo Krueger de curvatura variable 304 para desplegar el flap Krueger 306 en una segunda posición de curvatura en respuesta a un segundo comando de accionamiento de control por el accionador 314. De este modo, un perfil de curvatura del plano aerodinámico 302 cambia de un perfil de curvatura fijo antes de un accionamiento del mecanismo Krueger de curvatura variable 304 a un perfil de curvatura variable luego del accionamiento del mecanismo Krueger de curvatura variable 304. La curvatura 414 (Figura 4) del plano aerodinámico 302 puede definirse por una línea de curvatura promedio 410 (Figura 4), que es la curva que está entre una superficie superior 420 (Figura 4) y una superficie inferior 422 (Figura 4) del plano aerodinámico 302 (plano aerodinámico 400 en la Figura 4). Como se menciona anteriormente, un cambio en la curvatura 414 del plano aerodinámico 302/400 puede cambiar una velocidad de pérdida del avión 200.

El mecanismo Krueger de curvatura variable 304 funciona para variar una forma (es decir, doblar, desviar, cambiar la forma) de una curvatura en respuesta a un comando de accionamiento. De este modo, la curvatura 414 puede cambiar la forma para alterar un flujo sobre un plano aerodinámico 302/400. En una modalidad, el mecanismo Krueger de curvatura variable 304 puede ser de un material de aleación con memoria de forma y puede controlarse

- 5 con un mecanismo de control pasivo para controlar la forma de la curvatura 414 en función de una temperatura ambiente correspondiente a una altitud en condición de vuelo. En otra modalidad, el controlador 308 puede incluir o realizarse como un controlador (conectado a los sistemas de aviones), para facilitar el control de un cambio en la forma de la curvatura 414. El mecanismo Krueger de curvatura variable 304 de acuerdo con varias modalidades se describe en más detalle más adelante en el contexto de la descripción de las Figuras 5-8.
- 10 El controlador 308 puede comprender, por ejemplo de modo no taxativo, un módulo de procesador 310, un módulo de memoria 312, u otro módulo. El controlador 308 puede implementarse como, por ejemplo de modo no taxativo, una parte de un sistema de avión, un procesador de avión centralizado, un módulo informático de subsistema que comprende hardware y software dedicado al mecanismo Krueger de curvatura variable 304, u otro procesador.
- 15 El controlador 308 se configura para controlar el mecanismo Krueger de curvatura variable 304 para variar una forma de la curvatura 414 de acuerdo con varias condiciones de funcionamiento. Las condiciones de funcionamiento pueden comprender, por ejemplo de modo no taxativo, condiciones de vuelo, operaciones en tierra, y similares. Las condiciones de vuelo pueden comprender, por ejemplo de modo no taxativo, despegue, crucero, aproximación, aterrizaje, y similares. Las operaciones en tierra pueden comprender, por ejemplo de modo no taxativo, frenado del aire luego del aterrizaje, u otra operación en tierra. El controlador 308 puede ubicarse remotamente desde el mecanismo Krueger de curvatura variable 304, o puede acoplarse al mecanismo Krueger de curvatura variable 304.
- 20 En funcionamiento, el controlador 308 puede controlar el mecanismo Krueger de curvatura variable 304 enviando comandos de accionamiento desde el accionador 314 al mecanismo Krueger de curvatura variable 304, moviendo así el flap Krueger de curvatura variable 306.
- 25 El módulo de procesador 310 comprende una lógica de procesamiento que se configura para realizar las funciones, técnicas y tareas de procesamiento asociadas con el funcionamiento del sistema 300. En particular, la lógica de procesamiento se configura para apoyar el sistema 300 descrito en la presente. Por ejemplo, el módulo de procesador 310 puede dirigir el mecanismo Krueger de curvatura variable 304 para variar una forma de la curvatura 414 moviendo el flap Krueger de curvatura variable 306 en función de varias condiciones de vuelo.
- 30 El módulo de procesador 310 puede implementarse, o realizarse, con un procesador de uso general, una memoria con contenido accesible, un procesador de señal digital, un circuito integrado específico de la aplicación, una matriz de entradas programables de campo, cualquier dispositivo lógico programable adecuado, lógica de transistor o entrada separada, componentes de hardware separados, o cualquier combinación de estos, diseñados para realizar las funciones descritas en la presente. De este modo, un procesador puede realizarse como microprocesador, un controlador, un microcontrolador, una máquina de estados, o similares. Un procesador puede también implementarse como combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un procesador de señales digitales y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de procesador de señales digitales, o cualquier otra configuración.
- 35 El módulo de memoria 312 puede comprender un área de almacenamiento de datos con memoria formateada para soportar el funcionamiento del sistema 300. El módulo de memoria 312 se configura para almacenar, mantener, y proveer datos según sea necesario para soportar la funcionalidad del sistema 300. Por ejemplo, el módulo de memoria 312 puede almacenar datos de configuración del vuelo, datos de temperatura de control, u otros datos.
- 40 En modalidades prácticas, el módulo de memoria 312 puede comprender, por ejemplo de modo no taxativo, un dispositivo de almacenamiento no volátil (memoria semiconductor no volátil, dispositivo de disco duro, dispositivo de disco óptico, y similares), un dispositivo de almacenamiento de acceso aleatorio (por ejemplo, SRAM, DRAM), o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica.
- 45 El módulo de memoria 312 puede acoplarse al módulo de procesador 310 y configurarse para almacenar, por ejemplo de modo no taxativo, una base de datos, y similares.
- 50 De manera adicional, el módulo de memoria 312 puede representar una base de datos de actualización dinámica que contiene una tabla para actualizar la base de datos, y similares. El módulo de memoria 312 puede también almacenar un programa informático que se ejecuta por el módulo de procesador 310, un sistema operativo, un programa de aplicación, datos tentativos usados en la ejecución de un programa, u otra aplicación.
- 55 El módulo de memoria 312 puede acoplarse al módulo de procesador 310 de modo que el módulo de procesador 310 pueda leer información del módulo de memoria 312 y escribir información en este. Por ejemplo, el módulo de procesador 310 puede acceder al módulo de memoria 312 para acceder a una velocidad del avión, una posición de la superficie de control del vuelo, un ángulo de ataque, un número de Mach, una altitud u otros datos.
- 60 Por ejemplo, el módulo de procesador 310 y el módulo de memoria 312 pueden residir en circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC) respectivos. El módulo de memoria 312 puede también integrarse al módulo de procesador 310. En una modalidad, el módulo de memoria 312 puede comprender una memoria caché para almacenar variables temporales u otra información intermedia durante la ejecución de instrucciones a ejecutar por
- 65

parte del módulo de procesador 310.

La Figura 4 es una ilustración de un ejemplo de un plano aerodinámico 400 con curvatura variable de acuerdo con una modalidad de la descripción. El plano aerodinámico 400 puede comprender un borde de ataque 402, un borde de salida 404, la superficie superior 420, y la superficie inferior 422. El plano aerodinámico 400 cambia la curvatura 414 en respuesta al control del mecanismo Krueger de curvatura variable 304 (Figura 3). Como se explica en más detalle más adelante, el mecanismo Krueger de curvatura variable 304 puede acoplarse de varios modos al plano aerodinámico 400. El mecanismo Krueger de curvatura variable 304 puede configurar el plano aerodinámico 400 en una primera configuración de curvatura 406, y una segunda configuración de curvatura 408 desplegando el flap Krueger 306 en posiciones de curvatura deseadas como se explica más adelante. La primera configuración de curvatura 406 puede comprender, por ejemplo de modo no taxativo, una posición de estiba, una posición barndoor, una posición de aterrizaje, una posición de despegue, u otra configuración de curvatura. La segunda configuración de curvatura 408 puede comprender, por ejemplo de modo no taxativo, una posición de estiba, una posición barndoor, una posición de aterrizaje, una posición de despegue, u otra configuración de curvatura.

El plano aerodinámico 400 puede caracterizarse por la línea de curvatura promedio 410 (línea de curvatura) y una línea de la cuerda 412. La línea de curvatura 410 puede comprender una curva entre la superficie superior 420 y la superficie inferior 422 del plano aerodinámico 400 caracterizando una asimetría entre la superficie superior 420 y la superficie inferior 422. La curvatura 414 del plano aerodinámico 400 puede definirse por una línea de curvatura 410. La curvatura 414 puede comprender distancias entre la línea de curvatura 410 y la línea de la cuerda 412 que define una forma de la línea de curvatura 410.

La Figura 5 es una ilustración de un ejemplo de vista transversal de un mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 (304 en la Figura 3) (mecanismo de articulación de despliegue del flap) de acuerdo con una modalidad de la descripción. El mecanismo de articulación de despliegue del flap 500 se acopla a un montaje del flap 502 y un cuerpo aerodinámico 504 (plano aerodinámico 302/400). El mecanismo del flap Krueger de curvatura variable 500 comprende una articulación simple combinada como una articulación común 522 para desplegar la flap Krueger de curvatura variable 306 (montaje del flap 502). De este modo, dos articulaciones en el mecanismo del flap Krueger de curvatura variable 500 pueden combinarse en un único lugar para formar la articulación común 522.

El montaje del flap 502 (flap Krueger de curvatura variable 306 de la Figura 3) puede comprender un miembro redondeado 562, un miembro de extremo de salida 564, y una superficie flexible 566 acoplada entre el miembro redondeado 562 y el miembro de extremo de salida 564. En algunas modalidades, una curvatura (curva) del montaje del flap 502 puede cambiar en respuesta a un cambio en posición del miembro redondeado 562, el miembro de extremo de salida 564, y la superficie flexible 566.

El montaje del flap 502 puede desplegarse por el mecanismo de articulación de despliegue del flap 500 del cuerpo aerodinámico 504 a través de las múltiples posiciones 542-556. Las posiciones 542-556 pueden comenzar el despliegue en una posición de estiba 542, y moverse a través de posiciones intermedias 544-550 a una posición desplegada. La posición desplegada puede comprender, por ejemplo de modo no taxativo, una posición barndoor 552 (que también se muestra en la Figura 6), una posición de aterrizaje 554 (que también se muestra en la Figura 7), una posición de despegue 556 (que también se muestra en la Figura 8), u otra posición desplegada. El mecanismo de articulación de despliegue del flap 500 puede comprender un primer montaje de articulación 506, un segundo montaje de articulación 508, y un montaje de articulación del flap 510.

El primer montaje de articulación 506 funciona para acoplarse al montaje del flap 502 (por ejemplo, a través del montaje de articulación del flap 510) y el cuerpo aerodinámico 504. El primer montaje de articulación 506 comprende un primer brazo motriz 512, una primera articulación de accionamiento 514, y un brazo de soporte 516. El primer brazo motriz 512 se acopla al cuerpo aerodinámico 504, y funciona para girar en un plano giratorio en el sentido de la cuerda 560 al impulsarse por el accionador 518. La primera articulación de accionamiento 514 se acopla al primer brazo motriz 512 y al miembro de extremo de salida 564 (por ejemplo, a través de la articulación del flap 572) del montaje del flap 502. El brazo de soporte 516 se acopla a una parte de articulación del medio 520 de la primera articulación de accionamiento 514 y se acopla de forma giratoria al cuerpo aerodinámico 504 en la articulación común 522. De este modo, dos articulaciones en el mecanismo del flap Krueger de curvatura variable 500 pueden combinarse en un único lugar como se explica anteriormente.

El segundo montaje de articulación 508 funciona para acoplarse al montaje del flap 502 (por ejemplo, a través del montaje de articulación del flap 510) y el cuerpo aerodinámico 504. El segundo montaje de articulación 508 comprende un segundo brazo motriz 524, un brazo de control de giro 526, una segunda articulación de accionamiento 528, y un brazo motriz de transferencia 530. El segundo brazo motriz 524 se acopla de forma giratoria al primer brazo motriz 512. El brazo de control de giro 526 se acopla al segundo brazo motriz 524 y al cuerpo aerodinámico 504, y funciona para controlar un giro del segundo brazo motriz 524. El brazo motriz de transferencia 530 se acopla a una parte del flap del medio 532 del montaje del flap 502 y se acopla de forma giratoria al cuerpo aerodinámico 504 en la articulación común 522. La segunda articulación de accionamiento 528 se acopla de forma giratoria a una parte del brazo de transferencia del medio 536 del brazo motriz de transferencia 530 y al segundo brazo motriz 524.

El montaje de articulación del flap 510 funciona para acoplarse al montaje del flap 502. El montaje de articulación del flap 510 comprende una articulación del flap 572, una articulación redondeada 574, y la articulación de brazo de transferencia 576. La articulación del flap 572 se acopla al miembro redondeado 562, al miembro de extremo de salida 564 y a la primera articulación de accionamiento 514. La articulación redondeada 574 se acopla al miembro redondeado 562 y a la primera articulación de accionamiento 514. La articulación de brazo de transferencia 576 se acopla al brazo motriz de transferencia 530 y al miembro de extremo de salida 564.

La Figura 6 es una ilustración de un ejemplo de vista transversal 600 de un mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 de la Figura 5 en una posición barndoor 602 de acuerdo con una modalidad de la descripción. La posición barndoor 602 es una posición en tránsito, a medida que la flap Krueger de curvatura variable 306 se despliega en los retenes de aterrizaje/despegue. La posición barndoor es una posición aerodinámicamente favorable. En esta posición, y en otras posiciones desplegadas, el mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 puede someterse a grandes cargas generadas por fuerzas aerodinámicas que actúan en el montaje del flap 502. El mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 puede configurarse para transmitir de forma eficaz cargas aerodinámicas al cuerpo aerodinámico 504. El mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 puede transmitir cargas generalmente en compresión o tensión, sin incurrir en cargas de flexión significativas. Sin embargo, algunas articulaciones como la primera articulación de accionamiento 514 y el brazo motriz de transferencia 530 pueden tener cargas de flexión.

La Figura 7 es una ilustración de un ejemplo de vista transversal 700 de un mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 de la Figura 5 en una posición de aterrizaje 702 de acuerdo con una modalidad de la descripción. El montaje del flap 502 flap Krueger 306) se ubica en una posición elevada con relación al cuerpo aerodinámico 504 (plano aerodinámico 302 de la Figura 3) suficiente para proveer una protección de desviación del objeto extraño para el plano aerodinámico 302.

La Figura 8 es una ilustración de un ejemplo de vista transversal 800 de un mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 de la Figura 5 en una posición de despegue 802 de acuerdo con una modalidad de la descripción. El montaje del flap 502 se ubica en una posición elevada con relación al cuerpo aerodinámico 504 (plano aerodinámico 302 de la Figura 3) suficiente para proveer una protección de desviación del objeto extraño para el plano aerodinámico 302.

La Figura 9 es una ilustración de un ejemplo de diagrama de flujo que muestra un proceso 900 (proceso 900) para proveer un sistema de flap Krueger de curvatura variable de acuerdo con una modalidad de la descripción. Las varias tareas realizadas con relación al proceso 900 pueden realizarse mecánicamente, por software, hardware, firmware, software legible por computadora, medio de almacenamiento legible por computadora, o cualquier combinación de estos. Debe tenerse en cuenta que el proceso 900 puede incluir cualquier cantidad de tareas adicionales o alternativas, no es necesario realizar las tareas mostradas en la Figura 9 en el orden ilustrado, y el proceso 900 puede incorporarse en un procedimiento más integral o proceso con funcionalidad adicional que no se describe en detalle en la presente.

A efectos ilustrativos, la siguiente descripción del proceso 900 puede referirse a elementos mencionados anteriormente con relación a las Figuras 1-8. En modalidades prácticas, las partes del proceso 900 pueden realizarse por diferentes elementos del sistema 300 como: el cuerpo fluidodinámico 302, el mecanismo Krueger de curvatura variable 304, el controlador 308, etc. Debe tenerse en cuenta que el proceso 900 puede incluir cualquier cantidad de tareas adicionales o alternativas, no es necesario realizar las tareas mostradas en la Figura 9 en el orden ilustrado, y el proceso 900 puede incorporarse en un procedimiento más integral o proceso con funcionalidad adicional que no se describe en detalle en la presente.

El proceso 900 puede comenzar por el mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 que despliega una secuencia de posiciones de flap donde una flap Krueger de curvatura variable como la flap Krueger de curvatura variable 306 (montaje del flap 502) está por debajo y detrás de un borde de ataque del ala como el borde de ataque del ala 540 antes de alcanzar una posición configurada de despegue y aterrizaje (tarea 902).

El proceso 900 puede continuar por el mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 ubicando la flap Krueger de curvatura variable 306 en una posición elevada con relación al borde de ataque del ala 540 cuando la flap Krueger de curvatura variable 306 se despliega totalmente (tarea 904). La posición totalmente desplegada puede estar en la posición 556 en la Figura 5.

El proceso 900 puede continuar por el mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 ubicando el flap Krueger de curvatura variable 306/502 en posición barndoor como la posición barndoor 602 proveyendo una posición aerodinámicamente favorable (tarea 906). Como se menciona anteriormente, la posición barndoor 602 es una posición en tránsito, a medida que la flap Krueger de curvatura variable 306 se despliega en los retenes de aterrizaje/despegue. La posición barndoor es una posición aerodinámicamente favorable.

El proceso 900 puede continuar por el mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 ubicando el flap

Krueger de curvatura variable 306/502 en posición de aterrizaje como la posición de aterrizaje 702 (tarea 908).

El proceso 900 puede continuar por el mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 ubicando el flap Krueger de curvatura variable 306/502 en posición de despegue como la posición de despegue 802 (tarea 910).

5 En las figuras y el texto, se describe un mecanismo de articulación de despliegue del flap que incluye: un primer montaje de articulación 506 que funciona para acoplarse a un montaje del flap 502 y un plano aerodinámico 302, 400, donde el primer montaje de articulación 506 incluye: un primer brazo motriz 512 acoplado al plano aerodinámico 302, 400, y que funciona para girar en un plano en el sentido de la cuerda 560; una primera articulación de accionamiento 514 acoplada al primer brazo motriz 512 y un extremo de salida del montaje del flap 502; y un brazo de soporte 516 acoplado a una parte de articulación del medio 520 de la primera articulación de accionamiento 514 y acoplado de forma giratoria al plano aerodinámico 302, 400 en una articulación común 522; y un segundo montaje de articulación 508 que funciona para acoplarse al montaje del flap 502 y al plano aerodinámico 302, 400, donde el segundo montaje de articulación 508 incluye: un segundo brazo motriz 524 acoplado de forma giratoria al primer brazo motriz 512; un brazo de control de giro 526 acoplado al segundo brazo motriz 524 y el plano aerodinámico 302, 400, y que funciona para controlar un giro del segundo brazo motriz 524; un brazo motriz de transferencia 530 acoplado a una parte del flap del medio 532 del montaje del flap 502 y acoplado de forma giratoria al plano aerodinámico 302, 400 en la articulación común 522; y una segunda articulación de accionamiento acoplada de forma giratoria a una parte del brazo de transferencia del medio 536 del brazo motriz de transferencia 530 y al segundo brazo motriz 524.

25 En una variante, el mecanismo de articulación de despliegue del flap incluye donde el montaje del flap 502 se ubica en una posición elevada con relación al plano aerodinámico 302, 400 para proveer protección de desviación del objeto extraño para el plano aerodinámico 302, 400. En otra variante, el mecanismo de articulación de despliegue del flap incluye donde el montaje del flap 502 incluye un miembro redondeado 562, un miembro de extremo de salida 564, y una superficie flexible 566 acoplada entre el miembro redondeado 562 y el miembro de extremo de salida 564. En aun otra variante, el mecanismo de articulación de despliegue del flap incluye además un montaje de articulación del flap 510 que funciona para acoplarse al montaje del flap 502, donde el montaje de articulación del flap 510 incluye: una articulación del flap 572 acoplada al miembro redondeado 562, al miembro de extremo de salida 564, y a la primera articulación de accionamiento 514; una articulación redondeada 574 acoplada al miembro redondeado 562 y la primera articulación de accionamiento 514; y una articulación de brazo de transferencia 576 acoplada al brazo motriz de transferencia 530, y al miembro de extremo de salida 564. En aun otra variante, el mecanismo de articulación de despliegue del flap incluye donde la articulación del brazo de transferencia 576 se acopla adicionalmente a la articulación del flap 572.

35 En un aspecto, se describe un método para permitir el flujo laminar natural sobre un cuerpo fluidodinámico usando un mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500, donde el método incluye: desplegar una secuencia de posiciones de flap donde un flap Krueger de curvatura variable 306 está por debajo y detrás de un borde de ataque del ala 402, 540 antes de alcanzar una posición configurada de aterrizaje y despegue 554, 702; y ubicar la flap Krueger de curvatura variable 306 en una posición elevada con relación al borde de ataque del ala 402, 540 donde la flap Krueger de curvatura variable 306 se despliega totalmente. En una variante, el método incluye donde el mecanismo de flap Krueger de curvatura variable 500 incluye una articulación simple combinada que despliega la flap Krueger de curvatura variable 306. En aun otra variante, el método incluye además ubicar la flap Krueger de curvatura variable 306 en posición barndoor 552, 602, proveyendo una posición aerodinámicamente favorable. En aun otra variante, el método incluye además ubicar la flap Krueger de curvatura variable 306 en posición de aterrizaje 554, 702. En un ejemplo, el método incluye además ubicar la flap Krueger de curvatura variable (306) en posición de despegue (556, 802).

50 En un aspecto, se describe un montaje de articulación del flap 510 que funciona para acoplarse a un flap que comprende un miembro redondeado 562, un miembro de extremo de salida 564, y una superficie flexible acoplada entre el miembro redondeado 562 y el miembro de extremo de salida 564, donde el montaje de articulación del flap 510 incluye: una articulación del flap 572 acoplada al miembro redondeado 562, al miembro de extremo de salida 564, y una primera articulación de accionamiento 514;

55 una articulación redondeada 574 acoplada al miembro redondeado 562 y la primera articulación de accionamiento 514; y una articulación de brazo de transferencia 576 acoplada a un brazo motriz de transferencia 530, al miembro de extremo de salida 564. En una variante, el montaje de articulación del flap 510 incluye donde la articulación del brazo de transferencia 576 se acopla adicionalmente a la articulación del flap 572. En otra variante, el montaje de articulación del flap 510 incluye donde el montaje del flap 502 se acopla adicionalmente al plano aerodinámico 302, 400. En otra variante, el montaje de articulación del flap 510 incluye donde el montaje del flap 502 se ubica en una posición elevada con relación al plano aerodinámico 302, 400 para proveer protección de desviación del objeto extraño para el plano aerodinámico 302, 400. En aun otra variante, el montaje de articulación del flap 510 incluye además: un primer brazo motriz 512 acoplado al plano aerodinámico 302, 400, y que funciona para girar en un plano en sentido de la cuerda 560, donde la primera articulación de accionamiento 514 se acopla al primer brazo motriz 512 y un extremo de salida del montaje del flap 502; y un brazo de soporte 516 acoplado a una parte de la articulación del medio 520 de la primera articulación de accionamiento 514 y acoplado de forma giratoria al plano



aerodinámico 302, 400 en una articulación común 522.

5 En una instancia, el montaje de articulación del flap 510 incluye además: un segundo montaje de articulación 508 que funciona para acoplarse al montaje del flap 502 y al plano aerodinámico 302, 400, donde el segundo montaje de articulación 508 incluye: un segundo brazo motriz 524 acoplado de forma giratoria al primer brazo motriz; un brazo de control de giro 526 acoplado al segundo brazo motriz 524 y al plano aerodinámico 302, 400, y que funciona para controlar un giro del segundo brazo motriz 524; un brazo motriz de transferencia 530 acoplado a una parte del flap del medio 532 del montaje del flap 502 y acoplado de forma giratoria al plano aerodinámico 302, 400 en la articulación común 522; y una segunda articulación de accionamiento 528 acoplada de forma giratoria a una parte del brazo de transferencia del medio 536 del brazo motriz de transferencia 530 y al segundo brazo motriz 524.

10 En un ejemplo, el montaje de articulación del flap 510 incluye donde el plano aerodinámico 302, 400 comprende un ala y el montaje del flap 502 comprende una flap Krueger de curvatura variable 306. En otro ejemplo, el montaje de articulación del flap 510 incluye donde una secuencia de posiciones del flap se despliega donde el flap Krueger de curvatura variable 306 está por debajo y detrás del borde de ataque de ala 402, 540 antes de alcanzar una posición configurada de despegue y aterrizaje 554, 702. En aun otro ejemplo, el montaje de articulación del flap 510 incluye donde el flap Krueger de curvatura variable 306 se ubica en una posición elevada con relación al borde de ataque del ala 402, 540 cuando el flap Krueger de curvatura variable 306 se despliega totalmente. En una instancia, el montaje de la articulación del flap 510 incluye donde el flap Krueger de curvatura variable 306 permite el flujo laminar natural sobre el ala.

De este modo, las modalidades de la descripción proveen varios medios para configurar una curvatura de un cuerpo fluidodinámico.

25 Los términos y frases usados en este documento, y las variaciones de estos, salvo que se exprese lo contrario, se interpretarán como abiertos y no limitantes. Como ejemplos de lo anterior: el término "que incluye" debería entenderse como "que incluye, de modo no taxativo" o similar; el término "ejemplo" se usa para proveer ejemplos de instancias del ítem en cuestión, no una lista exhaustiva o taxativa de este; y adjetivos como "convencional," "tradicional," "normal," "estándar," "conocido" y términos de significado similar no deberían considerarse como taxativos del ítem descrito a un período de tiempo o a un ítem disponible como un tiempo dado, por el contrario debería entenderse como que abarca tecnologías convencionales, tradicionales, normales, o estándar que pueden estar disponibles o ser conocidos ahora o en cualquier momento en el futuro.

30 Asimismo, un grupo de ítems unidos con la conjunción "y" no deberá entenderse como que requiere que cada uno de esos ítems esté presente en la agrupación sino que deberá entenderse como "y/o" salvo que se establezca expresamente lo contrario. De forma similar, un grupo de ítems unidos con la conjunción "o" no se deberá entender como que requiere exclusividad mutua entre el grupo sino que se deberá entender también como "y/o" salvo que se establezca expresamente lo contrario. Asimismo, aunque ítems, elementos o componentes de la descripción pueden describirse o reivindicarse en forma singular, se contempla que el plural se encuentra dentro del alcance de este a menos que se especifique explícitamente la limitación a la forma singular. No se entenderá que la presencia de palabras o frases de generalización como "uno o más," "al menos," "de modo no taxativo" u otras frases similares en algunas instancias significan que el caso menos general pretende o es necesario en instancias en que tales frases de generalización pueden estar ausentes.

35 La descripción anterior se refiere a elementos o nodos o rasgos que están "conectados" o "acoplados". Como se usa en la presente, a menos que se especifique expresamente lo contrario, "conectado" significa que un elemento/nodo/rasgo se conecta directamente a (o se comunica directamente con) otro elemento/nodo/rasgo, y no necesariamente de forma mecánica. Del mismo modo, a menos que se especifique expresamente lo contrario, "acoplado" significa que un elemento/nodo/rasgo se conecta directa o indirectamente a (o se comunica directa o indirectamente con) otro elemento/nodo/rasgo, y no necesariamente de forma mecánica. Por ende, aunque las Figuras 1-8 describen ejemplos de disposiciones de elementos, dispositivos, rasgos o componentes intervinientes adicionales pueden estar presentes en una modalidad de la descripción.

40 En este documento, los términos "producto de programa informático", "medio legible por computadora", "medio de almacenamiento legible por computadora", y similares pueden usarse generalmente para referirse a medios como, por ejemplo, memoria, dispositivos de almacenamiento, o unidad de almacenamiento. Estas y otras formas de medios legibles por computadora pueden estar implicadas en el almacenamiento de una o más instrucciones para usar por el módulo del procesador 310 para hacer que el módulo del procesador 310 realiza operaciones específicas. Tales instrucciones, generalmente denominadas "código de programa informático" o "código de programa" (que puede agruparse en forma de programas informáticos u otros grupos), al ejecutarse, permiten un mecanismo del flap Krueger de curvatura variable 500 del sistema 300.

45 Como se usa en la presente, a menos que se especifique expresamente de otro modo, "que funciona" significa que puede usarse, ajustarse o estar listo para su uso o servicio, usarse para un propósito específico, y capaz de realizar una función mencionada o deseada descrita en la presente. En relación a los sistemas y dispositivos, el término "que funciona" significa que el sistema y/o dispositivo es totalmente funcional y calibrado, comprende elementos para, y

cumple con los requisitos de funcionamiento aplicables para realizar una función mencionada al activarse. En relación a los sistemas y circuitos, el término "que funciona" significa que el sistema y/o circuito es totalmente funcional y calibrado, comprende una lógica para, y cumple con los requisitos de funcionamiento aplicables para realizar una función mencionada al activarse.

5

REIVINDICACIONES

1. Un mecanismo de articulación de despliegue del flap que comprende:

5 un primer montaje de articulación (506) que funciona para acoplarse a un montaje del flap (502) y un plano aerodinámico (302, 400), donde el primer montaje de articulación (506) comprende:

un primer brazo motriz (512) acoplado al plano aerodinámico (302, 400), y que funciona para girar en un plano en el sentido de la cuerda (560);

10 una primera articulación de accionamiento (514) acoplada al primer brazo motriz (512) y un extremo de salida del montaje del flap (502); y

un brazo de soporte (516) acoplado a una parte de articulación del medio (520) de la primera articulación de accionamiento (514) y acoplado de forma giratoria al plano aerodinámico (302, 400);

15 y un segundo montaje de articulación (508) que funciona para acoplarse al montaje del flap (502) y al plano aerodinámico (302, 400), donde el segundo montaje de articulación (508) comprende:

un brazo motriz de transferencia (530) acoplado a una parte del flap del medio (532) del montaje del flap (502) y acoplado de forma giratoria al plano aerodinámico (302, 400);

20 y una segunda articulación de accionamiento (528) acoplada de forma giratoria a una parte de brazo de transferencia del medio (536) del brazo motriz de transferencia (530)

**caracterizado por que**

25 tal brazo de soporte (516) y tal brazo motriz de transferencia (530) se acoplan de forma giratoria al plano aerodinámico (302,400) en una articulación común (522);

tal segundo montaje de articulación (508) comprende además:

30 un segundo brazo motriz (524) acoplado de forma giratoria al primer brazo motriz (512);

un brazo de control de giro (526) acoplado al segundo brazo motriz (524) y el plano aerodinámico (302, 400), y que funciona para controlar un giro del segundo brazo motriz (524);

35 donde tal segunda articulación de accionamiento (528) se acopla de forma giratoria a tal segundo brazo motriz (524).

2. El mecanismo de articulación de despliegue del flap de la reivindicación 1, donde el montaje del flap (502) funciona para ubicarse en una posición elevada con relación al plano aerodinámico (302, 400) para proveer protección de desviación del objeto extraño para el plano aerodinámico (302,400).

40 3. El mecanismo de articulación de despliegue del flap de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde el montaje del flap (502) incluye un miembro redondeado (562), un miembro de extremo de salida (564), y una superficie flexible (566) acoplada entre el miembro redondeado (562) y el miembro de extremo de salida (564).

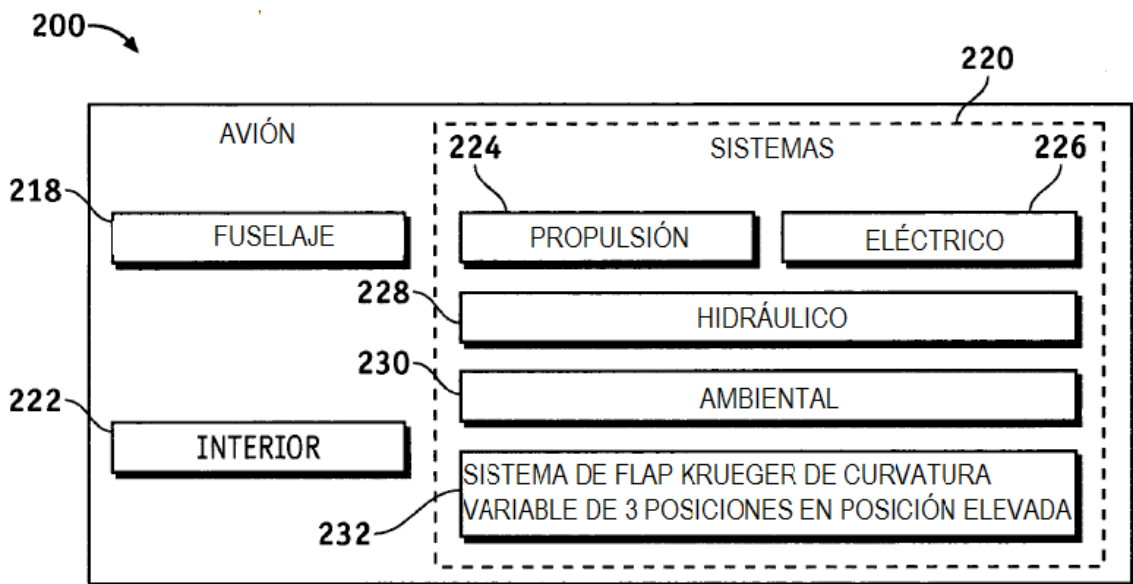
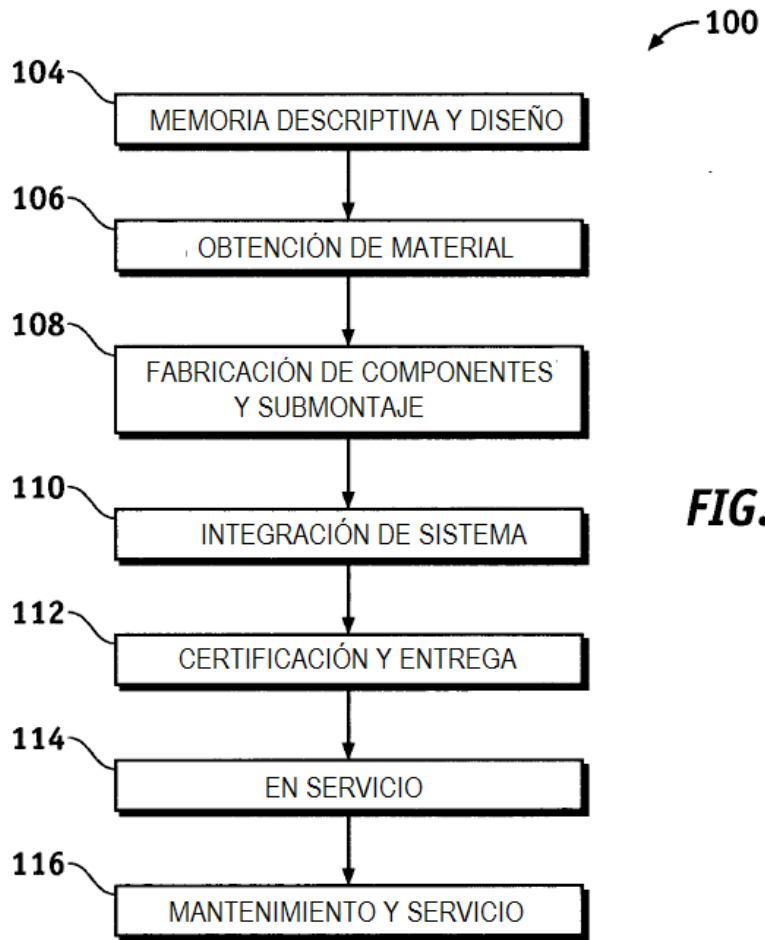
45 4. El mecanismo de articulación de despliegue del flap de la reivindicación 3, que comprende además un montaje de articulación de flap (510) que funciona para acoplarse al montaje del flap (502), donde el montaje de articulación de flap (510) comprende:

50 una articulación del flap (572) acoplada al miembro redondeado (562), al miembro de extremo de salida (564) y a la primera articulación de accionamiento (514);

una articulación redondeada (574) acoplada al miembro redondeado (562) y a la primera articulación de accionamiento (514); y

55 una articulación de brazo de transferencia (576) acoplada al brazo motriz de transferencia (530) y al miembro de extremo de salida (564).

5. El mecanismo de articulación de despliegue del flap de la reivindicación 4, donde la articulación del brazo de transferencia (576) se acopla además al flap de articulación (572).



**FIG. 2**

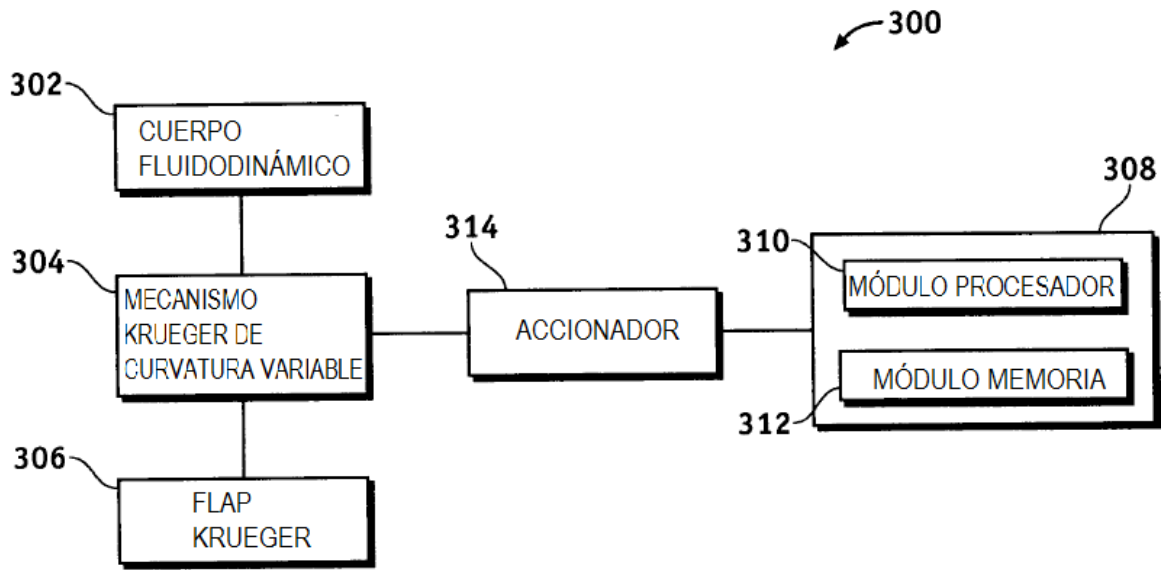


FIG. 3

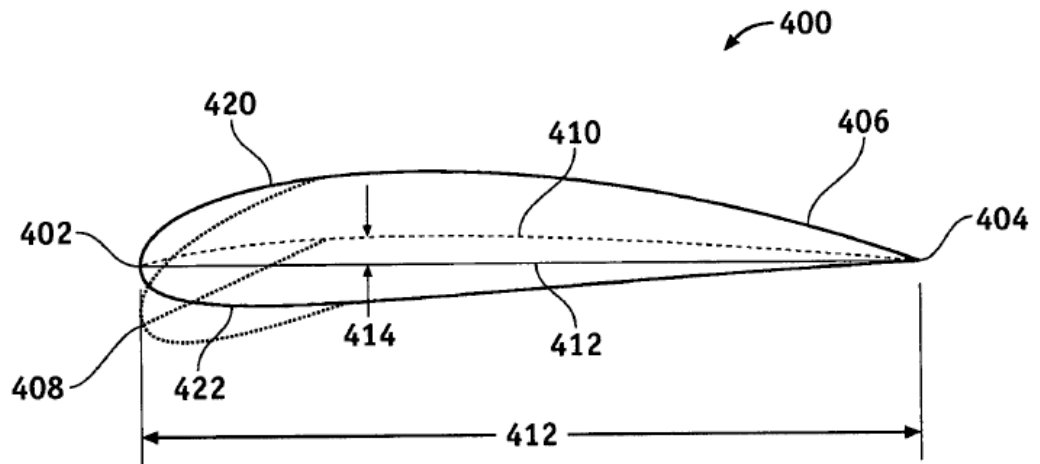
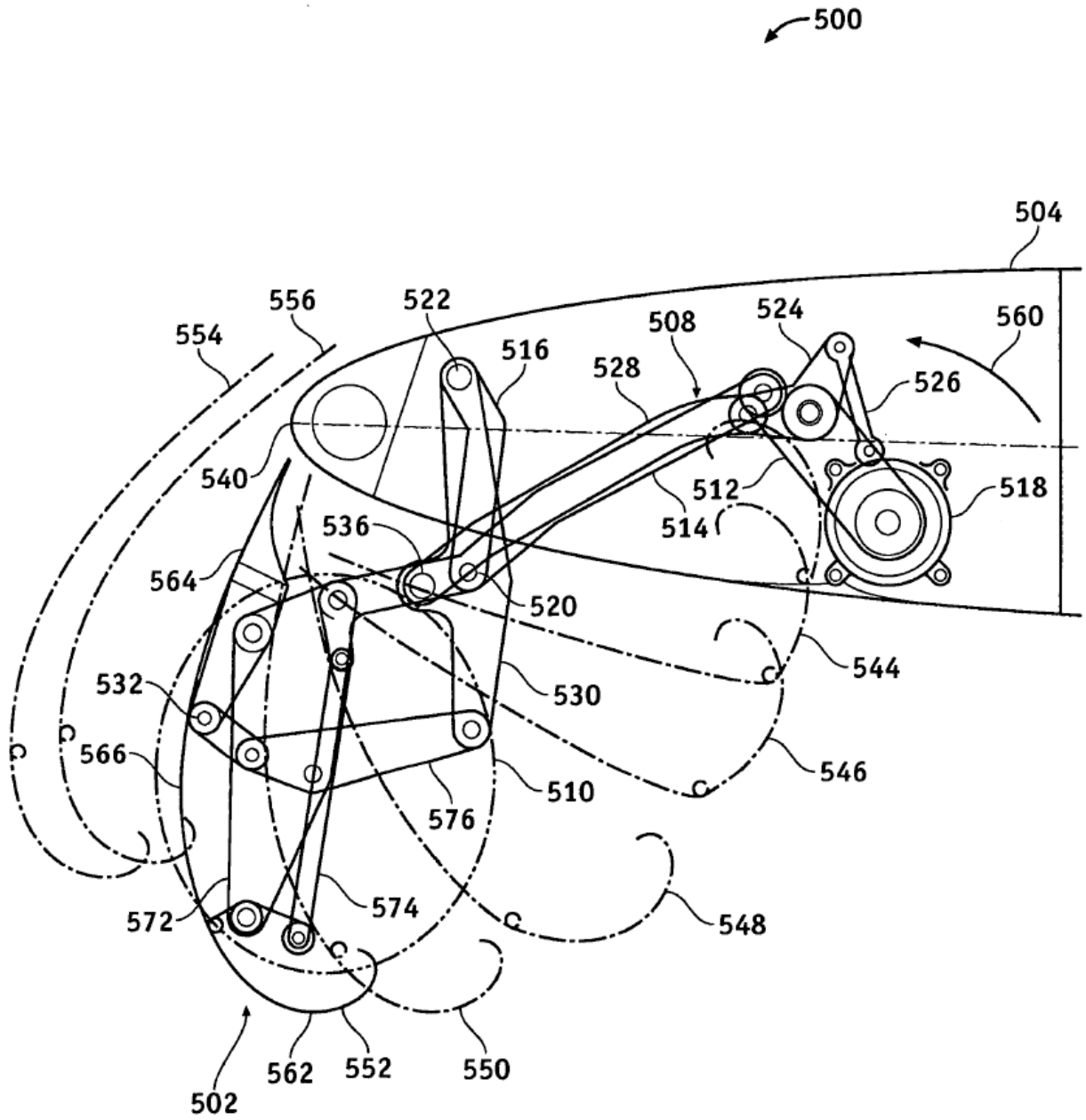
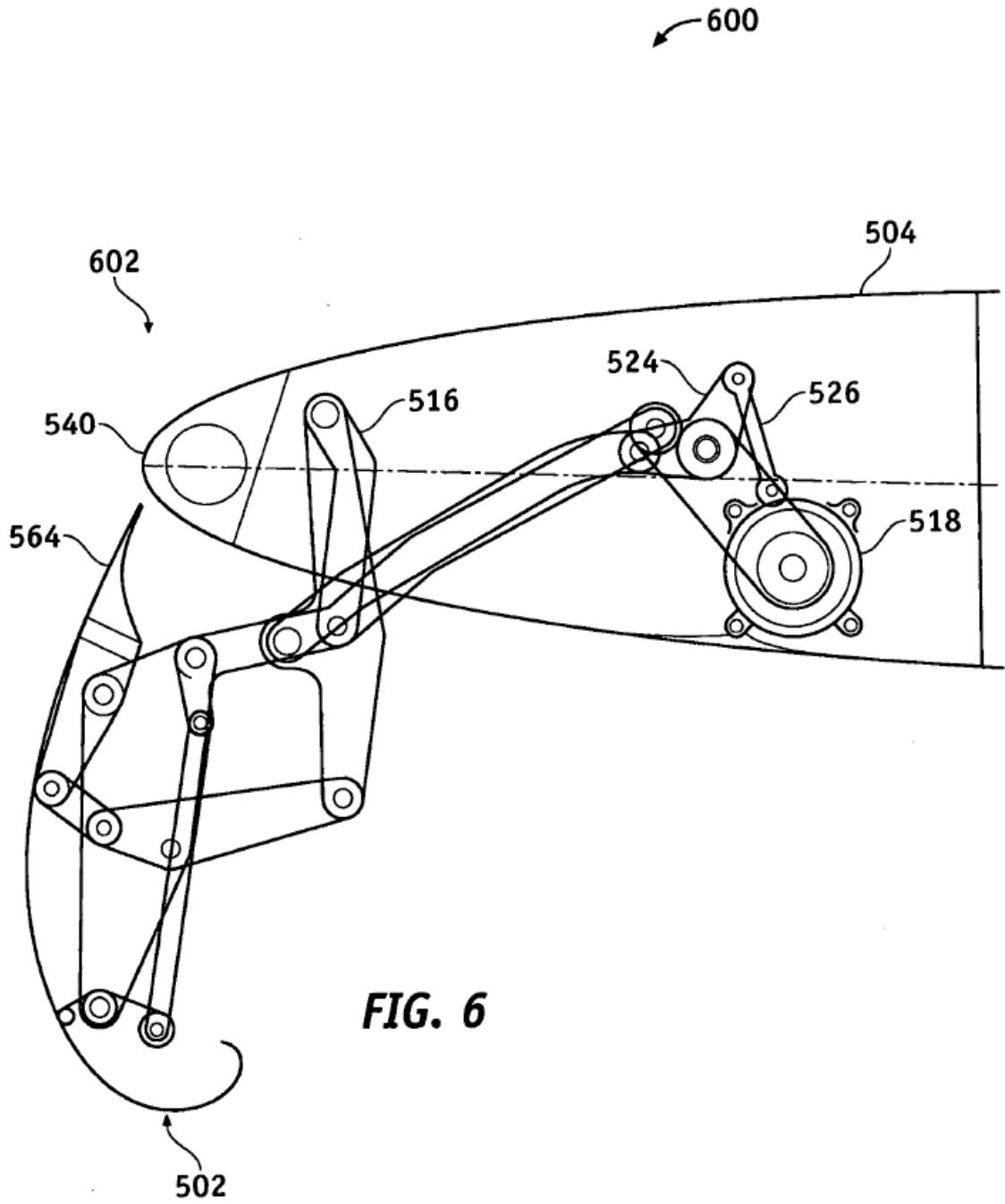


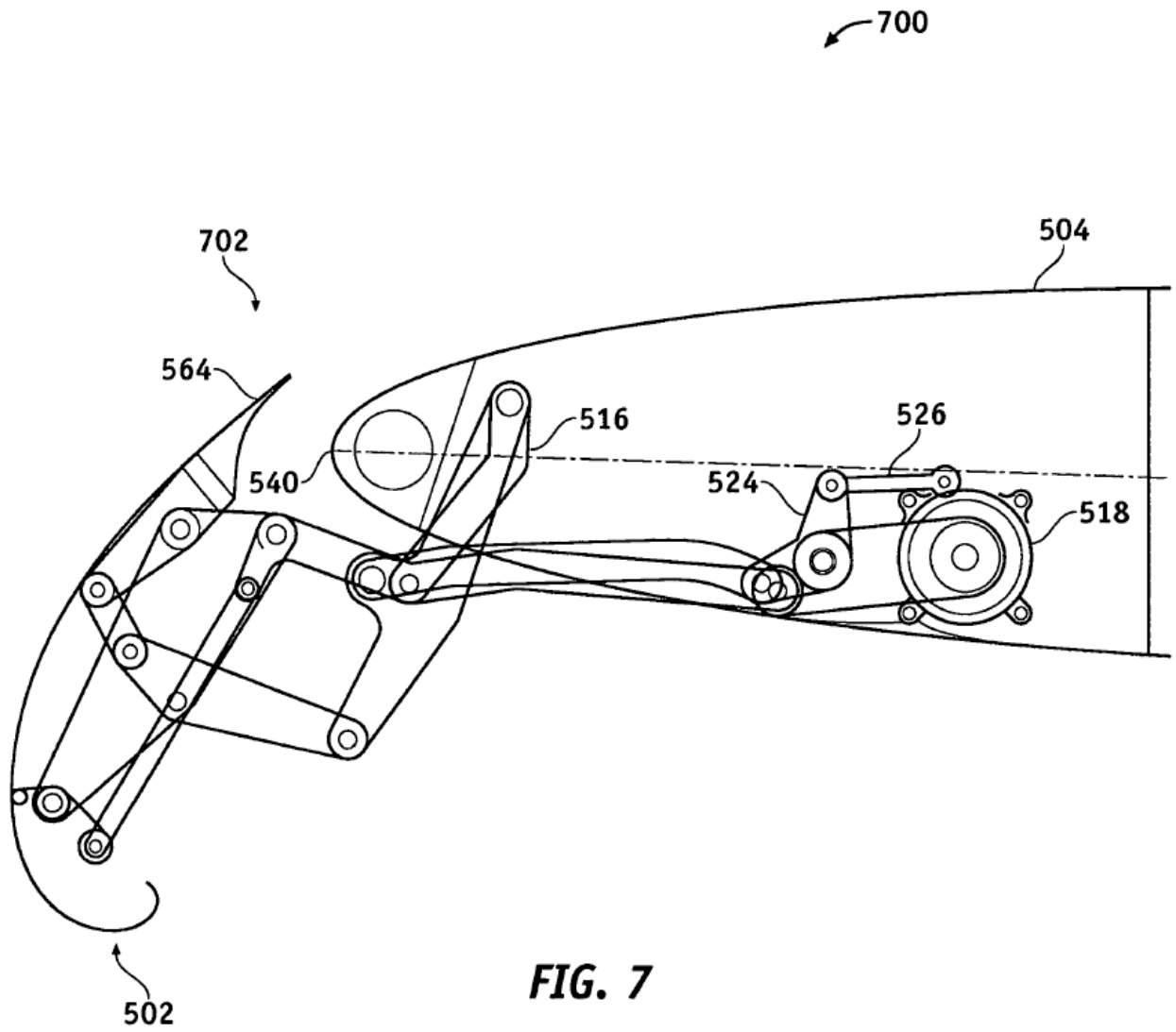
FIG. 4



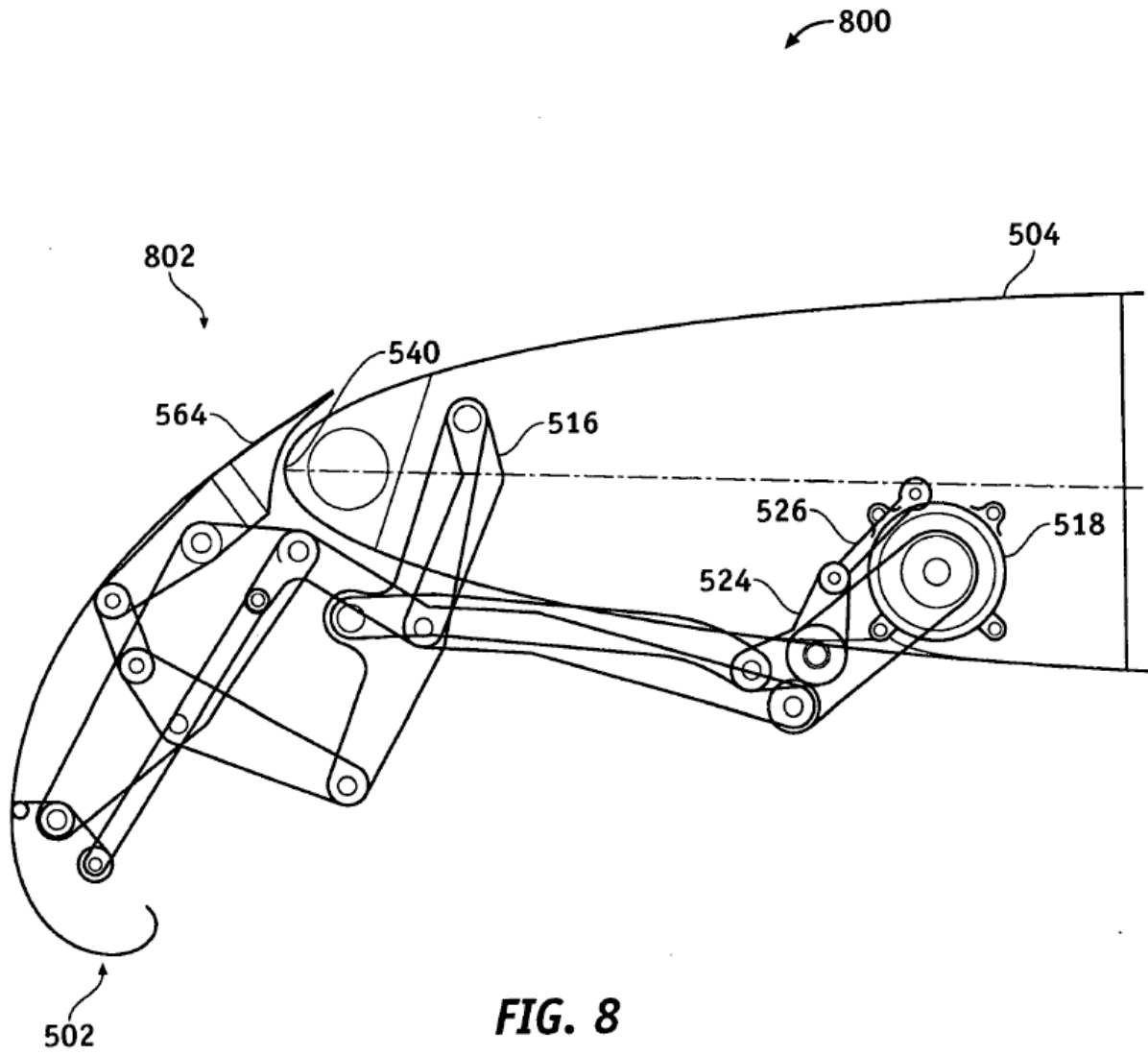
**FIG. 5**



**FIG. 6**

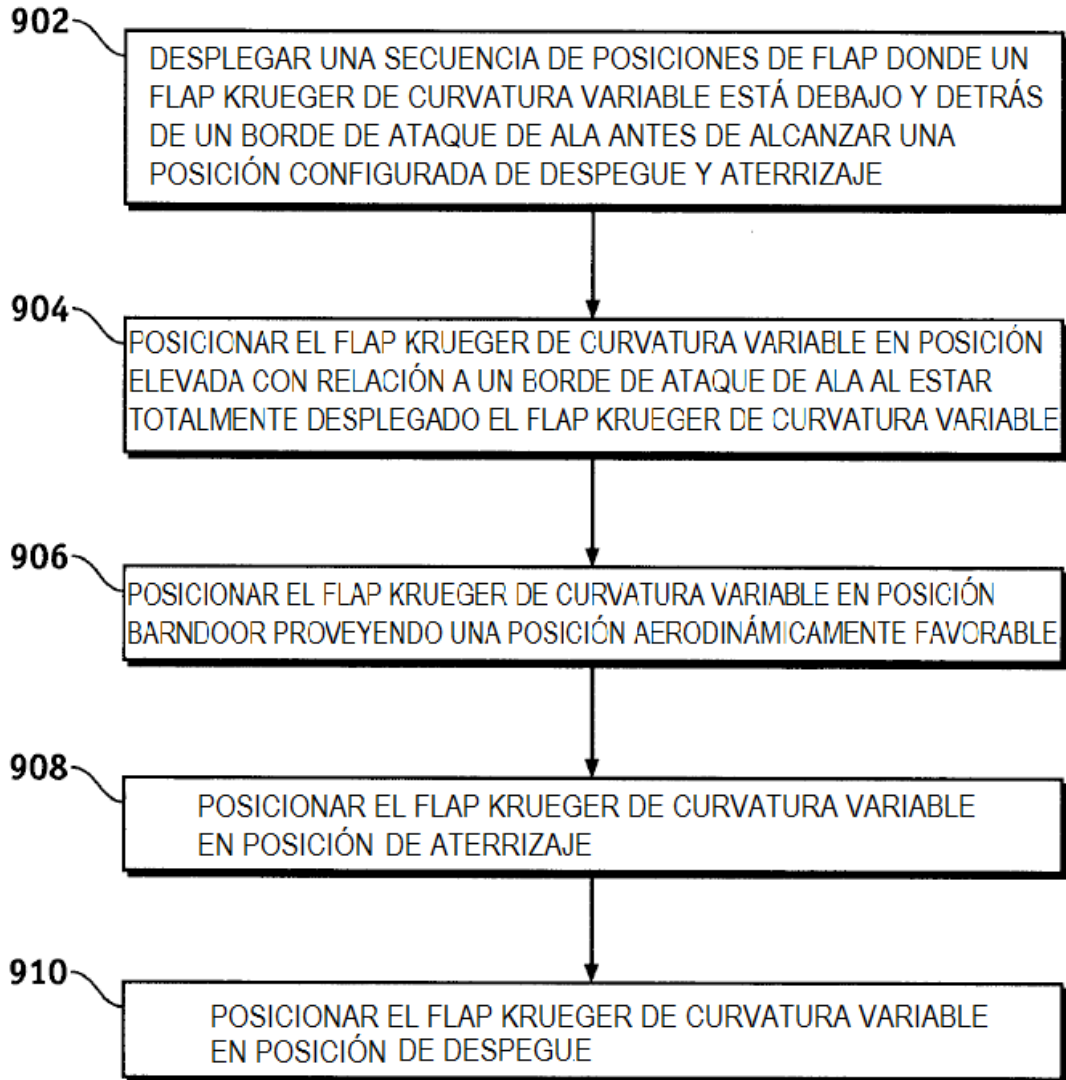






**FIG. 8**

900



**FIG. 9**