

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 743**

51 Int. Cl.:

B62D 35/00 (2006.01)

B62D 37/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.01.2017 PCT/US2017/013028**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.07.2017 WO17123640**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2017 E 17701253 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3402712**

54 Título: **Alerón trasero de vehículo con sección adaptable y flap extensible**

30 Prioridad:

11.01.2016 US 201662277045 P

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

28.07.2020

73 Titular/es:

**MULTIMATIC, INC. (100.0%)
8688 Woodbine Avenue, Suite 200
Markham, Ontario L3R 8B9, CA**

72 Inventor/es:

**CZAPKA, RICHARD ANTHONY;
CAUSLEY, JOEL DAVID y
GRUBER, RUDOLF**

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 775 743 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

Alerón trasero de vehículo con sección adaptable y flap extensible

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud reivindica prioridad a la solicitud de patente estadounidense n.º 62/277,045, que se presentó el 11 de enero de 2016.

ANTECEDENTES

[0002] La presente invención se refiere a un alerón trasero desplegable de vehículo que optimiza de manera adaptable su forma transversal durante el funcionamiento mientras que, al mismo tiempo, extiende un flap Gurney de borde de salida. Por lo general, los elementos aerodinámicos traseros desplegables no pueden ofrecer una elevada eficiencia operativa, ya que su sección geométrica está limitada normalmente por el diseño del vehículo. La presente invención supera esta limitación modificando automáticamente la forma geométrica del elemento aerodinámico conforme este se despliega, con el fin de producir una sección aerodinámica muy eficiente con un flap Gurney extendido, utilizando una conexión mecánica simple.

[0003] Es bien sabido que resulta deseable una sección de alerón montada en la parte trasera de un vehículo, ya que incrementa la carga aerodinámica que, en última instancia, mejora la maniobrabilidad. Sin embargo, también se sabe que un alerón complementario incrementa la resistencia aerodinámica y, por lo tanto, rebaja el ahorro de combustible y la capacidad de velocidad máxima del vehículo. Por consiguiente, ya es común utilizar elementos aerodinámicos desplegables que se pueden retraer para conseguir una resistencia aerodinámica relativamente baja y ampliada cuando se precisa un mayor rendimiento dinámico del vehículo. No obstante, la limitación de la mayoría de elementos aerodinámicos desplegables es que normalmente su sección geométrica se fuerza a ajustarse al diseño del vehículo, lo cual limita su eficiencia. En el caso de un elemento de alerón, la eficiencia aerodinámica se refiere a la relación de sustentación y resistencia aerodinámica, o L/D, donde la sustentación es lo opuesto a la carga aerodinámica, representada, por lo tanto, como un número negativo en un vehículo. Cuanto mayor pueda ser la sustentación negativa, o carga aerodinámica, en relación con una resistencia aerodinámica determinada, mayor será la eficiencia calculada. En cambio, cuanto menor pueda ser la resistencia aerodinámica para una determinada carga aerodinámica, mayor será la eficiencia calculada. La industria aeronáutica ha empleado un esfuerzo considerable en optimizar la forma transversal de los alerones utilizando las leyes fundamentales de la mecánica de fluidos, según se describe mediante el principio de Bernoulli y el comportamiento de los campos de flujo continuo. En aplicaciones fijas de vehículos con alerones, se han alcanzado eficiencias L/D de hasta 4 con un desarrollo cuidadoso de la forma de la sección y la longitud. Sin embargo, estas secciones y formas están muy especializadas para la finalidad y, por lo tanto, no se ajustan a la forma diseñada de los vehículos de carretera.

[0004] En el documento DE 10 2013 101689 A1 («Porsche») se da a conocer un perfil conductor de aire que incluye dos elementos conductores de aire, donde los elementos conductores de aire son móviles uno con respecto al otro para representar distintas secciones transversales del perfil conductor de aire.

[0005] Tanto el documento US4558898 de Deaver como el documento US5678884 de Murkett *et al.* describen aplicaciones de alerones fijos en vehículos y representan de forma clara la forma especializada requerida por una sección de alerón sumamente eficiente. Resulta evidente que sus secciones y formas no se ajustan a la superficie diseñada de los cuerpos de los vehículos a los que están fijadas. En el documento US7213870 de Williams se describe un novedoso alerón trasero ajustable que está fijado al vehículo en el que tanto la longitud de cuerda como el ángulo de ataque de la sección se pueden cambiar de manera adaptable utilizando actuadores y un controlador. De este modo, la L/D del alerón trasero se puede modificar automáticamente durante el funcionamiento del vehículo. Por lo general, se entiende que el hecho de incrementar la longitud de cuerda de la sección del alerón crea una mayor carga aerodinámica produciendo un mínimo efecto en la resistencia aerodinámica, dando como resultado una L/D más eficiente, y el hecho de aumentar el ángulo de ataque de la sección del alerón crea una mayor carga aerodinámica produciendo un efecto significativo en la resistencia aerodinámica, dando como resultado una L/D menos eficiente. Cabe destacar que las patentes '898, '884 y '870 emplean secciones transversales desarrolladas especialmente que no se ajustan a la forma diseñada del cuerpo del vehículo en el que se montan, y se encuentran permanentemente desplegadas, de manera que la resistencia aerodinámica asociada se le confiere siempre al vehículo.

[0006] En el documento US4773692 de Schleicher *et al.* se describe un *spoiler* trasero desplegable que se puede mover entre una posición retraída y una posición extendida utilizando una disposición mecánica novedosa que crea un movimiento dual que aparta el *spoiler* trasero desplegable, o deflector de aire, con respecto al cuerpo del vehículo y lo desplaza a una posición inclinada. La disposición mecánica consiste en un ajustador curvado y canal guía junto con un motor eléctrico y transmisión por cable. Sin embargo, es evidente que la sección transversal del deflector de aire no presenta una forma aerodinámica optimizada, ya que se ha diseñado para ajustarse a la forma diseñada del cuerpo del vehículo cuando está en su posición retraída. Al desplegarse, ofrece la ventaja de estar orientado con un mayor ángulo de ataque desde su posición plegada, que responde al hecho de que se tenga que ajustar a la forma diseñada del cuerpo del vehículo, de manera que genere una

mayor carga aerodinámica que la que produciría un simple desplazamiento vertical. No obstante, aunque potencialmente es capaz de generar una carga aerodinámica adecuada, la sección no aerodinámica del *spoiler* '692 presentaría una L/D muy poco eficiente, creando así una resistencia aerodinámica significativa al desplegarse.

5 **[0007]** En el documento US4854635 de Durm *et al.* se reivindica concretamente un único mecanismo de accionamiento para el desplazamiento de un arreglo de guía de aire en la parte trasera de un vehículo desde una posición de reposo retraída hasta una posición operativa extendida. El propio dispositivo de guía de aire se representa claramente como un panel móvil en el lado trasero inclinado del vehículo, que no presenta parecido con una sección transversal aerodinámica y parece funcionar únicamente como un método para crear una
10 discontinuidad en el campo de flujo del aire que circula sobre el cuerpo del vehículo. Un *spoiler* realiza una función significativamente distinta a la de un alerón, ya que simplemente está configurado para eliminar la sustentación positiva que crea la forma diseñada del cuerpo del vehículo. En el caso del arreglo de guía de aire '635, no existe flujo de aire bajo el panel móvil en su posición extendida, lo cual es un requisito operativo fundamental en un alerón. Por lo tanto, el panel solo podría alterar el flujo de aire en el lado trasero del vehículo para eliminar la sustentación que genera la forma diseñada y, aunque produciría un cambio positivo en la
15 sustentación del vehículo, realmente no generaría una eficiencia L/D medible.

[0008] En el documento US8113571 de Goenueldine se describe un dispositivo de guía de aire en el extremo trasero de un vehículo que se puede mover en relación con el extremo trasero utilizando un mecanismo de establecimiento. Aunque la patente '571 reivindica un enfoque novedoso para fijar el mecanismo de establecimiento en la parte inferior del dispositivo de guía de aire para ayudar a mejorar su rendimiento aerodinámico y aeroacústico, queda claro que la sección transversal del dispositivo de guía de aire, descrito como un alerón, así como un *spoiler*, no presenta una forma aerodinámica totalmente optimizada. Sin embargo, la forma diseñada del cuerpo del vehículo parece haber sido creada para presentar una forma eficiente desde el punto de vista aerodinámico para que el dispositivo de guía de aire móvil se acerque más a una sección transversal óptima al desplegarse. Algunos aspectos de la forma, como el borde de salida romo, que está configurado para ajustarse al cuerpo del vehículo, todavía reducen significativamente la eficiencia L/D del dispositivo de guía de aire.

[0009] El documento US8944489 de Patterson *et al.* reivindica un dispositivo aerodinámico variable para un vehículo que está configurado para desplazar un elemento de alerón entre una posición elevada y una posición abatida con respecto al cuerpo del vehículo y, además, cuando se precise, una condición de frenado neumático. El mecanismo de despliegue está configurado para accionarse mediante actuadores hidráulicos a través de un puntal guía y un arreglo de conexiones, lo cual da como resultado un ángulo bajo de ataque en la posición abatida, un mayor ángulo de ataque en la posición elevada y un ángulo de ataque con una resistencia aerodinámica alta y extrema en la posición de frenado neumático. De este modo, el elemento de alerón desarrolla una mínima resistencia aerodinámica y también carga aerodinámica en la posición abatida, una mayor carga aerodinámica y resistencia aerodinámica en la posición elevada, y una resistencia aerodinámica extremadamente alta en la posición de frenado neumático con cierto aumento en la carga aerodinámica. Sin embargo, la eficiencia L/D en esta tercera posición sería extremadamente escasa debido a una característica aerodinámica no deseable conocida como calado, en la que el flujo de aire en el lado inferior del elemento de alerón se separa de la superficie y provoca una alteración significativa en el campo de flujo, de manera que el principio de Bernoulli ya no es aplicable. A raíz de las ilustraciones, resulta también evidente que el elemento de alerón de la patente '489 no se ajusta a una sección transversal aerodinámica tradicional para coincidir con la superficie diseñada del cuerpo del vehículo en la posición abatida y, por lo tanto, la eficiencia L/D del elemento de alerón quedaría lejos de estar optimizada.

45 **[0010]** Por lo general, se entiende que la sustentación y la resistencia aerodinámica de las secciones de alerón optimizadas se pueden modificar añadiendo extensiones a las superficies principales, conocidas como flaps o *slats*. En las aeronaves, estas extensiones están configuradas para desplegarse y crear una mayor sustentación con una menor velocidad del aire para servir de ayuda en el despegue y el aterrizaje. En general, el despliegue de estos dispositivos incrementa de manera proporcional la resistencia aerodinámica y, en la mayoría de los casos, disminuye efectivamente la eficiencia L/D del alerón. Los dispositivos se retraen durante el vuelo normal, ya que no se requiere la sustentación adicional, y el aumento de la resistencia aerodinámica resultaría muy poco deseable. En un subconjunto específico de estos tipos de dispositivos, se ha descubierto que la adición de una sección de flap relativamente pequeña, delgada y sobresaliente en el borde de salida de una sección de alerón crea un aumento de la carga aerodinámica desproporcionadamente mayor que el incremento de la resistencia aerodinámica, dando como resultado, por lo tanto, una mayor eficiencia L/D. Los parámetros asociados a las limitaciones de grosor y altura para conseguir el incremento de L/D resultan muy conocidos y, por lo general, se hace referencia al dispositivo como flap Gurney. Los alerones fijos en los vehículos de competición rara vez se implementan sin flaps Gurney. Sin embargo, no se ha adoptado el uso de flaps Gurney en alerones traseros desplegables de vehículo, ya que el flap sobresaliente crearía una resistencia aerodinámica considerable en la posición retraída, y sería difícil que coincidiese con la superficie diseñada del cuerpo del vehículo.

[0011] El documento US5141281 de Eger *et al.* reivindica una disposición novedosa de *spoiler* de extremo trasero para un vehículo en el que un flap se desplaza desde una posición no operativa alineada con el cuerpo

del vehículo hasta una posición operativa que crea una separación de la corriente de aire que circula por el lado trasero inclinado, o *fastback*, del vehículo. El uso del término flap para definir el elemento móvil en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones de la patente no es apropiado, ya que el dispositivo se debería describir técnicamente como un *spoiler*. Este elemento móvil se comporta de la misma manera que se ha descrito en la patente '635 de Durm *et al.* a la que se ha hecho referencia anteriormente. El flap, o *spoiler*, tanto de la patente '635 como de la patente '281, suprime la sustentación positiva que crea la forma diseñada del cuerpo del vehículo, pero no presenta flujo de aire bajo el elemento en su posición operativa, lo cual es un requisito operativo fundamental de un alerón aerodinámico. Una novedad adicional de la invención '281 es la inclusión de un elemento de separación de la corriente de aire que se construye separado con del flap y se extiende de manera independiente en la dirección transversal del vehículo, en la posición operativa del arreglo de *spoiler*, extendiéndose el elemento de separación adyacente al borde trasero del flap. Aunque este elemento de separación es un rasgo con sección delgada y orientada verticalmente en el borde de salida del *spoiler* principal, no se trata de un flap Gurney, ya que la sección principal que modifica no es aerodinámica y, por lo tanto, el efecto aerodinámico no incrementaría la L/D, ya que no existe eficiencia asociada al elemento aislado.

15 SUMARIO

[0012] En un ejemplo de forma de realización, un alerón trasero desplegable de vehículo incluye un elemento móvil de montaje posterior construido a partir de una superficie superior principal y una superficie inferior articulada que, en una primera configuración, se ajusta estrechamente a la superficie diseñada circundante del cuerpo del vehículo y, en una segunda configuración, proporciona una sección aerodinámica con un flap Gurney integrado que está configurado para proporcionar una posición extendida. Un mecanismo de sustentación incluye un arreglo de conexiones giratorias y componentes deslizantes, de manera que un primer actuador esté configurado para accionar un par de brazos fijos para desplazar el elemento móvil entre una posición plegada y una posición desplegada. El mecanismo de sustentación incluye un segundo par de actuadores interconectados al elemento móvil y a las conexiones giratorias. Los segundos actuadores están configurados para desplazar el elemento móvil entre la posición desplegada y una posición de frenado neumático. Una conexión flap se ensambla dentro del elemento móvil y se acopla entre la superficie superior principal y la superficie inferior articulada. La conexión flap incorpora una leva sujeta con respecto al brazo fijo, de manera que la conexión flap esté configurada para mover la superficie inferior articulada a la segunda configuración con el flap Gurney en la posición extendida en respuesta a un cambio en la posición relativa entre la leva y la conexión flap.

[0013] En una forma de realización adicional a cualquiera de las anteriores, el mecanismo de sustentación incluye una estructura de apoyo. Un par de palancas de elevación se montan en pivote en la estructura de apoyo. El par de brazos fijos están interconectados a las palancas de elevación. Un par de collares guía se montan en pivote en la estructura de apoyo. El primer actuador está interconectado a las palancas de elevación y a la estructura de apoyo, y está configurado para desplazar el elemento móvil entre la posición plegada y la posición desplegada mediante la rotación de las palancas de elevación, y provocando que los brazos fijos se eleven a través de los collares guía. El segundo par de actuadores están interconectados al elemento móvil y a la palanca de elevación.

[0014] En una forma de realización adicional a cualquiera de las anteriores, la leva está acoplada a un extremo distal de los brazos fijos donde estos están montados en rotación en el elemento móvil. Un enlace de accionamiento está conectado en pivote a la superficie superior principal en un extremo y a la superficie inferior articulada a través de una articulación de rotación ranurada en otro extremo, de manera que, conforme el mecanismo de sustentación despliega el elemento móvil, inicialmente en la primera configuración, la conexión flap hace pivotar la superficie inferior articulada hacia la superficie superior principal, creando la segunda configuración. Una sección aerodinámica con una sección trasera roma de la primera configuración transforma la sección trasera roma en el flap Gurney orientado verticalmente.

[0015] En otra forma de realización de cualquiera de las anteriores, el mecanismo de sustentación está configurado para mover el elemento móvil hacia arriba y hacia atrás a lo largo de una trayectoria arqueada desde la posición plegada hasta la posición desplegada.

[0016] En otra forma de realización de cualquiera de las anteriores, cuando el mecanismo de sustentación desplaza el elemento móvil entre la posición desplegada y la posición de frenado neumático, la leva del mecanismo flap devuelve la superficie inferior articulada a la primera configuración.

[0017] En otra forma de realización de cualquiera de las anteriores, cuando el mecanismo de sustentación desplaza el elemento móvil entre la posición desplegada y la posición plegada, la leva del mecanismo flap devuelve la superficie inferior articulada a la primera configuración.

[0018] En otra forma de realización de cualquiera de las anteriores, la forma de vista de planta del elemento móvil incluye una sección transversal central reducida. La superficie inferior articulada se divide en dos partes en los extremos exteriores del elemento móvil. Se utilizan dos conexiones flap idénticas y se accionan individualmente mediante cada uno de los dos brazos fijos.

[0019] En otra forma de realización de cualquiera de las anteriores, el primer y el segundo actuador son hidráulicos.

[0020] En otra forma de realización de cualquiera de las anteriores, cada uno de los segundos actuadores incluye un resorte dispuesto bajo una cubierta que está fijada a un cilindro que incluye un reborde. Una barra de cada uno de los segundos actuadores se dispone telescópicamente con respecto al cilindro del respectivo segundo actuador. El resorte se encuentra en un estado comprimido entre el reborde y la cubierta del respectivo
 5 segundo actuador en una posición de actuador extendida. El resorte está configurado para forzar que la respectiva barra se introduzca en el respectivo cilindro hasta una posición hundida que proporciona la posición de frenado neumático.

[0021] En otro ejemplo de forma de realización, un alerón trasero desplegable de vehículo incluye un elemento móvil de montaje posterior formado a partir de una superficie superior principal y una superficie inferior articulada.
 10 En una primera configuración, se ajusta estrechamente a la superficie diseñada circundante del cuerpo del vehículo y, en una segunda configuración, proporciona una sección aerodinámica con un flap Gurney integrado que está configurado para proporcionar una posición extendida. Un mecanismo de sustentación incluye una estructura de apoyo. Un par de palancas de elevación se montan en pivote en la estructura de apoyo. Un par de brazos fijos están interconectados a las palancas de elevación y cooperan con un par de collares guía montados
 15 en pivote en la estructura de apoyo. Un primer actuador está interconectado a las palancas de elevación y a la estructura de apoyo, y está configurado para desplazar el elemento móvil entre una posición plegada y una posición desplegada mediante la rotación de las palancas de elevación, y provocando que los brazos fijos se eleven a través de los collares guía. Un segundo par de actuadores están interconectados al elemento móvil y a las palancas de elevación. Los segundos actuadores están configurados para desplazar el elemento móvil entre
 20 la posición desplegada y una posición de frenado neumático. Una conexión flap está ensamblada dentro del elemento móvil que incluye una leva que está acoplada a un extremo distal de los brazos fijos donde estos están montados en rotación en el elemento móvil. Un enlace de accionamiento está conectado en rotación a la superficie superior principal en un extremo y a la superficie inferior articulada a través de una articulación de rotación ranurada en otro extremo, de manera que, conforme el mecanismo de sustentación despliega el
 25 elemento móvil, inicialmente en la primera configuración, la conexión flap hace pivotar la superficie inferior articulada hacia la superficie superior principal, creando la segunda configuración. Una sección aerodinámica con una sección trasera roma de la primera configuración transforma la sección trasera roma en el flap Gurney orientado verticalmente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022] La exposición se puede entender en mayor profundidad en referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva del alerón trasero desplegable de vehículo, representado en su posición plegada en el cuerpo del vehículo.

La figura 2 es una vista en perspectiva del alerón trasero desplegable de vehículo, representado de manera
 35 aislada en su posición plegada incluyendo su estructura de apoyo.

La figura 3 es una vista en perspectiva del alerón trasero desplegable de vehículo, representado de manera aislada en su posición plegada excluyendo su estructura de apoyo.

La figura 4 es una vista lateral en sección parcial del alerón trasero desplegable de vehículo, representado en su posición plegada.

La figura 5 es una vista lateral en sección parcial del alerón trasero desplegable de vehículo, representado en su posición desplegada.

La figura 6 es una vista lateral en sección parcial del alerón trasero desplegable de vehículo, representado en su posición de frenado neumático.

La figura 7 es una vista en perspectiva del alerón trasero desplegable de vehículo, representado de manera
 45 aislada en su posición de frenado neumático.

Las figuras 8 A, B son vistas laterales aisladas en sección parcial del alerón trasero desplegable de vehículo, representado, respectivamente, en su posición plegada y desplegada.

Las figuras 9 A, B, C son vistas laterales aisladas en sección parcial del alerón trasero desplegable de vehículo, representado, respectivamente, en su posición plegada, desplegada y de frenado neumático.

[0023] Las formas de realización, ejemplos y alternativas de los párrafos anteriores, las reivindicaciones, o la siguiente descripción y dibujos, incluyendo cualquiera de sus diversos aspectos o sus respectivas funciones individuales, se pueden considerar de manera independiente o en cualquier combinación. Las funciones descritas en relación con una forma de realización se pueden aplicar a todas las formas de realización, a no ser que dichas funciones sean incompatibles.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0024] En consecuencia, habida cuenta de las limitaciones del estado de la técnica, resultaría ventajoso proporcionar un alerón trasero desplegable de vehículo que se ajuste estrechamente a la superficie diseñada del cuerpo del vehículo en una posición retraída, o plegada, al mismo tiempo que se cambia de manera adaptable su sección transversal en la posición desplegada para proporcionar una sección aerodinámica muy eficiente con un flap Gurney integrado. Asimismo, resultaría muy deseable proporcionar el cambio de sección transversal adaptable y el despliegue del flap Gurney a través de una conexión que utilice el mecanismo de accionamiento del sistema de despliegue principal.

[0025] En una forma de realización principal de la presente invención, la superficie inferior de un elemento móvil, que coincide estrechamente con la superficie diseñada del cuerpo del vehículo, está adaptada para girar en torno a un punto predeterminado para que, conforme el elemento móvil se desplace entre una posición plegada y desplegada, la superficie inferior rote entorno al eje de articulación para eliminar el borde de salida romo de la sección, definido por el cuerpo del vehículo, para crear un borde de salida afilado, muy conveniente, con un flap Gurney que se extienda verticalmente. Un mecanismo de sustentación principal crea una trayectoria de movimiento combinada que eleva el elemento móvil a la corriente libre de aire que circula sobre el vehículo al mismo tiempo que incrementa también su ángulo de ataque. El cambio de sección transversal se acciona mediante un arreglo de conexión unido al movimiento de despliegue principal para que, cuando el elemento móvil esté completamente desplegado, con una sustentación vertical asociada y un mayor ángulo de ataque, también sea una sección aerodinámica completamente optimizada con una alta eficiencia L/D asociada. De este modo, el elemento móvil proporciona una forma agradable desde el punto de vista estético que coincide con la superficie diseñada del cuerpo del vehículo y crea una resistencia aerodinámica o una carga aerodinámica escasa en su posición plegada. Asimismo, en su posición desplegada, el elemento móvil proporciona una sección aerodinámica muy eficiente con un flap Gurney integrado que se localiza en el flujo de aire de corriente libre sobre el vehículo con un ángulo de ataque optimizado para proporcionar un elevado nivel de carga aerodinámica con una L/D eficiente.

[0026] Una función adicional del mecanismo de sustentación es una capacidad para generar un ángulo de ataque extremo durante eventos seleccionados, como una demanda de frenado alta, para que la resistencia aerodinámica ayude a la desaceleración del vehículo. Una consecuencia de esta posición de frenado neumático es un elemento muy poco eficiente que deriva en calado aerodinámico, pero en una resistencia aerodinámica extremadamente alta. En esta condición, la superficie inferior del elemento móvil vuelve a su forma de posición plegada con el flap Gurney retraído.

[0027] La figura 1 representa la parte trasera de un cuerpo de vehículo **10** con un elemento móvil integrado **16** que está diseñado para ajustarse a la superficie diseñada del cuerpo del vehículo **10**. La figura 2 muestra una vista en perspectiva del elemento móvil **16** y un mecanismo de sustentación **22** que desplaza el elemento móvil **16** hacia atrás, hacia delante y hacia un ángulo de ataque positivo a lo largo de una trayectoria arqueada desde la posición plegada representada en la figura 4 hasta una posición desplegada representada en la figura 5. El mecanismo de sustentación **22** incluye una estructura de apoyo **24**, como se muestra mejor en la figura 2, que está fijada al cuerpo del vehículo. La estructura de apoyo **24** incluye primeras y segundas abrazaderas **29**, **31**. Un par de palancas de elevación **26** se montan para su rotación con respecto a la estructura de apoyo **24** mediante unas primeras conexiones pivotantes **28** proporcionadas por las primeras abrazaderas **29**.

[0028] Un primer actuador **30** (p. ej., hidráulico), que incluye un cilindro **33** y una barra **35**, se interconecta entre la estructura de apoyo **24** y las palancas de elevación **26** a través de una vara **32** en la segunda conexión pivotante **34**. Durante el funcionamiento, la barra **35** se retrae desde la posición plegada para desplazar el elemento móvil **16** hasta la posición desplegada, que hace rotar las palancas de elevación **26** hacia atrás en torno a las primeras conexiones pivotantes **28**.

[0029] Un par de brazos fijos **36** se fijan entre cada par de palancas de elevación **26** en las terceras conexiones pivotantes **38**. Un par de collares guía **40** se reciben de manera deslizando en cada brazo fijo **36** y se fijan a la estructura de apoyo **24** a través de las segundas abrazaderas **31** en una cuarta conexión pivotante **42**. Un extremo de los brazos fijos **36** opuesto a las palancas de elevación **26** se conecta al elemento móvil **16** en las quintas conexiones pivotantes **44**.

[0030] Un segundo par de actuadores **46** (p. ej., hidráulicos) se fijan entre cada par de palancas de elevación **26** mediante una pata **48** fijada a las sextas conexiones pivotantes **50**. Los segundos actuadores **46** incluyen un cilindro **52** fijado a su respectiva pata **48**, y una barra **54** que se extiende desde el cilindro **52** y está conectada al elemento móvil **16** en las séptimas conexiones pivotantes **56**. Los segundos actuadores **46** se encuentran en una posición extendida a través de las posiciones plegada y desplegada.

[0031] El elemento móvil **16** incluye una superficie superior principal **58** con un borde de salida **68** y una superficie inferior articulada **60**. El elemento móvil incluye un nervio de refuerzo **62** que se extiende lateralmente en su volumen interior. La superficie inferior articulada **60** incluye un borde **70** dispuesto cerca del borde de salida **68**. La superficie inferior articulada **60** está fijada en rotación a la superficie superior principal **58** a través de una articulación **64** en el nervio de refuerzo **62**. Juntas, la superficie superior principal **58** y la superficie inferior

articulada **60** crean una superficie exterior **66** que, en una primera configuración, representada mejor en la figura 8A, se ajusta a la superficie diseñada circundante del cuerpo del vehículo y, en una segunda configuración, representada mejor en la figura 8B, proporciona una sección aerodinámica muy eficiente con un flap Gurney integrado.

5 **[0032]** La transición de la superficie exterior **66** del elemento móvil **16** desde la primera configuración hasta la segunda configuración se acopla directamente al desplazamiento del mecanismo de sustentación **22** desde la posición plegada que se muestra en la figura 4 hasta una posición desplegada que se muestra en la figura 5. Durante el funcionamiento, conforme se retrae el primer actuador **30**, las palancas de elevación **26** giran hacia arriba y hacia atrás, deslizando los brazos fijos **36** hacia arriba a través de los collares guía **40**. Debido a la geometría de los componentes del mecanismo de sustentación **22**, conforme el elemento móvil **16** se desplaza hacia atrás y hacia arriba, su ángulo de ataque también se incrementa.

10 **[0033]** En el ejemplo de forma de realización, la superficie inferior articulada **60** se acciona entre la primera configuración y la segunda configuración sin utilizar un actuador separado, aunque, si se desea, se puede utilizar uno. En cambio, la superficie inferior articulada se acciona pasivamente utilizando componentes interconectados desplazados como consecuencia de la geometría variable del mecanismo de sustentación **22**, que se describe con más detalle en relación con las figuras 8A-8B. Una vez alcance el elemento móvil **16** la posición desplegada, como se muestra en la figura 5, la superficie inferior articulada **60** se desplaza a la segunda configuración, que extiende el borde **70** más allá del borde de salida **68**. De este modo, el borde **70** crea el efecto de un flap Gurney en un borde de salida aerodinámico afilado que incrementa de manera significativa la eficiencia aerodinámica del elemento móvil desplegado.

15 **[0034]** En referencia a las figuras 3, 4 y 5, cada uno de los segundos actuadores **46** incluye un resorte **74** dispuesto bajo una cubierta **73** que se fija al cilindro **52**. La barra **54** coopera con el cilindro **52** e incluye un reborde **72**. El resorte **74** se encuentra en un estado comprimido entre el reborde **72** y la cubierta **73** con los segundos actuadores **46** en la posición extendida. Durante el funcionamiento, para desplazar el elemento móvil **16** desde la posición desplegada (figura 5) hasta la posición de frenado neumático (figura 6), se abre una válvula hidráulica asociada al cilindro **52**, que permite que el resorte **74** fuerce a introducir la barra **54** en el cilindro **52**, hundiéndose de este modo los segundos actuadores **46**. Las fuerzas aerodinámicas en el elemento móvil **16** ayudan a hundir los segundos actuadores **46**, que están conectados en una conexión en pivote **56** que se sitúa delante de la conexión pivotante **44** del brazo fijo **36**. En el ejemplo de forma de realización, la superficie inferior articulada **60** vuelve a su primera configuración, con el flap Gurney retraído, cuando el elemento móvil **16** se desplaza a la posición de frenado neumático.

20 **[0035]** El accionamiento de la superficie inferior articulada **60** se explica con más detalle en relación con las figuras 9A-9C. Un árbol **76** se extiende lateralmente hacia fuera desde cada brazo fijo **36** coaxialmente con las conexiones pivotantes **44**. Cada árbol **76** está fijado en rotación con respecto a las conexiones pivotantes **44** mediante funciones de engranaje.

25 **[0036]** En referencia a la figura 9A, una primera abrazadera de soporte **82** se fija a la superficie superior principal **58**, y una segunda abrazadera de soporte **84** se fija a la superficie inferior articulada **60**. Una conexión flap **86** se acopla entre la primera y la segunda abrazadera de soporte **82**, **84**. La superficie inferior articulada **60** se divide en dos partes en los extremos exteriores del elemento móvil **16**, como muestran las líneas discontinuas en la figura 7. La forma de vista de planta del elemento móvil **16** incluye una sección transversal central reducida **120**. Se utilizan dos conexiones flap idénticas **86** y se accionan individualmente mediante cada uno de los dos brazos fijos **36**.

30 **[0037]** La conexión flap **86** incluye un enlace de accionamiento **88** conectado a la primera abrazadera de soporte **82** en un extremo mediante un pivote **90**. La segunda abrazadera de soporte **84** incluye una ranura **95** que recibe un primer perno **94** en el otro extremo del enlace de accionamiento **88**. La ranura **95** permite que la superficie inferior articulada **60** esté fijada a la superficie superior principal **58** durante el ensamblado con el enlace de accionamiento **88** ya instalado en la primera abrazadera de soporte **82**.

35 **[0038]** La conexión flap **86** incluye una leva **92** que está sujeta al árbol **76**. Un segundo perno **96** que se extiende desde el enlace de accionamiento **88** se recibe en el interior de una ranura **98** de la leva **92** para proporcionar una articulación de rotación ranurada que incluye una superficie inclinada **100**. En referencia a las figuras 9A, 9B y 9C, el segundo perno **96** se muestra en tres posiciones que corresponden, respectivamente, al elemento móvil **16** que está en las posiciones plegada, desplegada y de frenado neumático. Como se representa en las figuras, el árbol **76** mantiene la posición de la leva **92** a lo largo de todas las posiciones operativas del elemento móvil **16**. No obstante, el elemento móvil **16** se articula con respecto a la leva **92** conforme varía la geometría del mecanismo de sustentación **22**. Conforme el elemento móvil **16** se articula desde la posición plegada (figura 9A) hasta la posición desplegada (figura 9B), el enlace de accionamiento **88** se inclina hacia arriba, provocando que el segundo perno **96** ascienda por la superficie inclinada **100** que hace rotar la superficie inferior articulada **60** en torno a la articulación **64** hacia la superficie superior principal **58** conforme el primer perno **94** empuja hacia arriba la segunda abrazadera de soporte **84**.

[0039] Conforme el elemento móvil **16** sigue articulándose desde la posición desplegada (figura 9B) hasta la posición de frenado neumático (figura 9C), el segundo perno **96** se desliza desde la superficie inclinada **100** de vuelta hacia la ranura **98**, lo cual permite que la superficie inferior articulada **60** vuelva a la posición retraída.

5 **[0040]** Asimismo, debe entenderse que, a pesar de que se da a conocer una disposición de componentes concreta en la forma de realización representada, otras disposiciones se beneficiarán de la presente invención. Aunque se muestran, se describen y se reivindican secuencias de pasos concretas, debe entenderse que los pasos se pueden llevar a cabo siguiendo cualquier orden, separados o combinados a no ser que se indique lo contrario, y aun así se beneficiarán de la presente invención.

10 **[0041]** A pesar de que los distintos ejemplos presentan componentes específicos representados en las ilustraciones, las formas de realización de la presente invención no se limitan a esas combinaciones concretas. Resulta posible utilizar algunos de los componentes o funciones de uno de los ejemplos combinados con funciones o componentes de otro de los ejemplos.

15 **[0042]** A pesar de que se ha dado a conocer un ejemplo de forma de realización, un experto en la materia reconocerá que podrían realizarse ciertas modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones. Por ese motivo, se deberían estudiar las siguientes reivindicaciones con el fin de determinar su verdadero alcance y contenido.

REIVINDICACIONES

1. Alerón trasero desplegable de vehículo comprendiendo:

un elemento móvil de montaje posterior (16) formado a partir de una superficie superior principal (58) y una superficie inferior articulada (60) que, en una primera configuración, se ajusta estrechamente a la superficie diseñada circundante del cuerpo del vehículo (10) y, en una segunda configuración, proporciona una sección aerodinámica con un flap Gurney integrado;

un mecanismo de sustentación (22) que incluye un arreglo de conexiones giratorias y componentes deslizantes, de manera que un primer actuador (30) está configurado para accionar un par de brazos fijos (36) para mover el elemento móvil (16) entre una posición plegada y una posición desplegada, el mecanismo de sustentación (22) incluye un segundo par de actuadores (46) interconectados al elemento móvil (16) y a las conexiones giratorias, los segundos actuadores (46) configurados para desplazar el elemento móvil (16) entre la posición desplegada y una posición de frenado neumático; y

una conexión flap (86) ensamblada dentro del elemento móvil (16) y acoplada entre la superficie superior principal (58) y la superficie inferior articulada (60), incorporando la conexión flap (86) una leva (92) sujeta con respecto al brazo fijo (36), de manera que la conexión flap (86) está configurada para mover la superficie inferior articulada (60) a la segunda configuración con el flap Gurney en una posición extendida en respuesta a un cambio en la posición relativa entre la leva (92) y la conexión flap (86).

2. Alerón trasero desplegable de vehículo según la reivindicación 1, donde el mecanismo de sustentación (22) incluye una estructura de apoyo (24), un par de palancas de sustentación (26) montadas en pivote en la estructura de apoyo (24), estando interconectados el par de brazos fijos (36) a las palancas de sustentación (26), un par de collares guía (40) montados en pivote en la estructura de apoyo (24), estando interconectado el primer actuador (30) a las palancas de sustentación (26) y a la estructura de apoyo (24) y estando configurados para desplazar el elemento móvil (16) entre la posición plegada y la posición desplegada mediante la rotación de las palancas de sustentación (26) y provocando que los brazos fijos (16) se levanten a través de los collares guía (40), y estando el segundo par de actuadores (46) interconectados al elemento móvil (16) y a la palanca de sustentación (26).

3. Alerón trasero desplegable de vehículo según la reivindicación 1, donde la leva (92) está acoplada a un extremo distal de los brazos fijos (36) donde estos están montados en rotación en el elemento móvil (16), un enlace de accionamiento (88) está conectado en pivote a la superficie superior principal (58) en un extremo y a la superficie inferior articulada (60) a través de una articulación de rotación ranurada en otro extremo, de manera que el mecanismo de sustentación (22) despliega el elemento móvil (16), inicialmente en la primera configuración, la conexión flap (86) provoca que la superficie inferior articulada (60) pivote hacia la superficie superior principal (58) creando la segunda configuración, una sección aerodinámica con una sección trasera roma de la primera configuración, transformando la sección trasera roma en el flap Gurney orientado verticalmente.

4. Alerón trasero desplegable de vehículo según la reivindicación 1, donde el mecanismo de sustentación (22) está configurado para mover el elemento móvil (16) hacia arriba y hacia atrás a lo largo de una trayectoria arqueada desde la posición plegada hasta la posición desplegada.

5. Alerón trasero desplegable de vehículo según la reivindicación 2, donde el mecanismo de sustentación (22) está configurado para mover el elemento móvil (16) hacia arriba y hacia atrás a lo largo de una trayectoria arqueada desde la posición plegada hasta la posición desplegada.

6. Alerón trasero desplegable de vehículo según la reivindicación 1, donde, cuando el mecanismo de sustentación (22) mueve el elemento móvil (16) entre la posición desplegada y la posición de frenado neumático, la leva (92) de la conexión flap devuelve la superficie inferior articulada (60) a la primera configuración.

7. Alerón trasero desplegable de vehículo según la reivindicación 1, donde, cuando el mecanismo de sustentación (22) mueve el elemento móvil (16) entre la posición desplegada y la posición plegada, la leva (92) de la conexión flap devuelve la superficie inferior articulada (60) a la primera configuración.

8. Alerón trasero desplegable de vehículo según la reivindicación 1, donde la forma de vista de planta del elemento móvil (16) incluye una sección transversal central reducida (120), y la superficie inferior articulada (60) se divide en dos partes en los extremos exteriores del elemento móvil (16), y se utilizan dos conexiones flap idénticas (86) que se accionan individualmente mediante cada uno de los dos brazos fijos (36).

9. Alerón trasero desplegable de vehículo según la reivindicación 1, donde el primer y el segundo actuador (38, 46) son hidráulicos.

10. Alerón trasero desplegable de vehículo según la reivindicación 1, donde cada uno de los segundos actuadores (46) incluye un resorte (74) dispuesto bajo una cubierta (73) que está fijada a un cilindro (52) que incluye un reborde (72), una barra (54) de cada uno de los segundos actuadores está dispuesta telescópicamente con respecto al cilindro (52) del respectivo segundo actuador (46), el resorte (74) está en un

estado comprimido entre el reborde (72) y la cubierta (73) del respectivo segundo actuador (46) en una posición extendida del actuador, y el resorte (74) está configurado para forzar que la respectiva barra (54) se introduzca en el respectivo cilindro (52) hasta una posición hundida que proporciona la posición de frenado neumático.

11. Alerón trasero desplegable de vehículo comprendiendo:

- 5 un elemento móvil de montaje posterior (16) formado a partir de una superficie superior principal (58) y una superficie inferior articulada (60) que, en una primera configuración, se ajusta estrechamente a la superficie diseñada circundante del cuerpo del vehículo (10) y, en una segunda configuración, proporciona una sección aerodinámica con un flap Gurney integrado que está configurado para proporcionar una posición extendida;
- 10 un mecanismo de sustentación (22) que incluye una estructura de apoyo (24), un par de palancas de sustentación (26) montadas en pivote en la estructura de apoyo (24), estando interconectados un par de brazos fijos (36) a las palancas de sustentación (26), y cooperando con un par de collares guía (40) montados en pivote en la estructura de apoyo (24), estando interconectado un primer actuador (38) a las palancas de sustentación (26) y a la estructura de apoyo (24) y estando configurados para desplazar el elemento móvil (16) entre una posición plegada y una posición desplegada mediante la rotación de las palancas de elevación (26) y provocando que los brazos fijos (36) se levanten a través de los collares guía (40), y un segundo par de actuadores (46) interconectados al elemento móvil (16) y a las palancas de elevación (26), estando configurados los segundos actuadores para desplazar el elemento móvil (16) entre la posición desplegada y una posición de frenado neumático; y
- 15 una conexión flap (86) ensamblada dentro del elemento móvil (16) que incluye una leva (92) que está acoplada a un extremo distal de los brazos fijos (36) donde estos están montados en rotación en el elemento móvil (16), un enlace de accionamiento (88) que está conectado en rotación a la superficie superior principal (58) en un extremo y a la superficie inferior articulada (60) a través de una articulación de rotación ranurada en otro extremo, de manera que el mecanismo de sustentación (22) despliega el elemento móvil (16), inicialmente en la primera configuración, la conexión flap (86) provoca que la superficie inferior articulada (60) pivote hacia la superficie superior principal (58) creando la segunda configuración, una sección aerodinámica, con una sección trasera roma de la primera configuración, transformando la sección trasera roma en el flap Gurney orientado verticalmente.
- 20
- 25

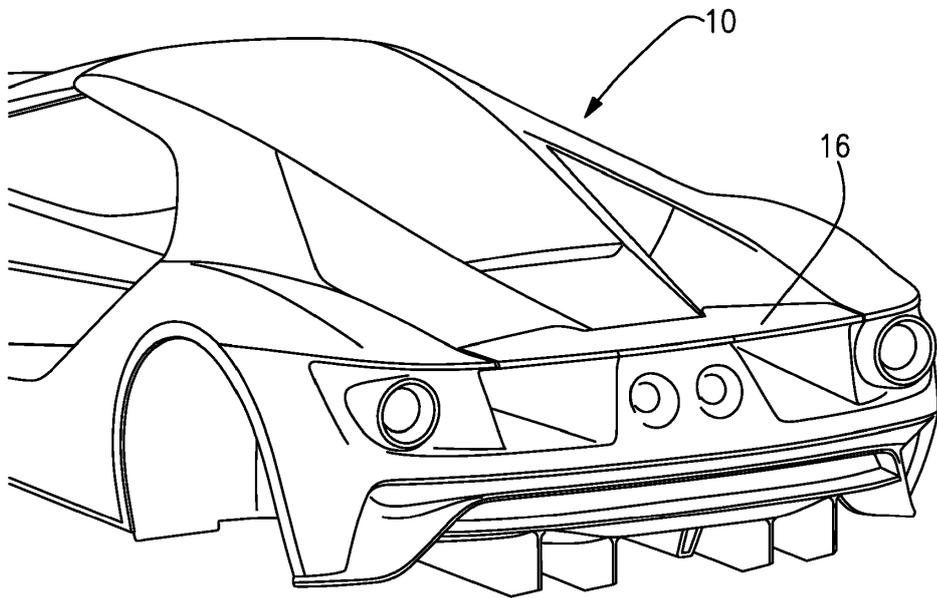


Figura 1

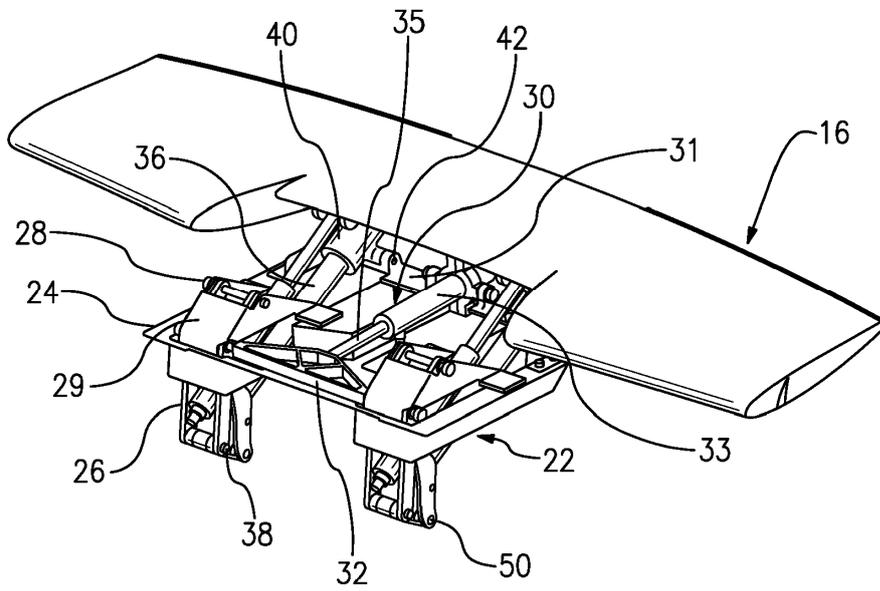


Figura 2

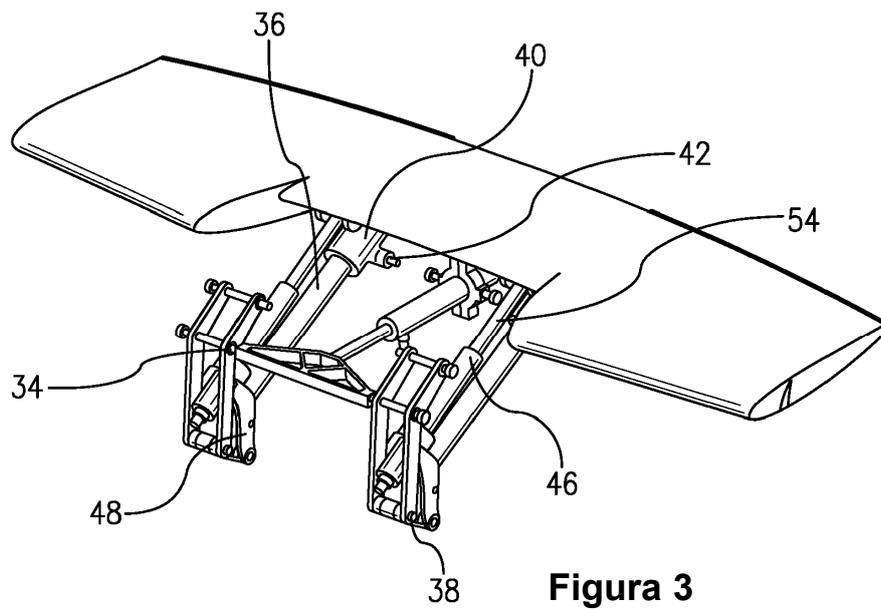


Figura 3

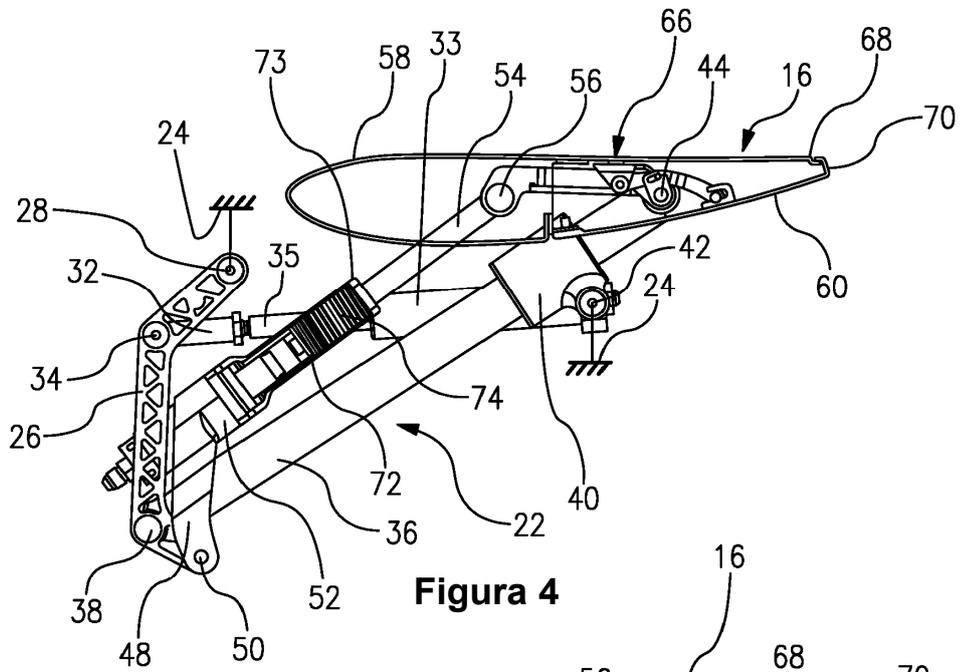


Figura 4

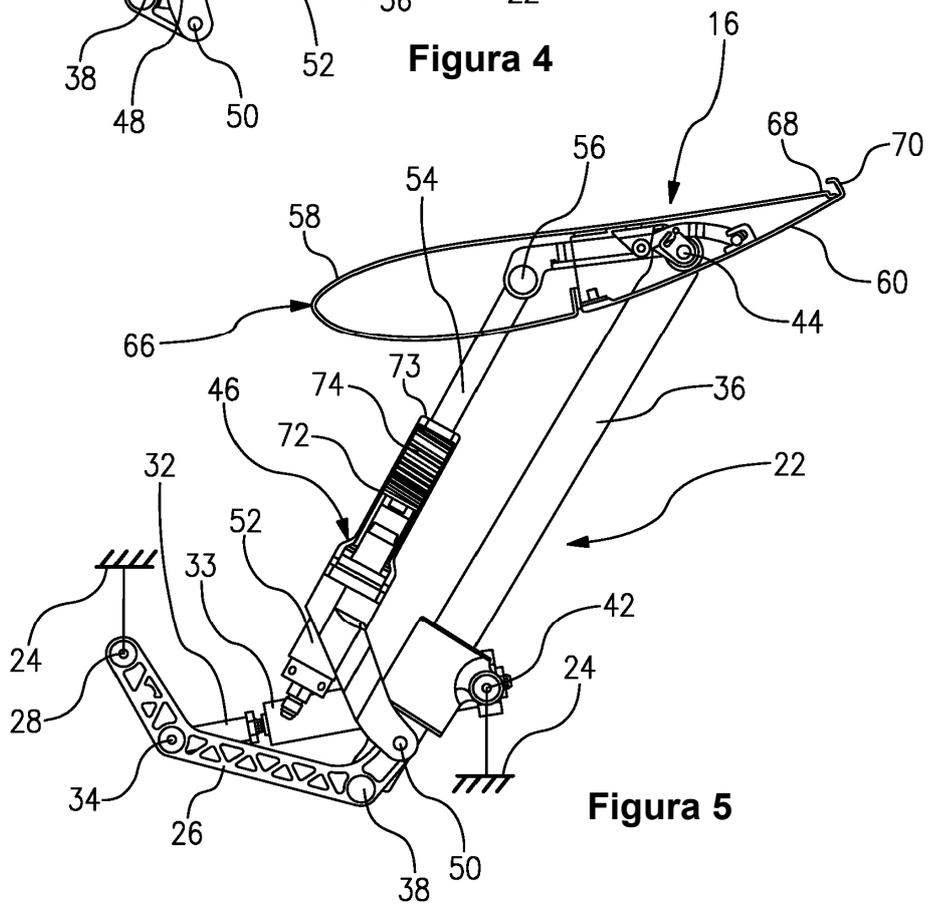


Figura 5

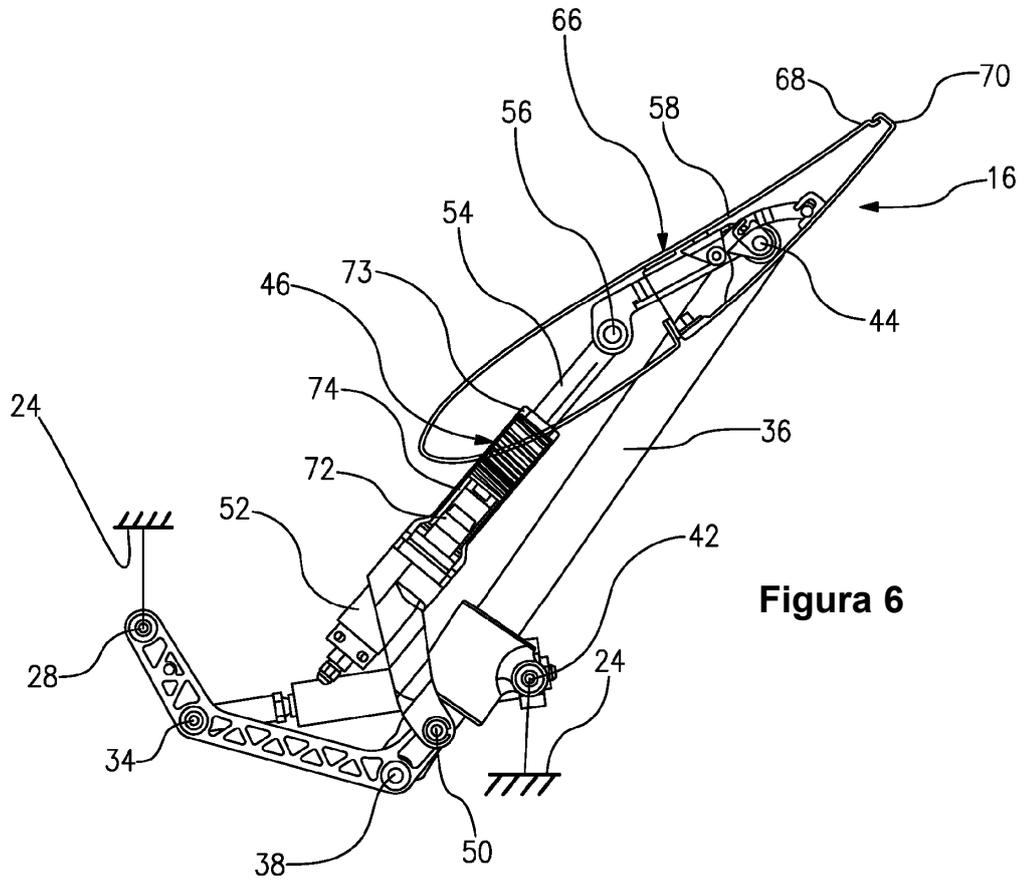


Figura 6

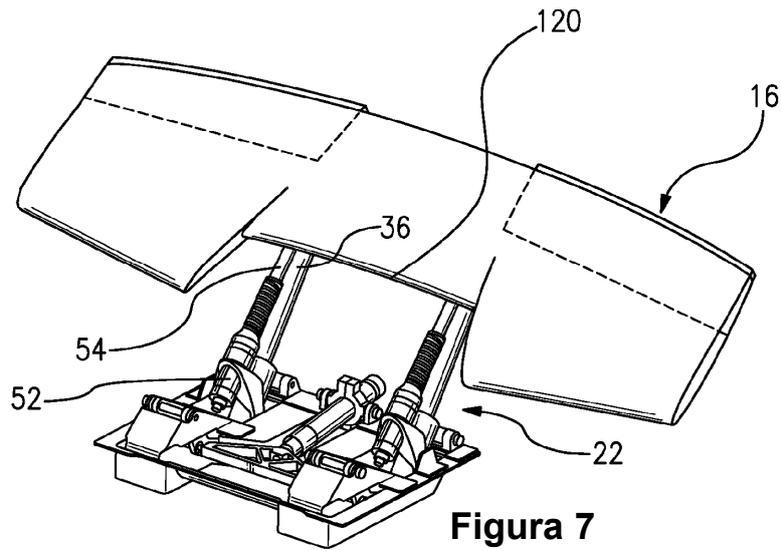


Figura 7

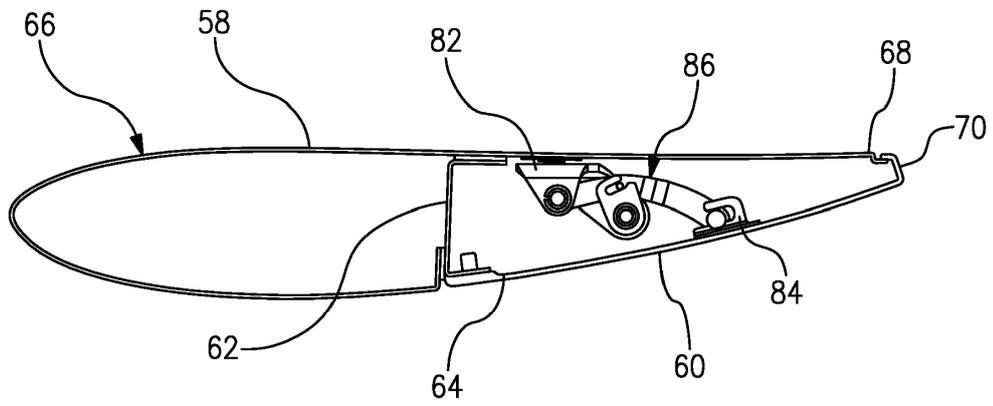


Figura 8A

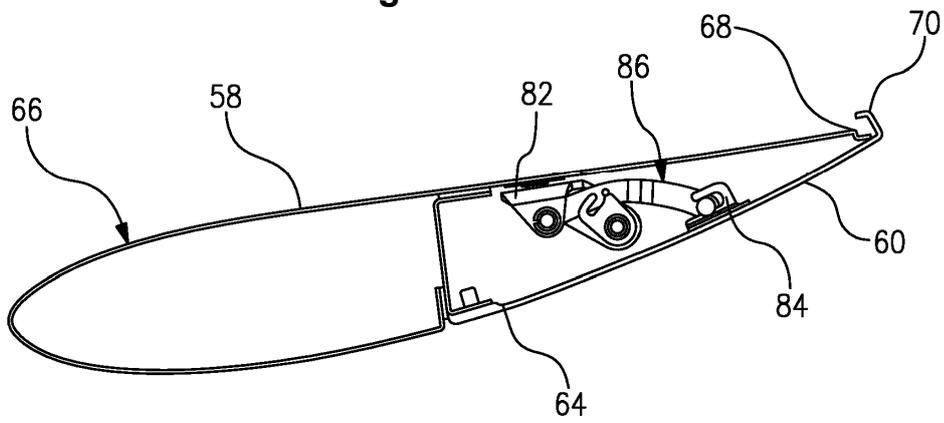


Figura 8B

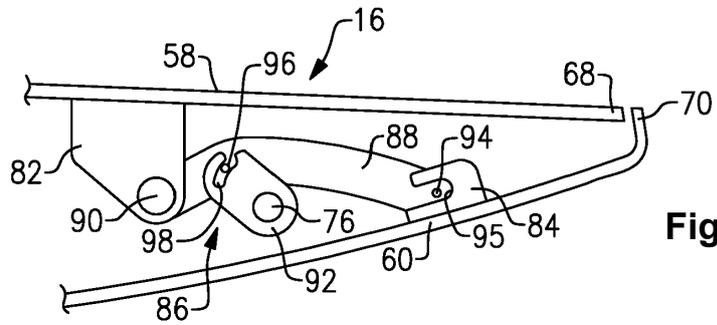


Figura 9A

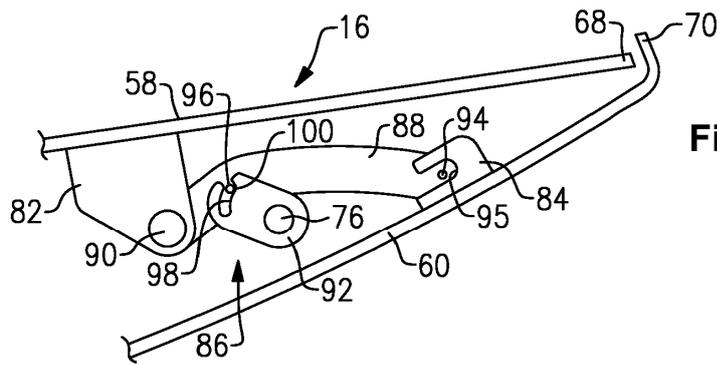


Figura 9B

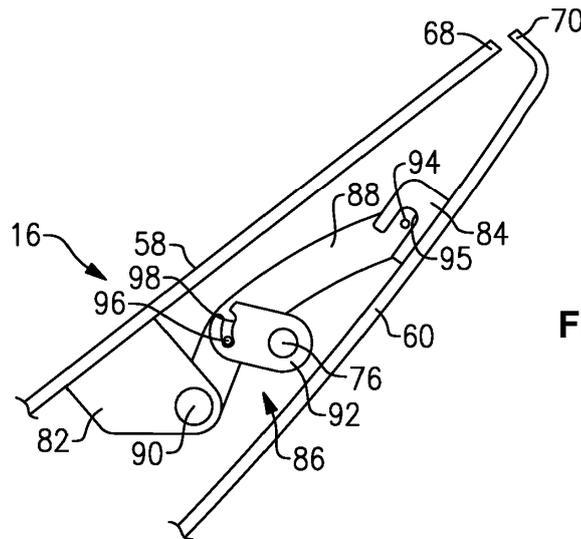


Figura 9C