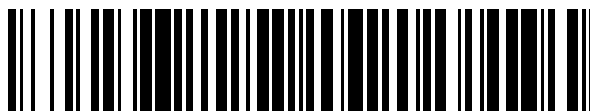


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 122**

51 Int. Cl.:

B60F 5/02	(2006.01)
B64C 1/30	(2006.01)
B64C 1/06	(2006.01)
B64C 1/26	(2006.01)
B64C 27/02	(2006.01)
B64C 27/50	(2006.01)
B64C 37/00	(2006.01)
B64C 27/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2012 PCT/NL2012/000070**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2013 WO13070061**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2012 E 12794527 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 2776259**

54 Título: **Vehículo**

30 Prioridad:

11.11.2011 NL 1039163

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.03.2020

73 Titular/es:

**PAL-V EUROPE N.V. (100.0%)
Baileybrugweg 13F
4941 TB Raamsdonksveer, NL**

72 Inventor/es:

**STEKELENBURG, MICHAEL ALWIN WILLIAM;
KLOK, CHRISTIAAN CORNELIS;
VAN RIJN, LOUIS PETRUS VALENTIJN MARIE;
SOETHOUDT, WOUTER ADRIAAN y
WEGERIF, ROBERT CHRISTIAAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 748 122 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

Vehículo

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un vehículo capaz de volar en aire. Típicamente, es costumbre que los aviones y helicópteros estén volando o parados en tierra, en una condición de aparcamiento. Sin embargo, es habitual para aeroplanos y helicópteros tener ruedas, de manera que pueden desplazarse sobre el suelo, por ejemplo, hacia y desde una ubicación de aparcamiento. Los aeroplanos y helicópteros pueden incluso desplazarse sobre la tierra, por ejemplo, durante el despegue o el aterrizaje o durante el rodaje en pista: excepto durante el aterrizaje cuando ya han tomado una velocidad relativa, utilizan su propulsión por aire para crear una velocidad absoluta de avance. Sin embargo, dicho desplazamiento en tierra se produce típicamente a lo largo de una distancia corta a una velocidad relativamente baja (excepto para el despegue o el aterrizaje), dichos vehículos aéreos no son adecuados para participar en tráfico de carretera.

Por otro lado, para tráfico en carretera, se han desarrollado coches, y deben cumplir requisitos con respecto al tamaño, maniobrabilidad, seguridad, etcétera. Estos requisitos no son cumplidos por los vehículos voladores, y los aeroplanos y los helicópteros no están certificados para el uso en tráfico o en carreteras públicas.

Mientras las máquinas voladoras están equipadas para tráfico en carretera, los coches no están equipados para volar. Sin embargo, es deseable tener un vehículo que pueda convertirse de una condición voladora a una condición de conducción de automoción, y viceversa, véase el documento US 2011/0036939 A1.

La invención se refiere a una cola que se puede extender telescópicamente para un vehículo volador tal y como se define en la reivindicación 1.

Un aspecto de la invención se refiere a un vehículo de tierra y aire combinado, es decir, un vehículo que puede funcionar en un modo de vuelo en el cual es capaz de volar en aire y un módulo de conducción de automoción en el cual puede conducirse en una carretera, muy parecido a un coche. Los requisitos de las configuraciones para ambos modos de funcionamiento son bastante diferentes, y es un reto hacer el vehículo de tal manera que se cumplan todos los requisitos y que cambiando la configuración de un modo a otro o viceversa pueda realizarse de una manera fácil, segura y fiable.

La presente invención se refiere a la cola. En el modo de vuelo, el vehículo tiene una cola relativamente larga por estabilidad. En el modo de conducción, dicha cola larga no es necesaria, puede considerarse como un obstáculo, y puede incluso ser tal que la longitud global es demasiado larga con respecto a las regulaciones de tráfico. Por lo tanto, es deseable que la cola sea extensible para una transición desde el modo de conducción al modo de vuelo y retráctil para una transición desde el modo de vuelo al modo de conducción. Se ha de señalar que una cola retráctil también es útil para máquinas voladoras que no tienen dicho modo de conducción, para permitir a la máquina voladora ser aparcada o transportada cuando se requiere menos espacio.

En el modo de vuelo extendido, la cola está sujeta a varias fuerzas, que deben ser transferidas de forma fiable a la carrocería principal del vehículo. Por lo tanto, la cola extendida debe ser fijada de forma fiable. Cuando el usuario comete un error al extender la cola, las consecuencias pueden ser dramáticas si la cola no está fijada de forma correcta. La presente invención tiene por objetivo proporcionar un diseño de cola extensible que pueda ser manejada por un usuario fácilmente y casi sin errores.

La cola puede estar provista de partes móviles tales como timones y/o alerones, que son controlados mediante cables, estos cables tienen una longitud adaptada a la cola en su estado extendido. Cuando la cola es retraída, estos cables son demasiado largos, y si los cables no están en un estado tensado se comban y se llegan a atascar en el mecanismo. Una solución obvia podría ser utilizar un rodillo automático para enrollar la longitud de cable en exceso, pero esto puede llevar a que sean necesarias fuerzas de dirección más altas y/o a un riesgo mayor de que el cable se atasque. La presente invención tiene por objetivo superar este problema sin la necesidad de ninguna acción del usuario.

Para la propulsión en el modo de vuelo, el vehículo puede comprender una hélice montada en la parte trasera del vehículo. La envergadura de la hélice define un área prohibida para la cola. La presente invención tiene por objetivo proporcionar un diseño para una cola extensible que puede combinarse con una hélice.

Para proporcionar elevación en el modo de vuelo, el vehículo requiere que un rotor tenga aspas de rotor de una longitud considerable. En el modo de conducción, estas aspas son demasiado largas, de manera que se requiere que se reduzca la longitud de las aspas de rotor. Aunque este requisito es conocido por sí mismo (véase, por ejemplo, el documento WO-2006/041287), es difícil proporcionar una solución fiable que combine una resistencia suficiente con un buen comportamiento aerodinámico y costes de fabricación aceptables. Un aspecto de la presente invención tiene por objetivo proporcionar dicho diseño.

Se ha de señalar que muchas de las características de la presente invención son también ventajosas para un vehículo que está destinado a volar únicamente pero que tiene una cola retráctil y aspas de rotor plegables para reducir los requisitos de espacio durante el transporte y/o el almacenamiento.

5 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se explicará adicionalmente mediante la siguiente descripción de uno o más modos de realización preferidos con referencia los dibujos, en los cuales referencias numéricas iguales indican partes iguales o similares, y en los cuales:

- 10 La figura 1 es una vista esquemática de un vehículo de acuerdo con la presente invención;
 Las figuras 2A-2C son secciones transversales longitudinales esquemáticas de una porción de la viga de cola extensible telescópicamente;
 La figura 3 ilustra detalles de un acoplamiento dentado;
 15 Las figuras 4A-4D son vistas laterales esquemáticas de un vehículo de conducción/volador, que muestran la transición desde la condición de conducción en carretera a la condición de vuelo;
 La figura 5 es una vista superior esquemática de un vehículo de conducción/volador;
 La figura 6A es una vista en perspectiva esquemática de una disposición de acoplamiento de cable seccionada longitudinal;
 20 Las figuras 6B y 6C son secciones longitudinales esquemática de esta disposición a una escala mayor;
 La figura 7 es una sección transversal esquemática de un aspa de rotor;
 La figura 8A es una vista superior esquemática del aspa de rotor;
 La figura 8B es una vista lateral esquemática de una porción del aspa de rotor a una mayor escala;
 25 Las figuras 9A a 9C son vistas que ilustran la unión entre las secciones de aspa de rotor de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la invención

30 La figura 1 muestra de forma esquemática un vehículo 1 de acuerdo con la presente invención, que comprende una carrocería principal o cabina 2, con ruedas 3 y una cola 10 extensible montada en la parte trasera de la cabina 2. Medios de propulsión tales como una hélice no se muestran en aras de la simplicidad, y lo mismo aplica a los medios de elevación tal como un rotor. El vehículo 1 puede tener una condición de conducción de automoción, en la cual se puede conducir sobre una carretera, en cuyo caso comprende un motor 4 para accionar al menos una de las ruedas 3.

35 La cola 10 extensible comprende al menos una viga 13 de cola extensible y un plano 14 de cola montado en el extremo trasero de la viga 13 de cola. La viga 13 de cola es extensible telescópicamente, y comprende una primera sección 11 de cola tubular fijada a la cabina 2 y una segunda sección 12 de cola tubular acoplada telescópicamente a la primera sección 11 de cola. Se ha de señalar que la primera sección de cola puede estar fijada con respecto a la cabina 2 o puede, de forma alternativa, ser extensible con respecto a la cabina. Se ha de señalar adicionalmente que la primera sección de cola puede montarse en la parte trasera de la cabina 2, tal y como se muestra, pero de forma alternativa es posible que la primera sección 11 de cola se monte al menos parcialmente por encima o por debajo de la cabina 2, o incluso dentro de la cabina 2. Se ha de señalar adicionalmente que la viga 13 de cola extensible puede incluir más de dos secciones acopladas telescópicamente entre sí. Se ha de señalar adicionalmente que las secciones 11, 12 de cola se muestran cómo tubos rectos, pero en la práctica dichos tubos pueden tener una curvatura. Se ha de señalar adicionalmente que en la segunda sección 12 de cola puede ser sólida si no es necesario que los cables de control discurran internamente en la segunda sección de cola, pero incluso entonces se prefiere un tubo hueco para ahorrar peso. Se ha de señalar adicionalmente que el tubo exterior puede ser el tubo trasero mientras que el interior está fijado a la cabina. En caso de que haya dos o más vigas de cola, la descripción anterior aplica a cada viga de cola.

La cola 10 extensible comprende un mecanismo de bloqueo que no se muestra en la figura 1. Este mecanismo de bloqueo asegura que se mantenga la condición extendida de la cola 10 durante el vuelo.

55 En su extremo libre, la segunda sección 12 de cola porta el plano 14 de cola. Debido a los fenómenos aerodinámicos y la inercia, el plano 14 de cola ejerce varias fuerzas sobre la segunda sección de cola, notablemente fuerzas Fx laterales, una fuerza Fy transversal, una fuerza Fz vertical, y un par T de torsión. Adicionalmente, las fuerzas transversal y vertical provocan un momento de flexión en la cola. En la condición extendida, la condición entre la primera y segunda secciones 11, 12 de cola, de aquí en adelante también indicadas como tubos, necesita ser tal que dichas fuerzas se transfieren de forma segura al primer tubo 11 y finalmente a la cabina 2. La conexión se necesita que no tenga juego, dado que el juego lleva a un deterioro de las partes que se conectan. Por otro lado, después del vuelo debería ser relativamente fácil desenganchar la conexión y retraer la cola sin la necesidad de un equipo especial y sin la necesidad de ejercer grandes fuerzas: el piloto debería ser capaz de hacerlo manualmente por sí mismo. A la inversa, antes del vuelo, el piloto debería ser capaz de extender manualmente la cola y de activar manualmente el mecanismo de bloqueo, de una manera fácil con acciones simples, y el diseño debería ser tal que

sean mínimas las probabilidades de error, las cuales podrían causar que el mecanismo de bloqueo se sujetase de forma inadecuada de manera que podría perderse durante el vuelo.

La figura 2A es una sección transversal longitudinal esquemática de una porción de la viga 13 de cola, que ilustra el diseño propuesto por la presente invención. En la orientación del dibujo, los extremos delanteros de los tubos están dirigidos a la derecha y los extremos traseros de los tubos están dirigidos a la izquierda, como en la figura 1. La dirección a la derecha se corresponde con la dirección en la cual el segundo tubo 12 es deslizado dentro del primer tubo 11, por tanto, esta dirección también será indicada como "dirección hacia el interior", mientras que la dirección opuesta también será indicada como "dirección hacia el exterior".

En su extremo trasero, el primer tubo 11 tiene un primer anillo 21 dentado fijado a su superficie interna, con dientes 22 dirigidos hacia el extremo delantero del primer tubo. A continuación, esto se señalará como el primer anillo 21 que tiene dientes 22 en su cara delantera. El diámetro interno del primer anillo 21 es sustancialmente igual a, preferiblemente ligeramente mayor que, el diámetro externo del segundo tubo 12. La superficie interna del primer anillo 21 funciona como un rodamiento para soportar de forma deslizable y centrar el segundo tubo 12 dentro del primer tubo 11. Con el fin de minimizar la fricción, la superficie interna del primer anillo 21 puede estar provista de un revestimiento o cubierta 23 de baja fricción.

En su extremo delantero, el segundo tubo 12 tiene un segundo anillo 31 dentado fijado a su superficie exterior, con dientes 32 en su cara trasera. El diámetro externo del segundo anillo 31 es sustancialmente igual a, preferiblemente ligeramente más pequeño que, el diámetro interno del primer tubo 11. La superficie externa del segundo anillo 31 funciona como un rodamiento para soportar de forma deslizando y centrar el primer tubo 11 alrededor del segundo tubo 12. Con el fin de minimizar la fricción, la superficie externa del segundo anillo 31 puede estar prevista de un revestimiento o cubierta 33 de baja fricción.

A una primera distancia L1 dirigida hacia la parte delantera con respecto al primer anillo 21, el primer tubo 11 tiene un tercer anillo 26 dentado fijado a su superficie interna, con dientes 27 en su cara delantera. A una segunda distancia L2 dirigida hacia la parte trasera con respecto al segundo anillo 31, el segundo tubo 12 tiene un cuarto anillo 36 dentado fijado a su superficie externa, con dientes 37 en su cara trasera. La segunda distancia L2 es sustancialmente igual a la primera distancia L1. El diámetro interno del tercer anillo 26 es mayor que el diámetro externo del cuarto anillo 36.

El tamaño de las distancias L1 y L2 no es crítico. Sin embargo, dado que el acoplamiento debería ser capaz de transferir momentos de flexión, L1 y L2 no deberían ser demasiado pequeñas. Por otro lado, valores grandes de L1 y L2 no son prácticos. Tomando el diámetro externo de la segunda sección 12 como referencia, L1 y L2 son preferiblemente de 1 a 10 veces dicho diámetro, de forma más preferible de 3 a 6 veces dicho diámetro, mientras que un valor probado prácticamente es 4 veces dicho diámetro.

Con la disposición descrita, el segundo tubo 12 puede deslizar telescópicamente hacia la parte delantera, dentro del primer tubo 11. El primer y segundo anillos 21 y 31 mantendrán a los tubos 11, 12 centrados entre sí, y el tercer y cuarto anillos 26 y 36 pasarán entre sí sin tocarse entre sí. De forma alternativa, el primer y segundo anillos 21 y 31 están libres de los tubos opuestos, y cada tubo está provisto de medios de centrados separados. Dichos medios de centrado pueden estar previstos como anillos separados, o como bloques fijados al primer y segundo anillo 21 y 31. Además, en lugar de bloques de deslizamiento, la función de guiado puede ser provista mediante bolas rotatorias.

El segundo tubo 12 puede desplazarse dentro del primer tubo 11 hasta encontrar un tope (no mostrado en aras de la simplicidad) que define la posición retraída extrema del segundo tubo 12. La figura 2B es una vista comparable a la figura 2A, que muestra al tubo 12 en un estado más retraído.

Para extender la cola 10, la segunda sección 12 de cola se desliza telescópicamente hacia la parte trasera, fuera de la primera sección 11 de cola. El primer y segundo anillos 21 y 31 mantendrán las secciones 11, 12 de cola centradas entre sí, y el tercer y cuarto anillos 26 y 36 pasarán entre sí sin tocarse entre sí. El segundo tubo 12 se desliza fuera del primer tubo 11 hasta que el primer anillo 21 dentado del tubo 11 externo se engancha con el cuarto anillo 36 del lado del tubo 12 interno mientras que al mismo tiempo el tercer anillo 26 dentado del tubo 11 externo se engancha con el segundo anillo 31 dentado del tubo 12 interno.

La figura 2C es una vista comparable a la figura 2A, que muestra la segunda sección 12 de cola en su posición extendida extrema. Se ha de señalar que, durante el vuelo, el arrastre aerodinámico tiende a mantener a la segunda sección 12 de cola extendida. Sin embargo, puede ser deseable tener medios de bloqueo para evitar de forma positiva que la segunda sección 12 de cola se deslice de nuevo dentro de la primera sección 11 de cola. Dichos medios de bloqueo serán normalmente necesarios para soportar grandes fuerzas. En el modo de realización mostrado, los medios de bloqueos son implementados como un perno 40 de bloqueo, que se va recibir en un agujero 41 transversal de la primera sección 11 de cola. Este perno 40 de bloqueo puede ser roscado y/o cónico. Se ha de señalar que el perno de bloqueo es mostrado de forma exageradamente grande en la figura.

En este estado extendido, el tubo 12 interno se acopla mediante fuerza al tubo 11 externo en dos ubicaciones separadas axialmente, es decir, un primer acoplamiento está constituido por el enganche del primer y cuarto anillos 21, 36 y un segundo acoplamiento está constituido por el enganche del segundo y tercer anillos 31, 26. Esto permite una buena transferencia de fuerzas transversales, momentos de flexión y par de torsión. Las fuerzas laterales que intentan conducir al segundo tubo 12 hacia atrás se acomodarán mediante dichos anillos, que actúan como topes axiales. Las fuerzas laterales que tratan de empujar al segundo tubo 12 hacia delante, de vuelta dentro del tubo 11 externo, serán inexistentes o únicamente muy pequeñas y se podrán contrarrestar fácilmente mediante el perno 40 de bloqueo, que por lo tanto no necesita ser excesivamente grande.

Debería estar claro que las acciones requeridas para convertir la cola desde su condición de conducción a su condición de vuelo o viceversa son relativamente simples. Después del vuelo, el piloto simplemente retira el perno 40 y empuja el segundo segmento 12 de cola dentro del primer segmento 11 de cola. De forma inversa, antes del vuelo, el piloto simplemente saca el segundo segmento 12 de cola e inserta el perno 40 de bloqueo. Si el segundo segmento 12 de cola no está en la posición correcta, será imposible insertar el perno 40 de bloqueo. Por otro lado, si el perno de bloqueo es insertado, este es una prueba visual de que el segundo segmento 12 de cola está en la posición correcta.

La figura 3 es una vista lateral esquemática de una parte de los anillos 21, 36 dentados para mostrar un modo de realización posible de la forma de los dientes 22, 37. Lo mismo aplicará para los anillos 31, 26. Aunque son posibles diversas variaciones, los dientes 22, 37 deberían tener caras 24, 38 laterales que forman un ligero ángulo ϕ con la dirección axial. Este ángulo ϕ debería ser mayor que cero para hacer que los dientes se autocentren y para asegurar que los dientes se enganchen y desenganchen fácilmente. Sin embargo, este ángulo ϕ no debería ser demasiado grande debido a que el par de torsión podría llevar a fuerzas axiales mayores que tienden a desenganchar los dientes durante el vuelo. Aunque un experto puede encontrar fácilmente un valor para dicho ángulo ϕ adecuado en su diseño particular, dependiendo del coeficiente de fricción y de las tolerancias de fabricación, en general será adecuado un ángulo de aproximadamente 6 grados.

Se ha de señalar que el contorno en sección transversal de los tubos 11, 12 puede ser circular, pero, aunque eso debería ser lo más conveniente de implementar no es esencial. La presente invención también se puede implementar con tubos que tienen por ejemplo un contorno en sección transversal rectangular o elíptica u ovalada.

Se observa además que una cola puede comprender dos o más vigas de cola telescópicas montadas en paralelo para lograr una mejor rigidez y/o poder usar tubos con diámetros más pequeños.

En la figura 1 la cola 10 es representada siendo montada directamente en la cabina 2. Aunque puede haber de hecho situaciones en las que dicho diseño es satisfactorio, no conducen a una solución óptima de los problemas en el diseño de un vehículo que debería ser capaz de ser convertido de una configuración de conducción en carretera a una configuración de vuelo aéreo y viceversa. En la configuración de vuelo, el vehículo tendrá una hélice de propulsión en la parte trasera, un rotor de elevación en la parte superior, y un plano de cola con alerones sujetos a alguna distancia de la parte trasera de la cabina. En la configuración de conducción en carretera, el vehículo en conjunto debería ser tan compacto como sea posible y debería tener un centro de gravedad tan bajo como sea posible. En la configuración de vuelo, el eje de rotación de la hélice debería idealmente intersectar el centro de gravedad, y aunque es aceptable algo de tolerancia, un centro de gravedad bajo significa que la hélice debería montarse baja de manera que la longitud radial de sus aspas de hélice se limite dado que estas aspas deberían permanecer libres del suelo. Por otro lado, con una vista en la eficiencia, es deseable tener una longitud radial grande de las aspas de hélice.

La presente invención propone una solución para estos problemas de diseño. En su lado superior, el vehículo está provisto de un mástil plegable que porta tanto el rotor como la cola. En la condición de vuelo, el mástil está en una condición vertical, de manera que la cola se eleva y se extiende sobre las aspas de hélice. En la condición de conducción en carretera, el mástil estaba plegado hacia una condición horizontal, de manera que la cola se dispone próxima al techo de la cabina y el vehículo en conjunto es bastante compacto. Esto se explicará con más detalle con referencia las figuras 4A-4D que son vistas laterales que muestran de forma esquemática la transición desde la condición de conducción en carretera a la condición de vuelo.

La figura 4A ilustra la condición de conducción en carretera del vehículo 1. Se apreciará que la cola 10 se dispone próxima al techo de la cabina 2, y que el plano 14 de cola está próximo a la cabina, de manera que el vehículo 1 es muy compacto.

La figura 4B ilustra que, en una primera etapa en el proceso de conversión hacia la condición de vuelo, se extiende la cola 10. Se puede reconocer en esta figura que la cola 10 comprende la viga de cola extensible con segmentos 11 y 12 de cola telescópicas tal y como se describió anteriormente, y que estos segmentos están ligeramente curvados con el fin de tener una viga de cola conforme a la forma aerodinámica curvada de la cabina 2.

La figura 4C ilustra que el vehículo 1 comprende un mástil 50 principal que está abisagrado al techo de la cabina 2.

En su extremo superior, el mástil 50 porta el rotor (véase la figura 4D). En su extremo inferior, el mástil 50 está abisagrado al techo de la cabina 2, con el eje 52 de bisagra horizontal transversal a la dirección longitudinal del vehículo 1. En una posición más baja que el extremo superior del mástil 50, la cola 10 está abisagrada al mástil 50, con un eje 51 de bisagra horizontal paralelo al eje 52 de bisagra inferior. A cierta distancia hacia atrás del mástil 50, el vehículo 1 tiene una estructura 60 de soporte paralela al mástil 50 principal, también abisagrada al techo de la cabina 2 con un eje 62 de bisagra, y también que soporta de forma abisagrada la cola 10 con un eje 61 de bisagra. En proyección en un plano medio virtual, estas cuatro bisagras definen un cuadrilátero que se aproxima a un paralelogramo. La distancia mutua entre las bisagras en el mástil 50 principal puede diferir de la distancia mutua entre las bisagras en la estructura 60 de soporte, y/o la distancia mutua entre las bisagras en el techo de la cabina puede diferir de la distancia mutua entre las bisagras de la cola, para definir un posicionamiento correcto de la cola con respecto a la cabina en la condición de conducción en carretera y para definir un posicionamiento de cola correcto en la condición de vuelo.

En las figuras 4A y 4B, el mástil 50 y la estructura 60 de soporte se disponen descendidas con respecto al techo de cabina de manera que no son claramente visibles. En la figura 4C, el mástil 50 y la estructura 60 de soporte están siendo abatidas hasta su condición vertical, mientras que en la figura 4D este movimiento ha sido completado y el mástil 50 y la estructura 60 de soporte se disponen totalmente verticales. La referencia numérica 53 ilustra un cierre para el bloqueo del mástil 50 principal en su condición vertical. Un mecanismo para erguir o descender el mástil 50 y la estructura 60 de soporte puede por ejemplo comprender un cilindro hidráulico, montado en el mástil 50, pero no se muestra en aras de la simplicidad.

En la figura 4D, también se muestran la hélice 80 y el rotor 90. Se apreciará que al menos en esta condición de vuelo, las aspas de la hélice 80 pueden ser relativamente largas, extendiéndose hasta encima del techo de la cabina, mientras que la cola 10 se extiende claramente sobre la hélice. Se ha de señalar adicionalmente que con la elevación del mástil 50 su extremo superior ha sido desplazado a la parte trasera del vehículo, llevando el plano 14 de cola más hacia atrás.

En un modo de realización preferido, la cola 10 comprende dos vigas 13A y 13B de cola mutuamente paralelas dispuestas próximas entre sí. Esto no es visible en las vistas laterales de las figuras 4A-4D, pero se ilustra de forma esquemática en la vista superior esquemática de la figura 5. Las dos vigas 13A y 13B de cola se montan en lados opuestos del mástil 50 y de la estructura 60 de soporte. En sus extremos traseros, las vigas 13A y 13B de cola están conectadas mediante una viga 15 horizontal, que puede estar integrada con o implementarse como un perfil de cola. La cola 10 puede comprender un plano de cola vertical único o un perfil 14 montado en el centro del perfil 15 horizontal, pero se prefiere que la cola 14 comprenda dos planos 14A y 14B de cola verticales a una distancia horizontal mutua. Se ha de señalar que esto también es posible en el caso de una cola con una única viga de cola. En la condición retraída de la figura 4A, los dos planos de cola pueden estar ubicados en lados opuestos de la porción trasera de la cabina, tal y como se muestra, para cuyo propósito la cabina puede tener una porción trasera más delgada que da a toda la cabina una forma de gota.

En las figuras, no se dan detalles constructivos de la estructura 60 de soporte. En la figura 5, la estructura 60 de soporte es mostrada como un mástil o pilar sencillo, que es un modo de realización posible, de hecho. De forma preferible, sin embargo, la estructura 60 de soporte está diseñada para aumentar la estabilidad transversal y la estabilidad de torsión a la vez que añade un peso tan pequeño como sea posible. Con tal fin, la estructura 60 de soporte puede comprender dos (o más) mástiles mutuamente paralelos interconectados mutuamente mediante vigas transversales diagonales.

Tal y como se ha ilustrado en la figura 4D, un plano 14 de cola puede comprender uno o más timones o alerones 16. En dicho caso, los cables de control para dicho alerón (mostrado como 70 dentro de la cabina) son guiados dentro de la viga 13 de cola hueca. La longitud de dicho cable de control debería adaptarse a la longitud de la viga 13 de cola en su estado extendido, que implica que dicho cable de control podría ser demasiado largo para la viga de cola en su estado retraído. El enrollamiento de la longitud del cable en exceso en un rodillo supone la introducción de un mecanismo de enrollado que podría introducir el riesgo de atascarse y/o llevar a fuerzas de dirección mayores.

La presente invención propone una solución a estos problemas, que incluye implementar los cables en dos partes que se puedan desplazar axialmente entre sí. Esta solución se explicará con referencia las figuras 6A y 6B, en donde la figura 6A es una vista en perspectiva esquemática de una sección longitudinal mientras que la figura 6B es una sección longitudinal esquemática a una escala mayor. Se ha de señalar que los tamaños relativos de los diferentes componentes no están necesariamente mostrados a escala.

Ambas figuras muestran una porción del conjunto 100 de cable de control. Este conjunto 100 de cable de control discurre dentro de la viga de cola extraíble tal y como se describió anteriormente, pero en aras de la simplicidad dicha viga de cola no es mostrada en las figuras 6A y 6B. Normalmente, un cable discurre como un todo integral desde un miembro de control (tal como un pedal) hasta un miembro controlado (tal como un alerón). De acuerdo con un aspecto clave de la invención, el conjunto 100 de cable comprende una primera parte 110 de cable que tiene un primer extremo (no mostrado) fijado a un miembro de control de la cabina y que tiene un extremo 111 libre opuesto, una segunda parte 120 de cable que tiene un primer extremo (no mostrado) fijado al miembro controlado en el

extremo de la cola y que tiene un extremo 121 libre opuesto, y una disposición 130 de acoplamiento acopla los extremos 111, 121 libres de las dos partes 110, 120 de cable. Se ha de señalar que el cable puede dividirse en tres o más partes de cable, en donde siempre dos partes de cable subsecuentes se acoplan mediante una disposición 130 de acoplamiento respectiva.

5 La primera parte 110 de cable se acomoda, al menos a lo largo de una parte de su longitud, en una funda 112 de cable que tiene un diámetro interno sólo ligeramente más grande que el diámetro externo de la primera parte 110 interior de cable de manera que la primera parte 110 de cable puede deslizarse libremente en la dirección axial dentro de la funda 112 de cable. La funda 112 de cable está fijada al extremo del primer segmento de cola más próximo a la cabina 2, es decir, el tubo 11 externo de las figuras 1 y 2A-2C. La funda 112 de cable debería tener suficiente rigidez, tal y como será más claro posteriormente, sin embargo, se prefiere un cierto nivel de flexibilidad. Un material actuado puede ser el plástico.

15 La disposición 130 de acoplamiento comprende un tubo 140 de acoplamiento que está fijado con respecto al segundo segmento de cola dirigido en contra de la cabina, es decir, el tubo 12 interno de las figuras 1 y 2A-2C. En este primer extremo 141, el tubo 140 recibe el extremo libre de la primera parte 110 de cable y su funda 112 de cable. En su primer extremo 141, el tubo 140 está cerrado por un primer tapón 143 que tiene un orificio 144 axial. Este orificio tiene una porción de entrada con forma de trompeta curvada, que se estrecha hacia el interior del tubo 140, para permitir la desalineación entre el tubo 140 y la funda 112. El extremo opuesto de dicho orificio tiene una porción extrema recta, que es la ubicación más estrecha, donde el diámetro interno del orificio 144 es ligeramente mayor que el diámetro externo de la funda 112 de cable, de manera que la funda 112 de cable puede deslizarse libremente a través del orificio 144.

25 En su segundo extremo 142 opuesto, el tubo 140 recibe el extremo libre de la segunda parte 120 de cable. Aunque no es esencial, se prefiere que la segunda parte 120 de cable se acomode, al menos a lo largo de una parte de su longitud dentro de un tubo 122 de guiado. En su segundo extremo 142, el tubo 140 está cerrado por un segundo tapón 145 que tiene un orificio 146 axial. Dirigida hacia el exterior, el segundo tapón 145 tiene una cámara 147 que recibe el extremo del tubo 122 de guiado. Dirigida hacia el interior, el orificio 146 tiene una porción 148 de atrapamiento con forma de embudo. Junto al orificio 146 axial, el segundo tapón 145 tiene un orificio 149 para que pase la segunda parte 120 de cable.

35 En el interior del tubo 140 de acoplamiento, se dispone un bloque 150 de acoplamiento de deslizamiento, que tiene un diámetro externo ligeramente más pequeño que el diámetro interno del tubo 140 de acoplamiento, de manera que el bloque 150 de acoplamiento pueda deslizarse libremente dentro del tubo 140 de acoplamiento, pero no pueda inclinarse. El bloque 150 de acoplamiento tiene un primer extremo 151 dirigido al primer extremo 141 del tubo 140 y un segundo extremo 152 dirigido al segundo extremo 142 del tubo 140. El bloque 150 de acoplamiento tiene un orificio 153 axial, que en el primer extremo 151 de bloqueo puede ser cónico, tal y como se muestra. El orificio 153 axial tiene un diámetro interno ligeramente mayor que el diámetro externo de la funda 112 de cable, de manera que la funda 112 de cable pueda deslizarse libremente a través del orificio 153.

40 La primera parte 110 de cable se extiende a través del orificio 153 del bloque 150 de acoplamiento. Un tope 113 es fijado al extremo 111 de la primera parte 110 de cable, este tope que tiene un diámetro mayor que el diámetro del orificio 153.

45 El extremo 121 de la segunda parte 120 de cable está fijado al bloque 150 de complemento, en cualquier ubicación adecuada en el bloque 150.

50 Puede ser que el cable 100 de control se utilice para controlar dos o más miembros. En dicho caso, es conveniente conectar dos o más segundas partes 120 de cable al bloque 150 de acoplamiento, cada una de dichas segundas partes de cable respectivas que discurren hasta el miembro controlado respectivo. Sin embargo, incluso si el cable 100 de controles utilizado para controlar solo un miembro (por ejemplo: un alerón), se prefiere sin embargo que en la segunda parte 120 de cable se implemente mediante dos o más cables 120A, 120B mutuamente paralelos que están fijados al bloque 150 de acoplamiento en lados opuestos del orificio 153 central, de una manera simétrica, tal y como se muestra, con el fin de evitar la generación de fuerzas de inclinación en el bloque 150, lo cual podría aumentar de forma indeseable la fricción del bloque 150 dentro del tubo 140.

60 El funcionamiento es como sigue. La figura 6B ilustra la situación en la que la cola 10 está en su estado extendido. Se puede apreciar que el tope 113 de la primera parte 110 de cable se apoya contra el bloque 150 de acoplamiento. El tope 113 puede acomodarse parcialmente o totalmente dentro del bloque 150 de acoplamiento. Cuando el piloto acciona el cable 100 de control, una fuerza de tracción (dirigida a la derecha en la figura 6B) se ejerce en la primera parte 110 de cable, provocando que el bloque 150 de acoplamiento se desplace dentro del tubo 140 de acoplamiento (hacia la derecha en la figura 6B) que a su vez provoca que la segunda parte 120 de cable sea traccionada. En otras palabras, el bloque 150 de acoplamiento se ha acoplado a las dos partes 110 y 120 de cable firmemente juntas para transferir de forma segura las fuerzas de tracción. La longitud interna del tubo 140 de acoplamiento, es decir, la distancia entre el primer tapón 143 y el segundo tapón 145, define la carrera libre del

bloque 150 de acoplamiento y por tanto la carrera libre de los pedales de control. En un modo de realización adecuado, esta carrera puede estar en el rango de por ejemplo 10-25 cm.

A su vez, la segunda parte 120 de cable tira del miembro que se va a controlar en una dirección. Para tirar de este miembro en la dirección opuesta, está presente un segundo conjunto de cable, idéntico al conjunto de cable descrito anteriormente, pero este segundo conjunto de cable no es mostrado en aras de la simplicidad. Cada conjunto de cable solo transfiere fuerzas de tracción. Cuando el piloto tira de la primera parte 110 de cable de dicho conjunto 100, el miembro controlado tira del segundo conjunto de cable, tal y como debería ser claro para un experto en la técnica.

Cuando la cola 10 está retraída, el tubo 140 con la segunda parte 120 de cable y el bloque 150 de acoplamiento se desplaza hacia la primera parte 110 de cable y su funda 112 de cable. Después de todo, el tubo 140 con la segunda parte 120 de cable y el bloque 150 de acoplamiento se fijan con respecto al tubo 12 interno que es desplazado a la derecha (en la figura) con respecto al tubo 11 externo, al cual se fija la funda 112 de cable. Dentro de la cabina 2, el miembro de control al cual está conectada a la primera parte 110 de cable se acopla al chasis de la cabina bajo una desviación elástica, de manera que éste miembro de control se desplaza en la cabina para mantener la primera parte 110 de cable tensada. Con respecto al tubo 140, la segunda parte 120 de cable y el bloque 150 de acoplamiento y la primera parte 110 de cable permanecen estacionarios mientras que la funda 112 de cable se desplaza hacia la izquierda. La cola 10 puede retraerse a lo largo de una distancia mayor que la carrera mencionada anteriormente; dicha distancia puede por ejemplo estar en el rango de aproximadamente 2 m. Por tanto, el extremo libre de la funda 112 de cable se encontrará con el bloque 150 y entrará en el orificio 153 central del mismo. Finalmente, el extremo libre de la funda 112 de cable haga contacto con el tope 113 y el extremo 111 libre de la primera parte 110 de cable.

En su ubicación más estrecha, el diámetro interno del orificio 146 es mayor que el diámetro externo del tope 113. Con una retracción adicional de la cola, el extremo libre de la funda 112 de cable se tomará a lo largo del extremo 111 libre de la primera parte 110 de cable, y juntos se moverán hacia la izquierda, saliendo del bloque 150 y saliendo del tubo 140 de acoplamiento a través del orificio 146 del segundo tapón 145, dentro del tubo 122 de guiado preferido. Esta situación es ilustrada en la figura 6C.

Por tanto, la primera parte 110 de cable se mantiene en un estado tensado en todo momento, evitando el riesgo de que se atasque un cable que cuelga suelto.

Cuando se extiende de nuevo la cola, los desplazamientos anteriores tienen lugar en la dirección inversa. Se ha de señalar que el tope 113, en su lado dirigido a la primera parte 110 de cable, puede ser cónico para facilitar el centrado del tope 113 con respecto al orificio 153 en el bloque 150 cuando se extiende la cola.

La figura 4D ilustra que las aspas del rotor 90 tienen una longitud relativamente grande. En la condición de conducción, dicho rotor 90 podría ser demasiado largo para el vehículo. Con el fin de mantener las aspas de rotor dentro del perfil de anchura deseado del vehículo en la condición de conducción, las aspas de rotor se pueden abisagrar con respecto al mástil 60, de manera que, en la condición de conducción, las aspas de rotor son dirigidas sustancialmente paralelas a la cola 10. Sin embargo, las aspas de rotor serán todavía demasiado largas en el sentido de que sobresalen más allá del extremo trasero del vehículo. Con el fin de superar este problema, las aspas de rotor pueden plegarse de manera que se reduce la longitud del aspa. Esto significa que un aspa de rotor podría consistir en dos (o más) secciones de aspa que están conectados de forma abisagrada entre sí.

Las aspas de rotor plegables se han propuesto ya anteriormente: se hace referencia por ejemplo al documento US 7.857.590 y al documento WO-2006/041287. Sin embargo, la implementación de un aspa de rotor plegable propone problemas que la técnica anterior no ha resuelto todavía de una manera satisfactoria.

Un primer problema es que, en la condición de vuelo, las secciones de aspa deben fijarse entre sí en la condición desplegada, y la disposición de fijación debe ser lo suficientemente fuerte para acomodar las enormes fuerzas centrífugas, los momentos de flexión y el par de torsión que se produce en el aspa. Además, debería evitarse la vibración de las partes de aspa tanto como sea posible, debido a que la vibración es molesta para el piloto y puede llevar a un fallo de los componentes debido a la fatiga.

Un segundo problema se refiere a la aerodinámica. El diseño de bisagra debería ser tal que tenga propiedades aerodinámicas aceptables, teniendo en cuenta que la velocidad del viento de la sección media de un aspa de rotor (que es aproximadamente la ubicación de los miembros de bisagra) puede ser fácilmente de 300 km/h. Una forma aerodinámica mala puede llevar a una pérdida de energía y/o a vibraciones.

Un tercer problema se refiere a los costes. El diseño debería ser tal que se pueda fabricar a un coste razonable.

La presente invención ofrece una solución a los problemas anteriores, que se explica con referencia a las figuras 7 y adicionales.

La figura 7 es una sección trasversal esquemática de un aspa o perfil 200 de rotor, generalmente que explica un diseño de aspa realizado a partir de materiales compuestos que se han probado en sí mismos en la práctica. El aspa 200 comprende un larguero 201 superior y un larguero 202 inferior dispuestos uno por encima del otro, que están constituidos por un material de fibra principalmente unidireccional con la fibra orientada en la dirección longitudinal del aspa, es decir, perpendicular al plano del dibujo. Este material de fibra es capaz de acomodar altas fuerzas de tensión laterales, tal como las provocadas por fuerzas centrífugas. El espacio entre los dos largueros 201, 202 es llenado con un material 203 de bajo peso, por ejemplo, una espuma o una estructura de colmena. En el lado delantero de los largueros 201, 202, el aspa 200 comprende un miembro 204 conforma sustancialmente en D que sirve para aumentar el peso en el lado delantero del aspa, para mejorar la estabilidad; éste miembro 204 puede por ejemplo comprender plomo. En el lado trasero de los largueros 201, 202, el aspa 200 consiste principalmente en un material 205 de relleno de bajo peso, como el material 203. La superficie exterior del aspa es definida por una capa 206 de cubierta alrededor de los componentes mencionados anteriormente.

La figura 8A es una vista superior esquemática del aspa 200, que ilustra que el aspa 200 consiste en dos secciones 221 y 222 de aspa. La sección 221 de aspa está fijada al buje 210 de rotor y se indicará como la sección de aspa interna. La sección 222 de aspa, que será indicada como la sección del aspa externa, está fijada al punto extremo de la sección 221 de aspa interna, alineada con la misma, de tal manera que la sección 222 de aspa externa puede abisagrarse hacia arriba con respecto a un eje 223 de bisagra transversal horizontal que se va a plegar sobre la sección 221 de aspa interna.

La figura 8B es una vista lateral esquemática de una porción del aspa 200 a una mayor escala, que muestra el extremo 224 externo de la sección 221 de aspa interna y el extremo 225 interno de la sección 222 de aspa externa en una condición aislada en aras de la claridad. El extremo 224 externo de la sección 221 de aspa interna tiene una altura mayor en comparación al resto de la sección 221 de aspa interna, y comprende dos agujeros 226 y 227 de acoplamiento trasversales dispuestos uno por encima del otro. Del mismo modo, el extremo 225 interno de la sección 222 de aspa externa tiene una altura mayor en comparación con el resto de la sección 222 de aspa externa y comprende dos agujeros 228 y 229 de acoplamiento trasversales dispuestos uno encima del otro. En la condición acoplada, los agujeros 226, 228 de acoplamiento superiores estarán alineados entre sí, con un pasador 231 de acoplamiento que se extiende a través de dichos agujeros. Este pasador también funciona como un pasador de bisagra: para convertir el aspa 200 de rotor a la condición de conducción, la sección 222 de aspa externa se puede abatir hacia arriba con respecto a este pasador 231 para disponerse encima de la sección 221 de aspa interna. En la condición de vuelo, la sección 222 de aspa externa se abatirá hacia abajo hasta una posición alineada con la sección 221 de aspa interna donde los agujeros 227, 229 de acoplamiento inferiores están alineados entre sí. El aspa 200 se fija en esta posición insertando un pasador 232 de bloqueo a través de dichos agujeros 227, 229 de acoplamiento inferiores.

De forma alternativa, el pasador superior puede ser un pasador de bloqueo mientras que el pasador inferior puede ser un pasador de bisagra.

En la condición de vuelo, se transferirán las fuerzas a través del pasador 231 de acoplamiento y del pasador 232 de bloqueo. De la descripción anterior del diseño de aspa, estarán claras las fuerzas que se producen principalmente en los largueros 201, 202; los otros componentes de aspa transfieren casi nada o ninguna fuerza en la dirección longitudinal del aspa. Desde esta perspectiva, la manera precisa en la cual los otros componentes 203, 204, 205, 207 de aspa están conformados en el extremo 224 externo de la sección 221 de aspa interna y el extremo 225 interno de la sección 222 de aspa externa no es crítica y no tiene consecuencias para la presente invención; por lo tanto, estos componentes serán ignorados a continuación.

En un aspa no seccionada normal, las fibras en cada larguero siempre discurren a lo largo de toda la longitud del aspa. De acuerdo con la presente invención, cada fibra se dispone en un lazo vertical alrededor de uno de dichos agujeros de acoplamiento.

La figura 9A es una vista superior de la unión entre la sección 221 de aspa interna y la sección 222 de aspa externa que muestra esta característica inventiva con más detalle, y la figura 9B es una vista en perspectiva de esta unión. En la figura 9B, el larguero superior y el larguero inferior de la sección 221 de aspa interna se indican mediante los números de referencia 201A y 202A, respectivamente, mientras que el larguero superior y el larguero inferior de la sección 222 de aspa externa se indican mediante la referencia numérica 201B y 202B, respectivamente.

En cada larguero, las fibras se subdividen en manojos o grupos, cada grupo de fibra en un larguero se enrolla alrededor de un plano vertical a lo largo de un ángulo de 180° y se dispone de vuelta próximo asimismo, para definir un ojo de acoplamiento. La figura 9C es una vista lateral esquemática de dicho ojo 300 de acoplamiento, que comprende un anillo 301 de soporte y una cuña 302 de soporte, que pueden estar separadas o formarse como un conjunto integral. Un grupo 303 de fibras consiste en tres secciones: una primera sección 304 de larguero, una sección 305 de lazo y una segunda sección 306 de larguero. La sección 305 de lazo está enrollada alrededor del anillo 301 de soporte y de la cuña 302 de soporte, y la segunda sección 306 de larguero está situada próxima a la primera sección 304 de larguero. Esto se repite para múltiples grupos de fibras, en donde siempre las secciones de larguero de grupos adyacentes están situadas próximas entre sí mientras que los ojos de acoplamiento respectivos

pueden estar dispuestos a una distancia mutua. Debería estar claro que todas las secciones de larguero juntas definen el larguero de una sección de aspa.

5 En la fabricación, se utiliza un molde en el cual varios anillos de soporte además de cuñas de soporte que acompañan se sujetan en la posición correcta y a una distancia mutua, teniendo sus agujeros centrales en línea, y en cuyas paredes de separación se mantendrán confinados los grupos de fibras. El producto intermedio resultante será un larguero de una sección de aspa, con ojos de acoplamiento integrales. En una etapa de montaje posterior, dos de dichos productos de larguero intermedios se dispondrán uno encima del otro para formar una sección de aspa.

10 En las figuras 9A y 9B, el larguero 201B superior de la sección 222 de aspa externa comprende cuatro grupos 311, 312, 313, 314 de fibras que definen cuatro ojos 321, 322, 323, 324 de acoplamiento. Lo mismo aplica al larguero 202B inferior de la sección 222 de aspa externa.

15 El larguero 201A superior de la sección 221 de aspa interna del mismo modo comprende cuatro grupos 331, 332, 333, 334 de fibras que definen cuatro ojos 341, 342, 343, 344 de acoplamiento. Lo mismo aplica al larguero 202A inferior de la sección 221 de aspa interna.

20 Se puede apreciar que en la condición montada los ojos de acoplamiento de la sección 222 de aspa externa están alineados con y alternados con los ojos de acoplamiento de la sección 221 de aspa interna. Esto aplica al larguero 201A, 201B superior y al larguero 202A, 202B inferior. Por lo tanto, la diferencia entre el número de ojos de acoplamiento de la sección 221 de aspa interna y el número de ojos de acoplamiento de la sección 222 de aspa externa será normalmente igual a cero o a uno.

25 En el modo de realización de las figuras 9A y 9B, el segundo y tercer ojos 342, 343 de acoplamiento de la sección 221 de aspa interna no están dispuestos a una distancia para aceptar un ojo de acoplamiento de la sección del aspa externa entre ellos, pero están ubicados próximos entre sí, de manera que puedan considerarse como un ojo de acoplamiento único. Esto sin embargo no es necesario.

30 Hablando en general, el número de fibras en las secciones de larguero superior e inferior del aspa interna será mutuamente sustancialmente igual, y lo mismo aplica a las secciones de larguero superior e inferior del aspa externa. Cuando se comparan el aspa interna y el aspa externa, el número de fibras en el aspa interna será típicamente mayor que el número de fibras en el aspa externa, para acomodarse debido al hecho de que las cargas en el aspa interna son mayores que las cargas en el aspa externa. Dentro de un larguero, es posible que el número de fibras disminuya cuando aumenta la distancia desde el centro del rotor. El espesor de los ojos de acoplamiento puede diferir. En el modo de realización mostrado, el espesor del ojo 342, 343 de acoplamiento central de la sección 221 de aspa interna es mayor que el espesor de los otros ojos 341, 344 de acoplamiento de la sección 221 de aspa interna, que a su vez tienen un espesor igual a los ojos de acoplamiento de la sección 222 de aspa externa. Sin embargo, también es posible que la sección 221 de aspa interna tenga tres ojos de acoplamiento de un espesor mutuamente igual, mayor que el espesor de los ojos de acoplamiento de la sección 222 de aspa externa.

35 Se ha de señalar que el número de ojos de acoplamiento del larguero no es crítico; este número es al menos igual a 2, preferiblemente 3 o 4 o 5. En el caso de un larguero que tenga una anchura de 12 cm, los grupos de fibras pueden por ejemplo tener una anchura de 15 mm.

40 Se ha de señalar adicionalmente que, en la condición montada, una tapa conformada de forma aerodinámica se dispondrá alrededor de la unión.

45 Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, debería estar claro para un experto en la técnica que dicha ilustración y descripción se han de considerar ilustrativas o de ejemplo y no restrictivas. La invención no está limitada a los modos de realización divulgados; más bien, son posibles diversas variaciones y modificaciones dentro del alcance protector de la invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

50 Por ejemplo, para el accionamiento de la hélice 80, puede estar previsto un motor separado. Sin embargo, es también posible que el motor 4 sea común para las ruedas 3 y la hélice 80, con medios de conmutación para dirigir la salida del motor o bien a la rueda 3 o a la hélice 80.

55 Además, aunque es posible utilizar un tubo 140 separado fijado con respecto al tubo 12 interno, también es posible que el tubo 12 interno en sí mismo cumpla el papel del tubo 140. En dicho caso, los tapones 143 y 145 se montan dentro de la sección 12 de cola tubular, definiendo entre ellos mismos una porción de sección 12 de cola que actúa como un espacio interno del tubo 140 en el cual se dispone el bloque 150 de acoplamiento.

60 Se pueden entender y efectuar otras variaciones a los modos de realización divulgados por los expertos en la técnica al llevar a la práctica la invención indicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación, y las

reivindicaciones adjuntas. Cualquiera de los signos de referencia en las reivindicaciones no debería considerarse como limitativos del alcance.

REIVINDICACIONES

1. Cola (10) extensible telescópicamente para un vehículo (1) volador, que comprende al menos una viga (13) de cola que comprende un primer segmento (11) de cola tubular y un segundo segmento (12) de cola dispuesto dentro del primer segmento (11) de cola tubular y deslizable axialmente en una dirección hacia el interior y en una dirección hacia el exterior;
- la viga (13) de cola que está provista de al menos dos acoplamientos en forma de cierre cada uno constituido por dos miembros (21, 36; 31, 26) de acoplamiento de enganche, los al menos dos acoplamientos que están ubicados a una distancia (L1) axial entre sí para proporcionar un acoplamiento de transferencia de fuerza entre el segundo segmento (12) de cola y el primer segmento (11) de cola tubular en el estado extendido del segundo segmento (12) de cola, cada uno de dichos acoplamientos (21, 36; 31, 26) en forma de cierre que está configurado para transferir fuerzas transversales;
- caracterizada porque dichos acoplamientos (21, 36; 31, 26) en forma de cierre están además configurados para transferir un par de torsión, y porque los medios de acoplamiento de cada uno de dichos acoplamientos (21, 36; 31, 26) engancharse mediante un desplazamiento axial del segundo segmento (12) de cola en la dirección hacia el exterior.
2. Cola de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer segmento (11) de cola tubular está provisto de un miembro de acoplamiento de cada uno de los dos acoplamientos (21; 26), ubicado a una primera distancia (L1) axial mutua, en donde dicho un miembro de acoplamiento de cada uno de los dos acoplamientos es un anillo (21; 26) dentado interior;
- en donde el segundo segmento (12) de cola está provisto del otro miembro de acoplamiento de cada uno de los dos acoplamientos (31; 36) ubicado a una segunda distancia (L2) axial mutua sustancialmente igual a la primera distancia (L1) axial mutua, en donde dicho otro miembro de acoplamiento de cada uno de los dos acoplamientos es un anillo (31; 36) dentado exterior;
- en donde ambos anillos (21; 26) interiores del primer segmento (11) de cola tubular tienen dientes (22; 27) dirigidos en la dirección hacia el interior;
- en donde ambos anillos (31; 36) exteriores del segundo segmento (12) de cola tubular tienen dientes (32; 37) dirigidos en la dirección hacia el exterior.
3. Cola de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el anillo (21) más hacia el exterior de los anillos (21; 26) interiores del primer segmento (11) de cola tubular tiene un diámetro interno sustancialmente igual a un diámetro externo del segundo segmento (12) de cola, y en donde el anillo (31) más hacia el interior de los anillos (31; 36) exteriores del segundo segmento (12) de cola tiene un diámetro externo sustancialmente igual a un diámetro interno del primer segmento (11) de cola tubular.
4. Cola de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde el anillo (26) más hacia el interior de los anillos (21; 26) interiores del primer segmento (11) de cola tubular tiene un diámetro interno mayor que un diámetro externo del anillo (36) más hacia el exterior de los anillos (31; 36) exteriores del segundo segmento (12) de cola.
5. Cola de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende medios (40) de bloqueo adicionales para bloquear el segundo segmento (12) de cola en su estado extendido.
6. Cola de acuerdo con la reivindicación 5, dichos medios de bloqueo que comprenden un perno (40) de bloqueo transversal para ser insertado transversal mente dentro del primer segmento (11) de cola tubular.
7. Vehículo (1) volador que comprende una cola (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
8. Vehículo (1) que es convertible entre una condición de vuelo y una condición de conducción de automoción, el vehículo que comprende una cola (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6 anteriores, en donde en la condición de vuelo la cola está extendida mientras que en la condición de conducción de automoción la cola está retraída.
9. Vehículo (1) que es convertible entre una condición de conducción de automoción para conducirse en una carretera y una condición de vuelo para volar en aire, que comprende:
- una cabina (2) con ruedas (3) y un motor (4) para accionar al menos una de las ruedas;
- una hélice (80) montada en la parte trasera de la cabina (2) para la propulsión en aire, y un rotor (90) para proporcionar una elevación en el aire;
- en donde el rotor (90) está montado en un extremo libre de un mástil (50) que tiene su extremo inferior abisagrado al techo de la cabina (2), en donde en la condición de vuelo el mástil (50) es batido hasta una condición vertical y en donde en la condición de conducción, el mástil (50) es abatido hacia delante hasta una condición sustancialmente paralela al techo de la cabina;
- el vehículo que comprende además una cola (10) conectada de forma abisagrada al mástil (50) en una posición más baja que el rotor (90); en donde la cola (10) es una cola extensible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6.

10. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 9, que además comprende una estructura (60) de soporte paralela al mástil (50) principal, ubicada hacia atrás del mástil (50) principal, que tiene su extremo inferior abisagrado al techo de cabina y que tiene su extremo superior conectado de forma abisagrada a la cola (10), en donde la cola (10) de forma preferible comprende dos vigas (13A; 13B) de cola extensibles mutuamente paralelas montadas en lados opuestos del mástil (50), y en donde la cola (10) preferiblemente en su extremo trasero porta dos planos (14A; 14B) de cola que en la condición de conducción del vehículo están ubicados en lados opuestos de la cabina (2).

11. Vehículo (1) volador que tiene una condición de vuelo para volar en aire, que comprende:

una cabina (2);

una cola (10) extensible telescópicamente que comprende al menos una viga (13) de cola telescópica con un tubo (11) externo y un tubo (12) interno deslizante telescópicamente dentro del tubo (11) externo, la cola que está de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6;

al menos un cable (100) de control dispuesto dentro de la viga (13) de cola para controlar al menos un miembro (16) controlado de un plano (14) de cola;

en donde el cable (100) de control comprende una primera parte (110) de cable, una segunda parte (120) de cable, y una disposición (130) de acoplamiento acoplan entre sí dichas dos partes (110; 120) de cable de manera que transfiere fuerzas de tracción entre dichas dos partes (110; 120) de cable en una condición extendida de la cola y que permiten un desplazamiento axial relativo de dichas dos partes (110; 120) de cable en una condición retraída de la cola.

12. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la primera parte (110) de cable está dispuesta dentro de dicho tubo (11) de cola externo, en donde la segunda parte (120) de cable está dispuesta dentro de dicho segundo tubo (12) interno, y en donde la disposición (130) de acoplamiento comprende:

- un tubo (140) de acoplamiento fijado con respecto al tubo (12) de cola interno;

- un bloque (150) de acoplamiento dispuesto axialmente desplazable dentro del tubo (140) de acoplamiento, el bloque (150) de acoplamiento que tiene un orificio (153) axial central que se extiende a través del mismo;

en donde la primera parte (110) de cable entra en el tubo (140) de acoplamiento en un extremo (141) del mismo y se extiende a través del orificio (153) de bloque (150) de acoplamiento:

en donde la segunda parte (120) de cable entra en el tubo (140) de acoplamiento en un segundo extremo (142) opuesto al primer extremo (141) y está conectado de forma fija al bloque (150) de acoplamiento;

en donde la primera parte (110) de cable en su extremo (111) está provista de un tope (113), en donde la primera parte (110) de cable tiene un diámetro menor que el diámetro de dicho orificio (153) mientras que dicho tope (113) tiene un diámetro mayor que el diámetro de dicho orificio (153);

y en donde el vehículo preferiblemente tiene una o más de las siguientes características:

- la segunda parte (120) de cable comprende dos o más cables (120A; 120B) mutuamente paralelos conectados de forma fija al bloque (150) de acoplamiento en lados opuestos de dicho orificio (153);

- la primera parte (110) de cable, a lo largo de al menos una parte de su longitud, está acomodada en una funda (112) de ajuste tensado que está fijada con respecto al tubo (12) de cola externo, el diámetro de dicho orificio (153) que es preferiblemente mayor que el diámetro de la funda (112), en donde de forma más preferible el tubo (140) de acoplamiento en su primer extremo (141) comprende un primer tapón (143) con un orificio (144) axial que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la funda (112), este orificio (144) de forma preferible que es al menos parcialmente en forma de trompeta;

- el tubo (140) de acoplamiento en su segundo extremo (142) comprende un segundo tapón (145) con un orificio (146) axial que tiene un diámetro mayor que el diámetro del tope (113), en donde el orificio (146) axial del segundo tapón (145), en el lado dirigido hacia el interior del tubo (140), de forma preferible tiene una porción (148) de atrapamiento en forma de embudo para atrapar y guiar al tope (113), y en donde de forma más preferible, la segunda parte (120) de cable, a lo largo de al menos una parte de su longitud, está acomodada dentro de un tubo (122) de guiado que tiene un diámetro interno mayor que el diámetro del orificio (146) axial del segundo tapón (145), dicho tubo (122) de guiado que tiene su extremo recibido en una cámara (147) del segundo tapón (145).

13. Vehículo (1) que es convertible entre una condición de conducción para conducirse en una carretera y una condición de vuelo para volar en aire, que comprende:

una cabina (2) con ruedas (3) y un motor (4) para accionar al menos una de las ruedas;

una hélice (80) montada en la parte trasera de la cabina (2) para la propulsión en aire, y un rotor (90) para proporcionar una elevación en aire;

el vehículo que además comprende una cola extensible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6;

en donde el rotor tiene aspas de rotor plegables, cada aspa de rotor que comprende dos secciones (221; 222) de aspa de rotor fijadas de forma abisagrada entre sí, en donde cada sección de aspa de rotor comprende un larguero (201A; 201B) superior y un larguero (202A; 202B) inferior dispuesto uno encima del otro, y en donde cada larguero

- superior y cada larguero inferior comprende un material compuesto que incluye una pluralidad de fibras longitudinales mutuamente paralelas;
en donde en cada larguero las fibras están divididas en dos o más grupos de fibras;
en donde cada grupo de fibras, en la unión entre las dos secciones de aspa, está enrollado en un plano vertical para definir un ojo de acoplamiento, con las secciones de fibra en lados opuestos del lazo que se disponen adyacentes entre sí en el larguero;
- 5 en donde los ojos de acoplamiento superiores definidos por grupos de fibras de un larguero superior están ubicados por encima de ojos de acoplamiento inferiores definidos por grupos de fibras de larguero inferior de la misma sección de aspa;
- 10 en donde los ojos de acoplamiento superiores/inferiores definidos por los grupos adyacentes de un larguero superior/inferior de una sección de aspa de rotor están ubicados a distancias mutuas correspondientes al espesor de los respectivos ojos de acoplamiento superiores/inferiores definidos por grupos adyacentes de los largueros superior/inferior opuestos de la otra sección del aspa de rotor;
- 15 en donde uno de dichos ojos de acoplamiento superiores e inferiores de la sección de aspa de rotor interna están dispuestos alternando con el ojo correspondiente de dichos ojos de acoplamiento superiores e inferiores de la sección de aspa de rotor externa, con un pasador de bisagra horizontal fijo que se extiende a través de dichos ojos de acoplamiento superiores e inferiores de las secciones de aspa de rotor interna y externa.
- 20 14. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 13, en donde, en un estado extendido, el otro ojo de dichos ojos de acoplamiento superiores e inferiores de la sección de aspa de rotor interna está dispuesto alternando con el otro ojo correspondiente de dichos ojos de acoplamiento superiores e inferiores de la sección de aspa de rotor externa, con un pasador de acoplamiento que se extiende a través de dicho otro ojo de dichos ojos de acoplamiento superiores e inferiores; en donde dicho pasador de bloqueo es extraíble de manera que permite a las dos secciones de aspa abatirse alrededor de dicho pasador de bisagra con el fin de llevar a la aspa a un estado plegado.
- 25 15. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el motor (4) es para accionar de forma selectiva la hélice (80) o una o más ruedas (3).

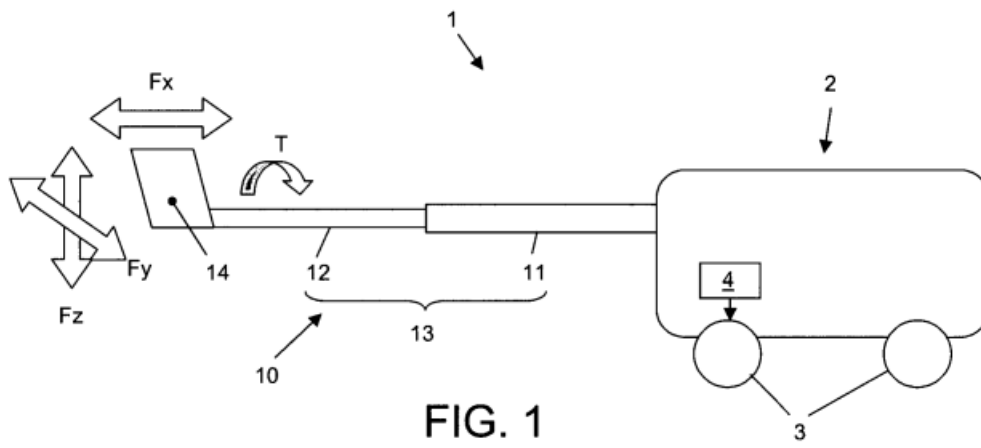


FIG. 1

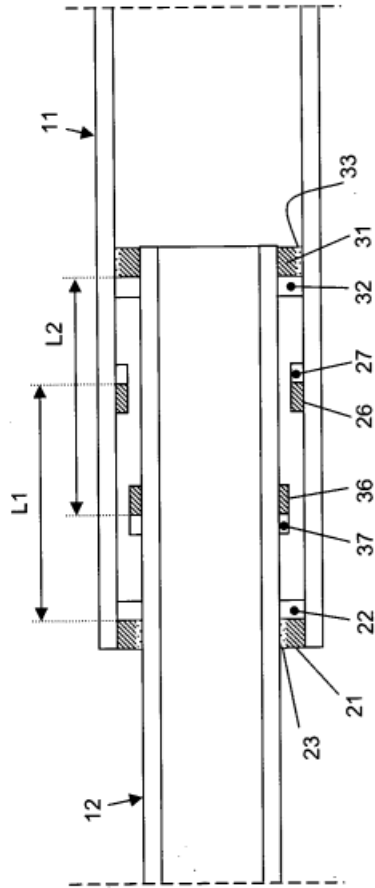


FIG. 2A

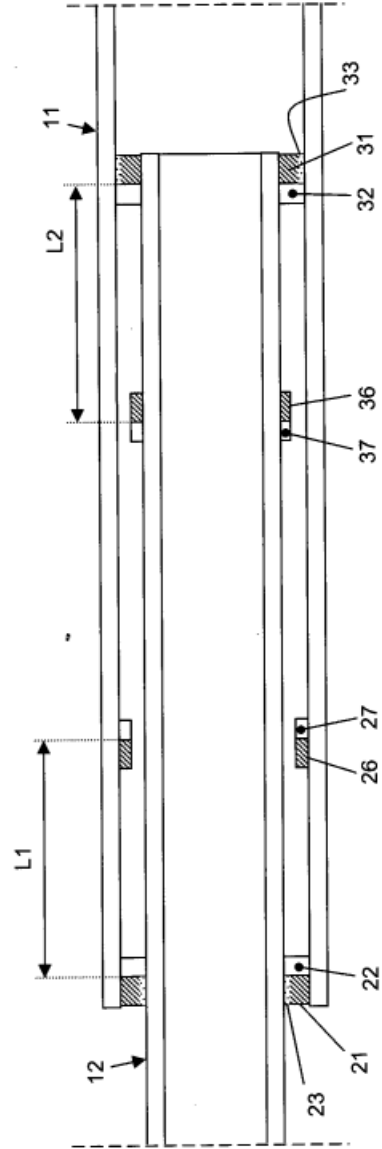
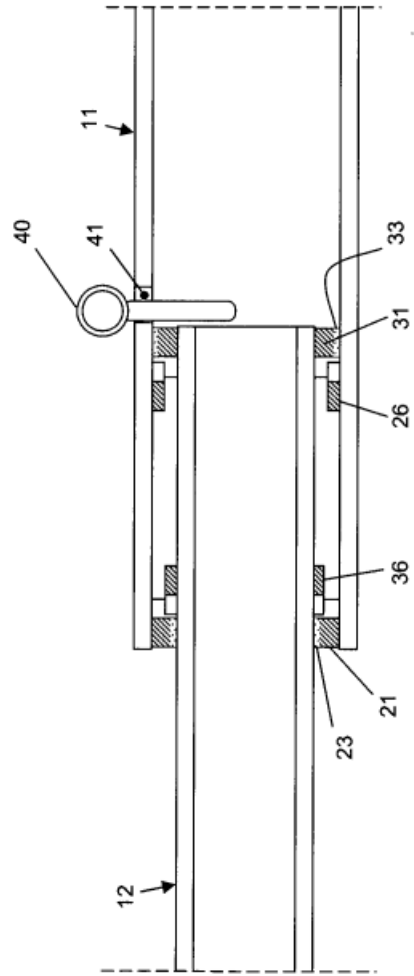


FIG. 2B



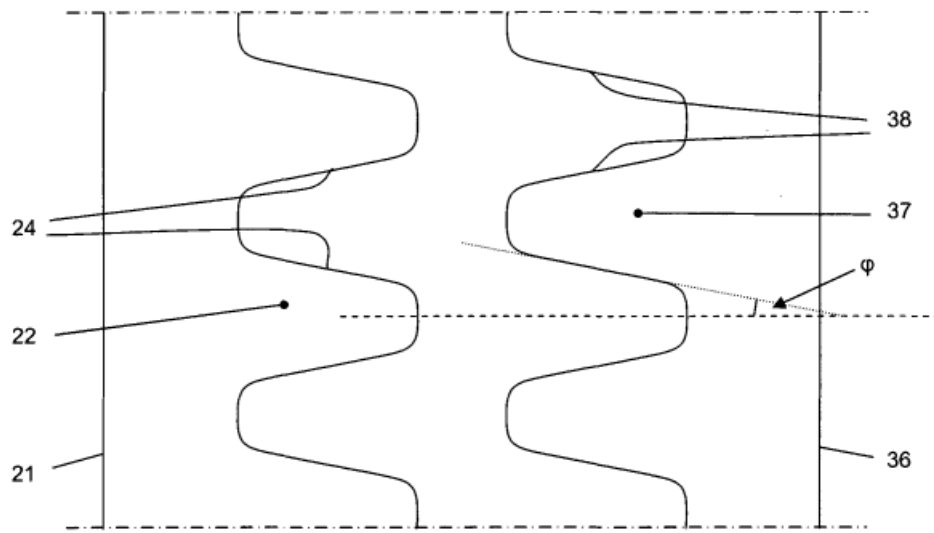


FIG. 3

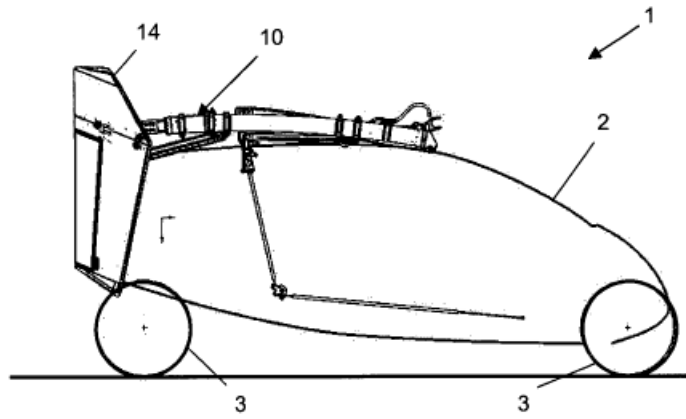


FIG. 4A

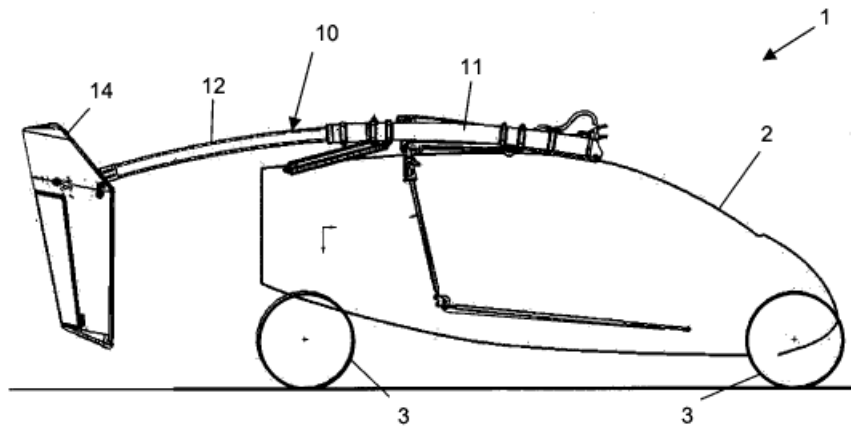


FIG. 4B

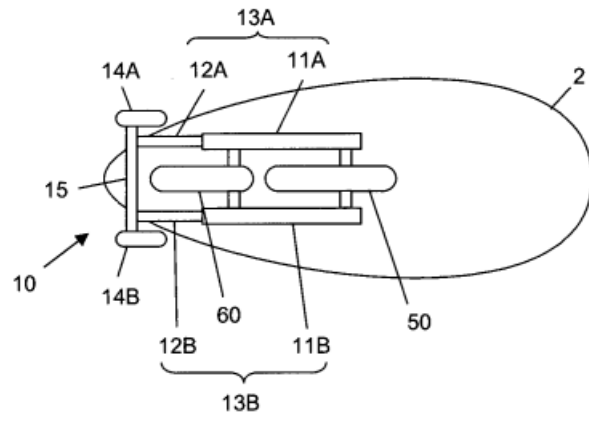


FIG. 5

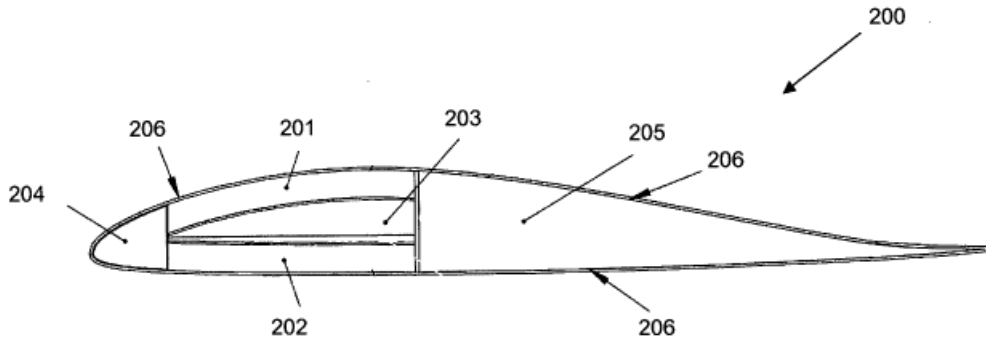


FIG. 7

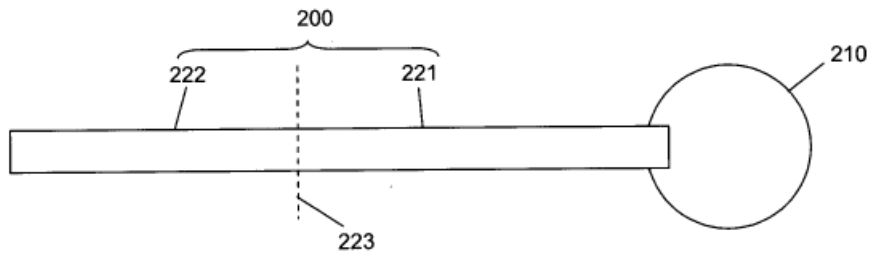


FIG. 8A

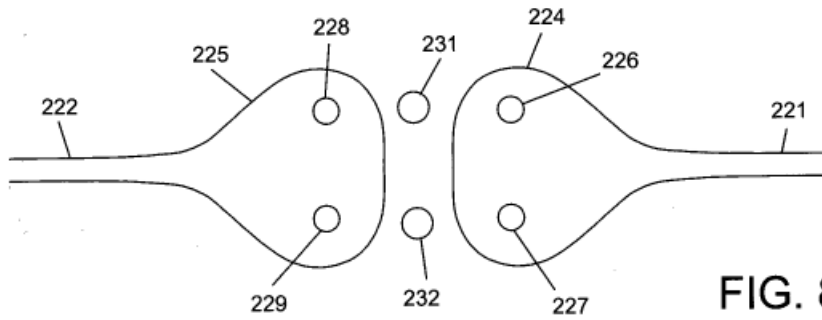


FIG. 8B

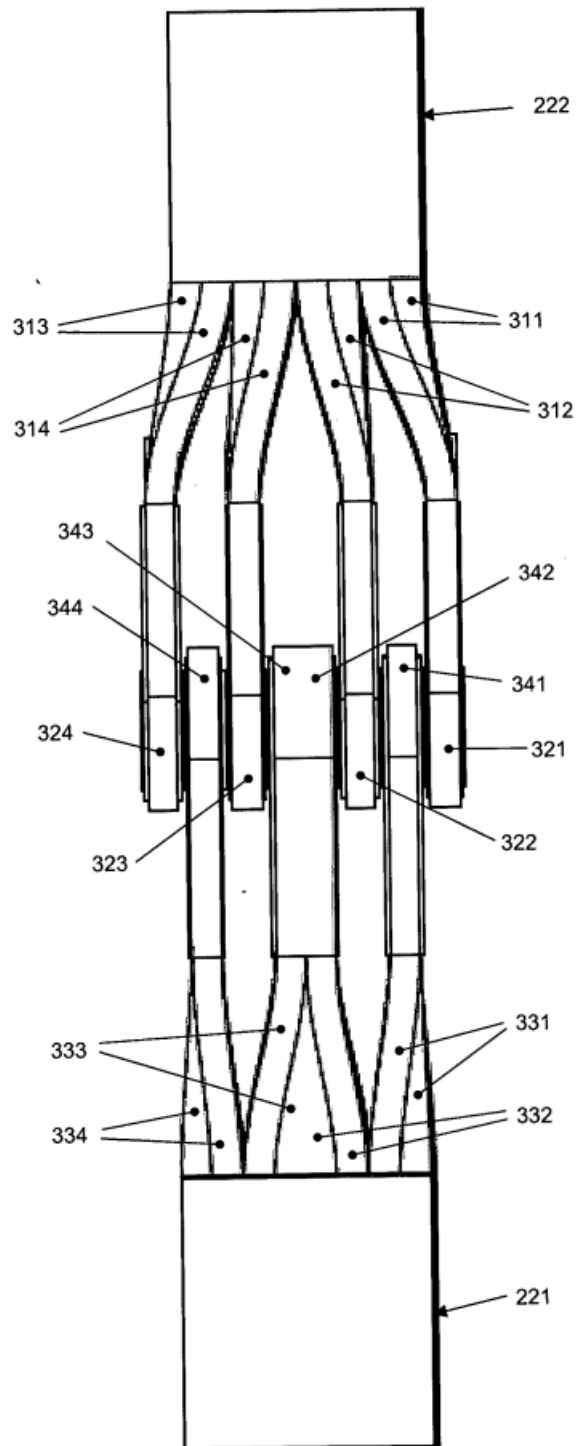


FIG. 9A

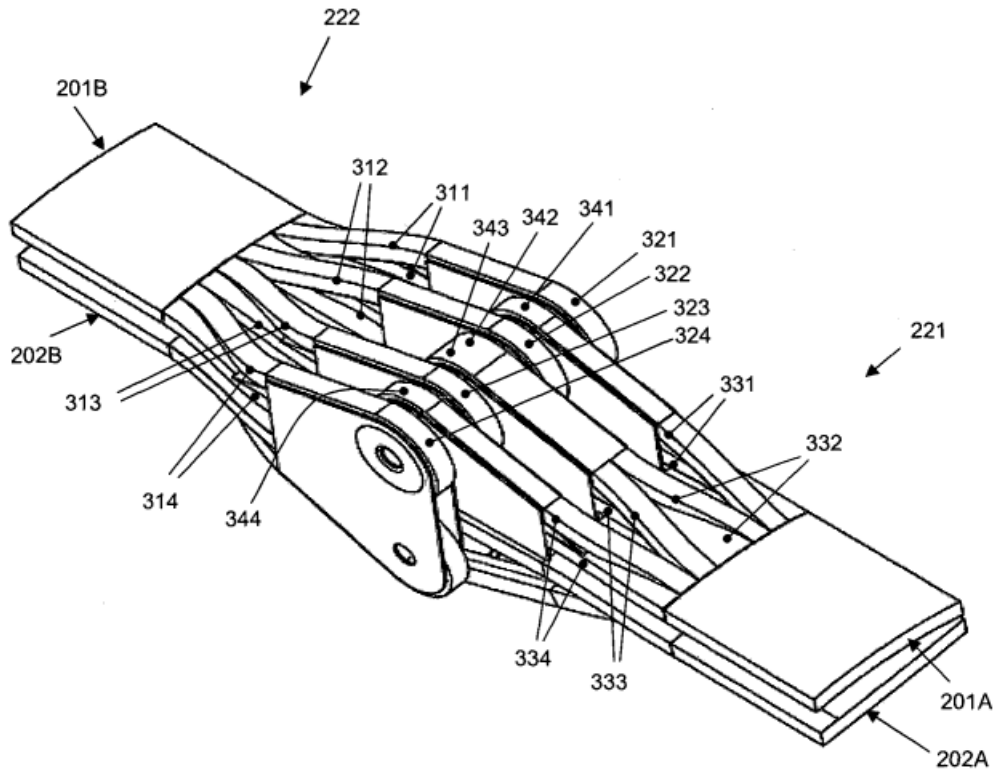


FIG. 9B

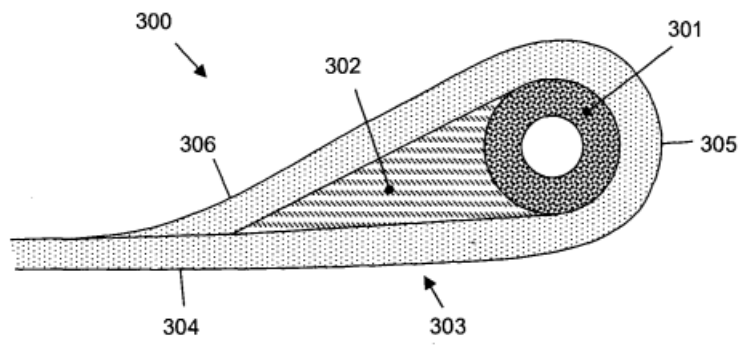


FIG. 9C