

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 196**

51 Int. Cl.:

**B60F 5/02** (2006.01)

**B64C 37/00** (2006.01)

**B62K 13/00** (2006.01)

**B64C 27/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05798065 .8**

96 Fecha de presentación: **11.10.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1812251**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2007**

54 Título: **Vehículo personal terrestre y aéreo**

30 Prioridad:  
**12.10.2004 NL 1027222**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.05.2012**

73 Titular/es:  
**PAL-V EUROPE NV  
WASPIKSEWEG 2  
5109 RE 'S GRAVENMOER, NL**

72 Inventor/es:  
**Bakker, Jan Willem Dan**

74 Agente/Representante:  
**Zea Checa, Bernabé**

ES 2 381 196 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 personal terrestre y aéreo

**5 CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere en general a un vehículo capaz ir por tierra y volar en el aire.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

10

En la solicitud de patente alemana 101.59.082 se describe un vehículo del tipo anterior. Un importante inconveniente de este vehículo conocido es el hecho de que tiene alas fijas que tienen que acoplarse antes de volar, y deben desmontarse después de volar para poder ir por carretera. Lo mismo se aplica a la hélice. Las alas y la hélice deben dejarse en el aeropuerto, y el vehículo debe volver a este aeropuerto para el siguiente vuelo. Esto hace que la

15

transición de vehículo de tierra a vehículo aéreo y viceversa sea una operación complicada, la cual no resulta atractiva para el usuario.

En US 3.771.923 se describe un vehículo de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1 y 4. En este vehículo conocido la base del rotor tiene una posición fija respecto al vehículo, y las palas del rotor

20

presentan una articulación aproximadamente en un tercio de su longitud que divide las palas en una sección interior y una sección exterior. La sección interior de las palas va montada fija a la base del rotor, y la sección exterior de las palas va montada articulada a la sección interior de las palas. Las dos palas siempre se extienden 180° entre sí. En la posición de conducción, la sección interior de una pala se extiende desde la articulación hacia delante, mientras que la sección interior de la otra pala se extiende hacia delante y su sección exterior se extiende desde la

25

articulación hacia atrás.

Un importante objetivo de la presente invención es disponer un vehículo del tipo anterior que tenga una utilidad mejorada, especialmente una transición menos complicada de vehículo de tierra a vehículo aéreo y viceversa. En particular, el objetivo de la presente invención es disponer un vehículo que realmente sea adecuado para ir por carretera cómodamente a una velocidad adecuada, y que pueda convertirse fácilmente en un vehículo aéreo, para el

30

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

De acuerdo con un aspecto importante de la presente invención, un vehículo comprende un rotor con palas

35

plegables, aunque se prevén palas desmontables como alternativa. El rotor va montado sobre un soporte que puede desplazarse en la dirección longitudinal del vehículo. En el modo vuelo las palas del rotor quedan extendidas, y el centro del rotor queda situado sustancialmente por encima del centro de masa del vehículo. En el modo carretera, las palas del rotor quedan plegadas de manera que se extienden sustancialmente paralelas a la dirección longitudinal del vehículo mientras que el centro del rotor quedan desplazado hacia el extremo delantero o el extremo

40

trasero del vehículo.

De acuerdo con otro aspecto importante de la presente invención, las palas del rotor pueden extenderse como un telescopio, tal como se expresa en la reivindicación 1.

**45 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Éstos y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención se explicarán adicionalmente mediante la siguiente descripción con referencia a los dibujos, en los cuales los mismos números de referencia indican elementos iguales o similares, y en los cuales:

50

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista lateral de un vehículo personal terrestre y aéreo de acuerdo con la presente invención;

Las figuras 2A-B son vistas esquemáticas posteriores del vehículo, que ilustra el comportamiento de las ruedas traseras en una curva;

55

Las figuras 3A-C son vistas esquemáticas superior y posterior del vehículo, que ilustran la cola extensible;

Las figuras 4A-B son vistas esquemáticas posteriores del vehículo que ilustran las palas extensibles de la hélice;

60

Las figuras 5A, 5B y 5C son vistas lateral esquemáticas posterior y superior, respectivamente, del vehículo que ilustran el rotor en situación de vuelo;

Las figuras 6A-B son vistas esquemáticas lateral y superior del vehículo, que ilustran el rotor en situación de conducción por carretera;

Las figuras 6C-D son vistas esquemáticas superiores de parte del vehículo que ilustran palas extensibles del rotor;

65

La figura 7 es una vista esquemática superior del vehículo que ilustra una realización alternativa de palas extensibles del rotor; la figura 8 ilustra un detalle preferido de las palas extensibles del rotor.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista lateral de un vehículo 1 de acuerdo con la presente invención. El vehículo 1 comprende una cabina 2, una rueda delantera 3, y dos ruedas traseras 4L y 4R, siendo visible solamente una rueda trasera 4L en la figura 1. Las ruedas traseras 4 se accionan mediante un motor (no mostrado), que puede ser cualquier motor convencional adecuado. La cabina 2 aloja un asiento para un conductor, un volante o similar, equipo de control, etc. todo lo cual no se muestra por motivos de simplicidad. Aunque no es esencial, es preferible que el vehículo 1 tenga una rueda delantera 3, situada en la línea central longitudinal del vehículo. Alternativamente, el vehículo 1 puede tener, por ejemplo, dos ruedas delanteras situadas juntas entre sí. Como resultado, la anchura frontal del vehículo es relativamente pequeña, lo cual contribuye a un coeficiente de resistencia al aire ventajoso.

Para volar, el coeficiente de resistencia del aire debe ser tan bajo como sea posible, de modo que el vehículo debe tener un perfil aerodinámico con una anchura pequeña. En la realización preferida, el vehículo tiene una anchura para alojar una persona. Para mejorar la estabilidad transversal en el modo carretera, la cabina 2 puede inclinarse alrededor de un eje longitudinal. La rueda delantera 3 se inclina junto con la cabina.

En dicha solicitud de patente alemana 101.59.082 de BMW, se menciona que el vehículo puede inclinarse, pero la publicación no menciona qué tipo de sistema de inclinación se va a utilizar. Son conocidos sistemas basculantes para vehículos como tales, en los que el ángulo de inclinación se basa generalmente en el ángulo de dirección (el ángulo del volante respecto a la posición neutra). De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se utiliza un sistema de inclinación activa en la que el ángulo de inclinación del vehículo se controla en relación a las fuerzas que actúan sobre la rueda delantera. Por lo tanto, cuando se conduce en una curva, el ángulo de inclinación puede depender de la velocidad. Por otra parte, cuando se conduce en condiciones de deslizamiento, en el caso de un ángulo de giro completo, el ángulo de inclinación puede ser pequeño o incluso ser nulo. Dicho sistema de inclinación activa es en sí misma conocida; a modo de ejemplo, se hace referencia a la patente americana 5.927.424 de Brinks Westmaas BV. Por lo tanto, no es necesaria aquí una descripción más detallada de dicho sistema de dirección activa.

En el sistema de inclinación activa de dicha patente americana 5.927.424, el vehículo comprende una unidad de cabina inclinable y una unidad fija que comprende un bastidor, el motor de accionamiento y las ruedas traseras; la unidad de cabina se inclina respecto a la unidad fija. En el vehículo de la presente invención, no existe tal unidad fija: el motor va fijo respecto a la cabina, y se inclina junto con la cabina. También, las ruedas traseras 4 se inclinan junto con la cabina 2, entendiéndose que, aunque la posición de las ruedas traseras 4 se incline, la relación posicional mutua de las ruedas traseras respecto a la carretera sigue siendo la misma. Más concretamente, los puntos centrales de las ruedas traseras 4 permanecen sustancialmente en un plano horizontal (suponiéndose una carretera horizontal). Esto se ilustra en las figuras 2A y 2B, que son vistas esquemáticas traseras del vehículo 1 en situación de desplazamiento en línea recta (no inclinada, figura 2A) y una situación en la cual se toma una curva (inclinada, figura 2B). Para este fin, las ruedas van montadas en la cabina de modo que pueden desplazarse en sentido opuesto en la dirección vertical respecto a la cabina: si una rueda sube, la otra rueda baja la misma distancia, y viceversa. El vehículo comprende un mecanismo para establecer activamente la posición vertical de las ruedas traseras respecto a la cabina. Este mecanismo comprende un sensor de potencia que mide la carga de la rueda delantera, y un actuador de posición de la rueda controlado por la señal de salida de dicho sensor de potencia. En una realización preferida, tal como se ilustra, las ruedas 4 van montadas en respectivos brazos 5, extendiéndose cada brazo 5L, 5R sustancialmente en la dirección longitudinal del vehículo, paralela al lado de la cabina 2, que lleva las correspondientes ruedas 4L, 4R en un extremo posterior del brazo, mientras que el extremo delantero 6L, 6R del brazo 5L, 5R está montado para girar alrededor de un eje transversal horizontal. En la situación de desplazamiento en línea recta (no inclinada, figura 2A), los brazos 5L, 5R se encuentran al mismo nivel. Cuando dicho sensor de potencia detecta una fuerza que corresponde a un giro a la izquierda (figura 2B), dicho actuador hace girar el brazo izquierdo hacia arriba 5L subiendo de este modo la rueda izquierda 4L, mientras se hace girar simultáneamente el brazo derecho 5R hacia abajo, bajando así la rueda derecha 4R; como consecuencia, la cabina 2 se inclina. En la figura 2B puede apreciarse que las ruedas 4L, 4R permanecen sustancialmente paralelas a los lados de la cabina inclinada 2.

Debe quedar claro que, para un giro a la derecha, la rueda izquierda 4L baja, mientras que la rueda derecha 4R sube. En el modo vuelo, ambas ruedas bajan de manera que la cabina 2 en conjunto sube, tal como se explicará en detalle más adelante.

Cuando el vehículo se encuentra en el aire, es deseable que tenga una cola con por lo menos un plano de cola vertical con una orientación longitudinal, quedando la cola a una distancia relativamente grande de la cabina, para mejorar la estabilidad aerodinámica respecto al viento lateral. Por otra parte, cuando va por carretera, la dimensión longitudinal del vehículo en su conjunto debe ser tan pequeña como sea posible. Para resolver estos requisitos conflictivos, el vehículo 1 de acuerdo con la presente invención comprende una cola extensible 10, tal como se explicará con más detalle respecto a las figuras 3A-C.

65

La figura 3A es una vista esquemática posterior del vehículo 1, y las figuras 3B-C son vistas esquemáticas superiores del vehículo 1, omitiéndose aquí el rotor por motivos de claridad. La forma aerodinámica del vehículo 1 puede apreciarse claramente en las figuras 3B-C. En particular, la figura 3B muestra que la cabina 2 tiene un extremo posterior que es algo más pequeño que una parte central de la cabina. La cola extensible 10 presenta un perfil general en forma de U, según se ve desde la parte posterior (figura 3A), y va montada sobre dos brazos de soporte longitudinales 11, 12 que se extienden en la dirección longitudinal del vehículo. Estos brazos de soporte 11, 12 quedan alojados en unos tubos de guía 13, 14, respectivamente, indicados por líneas de trazos en la figura 3B, que también se extienden en la dirección longitudinal del vehículo que, a su vez, se acoplan a la cabina 2. Los brazos de soporte 11, 12 van provistos de medios de fijación para fijar firmemente los brazos de soporte 11, 12 a los correspondientes tubos de guía 13, 14; por motivos de simplicidad, estos medios de fijación, que pueden ser medios de fijación convencionales, no se muestran en los dibujos. Los medios de fijación pueden aflojarse para que los brazos de soporte 11, 12 puedan deslizarse en los correspondientes tubos de guía 13, 14.

Hay que señalar que, en realizaciones alternativas, puede ser suficiente un único brazo soporte longitudinal con el correspondiente tubo de guía único, o el vehículo puede comprender tres o más brazos de soporte longitudinales con sus correspondientes tubos de guía únicos.

La figura 3B muestra el vehículo 1 con los brazos de soporte 11, 12 extendidos desde los correspondientes tubos de guía 13, 14, de modo que la cola 10 queda a cierta distancia del extremo posterior de la cabina 2, determinándose esta distancia por la longitud de los brazos de soporte 11, 12. Esta es una posición para el vuelo. Para la conducción por carretera, los brazos de soporte 11, 12 se desplazan hacia los correspondientes tubos de guía 13, 14, de modo que la cola 10 queda más cerca de la cabina 2. En la realización preferida tal como se muestra, la cola 10 tiene un contorno tal que encaja con cierto juego alrededor del extremo posterior de la cabina 2, de modo que la cola 10 no se extiende más allá de la cabina 2 (véanse las figuras 3A y 3C). Esto hace posible diseñar la cabina 2 con la mayor dimensión longitudinal permitida por la ley tráfico (en muchos casos: 4 m) sin quedar limitada por una cola saliente.

En su extremo trasero, el vehículo 1 va equipado con un dispositivo de propulsión, capaz de generar un empuje horizontal por lo menos cuando vuela, típicamente también cuando va por carretera. El dispositivo de propulsión puede comprender, por ejemplo, un motor a reacción. En la realización preferida, tal como se ilustra, el dispositivo comprende un dispositivo de hélice 20, adecuadamente accionado por el motor de accionamiento del vehículo o por un motor independiente. La hélice 20 tiene un eje sustancialmente horizontal 21 y unas palas 22. Para una propulsión adecuada es deseable que las palas 22 tengan una gran longitud, pero para ir por carretera la longitud de las palas de la hélice 22 está limitada debido a que no es deseable o incluso puede no estar permitido que las palas se extiendan más allá del perfil del vehículo. Para satisfacer ambos requisitos, la hélice 20 de acuerdo con la presente invención tiene palas extensibles.

En una realización, las palas de la hélice son plegables. La figura 4A es una vista posterior esquemática del vehículo 1 que muestra la hélice 20 en situación plegada; la 4B figura es una vista similar, que muestra la hélice 20 en una situación extendida. En la realización ilustrada, la hélice 20 comprende dos palas 22, pero la hélice 20 puede tener más palas, tal como es conocido por sí mismo. Cada pala 22 comprende dos partes, una parte interior 23 y una parte exterior 24, conectadas articuladas entre sí. Alternativamente, una pala puede consistir en tres o incluso más partes.

En modo carretera, la hélice 20 no se acciona, y la parte exterior de la pala 24 queda girada hacia atrás sobre la parte interior de la pala 23, de modo que el diámetro total de la hélice 20 en este estado se limita a sustancialmente al diámetro de las partes interiores de las palas 23. La figura 4A ilustra este estado, mostrando claramente que las palas no se proyectan hacia el exterior del contorno de la cabina. Las partes de la pala 23, 24 quedan sujetas en este estado mediante un elemento de sujeción indicado esquemáticamente por 25.

En modo vuelo, la hélice 20 se acciona y la parte exterior de la pala 24 queda girada hacia una posición tal que queda alineada con la parte interior de la pala 23. En una posible realización, la articulación de las partes de la pala y la fijación de las partes de la pala en la posición plegada (figura 4A) o la posición extendida (figura 4B), respectivamente, puede ser una operación manual. Preferiblemente, sin embargo, esto se realiza automáticamente. Para este fin, el elemento de sujeción 25 es preferiblemente un elemento elástico, por ejemplo un muelle, que sujeta las correspondientes partes de las palas cuando la hélice está parada. Cuando la hélice gira, la parte exterior de la pala 24 experimenta una fuerza centrífuga, obligándola a adoptar una posición más alejada del eje de giro, contra la fuerza de empuje del elemento elástico 25. Cuando la hélice se detiene, la fuerza de empuje del elemento elástico 25 devuelve las palas de la hélice de nuevo a su estado plegado.

Hay que indicar que un dispositivo de hélice con palas plegables es conocido por sí mismo. Por ejemplo, se hace referencia a la patente alemana publicada 41.19.810 de Stemme, que describe dicha hélice para su uso en un planeador motorizado. Como que en la presente invención pueden utilizarse los dispositivos de hélice que hay disponibles en el mercado, y la presente invención no tiene como objetivo mejorar además dicho dispositivo de hélice, no es necesario describir aquí el dispositivo de hélice con mayor detalle.

65

En una realización alternativa, no ilustrada, cada pala de la hélice puede comprender dos (o más) partes que deslicen entre sí longitudinalmente, por ejemplo de manera telescópica. De nuevo, la regulación de la longitud de las palas de la hélice puede realizarse manualmente, pero cada pala de la hélice está provista preferiblemente de un elemento elástico de sujeción y empuje que empuje la parte exterior de la pala hacia el eje de la hélice.

5

Hay que indicar que la figura 4B muestra también que en el modo vuelo ambas ruedas traseras 4L, 4R bajan. Esto dispone la cabina 2, junto con la hélice 20, a un nivel superior respecto al suelo. Es preferible una mayor distancia entre la hélice giratoria y el suelo, pero no es esencial.

10 El vehículo 1 va equipado además con un rotor 40 que tiene una base 44 y unas palas plegables 45 montadas articuladas a la base del rotor 44. En la realización ilustrada, el rotor 40 tiene dos palas 45, pero el rotor puede tener tres o más palas. El rotor 40 va montado sobre un soporte de apoyo regulable 30; más concretamente, el rotor 40 tiene un eje 41 montado para girar en la sección inferior 31 del soporte de apoyo 30. El eje de giro del rotor se indica por 42.

15

El soporte de apoyo 30 tiene forma sustancialmente de U invertida, con una sección inferior 31 que se extiende sustancialmente paralela al techo de la cabina, y dos secciones de patas 32 que se extienden sustancialmente paralelas a los lados de la cabina. En una realización alternativa, el soporte 30 puede tener sólo una sección de patas, de manera que su forma general se parece a la letra griega Γ.

20

El extremo libre de las secciones de patas 32 está montado en la cabina 2, de manera que la parte inferior de la parte del soporte 31 con el rotor 40 puede desplazarse en la dirección longitudinal del vehículo. En una posible realización, el soporte 30 puede desplazarse en su conjunto, pero en la realización preferida, el extremo libre de las secciones de patas 32 está montado para girar alrededor de un eje transversal horizontal. Preferiblemente, las patas de soporte 32 comprenden un mecanismo de paralelepípedo, diseñado para permitir el movimiento de giro del soporte 30 y al mismo tiempo asegurar que el eje del rotor 42 se mantiene sustancialmente vertical.

25

El rotor se implementa como un autogiro: gira gracias a la velocidad del aire del vehículo. Antes del despegue, el rotor es accionado mediante un motor hidráulico, también indicado como prelanzador, que es conocido por sí mismo.

30

El sistema hidráulico para este accionador puede incorporarse en el soporte 30.

Las figuras 5A, 5B y 5C son vistas esquemática lateral, trasera y en planta, respectivamente, del vehículo 1 con el rotor 40 en situación de vuelo, omitiéndose la cola 10 y la hélice 20 por conveniencia. El soporte de apoyo 30 queda colocado en posición vertical, de modo que el eje del rotor 42 cruza sustancialmente el centro de gravedad del vehículo (punto del centro de masa). Las palas del rotor 45 se encuentran desplegadas; puede apreciarse que se extienden más allá del contorno del vehículo 1.

35

Hay que indicar que, aunque la posición vertical del soporte de apoyo 30 puede ser una posición fija, el soporte 30 está provisto preferiblemente de un mecanismo de control de la posición que controla de manera activa (ajuste fino) la posición del soporte de apoyo 30. De este modo, es posible adaptar la posición del soporte de apoyo 30 a diferentes distribuciones de peso, movimientos del piloto, etc., para mantener el eje del rotor 42 cruzando el centro de gravedad (punto de centro de masa) del vehículo.

40

Las figuras 6A y 6B son vistas esquemáticas lateral y en planta, respectivamente, del vehículo 1 con el rotor 40 en estado de conducción por carretera. De nuevo, la cola 10 y la hélice 20 se han omitido por conveniencia. El soporte de apoyo 30 gira hacia el extremo delantero del vehículo, de manera que las patas 32 del soporte 30 quedan casi horizontales. Las palas del rotor 45 giran respecto a la base del rotor 44, de manera que se extienden sustancialmente paralelas entre sí en la dirección longitudinal del vehículo, sustancialmente paralelas al techo de la cabina, orientadas hacia atrás desde la base del rotor 44. En este estado, las palas del rotor quedan dentro del contorno del vehículo.

45

50

Alternativamente, es posible que el soporte gire hacia el extremo posterior del vehículo, y que las palas del rotor queden orientadas hacia adelante desde la base del rotor 44.

55 Para mantenerse dentro del contorno del vehículo, la longitud máxima de las palas del rotor en el modo carretera corresponde sustancialmente a la longitud del vehículo. Sin embargo, en el modo vuelo es deseable un mayor impulso, lo que implica un mayor diámetro del rotor. Para satisfacer ambos requisitos, preferiblemente cada pala del rotor 45 es también extensible. En una posible realización, cada pala del rotor 45 comprende dos secciones de pala 46, 47, conectadas entre sí de manera articulada, de modo que, en situación de conducción por carretera, una sección interior de la pala 46 queda orientada alejándose de la base del rotor 44 hacia una unión 48 con la correspondiente sección exterior de la pala 47, mientras que la sección exterior de la pala 47 gira respecto a la sección interior de la pala 46 y queda orientada desde esta unión 48 de nuevo hacia la base del rotor 44. Dicha configuración se ilustra en la figura 6C, que ilustra solamente la base del rotor 44 y las palas n dos partes 45, junto con el soporte 30.

60

Puede obtenerse también un aumento del diámetro del rotor incrementando la dimensión horizontal de la base del rotor 44, de manera que los puntos de acoplamiento 49 de las palas 45 queden más separados, tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 6D, que también ilustra solamente la base del rotor 44 y las palas en dos partes 45, junto con el soporte 30.

5

También es posible que una pala del rotor 45 pueda desplazarse a lo largo de su propia dirección longitudinal, a lo largo de una barra de acoplamiento 49. Esta posibilidad se ilustra en la figura 7, que es una vista en planta comparable a la figura 5C. Desde la base del rotor 44 se extiende una barra de acoplamiento 49. A lo largo de la barra de acoplamiento 49 puede desplazarse una pala del rotor 45, alejándose o acercándose de la base del rotor 44. Unos medios elásticos (por ejemplo un muelle, no mostrado) ejercen una fuerza de empuje en la pala del rotor 45, empujándolo hacia la base del rotor 44. En el modo vuelo, cuando el rotor gira, la fuerza centrífuga supera la fuerza de empuje, y la pala 45 se desplaza hacia su posición distal. En ese caso, la parte interior del rotor 40, con un radio correspondiente a la barra de acoplamiento expuesta 49, no contribuye a la fuerza de elevación, pero está más que compensada por la parte exterior del rotor 40 que describe una mayor área. Cuando el rotor está fijo, la pala 45 se desplaza de nuevo hacia la base del rotor 44 bajo la influencia de la fuerza de empuje de dichos medios elásticos. De hecho, la barra de acoplamiento 49 puede ser entonces invisible (véase las figuras 6A-D). En el modo carretera, la pala 45 gira junto con la barra de acoplamiento 49 para extenderse en la dirección longitudinal del vehículo, tal como se describió anteriormente.

20 Alternativamente, el deslizamiento de las palas del rotor y su fijación en posición puede realizarse manualmente, pero la realización tal como se ha descrito tiene la importante ventaja de que las palas del rotor se colocan automáticamente juntas, de modo que puede evitarse el riesgo de un error posicional.

En otra realización preferida, una pala del rotor 45 comprende un conducto cilíndrico hueco 51 que se extiende hacia una cámara 52, y la barra de acoplamiento 49 tiene una cabeza de cilindro 53 en su extremo, que encaja en la cámara 52. La cámara 52 tiene una dimensión axial mayor que la dimensión axial de la cabeza del cilindro 53, determinando la diferencia la longitud de la posible extensión de la pala del rotor. La barra de acoplamiento 49 comprende unas líneas hidráulicas 54, tales como por ejemplo un orificio longitudinal, que comunican con la cámara 52. En la situación de conducción por carretera, la cabeza del cilindro es empujada hacia la cámara tanto como es posible. Para extender la pala del rotor para el modo vuelo se bombea fluido hidráulico hacia la citada cámara 52, empujando la barra 49 hacia fuera tanto como sea posible. Esto también proporciona un mecanismo para mantener la pala en estado extendido manteniendo la presión del fluido hidráulico.

A continuación se describirá un trayecto de una posición de partida a una posición de destino.

35

El conductor puede estacionar el vehículo cerca de su casa, en un garaje, etc. Cuando se desplaza a un lugar lejano, comenzará su trayecto conduciendo alejándose de su casa, formando parte del tráfico normal, hasta que llegue a una ubicación que sea adecuada para el despegue. Dicha ubicación puede ser un pequeño aeródromo, pero también puede ser un lugar de estacionamiento adecuado en una carretera o similar.

40

El conductor detiene el vehículo y desconecta el motor. Despliega las palas del rotor, y fija las palas en la posición plegada. En función del diseño, puede extender de manualmente las palas del rotor, y fijar las palas en la posición extendida. Coloca el soporte 30 en posición vertical, extiende la cola, y, si lo desea, cambia las ruedas traseras a la posición inferior. A continuación acciona la hélice; provocado por la fuerza centrífuga, las palas de la hélice se extienden automáticamente.

45

Finalmente, el conductor (ahora piloto) arranca el prelanzador para proporcionar al rotor la velocidad de giro; el vehículo está listo ahora para despegar.

50 Una vez en el aire, el vehículo puede volar hacia el destino sin ser obstaculizado por atascos de tráfico. Cuando se encuentra suficientemente cerca de su destino, el piloto aterriza el vehículo en un lugar que sea adecuado para aterrizar y se conecta debidamente a la red de carreteras. Detiene la hélice; las palas vuelven automáticamente a la posición plegada. Se empuja la cola hacia atrás, las ruedas pueden levantarse hacia su posición normal, se pliegan las palas del rotor, y se dispone el soporte en posición horizontal. El vehículo queda listo entonces para ir por carretera normal, hacia el destino real del conductor.

55

Para el experto en la materia debe quedar claro que la presente invención no queda limitada a las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, sino que son posibles muchas variaciones y modificaciones dentro del ámbito de protección de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

60

Por ejemplo, es posible desmontar las palas del rotor 45 de la base del rotor y guardarlas en un compartimiento longitudinal, preferiblemente en el lado inferior del vehículo. Lo mismo se aplica a las palas de la hélice.

Se ha descrito anteriormente una hélice como dispositivo de propulsión. Como alternativa, el vehículo puede ir provisto de otro tipo de dispositivo de propulsión, por ejemplo un motor a reacción.

65

**REIVINDICACIONES**

1. Vehículo (1) para ir por tierra y volar en el aire, que comprende:

5 una cabina (2) con ruedas (3; 4), estando diseñada la cabina (2) para alojar por lo menos una persona; un rotor (40) que tiene un eje (41), una base (44) y unas palas (45) montadas en la base del rotor (44); en el que las palas del rotor (45) están montadas articuladas a la base del rotor (44),  
10 en el que las palas del rotor (45) son palas extensibles; caracterizado por el hecho de que cada pala del rotor (45) está provista de un elemento de acoplamiento (49) unido a la base del rotor (44), pudiendo desplazarse la pala del rotor (45) a lo largo de dicho elemento de acoplamiento (49) en un dirección longitudinal del elemento de acoplamiento (49),  
15 en el que una pala del rotor (45) comprende un conducto hueco (51) que se extiende hacia una cámara (52), y en el que dicho elemento de acoplamiento (49) comprende una barra de soporte que se extiende hacia dicho conducto cilíndrico hueco y que tiene una cabeza de cilindro (53) que encaja en dicha cámara (52); estando provista, además, la pala del rotor (45) de un sistema hidráulico para adaptar la configuración de la pala del rotor.

20 2. Vehículo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que cada pala del rotor (45) comprende dos secciones de pala (46, 47) conectadas entre sí de manera articulada.

3. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por el hecho de que las palas del rotor (45) están diseñadas para adoptar automáticamente un estado extendido bajo la influencia de la fuerza centrífuga  
25 generada cuando el rotor gira.

4. Vehículo (1) ir por tierra y volar en el aire, comprendiendo el vehículo:

30 una cabina (2) con ruedas (3; 4), estando diseñada la cabina (2) para alojar por lo menos una persona; un rotor (40) que tiene un eje (41), una base (44) y unas palas (45) montadas en la base del rotor (44); caracterizado por un soporte de apoyo (30) que lleva el rotor (40), presentando el soporte de apoyo (30) una sección inferior (31) que se extiende sustancialmente paralela al techo de la cabina, y que tiene por lo menos un sección de patas (32) que se extienden sustancialmente paralelas al lado de la cabina, presentando la sección de patas (32) un extremo libre conectado a la cabina (2);  
35 en el que las palas del rotor (45) están montadas articuladas a la base del rotor (44); y en el que la sección inferior del soporte (31) con el rotor (40) es desplazable en la dirección longitudinal del vehículo.

5. Vehículo según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que las palas del rotor (45) son palas  
40 extensibles.

6. Vehículo según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por el hecho de que el extremo libre de la sección de patas (32) está montado para girar alrededor de un eje transversal horizontal.

45 7. Vehículo según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que la pata de soporte (32) comprende un mecanismo de paralelepípedo para asegurar que el eje del rotor (42) permanezca sustancialmente vertical.

8. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el rotor está implementado como un autogiro.

50 9. Vehículo según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el rotor está provisto de un prelanzador accionado hidráulicamente, en el que el sistema hidráulico para este prelanzador va incorporado en el soporte (30).

10. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6-9, caracterizado por el hecho de que presenta un estado para conducción por carretera en el cual el soporte de apoyo (30) queda desplazado hacia un extremo del  
55 vehículo, y en el cual las palas del rotor (45) quedan giradas respecto a la base del rotor (44) hacia una posición tal que se extienden sustancialmente paralelas entre sí en la dirección longitudinal del vehículo.

11. Vehículo según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que en el estado de conducción por carretera, el soporte de apoyo (30) queda girado hacia un extremo del vehículo de manera que la pata de soporte (32) queda  
60 casi horizontal.

12. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4-11, que tiene un estado para tráfico aéreo en el que el soporte de apoyo (30) se mantiene en una posición, preferiblemente en posición vertical, tal que el eje del  
65 rotor (42) cruza sustancialmente el centro de gravedad (punto del centro del masa) del vehículo.

13. Vehículo según la reivindicación 12, provisto de un mecanismo de control de posición que controla la posición del soporte de apoyo (30) para adaptar la posición del eje del rotor (42) a los cambios de distribución de peso, de manera que el eje del rotor (42) sigue cruzando el centro de gravedad (punto del centro de masa) del vehículo.
- 5 14. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que comprende, además, una cola extensible (10).
15. Vehículo según la reivindicación 14, caracterizado por el hecho de que la cola extensible (10) tiene un perfil de forma general en U, según como se ve desde atrás.
- 10 16. Vehículo según la reivindicación 14 o 15, caracterizado por el hecho de que la cola extensible (10) está montada en por lo menos un brazo de soporte longitudinal (11, 12) que se extiende en la dirección longitudinal del vehículo, quedando el brazo de soporte (11, 12) alojado por deslizamiento en un tubo de guía (13, 14) unido a la cabina (2) y que se extiende en la dirección longitudinal del vehículo.
- 15 17. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 14-15, caracterizado por el hecho de que, en el estado de conducción por carretera, la cola extensible (10) encaja por lo menos parcialmente alrededor del extremo posterior de la cabina.
- 20 18. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que comprende, además, en su extremo posterior, unos medios de propulsión (20).
19. Vehículo según la reivindicación 18, caracterizado por el hecho de que los medios de propulsión comprenden una hélice (20) que tiene un eje sustancialmente horizontal (21) y unas palas (22).
- 25 20. Vehículo según la reivindicación 19, caracterizado por el hecho de que la hélice (20) tiene palas extensibles (22).
21. Vehículo según la reivindicación 20, caracterizado por el hecho de que las palas de la hélice (22) son plegables.
- 30 22. Vehículo según la reivindicación 21, caracterizado por el hecho de que cada pala de la hélice (22) comprende una parte interior (23) y una parte exterior (24), conectadas entre sí de manera articulada.
23. Vehículo según la reivindicación 22, caracterizado por el hecho de que, en el estado de conducción por carretera, la parte exterior de la pala (24) está articulada hacia atrás sobre la parte interior de la pala (23) hacia el eje de la hélice, mientras que en el estado de conducción por aire, la parte exterior de la pala (24) queda girada hacia afuera.
- 35 24. Vehículo según la reivindicación 21, caracterizado por el hecho de que cada pala de la hélice (22) comprende una parte interior y una parte exterior deslizantes entre sí longitudinalmente, por ejemplo de manera telescópica.
- 40 25. Vehículo según la reivindicación 24, caracterizado por el hecho de que en el estado de conducción por carretera, la parte exterior de la pala desliza hacia adentro hacia el eje de la hélice, mientras que en el estado de conducción por aire, la parte exterior de la pala desliza hacia afuera.
- 45 26. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 22-25, caracterizado por el hecho de que cada pala de la hélice (22) está provista de un elemento elástico de sujeción y empuje (25) que empuja la parte exterior de la pala hacia el eje de la hélice.
27. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 20-26, caracterizado por el hecho de que las palas de la hélice (22) están diseñadas para adoptar automáticamente un estado extendido bajo la influencia de la fuerza centrífuga generada cuando la hélice gira.
- 50 28. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la cabina (2) es activamente inclinable alrededor de un eje longitudinal.
- 55 29. Vehículo según la reivindicación 28, caracterizado por el hecho de que comprende una rueda delantera (3) o un conjunto de ruedas delanteras situadas cerca unas de otras, situadas en la línea central longitudinal del vehículo, dispuestas para inclinarse junto con la cabina.
30. Vehículo según la reivindicación 28 o 29, caracterizado por el hecho de que comprende dos ruedas traseras (4) dispuestas para levantarse o bajarse activamente respecto a la cabina, en sentidos opuestos entre sí.
- 60 31. Vehículo según la reivindicación 30, caracterizado por el hecho de que comprende un actuador de posición de las ruedas diseñado, en el modo carretera, para levantar una rueda interior trasera (4L) respecto a la cabina, mientras que la rueda trasera exterior opuesta (4R) simultáneamente baja respecto a la cabina.

32. Vehículo según la reivindicación 31, caracterizado por el hecho de que el actuador de posición de las ruedas se controla en base a un sensor de fuerza que detecta una fuerza de reacción de la carretera que actúa sobre la rueda delantera (3).

5 33. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 30-32, caracterizado por el hecho de que, en el modo vuelo, las dos ruedas traseras (4L, 4R) bajan respecto a la cabina.

34. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 30-33, caracterizado por el hecho de que cada rueda trasera (4L, 4R) está montada sobre un respectivo brazo (5L, 5R) que sustancialmente se extiende en la dirección  
10 longitudinal del vehículo, paralela al lado de la cabina, que lleva la rueda correspondiente (4L, 4R) en un extremo del brazo trasero, mientras que el extremo delantero (6L, 6R) del brazo (5L, 5R) está montado en la cabina para girar alrededor de un eje transversal horizontal.

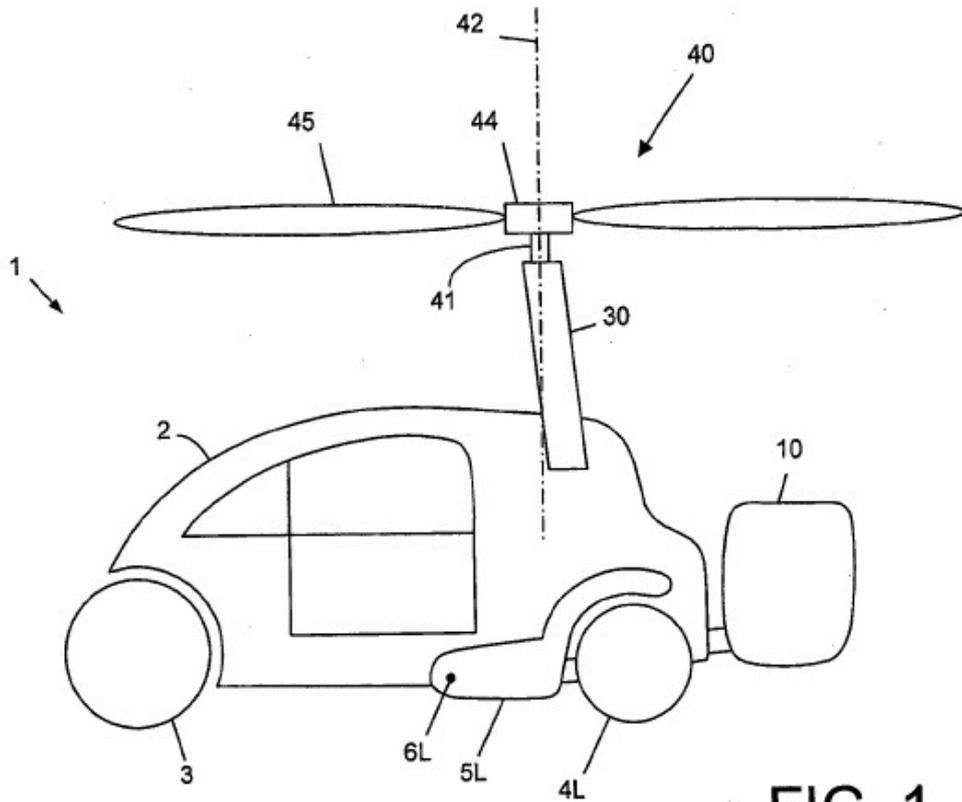


FIG. 1

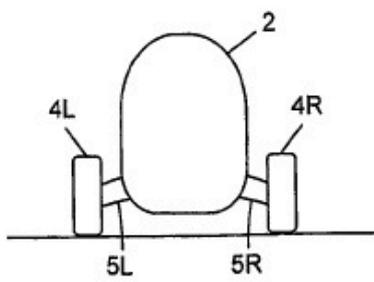


FIG. 2A

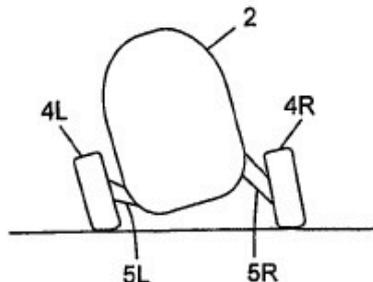


FIG. 2B

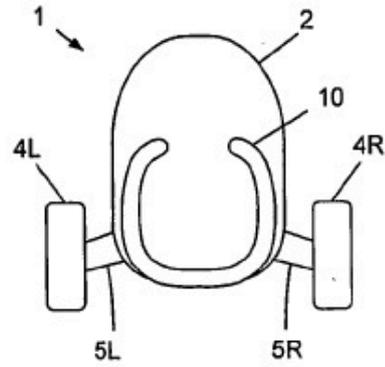


FIG. 3A

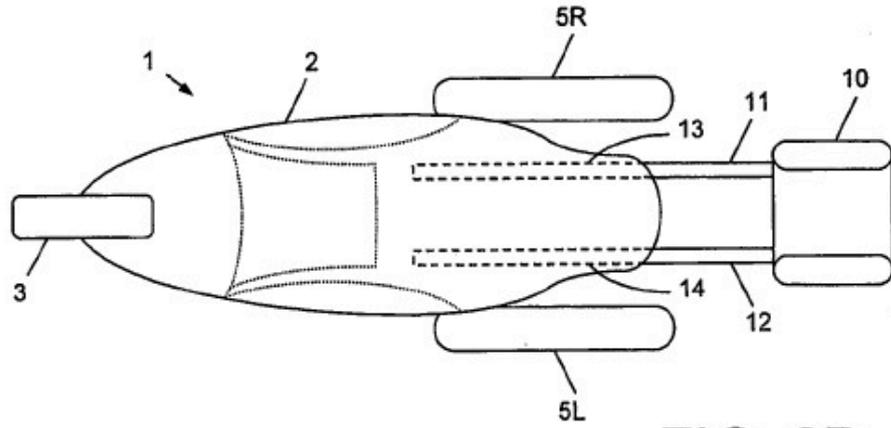


FIG. 3B

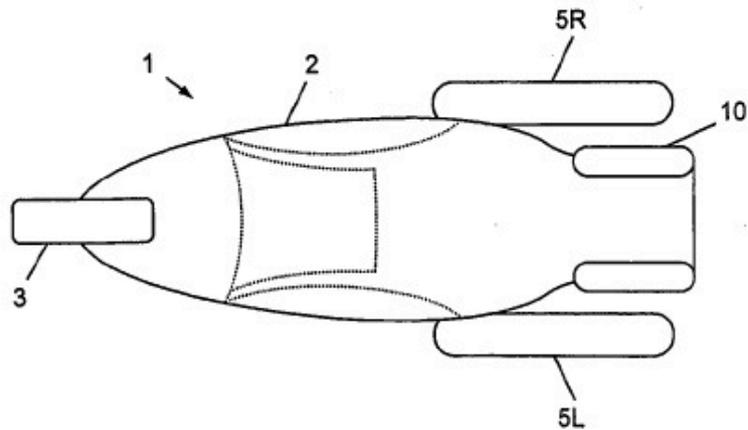


FIG. 3C

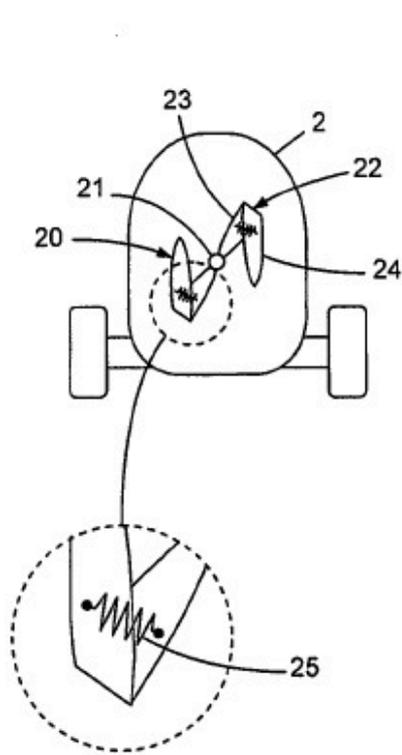


FIG. 4A

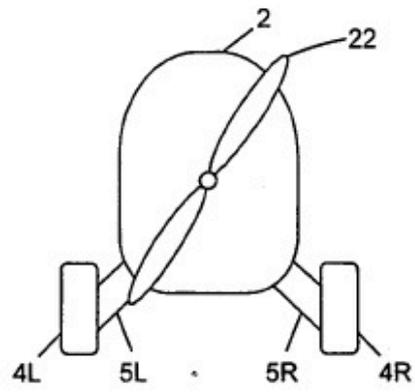


FIG. 4B

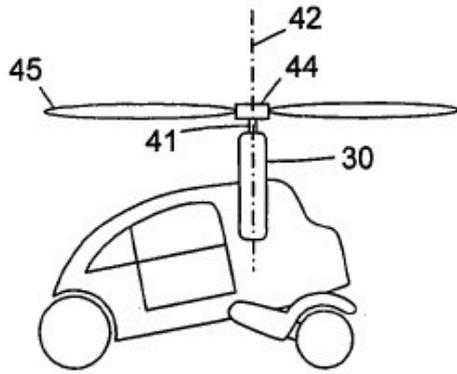


FIG. 5A

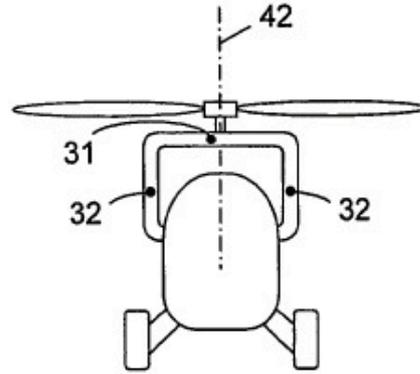


FIG. 5B

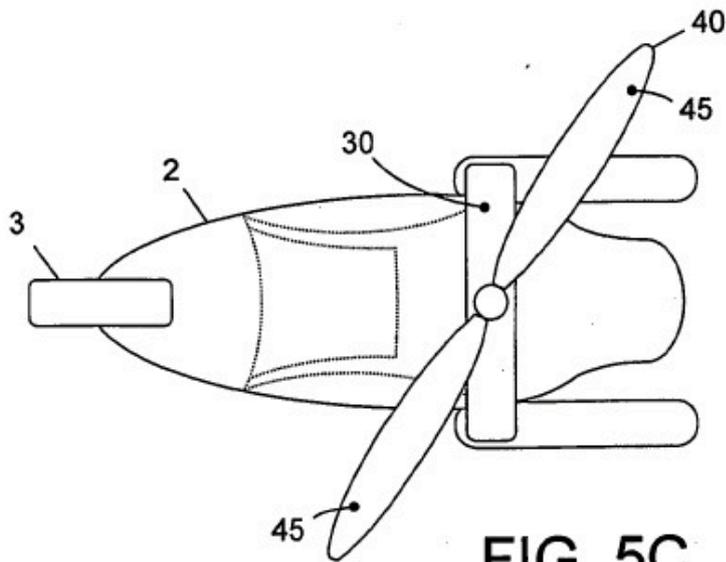


FIG. 5C

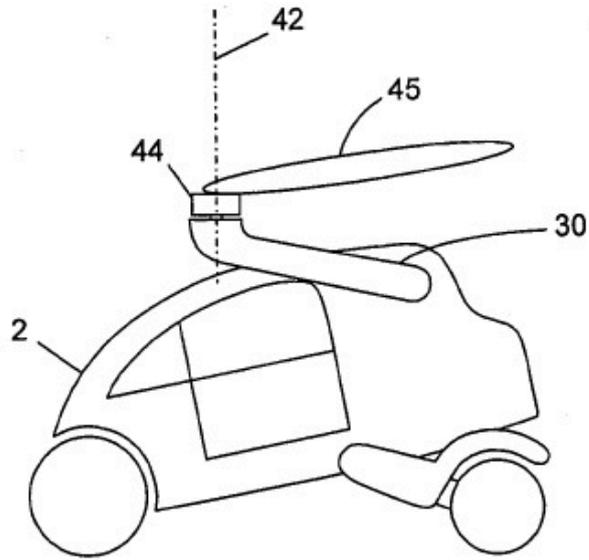


FIG. 6A

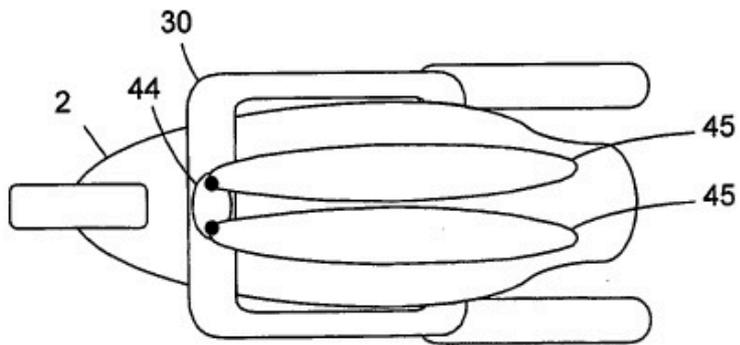


FIG. 6B

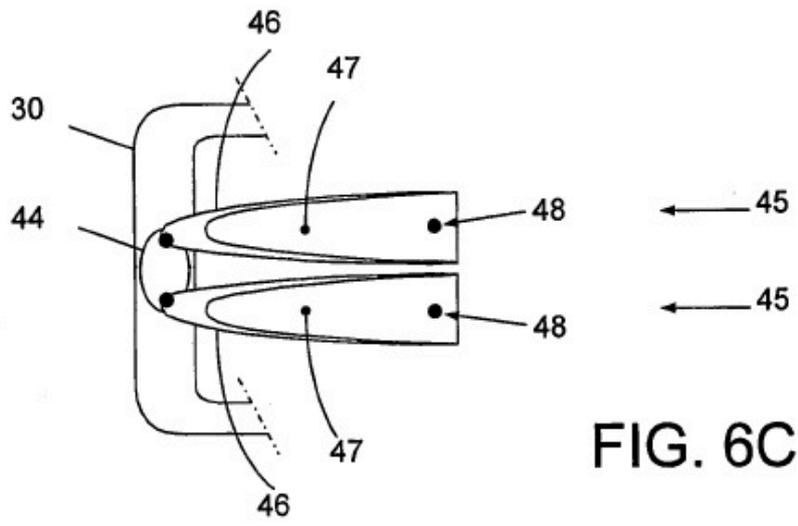


FIG. 6C

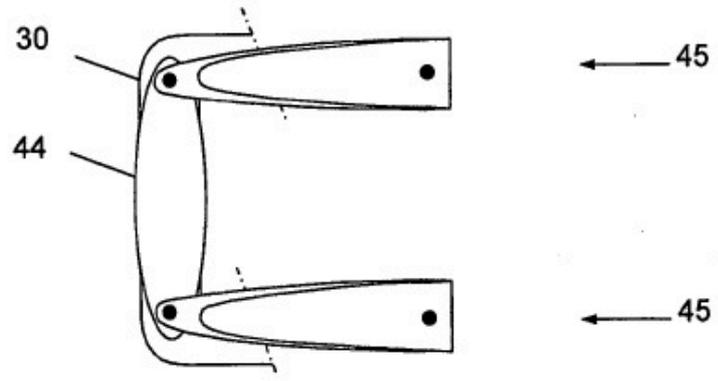


FIG. 6D

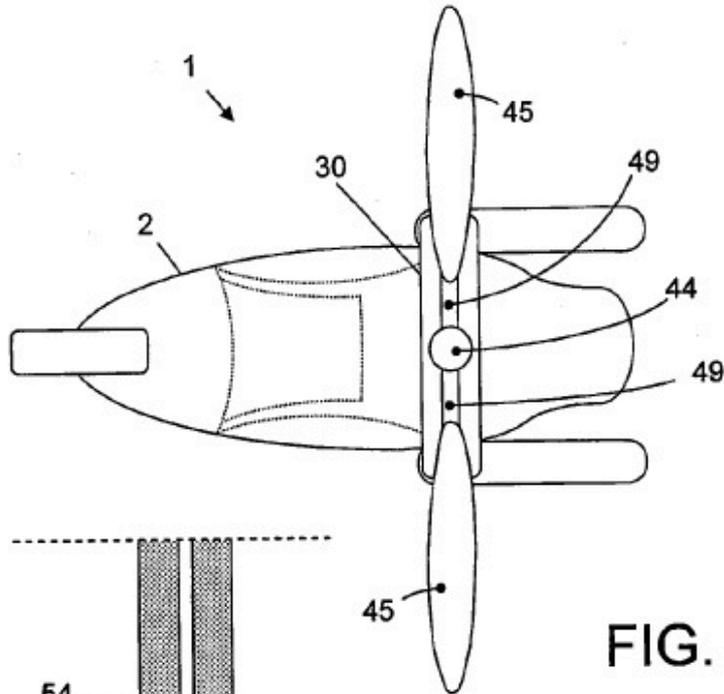


FIG. 7

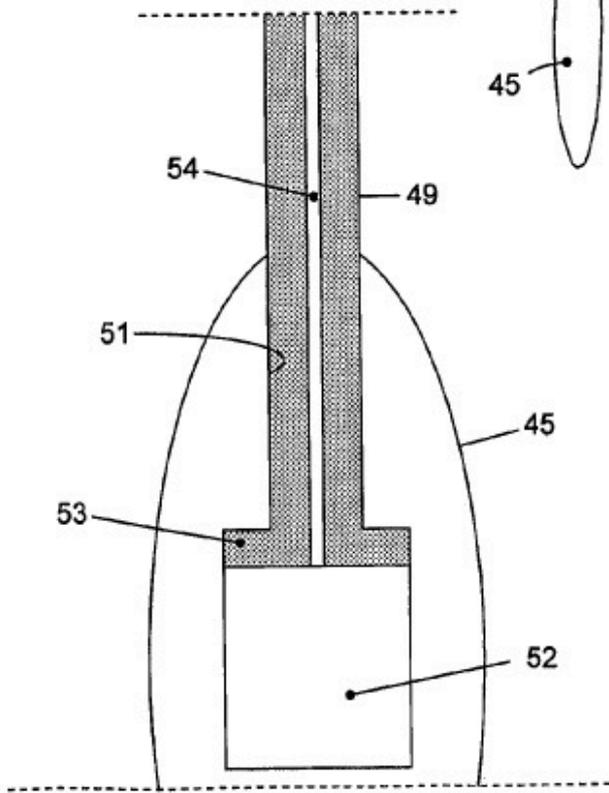


FIG. 8

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

*Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden 5 excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

**Documentos de patente citados en la descripción**

- 10 •               • **DE 10159082**
- • **US 3771923 A**
- • **US 5927424 A**
- • **DE 4119810**