

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 363 323**

21 Número de solicitud: 201131102

51 Int. Cl.:

B60L 8/00 (2006.01)

B60K 16/00 (2006.01)

F03D 9/00 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **30.06.2011**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **29.07.2011**

Fecha de la concesión: **21.03.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **02.04.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
02.04.2012

73 Titular/es:

MANUEL RAMOS MARTINEZ
AVDA. ATLANTICO, 51
30730 SAN JAVIER, Murcia, ES

72 Inventor/es:

RAMOS MARTINEZ, MANUEL

74 Agente/Representante:

Durán Moya, Luis Alfonso

54 Título: **VEHICULO**

57 Resumen:

Vehículo terrestre, que presenta un generador eólico de energía eléctrica conectado a los medios motores del vehículo, comprendiendo dicho generador eólico, a su vez, un eje rotor y unas aspas, caracterizado porque tanto el rotor como las aspas se sitúan exteriormente, fuera del chasis exterior del vehículo y porque las aspas presentan un perfil alar aerodinámico.

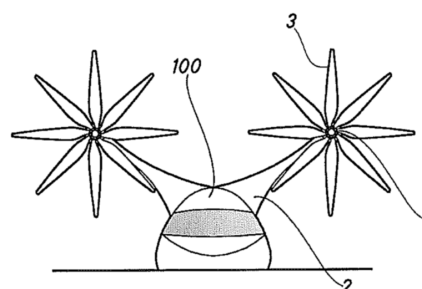


Fig.2

ES 2 363 323 B1

DESCRIPCIÓN

Vehículo.

La presente invención hace referencia a un vehículo terrestre con un sistema eólico de generación de energía.

El documento CN 101823440 da a conocer un tren que comprende una pluralidad de generadores eólicos dispuestos en el interior de un conducto de aire dispuesto a su vez a lo largo de la parte superior de dicho tren. Cuando el tren está en marcha, la fuerza del viento actúa sobre dicha pluralidad de generadores eólicos transformando la energía eólica obtenida en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica es almacenada en baterías de almacenamiento para la propulsión de dicho tren.

El documento BE901327 da a conocer un vehículo adaptado para tierra, mar y aire que comprende al menos un generador eólico dispuesto en una parte externa de dicho vehículo. Dicho generador eólico comprende al menos dos o tres palas que giran por la acción del aire mientras dicho vehículo está en movimiento y transforma la energía captada en energía eléctrica para posteriormente ser guardada en un conjunto de baterías. Dichas baterías proporcionan la potencia necesaria para poner en movimiento el vehículo. Adicionalmente, dicho vehículo es aerodinámico y está adaptado para absorber las vibraciones provocadas por dicho generador.

El documento US 2003/0057707 da a conocer la instalación de múltiples generadores eólicos en un vehículo de combustible fósil y eléctrico en distintas partes de dicho vehículo. Dicha pluralidad de generadores eólicos de tipo hélice o turbina utilizan la fuerza del viento de frente mientras el vehículo está en movimiento para transformar dicha energía obtenida en energía eléctrica. Un módulo de control situado en una zona apropiada del vehículo recibe la energía eléctrica obtenida y en función de las necesidades del vehículo en cada momento, directamente suministra electricidad al vehículo o almacena dicha energía en baterías de almacenamiento.

El documento US 2005/0046195 A1 da a conocer un vehículo acuático, terrestre o aéreo que comprende al menos una batería de almacenamiento que proporciona potencia eléctrica al vehículo para su puesta en marcha y su puesta en movimiento. Dicha patente comprende también un generador eólico comprendido dentro de una carcasa de revestimiento dispuesto en una parte superior de dicho vehículo. Dicho generador eólico comprende una pluralidad de aspas que giran alrededor del eje de dicho generador por la acción de la fuerza del viento mientras dicho vehículo está en movimiento. La energía eólica obtenida es transformada en energía eléctrica suministrando electricidad a un regulador de voltaje conectado directamente al mecanismo de suministro de potencia del vehículo.

El documento US 7135786 B1 da a conocer una carcasa montada en la parte superior de un vehículo, comprendiendo dicha carcasa en su interior una turbina unida a un dispositivo generador de electricidad. Dicha turbina rota por la acción del viento que entra por la carcasa cuando el vehículo está en movimiento y la energía de rotación de dicha turbina es transferida al generador de electricidad. Un circuito eléctrico proporciona continuidad eléctrica entre el dispositivo generador eléctrico y unas baterías de almacenamiento de dicha energía eléctrica.

En todos estos documentos, los generadores eólicos son tipo pala o molinillo, buscando una transformación completa de la energía cinética del aire en giro de un rotor. En definitiva, las palas buscan un aprovechamiento máximo de energía en forma de energía cinética. Como consecuencia, los generadores eólicos se disponen en conductos o bien su eje rotor se dispone en el interior del chasis del vehículo, con el objetivo de transformar la energía del aire en energía cinética antes del choque con las palas, cuyo objetivo es parar el aire.

Si bien resultan interesantes sobre el papel, estos tipos de vehículos del estado de la técnica no resultan efectivos. En particular, la filosofía de exhaurir la energía cinética del viento lleva, paradójicamente, a una limitación de la energía máxima disponible por cuanto a) se utiliza una superficie para acelerar el aire (conducto o el propio chasis), b) como consecuencia, el volumen de aire utilizado es pequeño y la energía total utilizable es pequeña. De manera más importante, el carenado o entubamiento aumenta la resistencia aerodinámica al avance del vehículo.

Para solucionar los problemas citados, la presente invención da a conocer un vehículo terrestre del tipo que presenta un generador eólico de energía eléctrica, conectado a los medios motores del vehículo, comprendiendo dicho generador eólico, a su vez, un eje rotor y unas aspas. El generador eólico del vehículo terrestre objeto de la presente invención se caracteriza porque tanto el rotor como las aspas se sitúan exteriormente, fuera del chasis exterior del vehículo y porque las aspas presentan un perfil alar aerodinámico.

En la presente invención el significado de “perfil alar”, “perfil aerodinámico” o, más exactamente, “perfil alar aerodinámico” es el que se otorga a dichos términos en el campo de la aerodinámica. Es decir, toda forma plana que al desplazarse a través del aire es capaz de crear a su alrededor una distribución de presiones que genere sustentación. Bien entendido que, en la presente invención, los perfiles alares no se desplazan de manera libre sino rotando alrededor del rotor del generador eólico.

En definitiva, la presente invención da a conocer un nuevo concepto de modo de aprovechamiento de un generador eólico en un vehículo en movimiento. El generador se dispone exteriormente, no requiriendo conducto, y las aspas tienen un perfil aerodinámico. No se busca el frenado total del aire sino un efecto sustentación sobre el perfil que se transforma en un torque sobre el eje del giro del generador. Esto permite un aprovechamiento de una mayor masa de aire y un mejor aprovechamiento a altas velocidades. Por lo tanto, la presente invención se puede aplicar ventajosamente a trenes de alta velocidad, si bien la presente invención no se limita necesariamente a dicha aplicación.

Otra ventaja de la disposición de la presente invención es que las aspas pueden ser orientables en función de la dirección del viento aparente que vea el vehículo. En las aplicaciones de vehículos de alta velocidad no se requiere una gran variabilidad del ángulo de giro necesario para la orientación. Para modificar la orientación, preferentemente, el generador presenta un mecanismo de giro del eje alrededor del cual giran las aspas, siendo dicho giro un giro alrededor de un eje perpendicular al citado eje alrededor del cual giran las aspas. De esta manera, el vehículo verá un viento aparente que es superior tanto al viento

existente como al viento producido por el propio movimiento del vehículo, correspondiente a la suma de ambos.

Por otro lado, y pensando de manera especial (que no necesariamente exclusiva) en las aplicaciones a vehículos de alta velocidad (como por ejemplo los trenes de alta velocidad, que alcanzan los 300 kms/h) los perfiles aerodinámicos de aspa presentan unos requerimientos que los apartan tanto de los perfiles más habituales en aplicaciones de aviación como, por supuesto, en los de generación eólica convencional.

Los perfiles alares aerodinámicos pueden presentar morfologías muy diferentes, por ejemplo en cuanto a forma del borde de ataque, del borde de fuga o salida, cuerda, extradós, intradós, espesor y ángulo de ataque, por lo que, en general, su elección se realiza atendiendo a sus características funcionales y no a sus características morfológicas. En la presente aplicación, resulta importante la correlación entre la fuerza de sustentación y la fuerza de roce (lift-to-drag-ratio) de cara a obtener un mayor torque sobre el rotor. No obstante, son conocidos numerosos perfiles que presentan un cociente entre fuerza de sustentación y fuerza de roce adecuado. Así, preferentemente, dicho cociente será mayor de 10, más preferentemente mayor de 19, y aún más preferentemente mayor de 35. A mayor cociente se consigue un mayor torque sobre el rotor del generador. En el estado de la técnica son conocidos perfiles de cocientes de hasta 70. Preferentemente, dichos cocientes se alcanzan para una velocidad de viento aparente superior a 100 km/h, aún más preferentemente 300 km/h.

La presente invención también prevé que, para variar el ángulo de ataque del perfil aerodinámico alar, las aspas tengan un mecanismo de giro con respecto a su eje longitudinal.

Para su mejor comprensión se adjuntan, a título de ejemplo explicativo pero no limitativo, unos dibujos de una realización del generador eólico de alta velocidad objeto de la presente invención.

La figura 1 muestra una vista lateral un tren según una realización preferente de la presente invención.

La figura 2 muestra una vista frontal de un tren según una realización preferente de la presente invención.

La figura 4 muestra un perfil alar aerodinámico potencialmente utilizable en las aspas del generador de la presente invención.

La figura 3 muestra un gráfico en el que se observa la variación del coeficiente de sustentación y de rozamiento del perfil de la figura 3 en función del ángulo de ataque.

La figura 5 muestra una vista lateral de un generador y unas aspas utilizables en un vehículo según la

presente invención.

La figura 6 muestra una vista frontal del conjunto de la figura 5.

Las figuras 7 y 8 muestran dos realizaciones más de aspas utilizables en un vehículo según la presente invención.

En las figuras 1 y 2 puede observarse un vagón de tren de alta velocidad que presenta dos generadores eólicos (1) situados externamente, sobre el techo del vagón. Ambos generadores se encuentran situados uno a cada lado, de manera simétrica con respecto al plano medio del vagón. Cada generador está formado por una serie de palas (3) (en este caso, ocho) dispuestas alrededor del conjunto rotor-generador (1) y que quedan unidas al vagón a través de una estructura (2) que forma 45° con la vertical. En el ejemplo mostrado, cada pala (3) mide más de 5 metros. En concreto unos 5,5 m. De extremo a extremo, el conjunto presenta una anchura de unos 24 metros. Asimismo, el conjunto presenta una altura de 12 metros, lo que se considera operativo.

Las palas 3 presentan un perfil alar aerodinámico al avance del aire. Debido a su disposición, el viento aparente provoca una fuerza perpendicular a la pala, provocando un torque sobre el rotor-generador (1) y el giro de las palas. Si bien no se ha mostrado en las figuras, las palas (3) pueden girar a lo largo de su eje longitudinal, para modificar el ángulo de ataque del perfil alar aerodinámico. También sería posible prever que los conjuntos aerogeneradores (1), (2), (3) pudiesen girar alrededor de un eje vertical, para, de esta manera presentar el borde de ataque del perfil alar al viento aparente durante el movimiento del tren (que corresponde a la combinación de la velocidad de movimiento y el viento real existente, en caso de viento nulo, la disposición angular más adecuada correspondería a la de las figuras 1 y 2).

El perfil aerodinámico y el ángulo de ataque α (mostrado en la figura 3) se deben elegir para que el cociente entre el coeficiente de sustentación (que provoca el movimiento de las palas) y el de arrastre sea máximo. Este cociente depende de la forma del perfil, pero también de α , sea éste fijo o móvil. También es recomendable buscar la mínima resistencia al avance del conjunto de vehículo y generador.

La forma longitudinal de las palas también puede ser variable. En las figuras 5 a 8 se muestran algunos ejemplos a modo de ilustración.

Si bien la invención se ha descrito con respecto a ejemplos de realizaciones preferentes, éstos no se deben considerar limitativos de la invención, que se definirá por la interpretación más amplia de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo terrestre, que presenta un generador eólico de energía eléctrica conectado a los medios motores del vehículo, comprendiendo dicho generador eólico, a su vez, un eje rotor y unas aspas, **caracterizado** porque tanto el rotor como las aspas se sitúan exteriormente, fuera del chasis exterior del vehículo y porque las aspas presentan un perfil alar aerodinámico.

2. Vehículo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las aspas tienen un mecanismo de giro con respecto a su eje longitudinal.

3. Vehículo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cociente entre el coeficiente de sustentación y el coeficiente de arrastre es mayor de 10.

4. Vehículo, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el cociente entre el coeficiente de sustentación y el coeficiente de arrastre es mayor de 19.

5. Vehículo, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el cociente entre el coeficiente de susten-

tación y el coeficiente de arrastre es mayor de 35.

6. Vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el rotor del generador eólico queda unido al techo del chasis exterior del vehículo.

7. Vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el vehículo comprende dos generadores eólicos situados de manera simétrica con respecto al plano medio del vehículo.

8. Vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque las aspas tienen una longitud de, al menos, 5 metros.

9. Vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el generador presenta un mecanismo de giro del eje alrededor del cual giran las aspas, siendo dicho giro un giro alrededor de un eje perpendicular al citado eje alrededor del cual giran las aspas.

10. Vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque es un tren de alta velocidad.

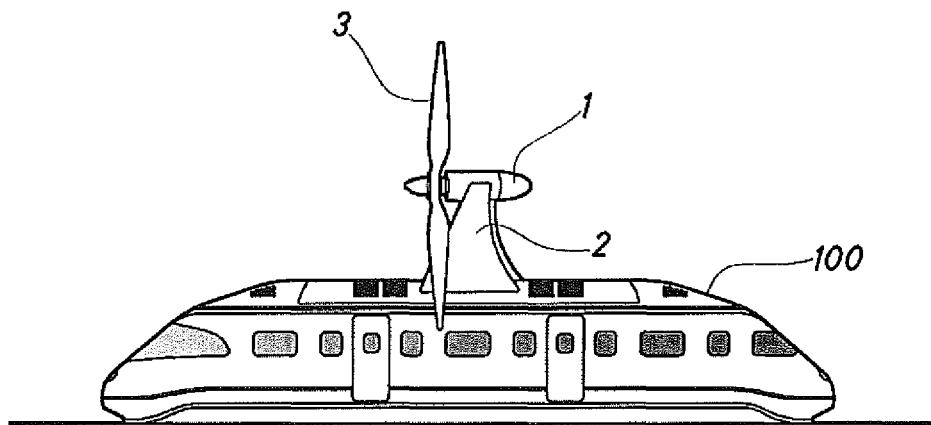


Fig.1

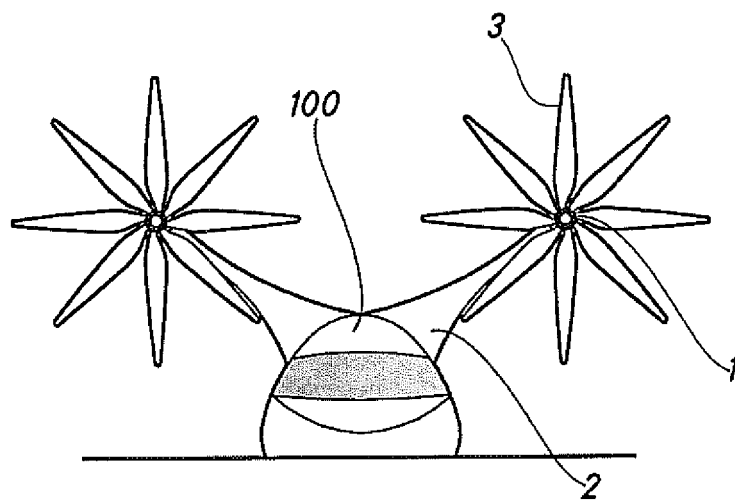


Fig.2

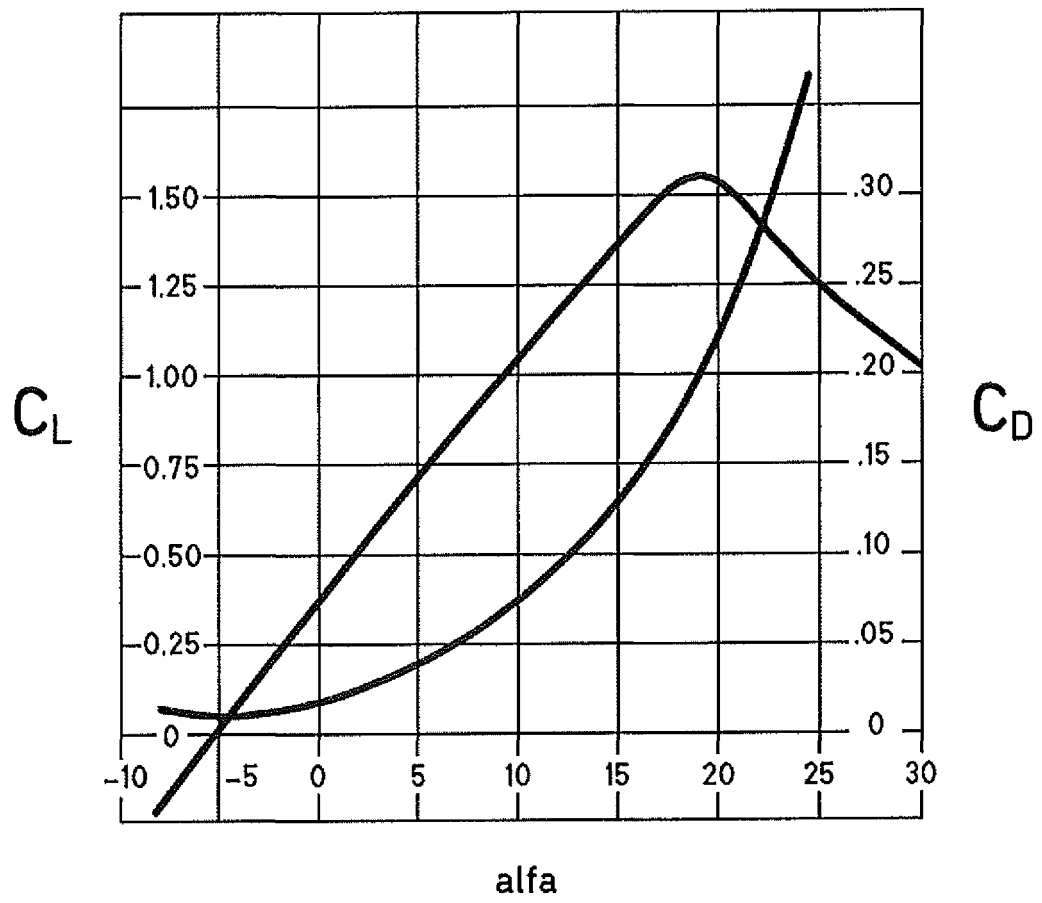


Fig.3

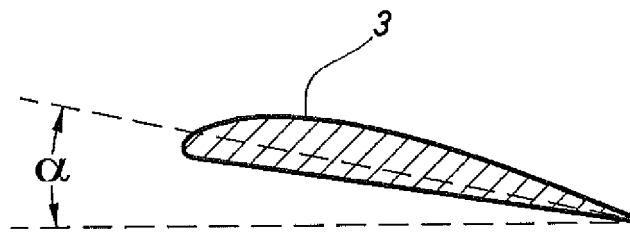


Fig.4

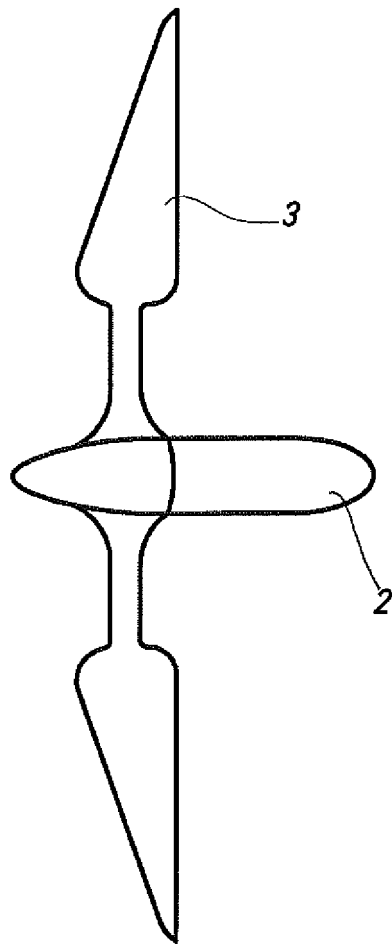


Fig.5

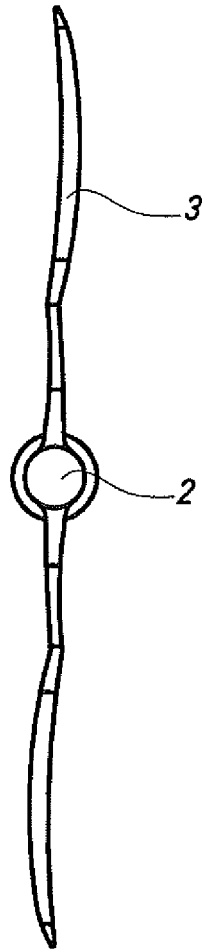


Fig.6

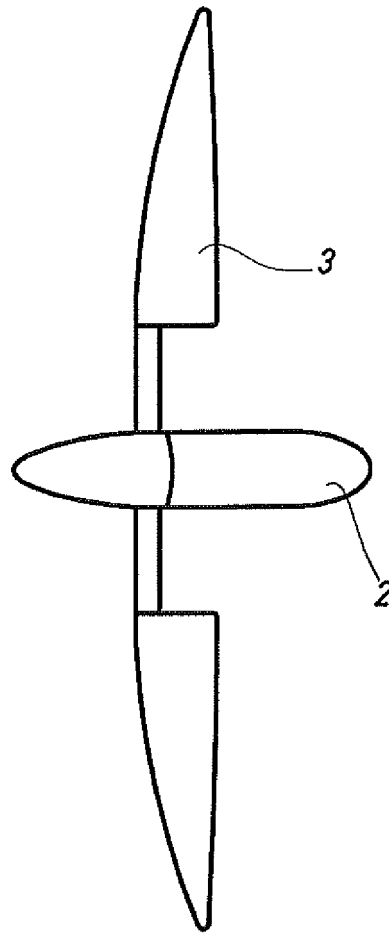


Fig. 7

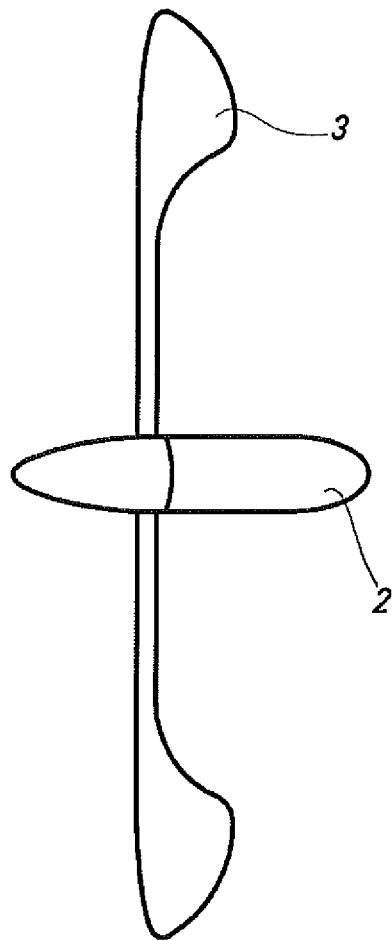


Fig.8



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201131102

②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.06.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 5920127 A (DAMRON PHILIP C ET AL.) 06/07/1999, resumen; columna 2 líneas 11-37, 61-67; figuras	1, 6
Y		3-5
Y	WO 2010136357 A2 (UNIV CHONGQING ET AL.) 02/12/2010, resumen; página 21 línea 12- página 22 línea 25	3-5
X	US 2008011523 A1 (PACKARD THOMAS G) 17/01/2008, resumen; párrafos 4-6, 19, 20; figuras	1, 7
X	US 2003222518 A1 (TSENG HONG-LI) 04/12/2003, resumen; párrafos 2, 10, 18, 20, 22-26, 30, 31; figuras 1-4	1, 2, 6, 8, 10
X	WO 2009125449 A2 (CUNICO MICHELE) 15/10/2009, resumen; página 5 línea 21- página 7 línea 2; figuras	1, 6, 7
X	FR 2868361 A1 (BADAN EMILE) 07/10/2005, resumen; página 2 línea 22- página 3 línea 5, página 4 líneas 5-24, página 5 líneas 30-33; figuras 1 y 2.	1, 9, 10

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
14.07.2011

Examinador
P. Del Castillo Penabad

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B60L8/00 (2006.01)

B60K16/00 (2006.01)

F03D9/00 (2006.01)

F03D11/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B60L, B60K, F03D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 14.07.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-10	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-10	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5920127 A (DAMRON PHILIP C et al.)	06.07.1999
D02	WO 2010136357 A2 (UNIV CHONGQING et al.)	02.12.2010

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 (las referencias se refieren a este documento) describe (resumen; columna 2 líneas 11-37, 61-67; figuras) un vehículo eléctrico terrestre (10) que presenta un generador eólico (14, 18) de energía eléctrica conectado a baterías. Dicho generador eólico comprende un eje (16) rotor y unas aspas situadas exteriormente fuera del chasis exterior del vehículo. Las aspas tienen un perfil de superficie sustentadora similar a un ala.

A la vista de D01 la reivindicación 1 carece de actividad inventiva puesto que este documento tiene todas las características esenciales contenidas en la reivindicación 1 de la solicitud a excepción de la mención explícita de los medios motores del vehículo, elementos conocidos en el sector técnico y que el experto en la materia aplicaría a D01 para obtener las características de la reivindicación 1 de la solicitud.

Las reivindicaciones dependientes 2 y 6-10 son cuestiones prácticas las cuales son conocidas previamente del documento citado (reivindicación 6) o son obvias para un experto en la materia. Por lo tanto estas reivindicaciones carecen de actividad inventiva.

Las reivindicaciones 3-5 de la solicitud hacen referencia a valores del cociente entre el coeficiente de sustentación y el coeficiente de arrastre del perfil alar que no están divulgados en D01. Sin embargo el documento D02 (resumen; página 21 línea 12- página 22 línea 25) divulga el diseño de álabes para turbinas eólicas que tienen los valores reivindicados. Se considera que el experto en la materia combinaría los documentos D01 y D02 para obtener las características de las reivindicaciones 3-5 puesto que es obvio utilizar un perfil optimizado como el de D02 en el generador eólico de D01. Por tanto las reivindicaciones 3-5 carecen de actividad inventiva.

Por todo lo anterior las reivindicaciones 1-10 de la solicitud son nuevas pero carecen de actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la Ley 11/86 de Patentes.