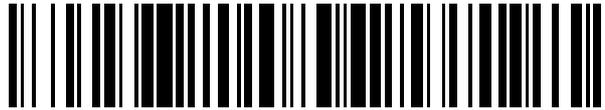


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 794**

21 Número de solicitud: 201531797

51 Int. Cl.:

F03D 9/32 (2006.01)
B60L 8/00 (2006.01)
F03G 7/08 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

14.03.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.10.2016

Fecha de concesión:

03.05.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

10.05.2017

73 Titular/es:

TORIBIO LÓPEZ-LUCENDO, Inocente (100.0%)
Cale Ramón y Cajal, 21
28440 GUADARRAMA (Madrid) ES

72 Inventor/es:

TORIBIO LÓPEZ-LUCENDO, Inocente

54 Título: **RECUPERADOR DE LA ENERGÍA CINÉTICA DEL AIRE EXTERIOR EN VEHÍCULOS Y MECANISMOS EN MOVIMIENTO**

57 Resumen:

La invención es un recuperador de energía que recupera la energía cinética transmitida al aire por un vehículo o mecanismo en movimiento cuando este adquiere velocidad. Este aire es recogido por una campana de captación (4) que reduce de sección, provocando que el aire aumente su velocidad y su energía cinética. El aire pasa por una turbina (3) donde hace girar los álabes, transformando la energía del aire en energía mecánica transmitida al eje (esta turbina puede ser centrífuga, axial o mixta, con uno o varios escalones). La energía mecánica es transferida al eje de un alternador (1), mediante una transmisión que puede ser rígida o flexible, donde es convertida en energía eléctrica alterna. Por el circuito eléctrico primario (2) llega al rectificador (5), donde es modificada a corriente eléctrica continua y mediante el circuito eléctrico secundario (6), la conducimos a las baterías (7) para recargarlas, mientras el vehículo está en movimiento.

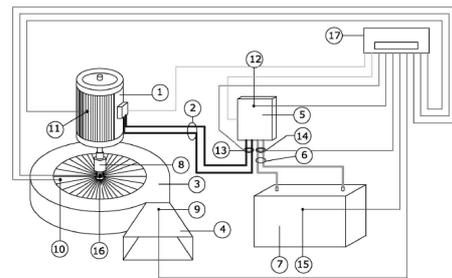


Figura 1

ES 2 587 794 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

**RECUPERADOR DE LA ENERGÍA CINÉTICA DEL AIRE EXTERIOR EN
VEHÍCULOS Y MECANISMOS EN MOVIMIENTO**

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

10 La presente invención puede ser incluida en diversos sectores de fabricación de vehículos dedicados al transporte de personas y mercancías, por carretera, ferrocarril y aéreo:

- Sector automovilístico
- Sector de transporte de pasajeros por carretera
- Sector de transporte de mercancías por carretera
- Sector de locomotoras de ferrocarril
- 15 • Sector de aviación

20 El objeto principal de esta invención es el diseño de un dispositivo que consiste en un recuperador de la energía cinética que un vehículo en movimiento transmite al aire que le rodea. Cuando éste alcanza la suficiente velocidad, como para poder recuperar dicha energía, una parte del aire es introducida en una turbina que la transforma en energía mecánica. Dicha energía es transferida al eje de un alternador o generador de energía eléctrica y derivada a un rectificador para transformarla en energía eléctrica continua y poder recargar las baterías de los vehículos eléctricos mientras están en movimiento, lo que permite aumentar exponencialmente su autonomía, disminuir los costes de transporte y además combatir de una forma efectiva la contaminación del medio ambiente.

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

30 En el día de hoy, tenemos una problemática a nivel mundial con la contaminación global del planeta y en particular en las grandes ciudades donde a veces se sobrepasan los valores aconsejables para mantener una calidad de aire aceptable para sus habitantes. Solapado a este problema tenemos una solución: los vehículos eléctricos o híbridos, pero tienen un verdadero problema sin resolver: la autonomía en sus desplazamientos medios y largos por la baja duración de sus baterías.

Con la invención que presentamos, se resuelve el problema y da viabilidad a este tipo de vehículos, porque aumentamos de forma exponencial la autonomía de éstos y disminuimos los costes de transporte de forma muy radical.

5 Técnicamente la invención está basada en la mecánica de fluidos, concretamente en la aplicación del Teorema de Bernouilli, y como fluido, en nuestro caso, el aire que un vehículo desplaza al moverse a través de él.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

10 El recuperador de energía objeto de esta invención está basado como hemos expuesto anteriormente en la mecánica de fluidos y consiste en hacer pasar el aire, que desplaza un vehículo en movimiento, a través de una campana de captación, donde se le aumenta la energía cinética aumentando la velocidad de paso, también aumentan la presión dinámica y la presión estática, al disminuir la sección de salida. Seguidamente hacemos pasar el aire por una turbina de características especiales, siempre en función
15 de la potencia a recuperar y el tipo vehículo donde irá instalado, a través de los álabes transmitimos la energía cinética del aire al eje de la turbina como energía mecánica, que a su vez irá acoplado al eje de un alternador o generador eléctrico que será el encargado de transformar la energía mecánica en energía eléctrica. Después hacemos pasar esta energía eléctrica de corriente alterna por un rectificador y la transformamos
20 en energía eléctrica continua, recargando las baterías de esta forma, a la vez que el vehículo está en movimiento.

La fijación del recuperador de energía a la estructura del vehículo se hace con apoyos flexibles para impedir la transmisión de ruidos y vibraciones de uno a otro, calculados para soportar las tensiones motivadas por las velocidades angulares de sus
25 componentes y el peso. En el diseño de la invención se han tenido en cuenta las recomendaciones de la ISO 10816 con respecto a las velocidades angulares máximas.

COMPONENTES DEL RECUPERADOR DE ENERGÍA

Los componentes de la invención se describen a continuación:

- 30 • CAMPANA DE CAPTACIÓN DE AIRE O TOBERA (4)

Está formada por un cuerpo hueco con una entrada para el aire de mayor sección que la salida, de forma troncocónica o tronco piramidal de sección circular, ovoide, cuadrada o rectangular, en función de la aplicación. Las dimensiones serán calculadas para cada caso concreto y estarán en función del diseño vehículo donde irá instalada y
35 la cantidad de energía a recuperar. La función de esta campana es la admisión de la

mayor cantidad de aire posible, siempre en función de la velocidad del vehículo, el aumento de la velocidad del aire en el paso por ella y la descarga en el siguiente componente que es la turbina.

- TURBINA DEL RECUPERADOR DE ENERGÍA (3)

- 5 La función de la turbina en la invención es la de transformar la energía cinética con la que le llega el aire en forma de presión dinámica y estática (en aplicación de una de las ecuaciones de Bernouilli) y transformarla en energía mecánica, según la expresión:

$$P = d * g * Q * H_T \quad (W)$$

Siendo:

- 10 P La potencia mecánica total recuperada en vatios (W).
- D La densidad del aire a unas condiciones medias de 20 °C.
- g La aceleración de la gravedad.
- Q El caudal de aire que atraviesa la turbina.
- 15 H_T La presión total (presión dinámica + presión estática) a la entrada de la turbina menos la presión total (presión dinámica + presión estática) a la salida de la turbina.

- 20 Esta turbina podrá ser centrífuga, axial o mixta, de una o varios escalones o etapas, siempre en función de la aplicación donde vaya a ser instalada y de la potencia a recuperar. La sección de esta turbina podrá ser circular, cuadrada, rectangular o cualquier otra forma, y siempre en función de los cálculos realizados para cada caso. El cálculo de la turbina se realiza por el estudio adiabático de la misma y el dimensionamiento se realizará en función de la aplicación y de la potencia eléctrica a recuperar.

- ALTERNADOR O TRANSFORMADOR DE ENERGÍA MECÁNICA EN ELÉCTRICA (1)

- 25 El alternador podrá utilizarse uno de venta en el mercado o bien diseñarse para cada caso. Una propiedad fundamental para este elemento del invento, es que debe ser de alto rendimiento, nunca inferior a un 95%.

- RECTIFICADOR O TRANSFORMADOR DE ENERGÍA ALTERNA EN CONTINUA (5)

- 30 El rectificador, como en el caso anterior, podrá utilizarse uno de venta en el mercado o bien diseñarse para cada caso. Una propiedad fundamental para este elemento del invento, es que debe de ser de alto rendimiento.

- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

El recuperador de energía dispone de un sistema de protección electrónico habilitado en la centralita de control del vehículo, de accionamiento electromecánico y que se compone de los siguientes elementos:

- 5 El acoplamiento entre el eje de la turbina y eje del alternador estará diseñado en función de la aplicación y de la potencia a recuperar por la invención, pero siempre la unión dispondrá de un sistema eléctrico de desconexión para proteger al alternador.

10 El sistema eléctrico está dotado de dos elementos de corte y protección, uno en el sistema primario de corriente alterna y otro en el sistema secundario de corriente continua, actuados desde la centralita de control de vehículo y que sirven para proteger el sistema y evitar la sobrecarga de las baterías. Para ello la información que llegar a la centralita será procesada, reflejando la información en el panel de mandos para conocimiento del conductor. Actuará según la información obtenida por una serie de sondas situadas en el interior del recuperador de energía y distribuidas según la
15 relación siguiente:

- a) Sonda de presión total del aire situada a la entrada de turbina.
- b) Sonda de presión dinámica situada a la salida de la turbina.
- c) Sondas de temperatura del alternador y del rectificador.
- d) Sonda de lectura de la intensidad en el circuito de corriente alterna.
- 20 e) Sonda de lectura de la intensidad en el circuito de corriente continúa.
- f) Sondas de nivel de carga de las baterías (una por batería).

Las dos primeras sondas nos darán información de la energía mecánica recuperada y el estado de suciedad de la turbina, indicándonos el momento de limpiarla. Las tres siguientes nos darán la información del rendimiento eléctrico del recuperador y harán
25 actuar al sistema de protección cuando sea necesario. Y la última sonda nos dará la información del estado de la carga de la batería, haciendo actuar al sistema de protección de carga cuando ésta llegue a su límite.

FUNCIONAMIENTO DEL RECUPERADOR DE ENERGÍA

30 El funcionamiento de la invención se describe a continuación: el vehículo, al ponerse en movimiento, dota al aire de una reacción en sentido contrario a la marcha; este aire en los vehículos convencionales se utiliza para la refrigeración del motor de combustión interna. Ese aire, según va adquiriendo velocidad el vehículo, proporciona una energía que a partir de un punto concreto, con nuestra invención podemos
35 recuperar.

Un determinado caudal de aire entra en la campana de captación o tobera, situada en

- la parte frontal del vehículo, circula hacia el interior de ésta donde al disminuir la sección de paso, este caudal de aire aumenta la velocidad hasta llegar al punto crítico, que es la entrada en la turbina. En ese punto de máxima velocidad (que es el punto de mayor energía cinética del sistema) hacemos pasar el aire a la turbina, lo que provocará un fuerza de empuje sobre los álabes, que a su vez harán girar a la turbina a una velocidad angular en función de la velocidad del vehículo y, de esta forma, la turbina transforma la energía del aire en energía mecánica transmitiéndola al eje de ésta. El eje de la turbina a su vez transmite la energía mecánica al eje del alternador y éste la transforma en energía eléctrica de corriente alterna. A través del circuito eléctrico primario hacemos llegar al rectificador esta corriente alterna, donde es transformada en corriente continua y a través del circuito eléctrico secundario es transferida para la carga de las baterías del vehículo. El aire descargado por la turbina también puede utilizarse para refrigerar los motores eléctricos y las baterías de alimentación del vehículo.
- La potencia de recarga de las baterías estará en función del correspondiente diseño de la capacidad de recuperación de la invención y de la velocidad a la que circule el vehículo en movimiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La descripción anterior se complementa con una explicación sobre los dibujos aportados de forma ilustrativa y para facilitar su comprensión del recuperador de energía.

En la figura 1 se representa, de forma esquemática, un recuperador con turbina radial y acoplamiento directo del generador eléctrico. La relación de los componentes es la siguiente:

- Generador eléctrico (1)
- Circuito eléctrico primario (2)
- Turbina centrífuga (3)
- Campana de captación de aire y tobera(4)
- Rectificador de corriente alterna en continua (5)
- Circuito eléctrico secundario (6)
- Baterías (7)
- Transmisión mecánica de movimiento (8)
- Sonda de presión de entrada de aire (9)
- Sonda de presión de salida de aire (10)
- Sonda de temperatura del generador eléctrico (11)
- Sonda de temperatura del rectificador (12)
- Sonda de intensidad del corriente circuito primario (13)

- Sonda de intensidad del corriente circuito secundario (14)
- Sonda de carga de las baterías (15)
- Sonda de la velocidad angular de la turbina RPM (16)
- Centralita electrónica de regulación y control (17)

5 En la figura 2 se representa, de forma esquemática, un recuperador con turbina axial y acoplamiento flexible entre la turbina y el generador eléctrico. La relación de componentes es la siguiente:

- Generador eléctrico (1)
- Circuito eléctrico primario (2)
- 10 • Turbina axial de uno o varios escalones (3)
- Campana de captación de aire y tobera (4)
- Rectificador de corriente alterna en continua (5)
- Circuito eléctrico secundario (6)
- Baterías (7)

15

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

En este apartado describimos la fabricación de los diferentes elementos de que se compone la invención que estamos desarrollando en este documento.

- **CAMPANA DE CAPTACIÓN DE AIRE (4)**

20 La campana de captación de aire estará construida de una sola pieza o en varias piezas con juntas de unión selladas para evitar, con el tiempo, las fugas de aire. El dimensionamiento será en función de la aplicación y la potencia a recuperar.

25 Los materiales de fabricación podrán ser de diversa naturaleza como, por ejemplo, acero inoxidable, aluminio, fibra de carbono, fibra de vidrio reforzada o cualquier otro material o aleación que tenga las propiedades fisicoquímicas y estructurales necesarias para su fabricación. Es imprescindible que sea ligera y de un material de difícil corrosión y, además, su cara interior presente una superficie totalmente pulida para disminuir la fricción del aire.

30 La campana, por diseño debe tener una inclinación de la base de al menos un 2%, para evacuar el agua de lluvia y/o el agua procedente de condensaciones, o bien disponer de una o varias perforaciones, en la parte de conexión a la turbina, de mínimo diámetro para evacuar esta agua y que se produzca la mínima pérdida de caudal de aire.

- TURBINA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA (3)

La carcasa de la turbina del recuperador estará construida en dos partes, para facilitar la limpieza interior de los álabes, y sellada con una junta de unión estanca al aire y resistente a la humedad y las bajas temperaturas

- 5 Los materiales constructivos, como en el caso de la campana, pueden ser de cualquier material que cumpla con las características mecánicas y fisicoquímicas necesarias en su construcción. La carcasa y alabes pueden ser del mismo o de distinto material, pero siempre deberán de cumplir con la característica de que el material tiene que ser ligero para evitar la sobrecarga innecesaria del vehículo y además la superficie en contacto con el aire será pulida y de bajo coeficiente de fricción.
- 10

Es imprescindible que el diseño de la turbina, el juego existente entre la carcasa de la turbina y los álabes sea inferior a 1 mm para que las pérdidas de caudal sean las mínimas, y siempre estará en función del tamaño y del correspondiente diseño en cada caso.

- 15 La turbina dispone en la parte interior de su carcasa de unos orificios para la evacuación de agua de lluvia y/o condensaciones y está soportada por un eje con dos apoyos dotados con rodamientos de alto rendimiento.

- El dimensionamiento de la carcasa, como la forma, el tipo de turbina y álabes se realizará para cada recuperador y estará en función de la aplicación y la potencia a recuperar.
- 20

- TRANSMISION (8)

- La transmisión del movimiento que une el eje de la turbina con el eje del alternador podrá ser por acoplamiento directo (para potencias pequeñas) o bien por transmisión rígida, flexible o cualquier otro tipo de transmisión existente en el mercado, pero siempre de un rendimiento mecánico muy elevado. El acoplamiento directo, a ser posible, será de tipo magnético para que la unión sea suave y fácil de regular, o bien con cualquier otro sistema que proporcione una transmisión de alto rendimiento mecánico. Debe disponer de un sistema desconexión automático para protección de alternador.
- 25

- 30 • GENERADOR ELÉCTRICO O ALTERNADOR (1)

- El alternador utilizado como elemento complementario y necesario para esta invención podrá ser un equipo existente en el mercado o diseñado para este fin, pero siempre deberá ser un dispositivo del máximo rendimiento, igual o superior al 95%. El dimensionamiento se realizará en función de la aplicación y la potencia a recuperar en cada caso.
- 35

- RECTIFICADOR (5)

El rectificador utilizado para esta invención podrá ser un equipo existente en el mercado o diseñado para este fin, pero siempre será un dispositivo del máximo rendimiento, igual o superior al 95%. El dimensionamiento se realizará, como el alternador y el resto de componentes, en función de la aplicación y la potencia a recuperar en cada caso

- CIRCUITOS ELECTRICOS (2 y 6)

Los circuitos eléctricos, así como sus protecciones y elementos de control cumplirán el reglamento de baja tensión y los correspondientes a su sector. Los conductores pueden ser de cobre o aluminio y se dimensionarán con la sección adecuada a las potencias a recuperar, el aislamiento será el adecuado a las tensiones que deben soportar.

- SONDAS DE PROTECCIÓN E INFORMACIÓN (9 a 16)

Las sondas de presión y temperatura serán las existentes en el mercado, con el rango de trabajo, y características adecuadas a las centralitas electrónicas de control de los vehículos donde van instaladas.

- CENTRALITA DE REGULACIÓN Y CONTROL (17)

La regulación y control del sistema de funcionamiento del recuperador la realiza una central electrónica, esta puede ser un equipo independiente pero es conveniente que estén integrados en la propia centralita electrónica de regulación del vehículo, para procesar y facilitar la información al conductor del vehículo en los mismos paneles que le indican todos los parámetros de funcionamiento.

APLICACIONES INDUSTRIALES

Anteriormente hemos hablado de sectores de aplicación de la invención, en este apartado hablaremos de aplicaciones concretas que tiene la invención que nos ocupa:

- **Sector automovilístico:** Desarrollando los campos de construcción y de mercado de vehículos que actualmente están estancados como:

- **Automóviles eléctricos:** aumentaría la autonomía de funcionamiento de forma exponencial, venciendo las restricciones que tienen actualmente en el mercado automovilístico y haciéndoles totalmente viables, además se produciría el abaratamiento de los desplazamientos y sobre todo la reducción de la contaminación en las grandes ciudades.

- **Automóviles híbridos:** como en caso anterior aumentaría la autonomía real de funcionamiento en modo eléctrico, cosa que actualmente es muy reducida.
- 5 • **Sector del transporte de pasajeros por carretera:** Ayudaría a desarrollar la construcción y el mercado de autobuses urbanos y autobuses interurbanos eléctricos, disminuyendo el coste del transporte de pasajeros de forma muy considerable.
- 10 • **Sector del transporte de mercancías por carretera:** Ayudaría a desarrollar la construcción y el mercado de camiones y cabezas tractoras eléctricas, disminuyendo el coste del transporte de mercancías por carretera de forma muy considerable.
- 15 • **Sector del transporte de pasajeros y mercancías por ferrocarril:** Ayudaría a desarrollar la construcción y el mercado de locomotoras eléctricas de baterías, que pueden circular por vías sin electrificar, disminuyendo la inversión en infraestructuras y el coste del mantenimiento de las redes de ferrocarril, metro, tranvía, etc. El coste de este tipo transporte se abarataría y sería más rentable para las compañías ferroviarias.
- 20 • **Sector de la aviación:** Se podrían desarrollar aviones a hélice y turbohélices con motores eléctricos, cuyo combustible sea la energía almacenada en unas baterías, y helicópteros eléctricos también con baterías. Teniendo en cuenta que la totalidad de la potencia en los motores eléctricos es de uso inmediato, a diferencia de otro tipo de combustible, hacen que sean más efectivos y eficiente, abaratando el coste de funcionamiento y de mantenimiento de este tipo de vehículos.
- 25 Estos pueden ser utilizados en el transporte de pasajeros, mercancías, militares y aviones especiales sin tripulación. También se reduciría la contaminación acústica y medioambiental provocada por estos vehículos.
- 30

REIVINDICACIONES

1. La invención es un recuperador de la energía cinética del aire en vehículos y mecanismos en movimiento, está caracterizado por recoger y transformar la energía del viento, producido por un vehículo cuando se desplaza, en energía eléctrica para recargar las baterías de alimentación, en vehículos eléctricos e híbridos cuando están circulando y a partir una determinada velocidad.
- La invención contiene en su parte frontal una campana de captación y tobera(4) de viento con sección de entrada mayor a la sección de salida, el aire, en su interior, aumenta la velocidad y por consiguiente la energía cinética. Este aire llega a la turbina (3) y acciona los álabes de esta transfiriendo y transformando la energía cinética del viento en energía mecánica al eje de la turbina. Esta energía es transmitida a eje del alternador (1) mediante una transmisión mecánica (8), el alternador transforma la energía mecánica en energía eléctrica alterna, mediante un circuito eléctrico primario (2) es conducida esta energía hasta un rectificador (5) donde es transformada en energía eléctrica continua adecuada para la recarga de las baterías y mediante un circuito eléctrico secundario (6) es enviada al sistema de recarga de baterías del vehículo (7). Para el control del funcionamiento y protección de la invención, este está dotado de una centralita de regulación y control (17) apoyada por una serie de sondas de información (9 a 16). Este sistema puede estar integrado o no en el sistema electrónico del vehículo.
- El aire utilizado en la recuperación de energía se destinará posteriormente, para la refrigeración del alternador, motores eléctricos y baterías de alimentación del vehículo.
- La invención se fijara al vehículo o mecanismo donde vaya montado mediante un sistema de anclaje flexible, que sea capaz de absorber la vibraciones producidas y evite la transmisión de estas al vehículo.
2. El recuperador de energía cinética, según reivindicación 1, dispone de una campana de captación (4) del aire desplazado por el vehículo. Se caracteriza porque puede adoptar una sección de cualquier forma geométrica, tanto en la parte de la entrada como en la parte de salida. Su forma es troncocónica o tronco piramidal invertida. El material de construcción debe ser resistente a la humedad y a las presiones a que será sometido. El ángulo de apertura será igual al ángulo de máximo rendimiento por rozamiento.
3. La invención, según reivindicación 1, dispone de una transmisión mecánica encargada de transmitir la energía mecánica desde el eje de la turbina hasta el eje del alternador o generador de corriente eléctrica. Esta transmisión debe ser de alto rendimiento y podrá ser de acoplamiento directo, acoplamiento rígido, acoplamiento flexible o cualquier otro sistema existente en el mercado. También dispondrá de un sistema de desconexión o frenado para la protección del

alternador.

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
4. La invención, según reivindicación 1, dispone de dos circuitos eléctricos (2 y 6), uno primario encargado de transportar la energía eléctrica desde el alternador hasta el rectificador y otro circuito secundario encargado de llevar la corriente continua hasta el sistema de recarga de las baterías del vehículo, realizados con conductores de cobre o aluminio con sección de cable suficientes para la tensión de trabajo y para conducir la intensidad de corriente requerida en función de la potencia de recarga. Estos circuitos dispondrán de los interruptores de de mando y protección adecuados a la aplicación.
 5. La invención, según reivindicación 1, contiene un sistema de regulación y control dotado de una centralita electrónica de gestión (17), o bien estará integrado en la centralita electrónica de gestión del vehículo donde vaya instalada la invención. Esta debe controlar y gestionar, al menos, los parámetros medidos por la siguiente relación de sondas:
 - a. Sonda de presión total del aire situada a la entrada de turbina (9).
 - b. Sonda de presión dinámica del aire situada a la salida de la turbina (10).
 - c. Sondas de temperatura del alternador (11) y del rectificador (12).
 - d. Sondas de lectura de la intensidad en el circuito de corriente alterna (13) y en el circuito de corriente continua (14).
 - e. Sondas de nivel de carga de las baterías (15).
 - f. Sonda de indicación de las RPM de la turbina (16).

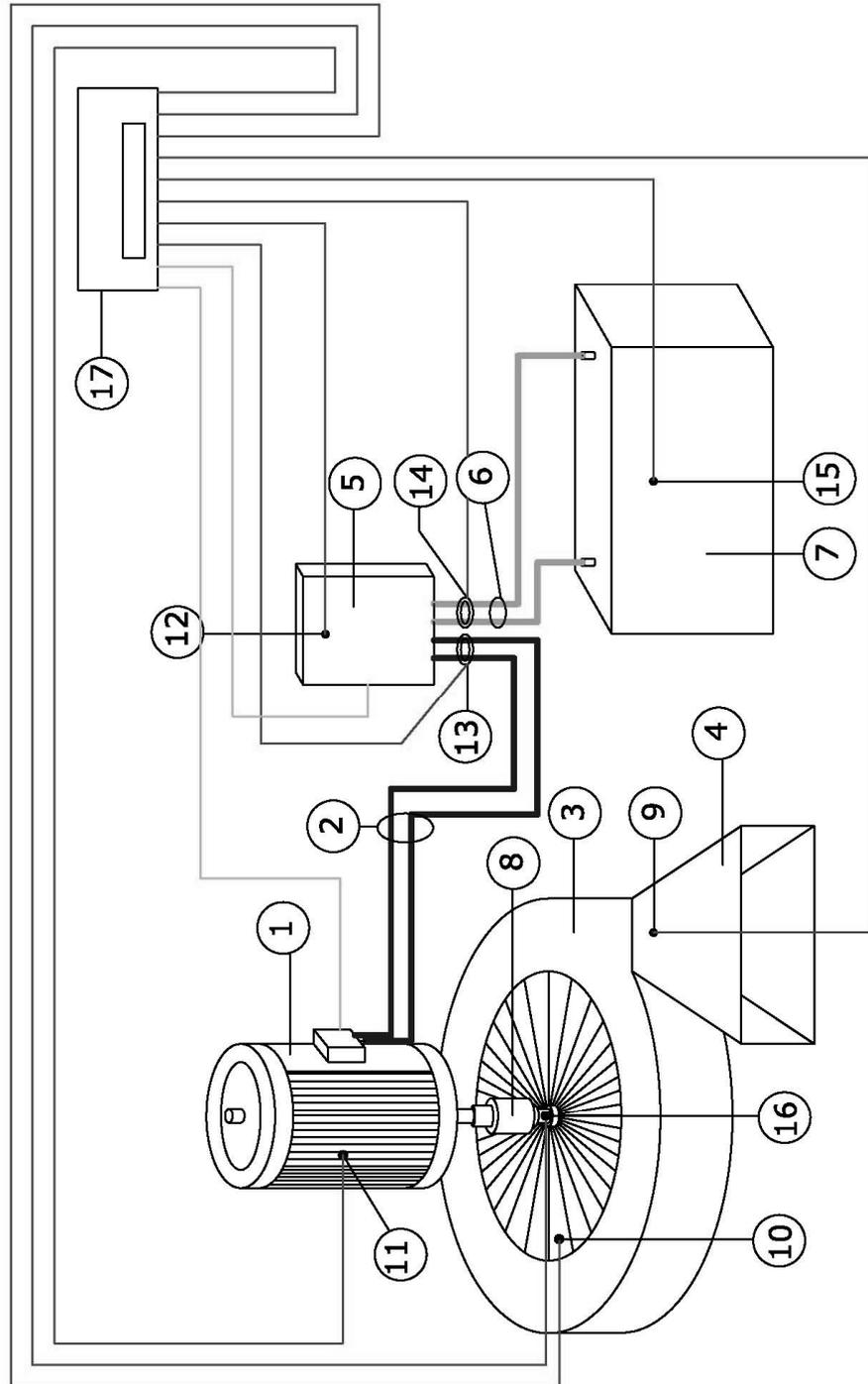


Figura 1

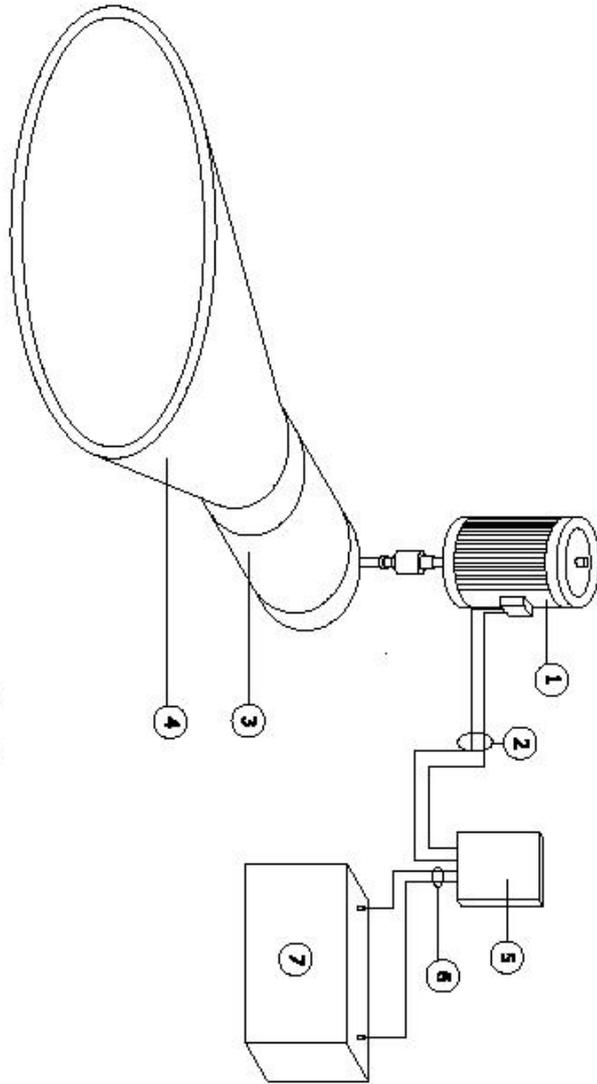


Figura 2



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201531797

②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.03.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 8169182 B1 (KIMBLE DENNY) 01/05/2012, Todo el documento.	1,2,4,5
Y		3
Y	US 2013127393 A1 (GARCIA RAFAEL) 23/05/2013, Descripción; figuras.	3
A	ES 2405554 A2 (ORTIZ DE MENDIVIL GOIKOLEA JOSE MARIA ORTIZ DE MENDIVIL GOIKOLEA JOSÉ MARÍA) 31/05/2013, Todo el documento.	1-5
A	US 2005046195 A1 (KOUSOULIS THEODORE P) 03/03/2005, Todo el documento.	1-5
A	WO 2010004458 A2 (DE LA RUBIA PEREZ SERGIO et al.) 14/01/2010, Todo el documento.	1-5

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
18.10.2016

Examinador
E. García Lozano

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F03D9/32 (2016.01)

B60L8/00 (2006.01)

F03G7/08 (2006.01)

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

F03G, F03D, B60L

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: 18.10.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	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 8169182 B1 (KIMBLE DENNY)	01.05.2012
D02	US 2013127393 A1 (GARCIA RAFAEL)	23.05.2013

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

La presente solicitud se refiere a un sistema recuperador de energía cinética del aire en vehículos en movimiento.

El documento D01, el más cercano en el Estado de la Técnica, divulga un sistema de generación de energía y sistema de carga para vehículos eléctricos utilizando el flujo de aire creado cuando el vehículo está en movimiento. Este sistema (10) comprende un túnel de aire (20) por el que circula dicho fluido en cantidad variable de acuerdo al ángulo de apertura de unas compuertas a la entrada de dicho túnel. El aire dentro del túnel se va comprimiendo debido a unos deflectores (80) que dirigen el aire a través de una sección convergente, y mueve unos ventiladores (42). La sección de los deflectores se vuelve divergente tras mover los ventiladores, los que a su vez mueven unos alternadores que generan electricidad.

El sistema dispone de un módulo de control que regula el ángulo de apertura de las compuertas, así como monitoriza de forma general todo el sistema, con múltiples parámetros del sistema como el nivel de carga de la batería, el estado activado /desactivado del sistema, volumen de aire, etcétera (ver figuras y columna 2, línea 20 a columna 3, línea 25).

El túnel de aire está ubicado en el techo del vehículo, y la energía generada se dirige hacia un rectificador (140) antes de almacenarse en las baterías (145), si bien podría emplearse, una vez acondicionada en el rectificador, para el consumo interior del vehículo.

En cuanto a la forma del túnel, se estructura como un rectángulo, si bien los contornos y esquinas tendrán en cuenta factores aerodinámicos, y siempre se adaptarán al vehículo en el que se disponga, cumpliendo los requisitos necesarios en cuanto a estabilidad y resistencia al viento (ver columna 5, línea 30 a columna 6, línea 39).

Como puede verse, existen algunas diferencias con respecto a la invención propuesta en la primera reivindicación de la solicitud: el empleo de una campana de captación y tobera con una sección de entrada más ancha que la de salida; el empleo de una transmisión mecánica entre la turbina y el eje del alternador; el aprovechamiento del aire posteriormente para refrigeración de componentes; y el empleo de un anclaje flexible al vehículo de forma que absorba las vibraciones.

La invención divulgada en D01 no tiene una campana de captación con la geometría propuesta en la solicitud. El empleo de esta forma concreta lo que consigue es una aceleración en el aire de modo que la velocidad y por tanto la energía que llega a la turbina sea mayor. La invención divulgada en D01 dispone unos deflectores que van creando este mismo efecto en el flujo de aire a medida que mueve los ventiladores. Se considera que pasar de la geometría modificada por deflectores a una carcasa con forma convergente sería una opción de diseño a la que llegaría el experto en la materia sin el empleo de actividad inventiva.

En lo que respecta a la transmisión de movimiento entre turbina y alternador, la invención propuesta en D01 comprende 6 ventiladores, en lugar de una turbina, y el eje de estos ventiladores constituye el mismo eje del alternador al que se une mediante unos elementos rigidizadores (elementos 47, 48). El empleo de este tipo de conexión, u otra cualquiera, para transmitir movimiento entre un ventilador/turbina y un alternador son ampliamente conocidos en el Estado de la Técnica, por lo que el experto en la materia propondría cualquiera de ellos sin el empleo de actividad inventiva.

En la solicitud se indica que el aire, posteriormente a su empleo en la turbina, se destinará a la refrigeración de otros componentes del sistema. Sin embargo, no se indican las características técnicas necesarias para llevarlo a cabo, es decir, se trataría de una característica de deseo o intención que como tal, no define la invención.

Por último, en el documento D01 se indica que el túnel de aire se soporta con diferentes elementos siempre cumpliendo los requisitos necesarios en cuanto a estabilidad y resistencia al viento, por lo que se entiende que de forma general, debe absorber las vibraciones, que es la propuesta funcional a la que alude la solicitud al proponer un anclaje flexible.

A la vista de todo lo anterior, las características a las que hace referencia la reivindicación independiente de la solicitud serían nuevas pero carentes de actividad inventiva.

Todas las demás reivindicaciones son dependientes de la primera.

La reivindicación 2 no añade ninguna característica técnica que defina más o delimite la invención, ya que incluye características evidentes por el uso que se le va a dar al sistema, por ejemplo, el empleo de materiales adecuados a su uso, o definir el ángulo en función del máximo rendimiento.

La reivindicación 3 de la solicitud comprende, además de las características de la reivindicación 1, de la que depende, un sistema de desconexión o frenado para la protección del alternador. Se ha encontrado en el Estado de la Técnica otros sistemas recuperadores de energía cinética del aire en vehículos en movimiento que incorporan un freno o desconexión en los generadores (ver documento D02, párrafo 45). Ante el problema planteado de protección del alternador en caso de altas velocidades, se podría encontrar en el Estado de la Técnica otro documento que incorporara la resolución a este mismo problema, por lo que se considera que la combinación de los documentos D01 y D02 para resolver el problema planteado resultaría evidente para un experto en la materia.

La reivindicación 4, al igual que sucedía en la reivindicación 2, incluye características técnicas que no definen más la invención, y algunas que son ampliamente conocidas en el Estado de la Técnica, como el empleo de interruptores de mando y protección adecuados a la aplicación.

La reivindicación 5 de la solicitud comprende el sistema de regulación y control con una centralita electrónica que puede estar integrada en la centralita de gestión del vehículo. Esta centralita controla al menos parámetros a partir de una serie de sondas, como sondas de presión a la entrada y salida de turbina, temperatura del alternador y rectificador, intensidad en los circuitos de corriente, nivel de carga de baterías y velocidad de giro de la turbina.

En el sistema de control divulgado en D01 aparece un módulo de control que puede estar centralizado con el del vehículo (referencia 180, ver figura 1), y que maneja una serie de parámetros como nivel de carga de la batería, el estado activado/desactivado del sistema, temperatura en el túnel de aire, volumen de aire, etcétera.

En la invención propuesta en la solicitud se indican algunas sondas que no aparecen en el sistema divulgado en D01. El efecto diferencial del control reivindicado en la solicitud con respecto al control ejercido en el sistema propuesto en D01 es la información que da el módulo de control respecto al grado de suciedad de la turbina.

Ante el problema técnico de desear controlar el grado de suciedad de la turbina, a fin de efectuar su limpieza, se considera que incorporar nuevas sondas al sistema divulgado en D01 resultaría evidente para un experto en la materia. Además, se indica en dicho documento D01 que se pueden implementar diferentes configuraciones (columna 10 líneas 22 a 26).

Por lo tanto, se considera que la solicitud en su conjunto tiene novedad pero carece de actividad inventiva de acuerdo a los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes.