

REDUCTOR DE VELOCIDAD VIAL QUE GENERA ENERGÍA ELECTRICA A PARTIR DE DEL TRÁFICO VEHICULAR

CAMPO DE LA INVENCION

La invención tiene aplicación en el campo tecnológico de los aparatos de control de velocidad de las vías de tránsito, tipo bandas de frenado o topes reductores de velocidad, cuya particularidad es que tienen medios para generar electricidad a partir de la energía cinética debido al tránsito de vehículos por dicha banda o tope.

En particular, la invención se refiere a un reductor de velocidad vial que tiene la capacidad de generar energía eléctrica a partir del tráfico vehicular debido a la presión de un fluido.

ESTADO DE LA TÉCNICA

El incremento poblacional, mayor uso de electrodomésticos y transición a energías renovables para reemplazo de las fósiles, demanda de nuevas soluciones, adaptadas a los recursos y limitaciones de cada región.

Teniendo en cuenta la tendencia creciente del parque automotor en distintas partes del mundo, se han ideado tecnologías que aprovechan la energía cinética generada debido al transporte logístico de los diversos tipos de vehículos en las distintas vías de tránsito vehicular.

En particular, el solicitante conoce dispositivos y/o sistemas del tipo reductor de velocidad vial; también llamados topes reductores de velocidad, bandas de frenado, sobresaltos, rompemuelleres, etc. Estos dispositivos incorporan medios generalmente mecánicos y/o piezoeléctricos en su estructura que les permite generar electricidad para almacenarla, distribuirla y utilizarla de manera individual o en combinación con la red principal. La problemática de estas tecnologías conocidas es que tienen muchas partes dinámicas, lo que genera estructuras robustas, de difícil mantenimiento u operación. Además, debido a su estructura con piezas mecánicas sólidas, la fricción generada entre dichas piezas genera mayores desgastes y fallas por roturas de dichas piezas, con lo que se requiere realizar un mayor número de mantenimientos en un periodo de tiempo predeterminado.

Finalmente, el solicitante conoce el documento de patente KR1256817B1 el cual está referido a un sistema para controlar el tráfico que es capaz de generar energía eléctrica a partir de la presión de un fluido, el cual comprende al menos dos topes ubicados de manera simétrica respecto a una parte central, por ejemplo, en dos carriles de una vía o carretera. Los topes tienen una cubierta flexible y alojan en su interior a unas cámaras que contienen un fluido de trabajo. La parte central aloja interiormente al rotor/turbina de un generador eléctrico y está conectado a su vez en comunicación fluida con las cámaras, de manera, que se permite la generación de energía cuando debido al movimiento del fluido entre las cámaras cuando al menos un vehículo pasa por encima de al menos de uno de los topes.

El problema de esta configuración es que puede generar un punto neutro donde no se genera electricidad, por ejemplo, cuando dos vehículos transitan al mismo tiempo en sentido contrario, ya que las dos cámaras se presionarían al mismo tiempo expulsando un chorro de fluido líquido que impactaría en dos puntos opuestos del rotor/turbina, o también, cuando varios vehículos transiten por un solo carril de la vía, ya que solo se activaría una vez la “ida” del fluido de trabajo para pasar hacia la cámara dispuesta en el tope del otro carril, requiriendo de que al menos un vehículo transite por dicho carril opuesto.

En vista de los problemas mencionados anteriormente, se ha desarrollado la presente invención, se trata de **un reductor de velocidad vial que genera energía eléctrica** que comprende un **resalte** que sobresale generalmente sobre la superficie de una vía y teniendo internamente un alojamiento en el cual se disponen **medios de generación de electricidad**. Dichos medios de generación de electricidad están alojados en una **carcasa** sellada conformando una estructura integral y, el resalte comprende en sus partes anterior y posterior unas **cámaras flexibles** alojadas en unos **compartimentos** cubiertos por respectivas **cubiertas semi-rígidas**, teniendo al menos una de las cámaras flexibles un **fluido de trabajo** y estando conectadas cada una con un **par de conductos** en sus respectivos extremos opuestos; donde dichos conductos se conectan con la carcasa de manera simétrica, y teniendo uno de cada par de conductos respectivas **válvulas antirretorno** de conexión que son tangencialmente opuestos de la carcasa. De manera que la disposición de los conductos genera líneas de flujo de ida y de retorno respectivamente del fluido de trabajo desde y hacia una de las cámaras flexibles en un ciclo completo de subida y bajada de al menos una rueda o un juego de ruedas de un vehículo. La carcasa tiene una forma generalmente cilíndrica y sellada por sendas **tapas** y aloja en su

interior a al menos un **conjunto rotor** que contiene en su estructura integral a **una turbina** y al menos un **estator** asociado a cada conjunto rotor, donde cada conjunto rotor gira externamente con respecto al estator.

Esta configuración le permite al reductor de velocidad vial de la invención generar energía eléctrica por medio de un solo vehículo, ya que este permite la ida y retorno del fluido de trabajo al pasar en un ciclo completo de ascenso-descenso de al menos uno de sus neumáticos o sus trenes de neumáticos para vehículos de dos o más ruedas, por lo que no se producen puntos neutros. Además, es de fácil instalación, mantenimiento y operación.

Este y otros efectos beneficiosos serán evidentes a partir de la descripción detallada de la realización preferente de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS

Figura 1. Es una vista isométrica de un reductor de velocidad vial que genera energía eléctrica según una realización preferente de la invención.

Figura 2. Es una vista isométrica del reductor de velocidad vial que genera energía eléctrica de la figura 1, en el que se ha removido el resalte (R) y en el que se aprecia su configuración interna.

Figura 3. Es una vista explosionada del reductor de velocidad vial que genera energía eléctrica de la figura 1, en el que se aprecia detalles del acoplamiento, con especial interés en la configuración de la carcasa que aloja a los medios de generación de electricidad.

Figura 4. Es una vista explosionada del conjunto rotor que se muestra en la figura 3, mostrando detalles de su configuración.

Figura 5. Es una vista parcialmente cortada del conjunto rotor que se muestra en las figuras 3 y 4, mostrando detalles de su configuración.

Figura 6. Es una vista esquemática en sección transversal del reductor de velocidad vial sin el resalte (R), apreciando su funcionamiento cuando un vehículo transita de izquierda a derecha en la dirección de la flecha A.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El solicitante indica que los nombres de los elementos descritos no necesariamente corresponden a los nombres técnicos con los que se les conoce en el campo técnico, por lo que se señala que siempre que existan tales elementos y cumplan la misma función que en la presente invención, pueden considerarse dentro de su alcance. De la misma forma, el solicitante señala que la terminología empleada en relación con la posición (por ejemplo, derecha, izquierda, arriba, abajo, etc.) o referencias ordinales (por ejemplo, primer, segundo, etc.) que pudieran estar especificadas en este documento se usan exclusivamente para describir el ejemplo de realización preferente, por lo tanto, no deben interpretarse como limitativas.

Conforme a lo mencionado anteriormente, la invención se llevará a la práctica en un ejemplo de realización preferente, con relación a las figuras 1 a 6.

Como puede apreciarse, el reductor de velocidad vial que genera energía eléctrica de la presente invención comprende un resalte (R) que sobresale generalmente sobre la superficie de una vía, teniendo al interior un alojamiento en el cual se disponen medios de generación de electricidad.

El reductor vial que genera electricidad de esta invención se diferencia del arte previo en que en el resalte (R) los medios de generación de electricidad están alojados en una carcasa (9) sellada conformando una estructura integral y porque el resalte (R) comprende en sus partes anterior (2) y posterior (3) unas cámaras flexibles (17, 17', 18, 18') alojadas en unos compartimentos (19, 19', 20, 20') cubiertos por respectivas cubiertas semi-rígidas (15, 15', 16, 16'), teniendo al menos las cámaras flexibles (17, 17') o (18, 18') un fluido de trabajo y estando conectadas cada una con respectivos pares de conductos (5-6, 5'-6', 7-8, 7'-8') en sus respectivos extremos opuestos; donde dichos pares de conductos (5-6, 5'-6') y (7-8, 7'-8') se conectan con la carcasa (9) de manera simétrica y teniendo los conductos (6, 6') y (7, 7') respectivas válvulas antirretorno (21, 21') y (22, 22') dispuestos en puntos de conexión que son tangencialmente opuestos de la carcasa (9) de manera que la disposición de los conductos (6-8, 6'-8') y (5-7, 5'-7') generan líneas de flujo del fluido de trabajo de ida y de retorno respectivamente desde y hacia las cámaras flexibles (17, 17', 18, 18') en un ciclo completo de subida y bajada de al menos un juego de ruedas (delanteras o traseras) de un vehículo.

Convenientemente, se puede diseñar el resalto para que las cubiertas semi-rígidas (15, 15', 16, 16') y las cámaras flexibles (17, 17', 18, 18') se dispongan en ubicaciones correspondientes a las llantas o neumáticos de un vehículo. Por lo tanto, su dimensionamiento y/o cantidad puede ser variable sin perjuicio del alcance de la invención.

Además, la invención contempla que unas tuberías de bypass (D) se pueden conectar entre los conductos (6-8, 6'-8') y (5-7, 5'-7') que generan líneas de flujo de ida y de retorno respectivamente del fluido de trabajo, estando dichas tuberías de bypass (D) asociadas a respectivas válvulas de presión (V). Esto resulta conveniente cuando se produce un exceso de caudal o presión en el fluido de trabajo, por ejemplo, por el paso de un vehículo pesado, con velocidad excesiva o que tiene más ruedas por eje.

Tomando como referencia las figuras 3 y 4, la carcasa (9) generalmente cilíndrica está sellada en sus extremos por sendas tapas (10, 10') y alojando en su interior a al menos un conjunto rotor (12) que contiene en su estructura integral a una turbina (14) y al menos un estator (13) asociado a cada conjunto rotor (12), donde cada conjunto rotor (12) gira externamente con respecto al estator (13).

El acoplamiento de las tapas (10, 10') y la carcasa (9) es de forma bridada con tornillos para poder abrirla después para su mantenimiento. Los expertos comprenden que se usan además dispositivos para sellar herméticamente el interior, por ejemplo, juntas tóricas. Estos elementos están fabricados preferentemente de polietileno de alta densidad o acero inoxidable. Estas tapas (10, 10') comprenden unas protusiones (33) que sirven para soportar una carcasa interior (32) que se proporciona para soportar al uno o más estatores (13) que también está sellada por sendas tapas (31). Externamente se acoplan los uno o más conjuntos rotores (12) estando dichos uno o más conjuntos rotores (12) separados entre sí por un separador (34) para que no entren en contacto entre sí, evitando el desgaste y las vibraciones. Los estatores, como es conocido contienen embobinados que actúan en conjunto con unos imanes del conjunto rotor. Su configuración es la de un motor sin escobillas.

Con referencia a las figuras 4 y 5, cada conjunto rotor (12) comprende dos anillos estáticos (24) que se unen estructuralmente a la carcasa (9), los cuales mantienen unidos entre sí por medio de unos tornillos (29) y alojando a unos cojinetes (23) que

tienen sus respectivos retenedores y balines, un buje (27) que permite espaciar a los anillos estáticos (24), un anillo giratorio (25) que incorpora en su interior a unos imanes permanentes (26) y por su parte exterior a la turbina (14), donde el buje (27) tiene unos agujeros (28) que se comunica con los respectivos conductos (6-8, 6'-8') y (5-7, 5'-7') que generan líneas de flujo de ida y de retorno respectivamente moviendo a la turbina (14) en una sola dirección y excitando al estator (13) para generar electricidad.

Como puede apreciarse nuevamente en las figuras 1 y 2, el resalto (R) tiene una parte central (1) y unas partes anterior (2) y posterior (3) las cuales tienen mayor rigidez con respecto a las cubiertas semi-rígidas (15, 15', 16, 16') acopladas en dichas partes anterior (2) y posterior (3), para permitir presionar las cámaras flexibles (17, 17', 18, 18') con una mínima deformación de dichas cubiertas semi-rígidas (15, 15', 16, 16') sin deformar la parte central (1). En particular el resalto (R) está fabricado de asfalto o concreto y las cubiertas semi-rígidas (15, 15', 16, 16') están fabricadas preferentemente de materiales elastómeros para adaptarse al cambio de forma de las cámaras flexibles. Además, las partes anterior (2) y posterior (3) se configuran como superficies cóncavas de manera que permite reducir los impactos y tener un flujo más laminar. La parte central (1) y las partes anterior (2) y posterior (3) pueden ser acoplables entre sí o pueden conformarse como una sola estructura sin perjuicio del alcance la invención. Se contempla también que la parte central (1) disponga de una tapa (30) desmontable, para permitir el mantenimiento interno de los medios de generación de electricidad.

El material preferido de fabricación de la carcasa (9) y las tapas (10, 10') es polietileno de alta densidad. Estas partes tienen un acoplamiento bridado. Por otro lado, la carcasa interior (32) y las tapas (31) también están fabricadas de este mismo material y están unidas por técnicas de termofusión.

Los materiales preferidos para las cámaras flexibles son elastómeros, extruidos o a partir de un neumático modificado.

El funcionamiento de la invención se explicará ahora, tomando como referencia la figura 6.

Cuando un vehículo, por ejemplo un auto, que se desplaza de izquierda a derecha en la dirección de la flecha A, durante el ascenso de sus neumáticos delanteros el

fluido de trabajo se desplaza en la misma dirección del vehículo (representada con flechas azules), pasando el fluido de trabajo desde las cámaras flexibles (17, 17') hasta las cámaras flexibles (18, 18') golpeando la turbina (14) en flujo lineal a través de solamente los respectivos conductos (6, 8) y (6', 8') gracias al desplazamiento de desbloqueo que se realiza en la válvula antirretorno (21, 21') y el bloqueo de flujo de fluido de trabajo por los conductos (5, 7) y (5', 7') debido al desplazamiento de bloqueo de las válvulas antirretorno (22, 22'), mientras que durante el descenso de los mismos neumáticos delanteros se produce lo contrario, es decir, el fluido de trabajo se desplaza en la dirección opuesta a la del vehículo (en la dirección de las flechas verdes) pasando el fluido de trabajo desde las cámaras flexibles (18, 18') hasta las cámaras flexibles (17, 17') golpeando la turbina (14) en flujo lineal a través de solamente los respectivos conductos (5, 7) y (5', 7') gracias al desplazamiento de desbloqueo que se realiza en las válvulas antirretorno (22, 22') y el bloqueo de flujo de fluido de trabajo por los conductos (6, 8) y (6', 8') debido al desplazamiento de bloqueo de las válvulas antirretorno (21, 21') por la presión del fluido. El ciclo se repite durante el ascenso y descenso de los neumáticos traseros del vehículo. De esta manera la turbina (14) y el conjunto rotor (12) giran en una sola dirección para generar electricidad.

El fluido de trabajo es preferentemente agua, sin embargo, otros tipos de fluidos pueden reemplazar a este fluido de trabajo.

Además, los expertos en la técnica comprenden que los medios de generación de electricidad se asocian a medios para controlar, almacenar y/o distribuir la electricidad generada los cuales son bien conocidos por lo que no se entrará en detalle acerca de dichos elementos. Así mismo, es posible incluir elementos de medición, análogos o digitales, para medición de variables como presión, caudal, voltaje, amperaje, entre otros, para conocer las condiciones del sistema tanto en el mismo lugar como a distancia y con ello definir las labores de control y mantenimiento.

Así mismo, los expertos en la técnica pueden comprender que el reductor de velocidad vial de la presente invención puede ser adaptado e instalarse también en vías de tránsito de vehículos más livianos para permitir la generación de energía eléctrica, por ejemplo, ciclovías.

De esta manera se ha descrito de manera suficiente y amplia los efectos beneficiosos de la invención, entendiendo que cualquier variación, en el número de elementos que conformen la invención, en los nombres de los mismos, en tanto que no cambien el funcionamiento y efecto técnico de la invención, se encuentran dentro del alcance de la presente invención.

Por ejemplo, se puede aumentar el número de conductos, el número de cámaras, el número conjuntos rotores y/o estatores, la cantidad de resaltos, e inclusive sus dimensiones, lo cual no debe interpretarse como una variación del concepto inventivo.