

Sistema generador de energía eléctrica por vibraciones

DE LA CRUZ-DURÓN, Raúl *†, BECERRA-REYES, Hugo De Jesús, RODRÍGUEZ-CONTRERAS, Jorge Antonio, GÓMEZ-TRIANA, Carlos

Universidad Tecnológica de Calvillo

Recibido Enero 15, 2017; Aceptado Marzo 10, 2017

Resumen

El poder aprovechar el movimiento cotidiano de vehículos y su circulación por calles y avenidas, podría representar la generación de energía sustentable. El tránsito vehicular se está incrementando como repercusión del crecimiento de las ciudades y de la necesidad de traslado de sus habitantes, por lo que este fenómeno que difícilmente pudiera controlarse y que representa un alto índice de contaminación ambiental, pudiera aprovecharse para la creación de energía sustentable, ayudando de esta manera a disminuir las afectaciones al medio ambiente y los recursos naturales. Tal proyecto plantea la creación de dispositivos cuya función es el aprovechar el tránsito vehicular, colocando dispositivos sobre alcantarillas que transformen la vibración mecánica producida por los vehículos en un sistema sustentable y ecológico de energía renovable, que además permitan recuperar los costos de instalación en poco tiempo, al requerir de un mantenimiento sencillo y económico.

Abstract

Being able to take advantage of the daily moving of vehicles and their circulation through streets and avenues, could represent the generation of sustainable energy. Vehicle traffic is increasing as an impact of the growth of cities and the need of transportation for their inhabitants, so that this phenomenon that could hardly be controlled and represents a high rate of environmental pollution, could be used to create sustainable energy, helping in this way to diminish the affectations to the environment and the natural resources. This project involves the creation of devices whose function is to take advantage of vehicle traffic, placing devices on sewers that transform the mechanical vibration produced by vehicles into a sustainable and ecological system of renewable energy, which also will allow to recover the installation costs in a short time at requiring of a simple and economical maintenance.

Citación: DE LA CRUZ-DURÓN, Raúl, BECERRA-REYES, Hugo De Jesús, RODRÍGUEZ-CONTRERAS, Jorge Antonio, GÓMEZ-TRIANA, Carlos. Sistema generador de energía eléctrica por vibraciones. Revista de Operaciones Tecnológicas. 2017. 1-1:30-34.

† Investigador contribuyendo como primer autor.

*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: raul.delacruz@utcalvillo.edu.mx

Introducción

A través de la historia, el hombre ha experimentado una necesidad creciente de generar energía para lograr subsistir en diferentes entornos y condiciones y, constantemente ha realizado acciones poco favorables para el medio ambiente, agotando de una u otra forma los recursos naturales que nos proveen de dicha energía. Por este motivo es importante tomar conciencia de la importancia de conservar los recursos, pues de su adecuado manejo depende no solo nuestra existencia en este planeta, pero también la conservación y permanencia de otras especies tanto vegetales como animales, que son parte del mismo ecosistema.

Para maximizar el aprovechamiento de los recursos es necesario considerar la forma de generación de energía, ya sea física, química o nuclear; la energía siempre se conserva, pero puede convertirse de una forma a otra. Para evitar el deterioro del medio ambiente es imprescindible comenzar a utilizar otras fuentes de generación de energía diferentes a las que hemos utilizado hasta ahora.

Justificación

El crecimiento del agujero de la capa de ozono debido a las emisiones contaminantes por los hidrocarburos ha provocado que se busquen nuevas formas de generar energía limpia y sustentable; además, el crecimiento de la sociedad a nivel mundial a lo largo de la historia ha provocado una demanda energética cada vez mayor. Hoy en día se cuestiona si los recursos fósiles existirán más o menos tiempo, pero si hay una idea clara y asentada, es que este tipo de recurso es limitado, a pesar de que el desarrollo de nuevas tecnologías permite encontrar yacimientos que anteriormente no eran tecnológicamente accesibles.

Las nuevas fuentes de energía generarán reestructuraciones económicas a escalas regional y global y estas fuentes han de ser respetuosas con el medio ambiente.

Problema

A medida que el mundo va convirtiendo sus fuentes de energía de no renovables (antiguas turbinas alimentadas por energía nuclear, carbón, gas, etcétera) a renovables (eólica, fotovoltaica, hidroeléctrica, etcétera) es más difícil mantener el equilibrio en la red eléctrica; un equilibrio entre la generación y el consumo. Cuando requerimos de energía eléctrica se pone en funcionamiento un sofisticado y costoso sistema que inicia en las centrales de producción donde se genera la energía. Posteriormente esta energía se transforma en alta tensión y se transporta por instalaciones eléctricas hasta los centros de distribución. Desde allí se transforma nuevamente a los niveles de tensión necesarios para cada tipo de consumo.

Para que la electricidad llegue en el momento preciso en que se requiere, todo este sistema tiene que operar en tiempo real, todos los días del año, las 24 horas del día. Esto debido a que la energía no se puede almacenar en grandes cantidades, es por eso que tiene que generarse en cada momento la cantidad precisa que se necesita.

Hipótesis

Es posible generar energía eléctrica limpia y a bajo costo a partir de la energía que producen los vehículos al pasar por objetos tales como topes y alcantarillas.

Objetivos

Objetivo General

Generar energía eléctrica a través de las vibraciones producidas por el paso de vehículos en objetos que comúnmente se colocan en caminos y carreteras, como pueden ser topes y alcantarillas.

Objetivos específicos

- Reconocer la energía por vibración como una fuente de energía renovable, capaz de generar energía eléctrica.
- Proveer de energía eléctrica al alumbrado público mediante nuevas fuentes de energía renovable.
- Reducir la contaminación del medio ambiente.

Marco Teórico

Revolución Industrial 4.0

"Estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes", Los "nuevos poderes" del cambio vendrán de la mano de la ingeniería genética y las neurotecnologías, dos áreas que parecen crípticas y lejanas para el ciudadano de a pie.

Pero las repercusiones impactarán en cómo somos y nos relacionamos hasta en los rincones más lejanos del planeta: la revolución afectará "el mercado del empleo, el futuro del trabajo, la desigualdad en el ingreso" y sus coletazos impactarán la seguridad geopolítica y los marcos éticos.

5 claves para entender la Revolución 4.0

La cuarta revolución tiene el potencial de elevar los niveles de ingreso globales y mejorar la calidad de vida de poblaciones enteras, las mismas que se han beneficiado con la llegada del mundo digital (y la posibilidad, por caso, de hacer pagos, escuchar música o pedir un taxi desde un celular ubicuo y barato). Sin embargo, el proceso de transformación sólo beneficiará a quienes sean capaces de innovar y adaptarse (<http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>, s.f.).

Energía autosustentable

El concepto de energía renovable abarca categorías heterogéneas de tecnologías. Algunos tipos de energía renovable permiten suministrar electricidad y energía térmica y mecánica, y producir combustibles capaces de cubrir las múltiples necesidades de los servicios energéticos. Algunas tecnologías de la energía renovable pueden ser adoptadas en el lugar de consumo (en régimen descentralizado) en medios rurales y urbanos, mientras que otras son implantadas principalmente en redes de suministro de gran tamaño (en régimen centralizado). Aunque es cada vez mayor el número de tecnologías de la energía renovable técnicamente avanzadas que han sido adoptadas en mediana escala, otras se encuentran en una fase menos evolucionada y su presencia comercial es más incipiente, o bien abastecen nichos del mercado especializados.

Teoría de las vibraciones mecánicas 1

Movimiento vibratorio o vibración es la variación o cambio de configuración de un sistema en relación al tiempo, en torno a una posición de equilibrio estable, su característica fundamental es que es periódico, siendo frecuente el movimiento armónico simple, por lo que este movimiento adquiere una singular importancia en los estudios vibratorios.

Los sistemas mecánicos al ser sometidos a la acción de fuerzas variables con el tiempo, principalmente periódicas, responden variando sus estados de equilibrio y, como consecuencia, presentan cambios de configuración que perturban su normal funcionamiento. Actualmente, el estudio y análisis de las vibraciones mecánicas ha adquirido gran importancia en la supervisión de los sistemas mecánicos, sobre todo de elementos de tipo rotativo. Independientemente de los planes de mantenimiento correctivo y preventivo, el plan de mantenimiento predictivo se basa, principalmente, en el estudio de las vibraciones mediante la instalación de sensores que permiten detectar vibraciones fuera de rango. En general, se suponen vibraciones de pequeña amplitud porque fuera de ellas dejan de tener validez la mayoría de las hipótesis que se establecen para su estudio.

Piezoeléctrico

Los materiales piezoeléctricos pueden convertir la tensión mecánica en electricidad, y la electricidad en vibraciones mecánicas. El cuarzo es un ejemplo de un cristal piezoeléctrico natural. Los cristales de cuarzo están hechos de átomos de silicio y oxígeno en un patrón repetitivo. En el cuarzo, los átomos de silicio tienen una carga positiva y los átomos de oxígeno tienen una carga negativa. Normalmente, cuando el cristal no está bajo ningún tipo de estrés externo, las cargas se dispersan uniformemente en las moléculas a través del cristal. Pero cuando el cuarzo se estira o exprime, el orden de los átomos cambia ligeramente. Este cambio causa que las cargas negativas se acumulen en un lado y las cargas positivas se acumulen en el lado opuesto. Cuando haces un circuito que conecta un extremo del cristal con el otro, puedes utilizar esta diferencia potencial para producir corriente. Entre más aprietas el cristal más fuerte será la corriente eléctrica.

Propiedades

Ya que el efecto piezoeléctrico exhibido por materiales naturales tales como el cuarzo, la turmalina, la sal de Rochelle, etc, Es muy pequeño, se han desarrollado mejoras, por ejemplo, los materiales cerámicos ferroeléctricos policristalinos, como el BaTiO_3 y el Zirconato Titanato de Plomo (PZT). Los cerámicos PZT, disponibles en muchas variaciones, son materiales más ampliamente usados hoy para aplicaciones como actuadores o sensores. La estructura cristalina del PZT es cúbica centrada en las caras (isotrópico) antes de la polarización y después de la polarización exhiben simetría tetragonal (estructura anisotrópica) por debajo de la temperatura de Curie, que es aquella la cual la estructura cristalina cambia de de forma piezoeléctrica (no-simétrica) a no-piezoeléctrica. A esta temperatura los cerámicos PZT pierden las propiedades piezoeléctricas.

Metodología de Investigación

Los métodos utilizados en este proyecto fueron el deductivo y el analítico, ya que consistió en obtener conclusiones particulares a partir de una ley universal. En el método analítico se determinaron los hechos más importantes en el fenómeno por analizar, se dedujeron las relaciones constantes de naturaleza uniforme que dan lugar al fenómeno y con base en esas deducciones se formuló la hipótesis. En el método analítico, se distinguieron los elementos de dicho fenómeno, procediendo a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado.

Tipo de Investigación

La investigación es de tipo documental práctica aplicada, ya que se realizó apoyándose de fuentes de carácter documental.

Como son las obtenidas a través de las fuentes bibliográficas; de aplicación práctica porque se aplicaron y utilizaron los conocimientos que se adquirieron durante la investigación, analizando primordialmente las consecuencias prácticas.

Resultados

Con el análisis de la información y los datos obtenidos en prácticas de laboratorio se estimó que un artefacto colocado en las alcantarillas para aprovechar las vibraciones producidas por el paso de vehículos sería capaz de producir un aproximado de 338.4 KwH en un periodo de 24 horas. Cabe mencionar que tal energía es el equivalente a la que en promedio se utiliza en dos meses en una casa habitación, con un consumo básico de electricidad de un costo aproximado de \$500.00.

Conclusiones

Es urgente el cuidado al medio ambiente y recursos naturales, así como el plantear alternativas que ayuden al sistema de generación de energía que actualmente prevalece, a eliminar la gran dependencia que éste tiene de los combustibles fósiles. Existen algunos sistemas de energía renovable que generan problemas ecológicos particulares; algunos ejemplos son, los primeros aerogeneradores, los cuales representaron un peligro para las aves por sus aspas al girar muy deprisa. También las centrales hidroeléctricas pueden crear obstáculos a la migración de peces, un problema serio que se presenta en ríos del todo el mundo. Por lo anterior, el presente proyecto plantea el concepto de energía renovable por vibración mecánica mediante la utilización de la circulación de vehículos, un sistema sustentable y ecológico que en poco tiempo permite recuperar la inversión en los costos de instalación y que requiere de un mantenimiento sencillo.

Agradecimiento

Agradecemos a la Universidad Tecnológica de Calvillo por el apoyo brindado para el desarrollo de este proyecto.

Referencias

(s.f.). Obtenido de <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>

K. Kuhnen, H. J. (1999). Compensation of Creep and Hysteresis affects of piezoelectric Actuators. Alemania. Obtenido de <http://www.vdivdeit.de/mst/ARCHIVE/9905/M SRART1.html>

Operating Performance of Piezoactuators. (1999). Obtenido de Dyna Optic Motion: <http://www.dynaoptics.com/ctc-600-1/operating-perf-piezoactuators.htm>

Ottmar Edenhofer, R. P.-M. (2011). *Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático.* Michael Melford/National Geographic Stock.

Piezoelectric Flexure Elements. (1999). Obtenido de Sensor Technology Ltd.: <http://www.sensortech.ca/flexure.html>

PTZ & Piezo Actuator. (1999). Obtenido de <http://www.physikinstrumente.com/produkte.htm>

Teoría de las vibraciones mecánicas. (s.f.). Obtenido de <http://www.sc.ehu.es/swb/fisica/oscilaciones/oscilacion.htm>