



Título del Trabajo: Topes Ecológicos

Calve del registro:

Escuela de Procedencia: Tomás Alva Edison

Autores:

Argueta Quintero Liminsen Anaid

García Rosas María Susana

Asesor: M. en C. Víctor Antonio Mendoza Ibáñez

Área del conocimiento: Ciencias Fisicomatemáticas y de las Ingenierías

Disciplina: Física

Tipo de Investigación: Desarrollo Tecnológico

Modalidad: Cartel

Fecha: México, D.F., Febrero 2013



RESUMEN

Este documento tratará de la importancia y eficacia de los piezoeléctricos como generadores de energía así como su uso en la vida cotidiana para sustentar el uso que les daremos dentro de la vía pública. Éstos materiales los emplearemos en topes para generar suficiente energía y hacer que funcione un semáforo o el alumbrado público. Palabras clave: piezoeléctricos, energía potencial, circuito, carga, conducción, electricidad, flujo eléctrico, sólidos, materiales cerámicos y luz.

ABSTRACT

This document will talk about the importance and efficiency of piezoelectric materials as energy generators and its use in daily life to justify the use we will give them in the streets. We will employ these materials in bumpers to create enough energy to light up a traffic light or public lights. Key words: piezoelectric, potential energy, circuit, charge, conduction, electricity, electric fluid, solids, ceramic materials, and light.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años los seres humanos hemos buscado diversas formas para generar energía y poder llevar a cabo nuestras actividades cotidianas: desde el fuego hasta la bombilla. Esta vez nos enfocaremos en una fuente de energía poco divulgada, resultando desconocida para una gran parte de la sociedad, los piezoeléctricos.

Los piezoeléctricos son materiales que se encuentran en varios artefactos de uso común. Los podemos encontrar dentro de nuestro hogar en lugares como boilers y estufas, los usamos diariamente en el caso de celulares y automóviles e incluso son ahora parte de nuestra salud ya que existen equipos de uso médico que utilizan los piezoeléctricos debido a sus propiedades generadoras de energía.

Este gran descubrimiento de los piezoeléctricos se lo debemos a varios científicos entre los cuales encontramos a Carl Lineo, Charles-Augustin de Coulomb, Pierre y Jacques Curie. En realidad el descubrimiento del funcionamiento de los piezoeléctricos fue, como repetidamente se ha visto a lo largo de la historia de la ciencia, un accidente del siglo XVIII. Cuando la turmalina era llevada de la India a Europa, se observó un fenómeno muy peculiar cuando se enfriaba y calentaba la turmalina, ésta lograba atraer ciertos materiales. Algún tiempo después se comprobó que dicho fenómeno tenía que ver con la electricidad.

Mientras pasaban los años se seguían haciendo descubrimientos sobre los piezoeléctricos, ya no era únicamente la turmalina sino también el cuarzo, la sal de Rochelle, titanato de Bario y el azúcar de caña. Tiempo después se comenzó a investigar y a usar los piezocerámicos logrando así hasta llegar al PZT.

El PZT es un material clasificado por su función eléctrica dentro de los materiales cerámicos como una aplicación de los piezoeléctricos. PZT es el acrónimo para titanato de plomo zirconio y es el material piezoeléctrico de mayor uso ya que "En este material, la aplicación de presión o de un esfuerzo genera un voltaje" (Askeland, 2004, p.628). Escogimos el PZT ya que sus propiedades son las idóneas para poder llevar a cabo nuestro proyecto, además de es el material de uso más común ya que podemos encontrarlo en tiendas de instrumentos musicales. El PZT " has a perovskite crystal structure, each unit of which consists of a small tetravalent metal ion in a lattice of large divalent metal ions" ¹ (APC International, 2013, párr.1).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Encontrar una manera viable y ecológica de generar energía eléctrica implementando piezoeléctricos.

¹ Tiene una estructura cristalina de perovskita, cada unidad consiste de un pequeño ion de metal tetravalente en un enrejado de grandes iones metálicos tetravalentes. Véase fig. 1

MARCO TEÓRICO

Los materiales han tenido siempre una gran influencia sobre la sociedad, desde la edad de piedra pasando por la edad de bronce y acero. Estas eras las hemos nombrado a partir del material cuyo auge fue en ese periodo, debido a que estos materiales determinaron y delimitaron su avance tecnológico.

Hoy en día la presencia de estos materiales es aun latente aunque no son tan notorios como antes. Cada vez se usan más en aparatos complejos y sistemas de gran tecnología que hacen que todas las economías funcionen a la par y en sincronía.

Los materiales piezoeléctricos están en nuestra vida diaria como en estufas, autos, celulares, entre otros objetos, sin embargo la mayoría de las personas desconocen de su existencia. Los piezoeléctricos se han vuelto indispensables tanto para la industria como para la vida cotidiana.

Siguiendo este razonamiento creemos que el implementar los piezoeléctricos a la vida moderna crearía condiciones benéficas para el ambiente así como nuestra vida.

OBJETIVO

Generar energía eléctrica implementando el uso de piezoeléctricos en la vía pública.

HIPÓTESIS

Sabiendo las propiedades de los piezoeléctricos, suponemos que al implementarlos en topes de caucho obtendremos la energía suficiente para hacer que esa energía sea empleada en el alumbrado público y semáforos.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En base a las propiedades de los piezoeléctricos y teniendo en cuenta su implementación en otros proyectos realizar experimentos que involucren el conocimiento obtenido para la realización de topes ecológicos que generen energía suficiente para el alumbrado público.

Investigar que materiales reciclables pueden funcionar para hacer los topes ecológicos, integrar a estos los piezoeléctricos, los cuales debe de ser de un material viable, seguro, económico y práctico. Realizar las pruebas de efectividad haciendo que unos leds conectados al prototipo enciendan cuando se ejerza presión sobre el tope.

RESULTADOS ESPERADOS

Al pasar un automóvil sobre el tope de caucho, suponiendo que es el material óptimo, ejercerá una presión sobre este, esta será empleada por los piezoeléctricos para generar la energía suficiente para iluminar la vía pública.

PROPUESTA DE CONCLUSIÓN

Los piezoeléctricos son un material económico y ecológico que se puede implementar de muchas otras maneras además de las conocidas siempre con la visión de ayudar a la humanidad sin perjudicar nuestro medio ambiente.

Una investigación posterior a esta trataría de resolver el problema del almacenamiento de energía generada por los piezoeléctricos

DESARROLLO

Hoy en día existen muchas fuentes de energía tanto artificial como natural. Actualmente se está haciendo conciencia de que las fuentes naturales son mejores tanto para la sociedad como para el medio ambiente, sin embargo hay ocasiones en las que la naturaleza no actúa de la forma esperada y por consiguiente ya no se puede obtener la energía necesaria. Por ejemplo cuando se usa la energía solar pero el día está nublado o cuando se usa la energía eólica y no hay corrientes de viento. Es por esto que necesitamos una manera de generar energía de forma instantánea, que sea eficiente sin importar las condiciones climáticas.

Los únicos medios que nos pueden asegurar este tipo de energía son los materiales en los cuales nosotros provocamos que generen la energía, éste es el caso de los piezoeléctricos.

The activities of humans can be used to generate energy. For example by using the vibrations of passengers' footsteps at railway stations, malls, airports or other places where many people gather, and converting these vibrations via piezo floor to electricity. (Brinkman, E. & Betase, BV.2011, pág. 21) ²

Cuando nosotros realizamos una acción sobre dicho material éste responde generando y liberando energía. Algunas características de los piezoeléctricos que pueden ser las causantes de este fenómeno son su asimetría, sus dipolos y su capacidad de deformarse y polarizarse.

Los piezoeléctricos entran en la clasificación de materiales cerámicos o cristalinos, el PZT es un cerámico con dipolos en todas direcciones que al aplicarle una fuerza, esta provoca que los dipolos se dirijan a una sola dirección generando energía eléctrica. A ésta acción se le llama polarización.

² Traducción: Las actividades de los humanos pueden ser usadas para generar energía. Por ejemplo: usando las vibraciones de los pasos de los pasajeros en una estación de trenes, centros comerciales, aeropuertos u otros lugares donde se reúna mucha gente y convirtiendo estas vibraciones estas vibraciones, por medio de piezoeléctricos incrustados en el suelo, en electricidad.

Con la mínima fuerza que se le aplique a los piezoeléctricos estos se polarizan, es por esto que si se utilizan y colocan de manera estratégica en ciertos lugares donde se genere energía potencial

En el siguiente esquema se muestra la red cristalina de un piezoeléctrico:

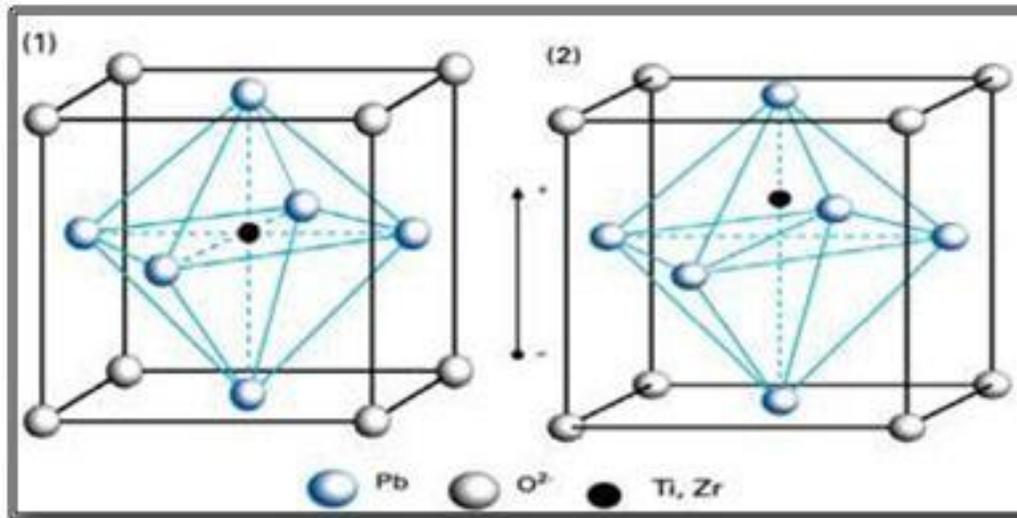
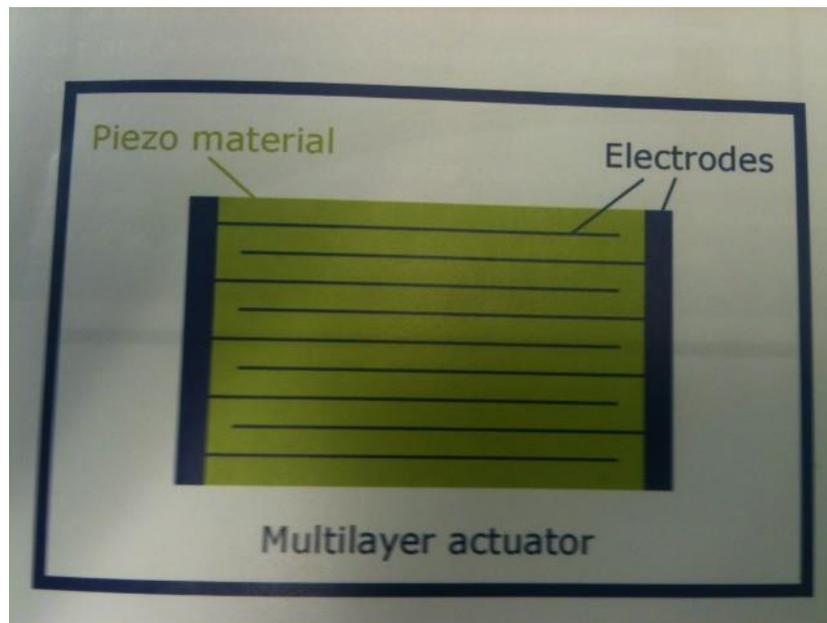
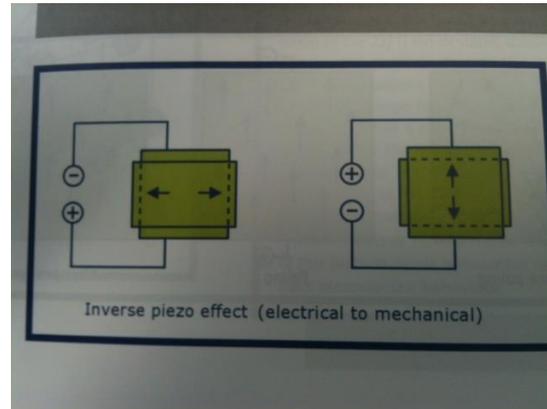
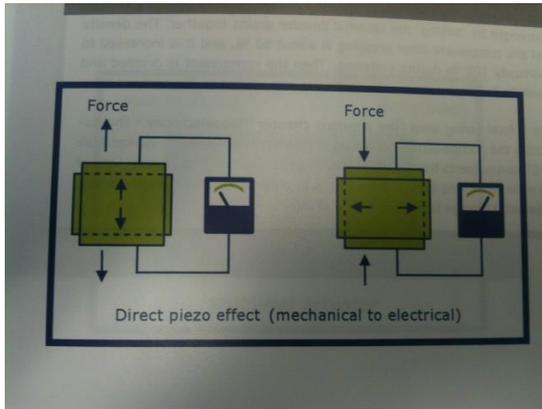


Fig. 1: Estructura del PZT.

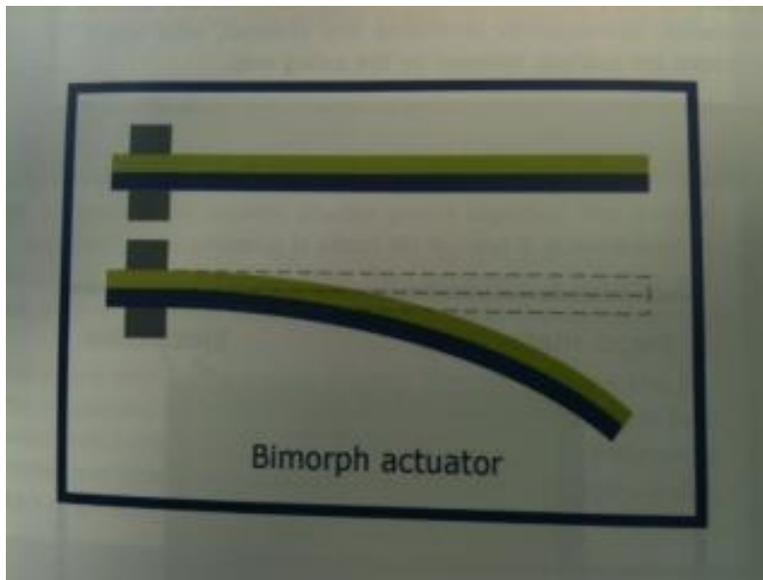
Una de las posibilidades que aumentaría la eficacia de la generación de energía es "apilar" los piezoeléctricos de la forma que muestra en el siguiente esquema:



Por otro lado cabe mencionar que un piezoeléctrico puede trabajar en sentido inverso, es decir, al conectar con una fuente adecuada el piezoeléctrico se expande en una dirección determinada como se muestra en los siguientes esquemas:



También la dilatación de dos materiales distintos (con diferente coeficiente de dilatación) puede generar energía eléctrica:



FUENTES BIBLIOHEMEROGRÁFICAS

- Flores, J. (2002) *La gran ilusión I: El Monopolo Magnético*. La Ciencia Para Todos, 11 . México: Fondo de Cultura Económica
- Alba, F. (2002) *El desarrollo de la tecnología la aportación de la física* La Ciencia Para Todos, 23 . México: Fondo de Cultura Económica.
- Tonda, J. (2003) *El oro Solar y otras fuentes de energía*. La Ciencia Para Todos, 119 . México: Fondo de Cultura Económica
- Carmona, G. Golstein, P. Ley-Koo, E. De la Selva, S. Piña, E. Campos, I. Jimenez, J. De la Peña, L. Cordoba, J. Moreno, M. García-Collin, L. (2003) *Michael Faraday: un genio de la física experimental* La Ciencia Para Todos, 136 . México: Fondo de Cultura Económica
- Braun, E. (2003) *Electromagnetismo de ciencia a la tecnología* La Ciencia Para Todos, 112 . México: Fondo de Cultura Económica
- Halliday, D. Resnick, R. Walker, J. (2001) Fundamentos De Física 3ra Edición México: Cecsca
- APC International, Ltd. What is "PZT" Recuperado el 27 de enero de 2013, <http://www.americanpiezo.com/Piezo-Theory/pzt.html>
- Askeland, D. (2004) Ciencia e Ingeniería de los Materiales 3ra Edición México: International Thomson Editores
- Betase, BV. Y Brinkman, E. (2001) *Applied Piezo – The hidden use of piezo technology and applications all around us*. Paises Bajos: Stichting Applied Piezo

<http://www.sabelotodo.org/electrotecnia/piezoelctrico.html>

<http://www.uaci.mx/IIT/electricaComputacion/espectrotecnologico/ForoEnergiaRenovable/Martes%2008%20Macroaula%20II/Energ%C3%ADa%20El%C3%A9ctrica%20Producida%20por%20Dispositivos%20Piezoel%C3%A9ctricos.pdf>

http://www.google.com.mx/#hl=es&tbo=d&q=define:+piezoel%C3%A9ctricos&oq=define:+piezoel%C3%A9ctricos&gs_l=serp.3...13922.13922.1.14297.1.1.0.0.0.140.140.0j1.1.0...0.0...1c.1.2.serp.BPcCZXCBbFs&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.&bvm=bv.42080656,d.b2l&fp=3c2fff42016914cb&biw=1024&bih=600

http://www.ingenieria.peru-v.com/estructuras_inteligentes/materiales_piezoelctricos.htm



<http://www.slideshare.net/LuisEduardoGarzaNajera/donald-r-askeland-ciencia-e-ingeniera-de-los-materiales-3a-edicin>

<https://cdn.anonfiles.com/1342048880199.pdf>

<http://www.applied-piezo.com/>

