Aplicaciones de Dispositivos MEMS en el Diagnostico de Enfermedades Tropicales en Colombia

Propuesta de Investigación

Jorge Armando Pinto Franco
Programa de Ingeniería Mecatrónica
Facultad de Ingenierías Fisicomecanicas
jpinto11@unab.edu.co

Sebastian Roa Prada (Tutor)
Programa de Ingeniería Mecatrónica
Facultad de Ingenierías Fisicomecanicas
sroa@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Resumen

En la presente propuesta de investigación se plantea el uso de los Sistemas Micro Electromecánicos (MEMS) para el diagnóstico de enfermedades tropicales en Colombia. El trabajo a realizar será dividido en varias etapas. Dentro de las actividades a realizar en la primera etapa del proyecto se incluyen el estudio de funcionamiento de los dispositivos MEMS más comunes, y la recopilación del estado del arte de las aplicaciones de estos dispositivos en el diagnóstico de enfermedades tropicales. Al finalizar esta etapa se espera contar con la información necesaria para iniciar el diseño de un dispositivo para una aplicación biomédica específica.

Abstract

The present research proposal explores the application of Micro Electromechanical Systems (MEMS) for the diagnosis of tropical diseases in Colombia. The research work will be divided in several stages. Among the activities to be performed in the first stage of the project are included the study of the principles of operation of the most common MEMS devices and the collection of the state of the art of the application of these devices to the diagnosis of tropical diseases. It is expected that at the end of this stage the necessary information to begin the design of device for a specific biomedical application will be available.

Área de conocimiento

Esta investigación se clasifica dentro del área de la ingeniería, y de las ciencias de la salud.

Palabras clave

MEMS, acelerómetro, fuerza de coriolis, enfermedades tropicales.

1. Introducción

Una vez considerada exótica, los MEMS son ahora una tecnología madura que la mayoría de las personas usan a diario. Hace que los automóviles sean seguros, mejora la usabilidad de los teléfonos móviles, mide y optimiza el rendimiento de las herramientas y equipos de deporte y ayuda a mejora cada vez más la salud en pacientes internados y ambulatorios.

Actualmente los MEMS son el complemento perfecto para las nuevas aplicaciones biomédicas que mejoran la calidad de vida en una variedad de maneras.

Contenido del artículo

En el transcurso del articulo se ampliara información relacionada con el funcionamiento de los dispositivos MEMS, las aplicaciones que hoy en día brindan y los avances que se han hecho respecto al diagnostico de las enfermedades tropicales.

2. Objetivos

-Investigar y demostrar el funcionamiento de un dispositivo MEMS.

-Dar a conocer los múltiples campos en los cuales hoy en día son aplicados los MEMS

-Recopilar investigaciones realizadas anteriormente sobre los métodos de diagnostico de enfermedades tropicales

3. Metodología de la investigación propuesta

La primera etapa del proyecto cubre los relacionado con la adquisición del estado del arte en cuanto a las aplicaciones que hoy estos sistemas brindan en el campo de la salud e investigación de nuevos métodos para el diagnostico de enfermedades tropicales.

Como segunda instancia se buscara análisis del como los MEMS nos ayudaran al diagnostico de enfermedades tropicales en Colombia.

En etapas posteriores de esta investigación se identificará una enfermedad tropical como objeto de estudio del proyecto cuyo proceso fisicoquímico de detección y diagnostico este documentado; y más adelante se buscará diseñar y construir el dispositivo MEMS que permita realizar dicho trabajo.

4. Referentes teóricos

Funcionamiento

Los MEMS utilizadas para la detección de movimiento lineal se basan normalmente en una estructura de superficie de poli-silicio micro mecanizado construido encima de una oblea de silicio. La estructura micro mecanizada está suspendida sobre la superficie de la oblea por los resortes de poli-silicio, que proporcionan una resistencia contra las fuerzas de aceleración.

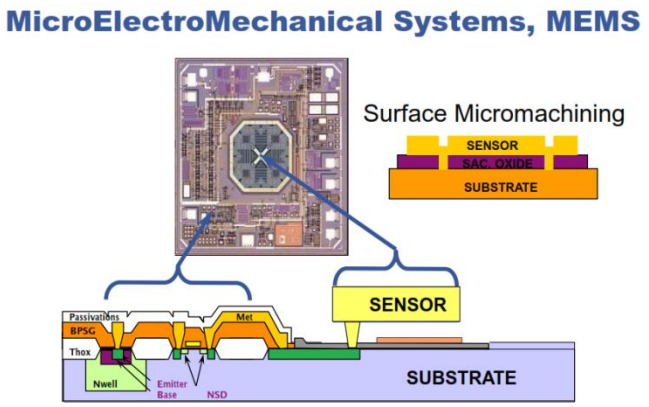

Figura1. Sistema microelectromecanico, MEMS

Esta es una Tecnología muy madura, existen muchos enfoques en Materiales, Diseño, Fabricación.

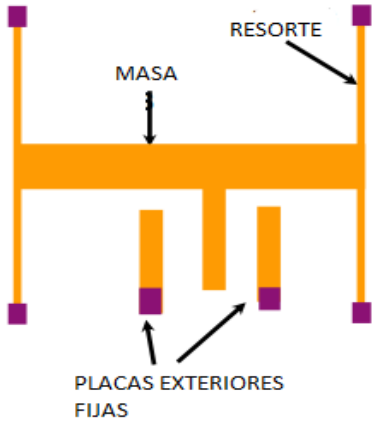

Figura 2. Sensor en reposo

En aceleración, una desviación del haz de MEMS se mide por un condensador diferencial formado por independientes placas fijas, así como las placas unidas a la masa en movimiento. Así, el movimiento desequilibra el condensador diferencial, lo que resulta en una salida del sensor con una amplitud proporcional a la aceleración.

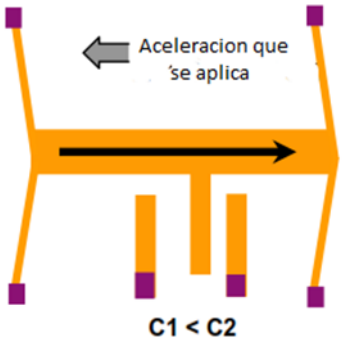

Figura 3. En respuesta a una aceleración que se aplica (Movimiento de muestra es muy exagerada)

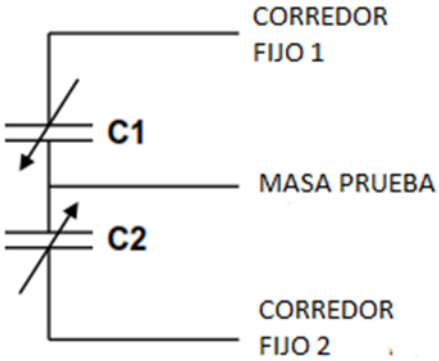

Figura 4. Equivalente electrónico

Para utilizar un ejemplo conocido, cuando un automóvil es en la desaceleración repentina y excesiva causada por un accidente, el MEMS hace dentro de la experiencia del sensor del airbag este mismo movimiento, lo que desequilibra el condensador y en última instancia, produce la señal que activa los airbags. Esta misma estructura básica acelerómetro, quizás sintonizado a diferentes parámetros de rendimiento de aplicación y con el procesamiento de datos adicional, puede proporcionar una indicación precisa de la inclinación, la velocidad y la posición. Una estructura separada todavía tecnológicamente relacionado conocido como el giroscopio detecta las tasas de rotación, con salidas en grados por segundo, a diferencia de GS, o la gravedad, para acelerómetros.

Los MEMS también hacen presencia en celulares de alta gama tales como los famosísimos Iphone de Apple.

Giroscopio principio de funcionamiento

-proporcionar una salida de velocidad angular midiendo la fuerza de Coriolis.

-¿Cuál es la fuerza de Coriolis?

Cuando un objeto se mueve de una manera periódica (ya sea oscilante o giratorio), girar el objeto en un plano ortogonal a su movimiento periódico provoca una fuerza de traslación en la dirección ortogonal otro.

Ecuacion ideal de giro

$$\omega_G = K \times \omega_A$$

$$K = ideal\ sensitivity, \frac{^\circ/sec}{LSB}$$

Aplicaciones

La capacidad para detectar y medir con precisión el movimiento por medio de un dispositivo compacto que consume energía mínima pueden ser valiosos para casi cualquier aplicación que implique movimiento, e incluso aquellos en los que la falta de movimiento es crítico.

Aplicaciones en el campo de la salud

Sensores MEMS puede ayudar a que la tecnología de la salud sensible a las necesidades de los pacientes y habilidades, mejorando significativamente la experiencia del usuario. -Calidad de las tecnologías de la vida (QoLTs) son sistemas inteligentes basados en MEMS que tienen en cuenta las capacidades, necesidades e intenciones del usuario. Estos sistemas pueden adaptarse a las circunstancias únicas de un individuo sin obligar al individuo a aceptar más ayuda de la que desean.

En esencia, QoLTs mejora, en lugar de sustituir las capacidades humanas naturales.

-Considerando la insuficiencia cardiaca, los pacientes son hospitalizados, a la espera de un trasplante de corazón, hoy en día el SynCardia temporal de Corazón Artificial Total, que se basa en el sensor de Omron flujo de MEMS en masa, ofrece un puente al trasplante el reemplazo total del corazón en pacientes con la etapa final la insuficiencia cardíaca de ambos ventrículos (insuficiencia biventricular).

- Los sistemas basados en MEMS pueden mejorar significativamente la precisión en la alineación de los implantes de cadera y rodilla con la anatomía del paciente, reducir el malestar y la necesidad de cirugía de revisión.

Enfermedades tropicales

Las enfermedades infecciosas siguen imponiendo el mayor de la salud carga. Anualmente, un poco menos de 1 millón de personas mueren de malaria, 4,3 millones de aguda infecciones respiratorias, 2,9 millones de infecciones entéricas y 5 millones de SIDA y la tuberculosis. Otras infecciones de transmisión sexual y las infecciones parasitarias tropicales son responsable de cientos de miles de muertos y una enorme carga de morbilidad. Más del 95% de estas muertes ocurren en países en desarrollo. Simple, preciso y estable pruebas de diagnóstico son esenciales para combatir estas enfermedades, pero estas por lo general no está disponibles o inaccesible para aquellos que los necesitan.

Nueva tecnología para detectar enfermedades

El doctor Vladimiro Mujica junto con Tony García, ambos de la Universidad del Estado de Arizona, están desarrollando un nuevo artefacto del tamaño de una tarjeta de crédito, que servirá para detectar enfermedades tropicales, analizando la sangre, la orina o la saliva de los pacientes.

Vladimiro Mujica, comentó que la idea es que alguien que sospeche haber contraído la enfermedad, por haber sido picado por un mosquito, pueda depositar una gota de saliva en la superficie especial, que tiene otros compuestos químicos y el método de la detección es por la dispersión de la luz.

Los químicos en el artefacto reaccionan con la saliva e indican si la persona está enferma. Este nuevo artefacto será pequeño, exacto y barato, y será de gran utilidad para los médicos en las comunidades rurales pobres.

5. cronograma

Actividad	Abr May	Jun Jul	Ago Sep	Oct Nov	Dic
Recolección de información general MEMS	X				
Recopilacion información enfermedades tropicales en Colombia y su diagnostico		X			
Recopilación del estado del arte BioMEMS aplicados a enfermedades tropicales			X		
Análisis de la información recopilada				X	
Entrega de reporte					X

6. Resultados esperados

En esta primera etapa del proyecto se espera recoger todo el estado del arte en relación con la investigación propuesta, entenderla y logran un alto dominio del tema en lo que cubre el funcionamiento de los MEMS, su fabricación y las aplicaciones Biomédicas donde actualmente se ven involucrados los MEMS.

7. Referencias

[1] NR Hooyman and HA Kiyak., Social Gerontology: A Multidisciplinary Perspective, 6th ed. (Boston: Allyn and Bacon, 2002).

[2] ML Lee and AK Dey, “Lifelogging Memory Appliance for People with Episodic Memory Impairment,” in Proceedings of UbiComp 2008 (Seoul, Korea: ACM, 2008), 44–53.

[3] ML Lee and AK Dey, “Reflecting on Pills and Phone Use: Supporting Self-Awareness of Functional Abilities for Older Adults,” in Proceedings of CHI 2011 (Vancouver, Canada: ACM, 2011).

[4] MEMS Technology to Improve Quality of Life for the Aging August 31, 2011, Daniel P. Siewiorek

[5] Using MEMS Motion Sensing Technology to Differentiate Healthcare Device Designs, Bob Scannell

[6] DIAGNOSTICS FOR THE DEVELOPING WORLD David Mabey,Rosanna W. Peeling,Andrew Ustianowski and Mark D. Perkins

Otros articulos obtenidos de la red entre los días 28 febrero al 24 marzo de la URL: http://www.ivdtechnology.com/search/apachesolr_search/mems