

INTRODUCCIÓN

Dentro de las líneas de investigación del Departamento de Ingeniería de Sistemas Computacionales y Automatización (DISCA) del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) de la UNAM, se encuentran las de Imagenología Ultrasónica y Procesamiento de Señales e Imágenes. Existen proyectos relacionados con estas líneas donde se diseñan e implementan sistemas que permiten procesar señales ultrasónicas, siendo el diseño y construcción de transductores ultrasónicos un elemento principal para la generación y adquisición de este tipo de señales.

El objetivo principal de la presente tesis fue diseñar, construir y caracterizar un transductor ultrasónico con ángulo incluido para aplicaciones médicas, así como determinar su desempeño para dichas aplicaciones.

En la investigación que se realizó se descubrió que era necesario mejorar el proceso de soldadura en el elemento activo del transductor (cerámica), debido a que mientras el punto de contacto de los electrodos y la cerámica sea menor, habrá una mayor transferencia de energía entre la cerámica y el medio de propagación y también reduce las variaciones en cuanto a la frecuencia de operación; de la misma manera era necesario mejorar la forma de construir el cuerpo del transductor y principalmente incluir un ángulo interno.

La necesidad de que el transductor sea angulado, se debe principalmente a ocupar el menor espacio posible durante su utilización y facilitar la adquisición de señales ultrasónicas, ya que al ser un transductor recto con ángulo incluido es más sencillo de manipular al momento de hacer la adquisición.

En este trabajo se probó un nuevo material para acoplamiento (Rexolite). Este nuevo material presenta como principal característica su impedancia acústica similar a la del agua, lo que lo hace ideal para ser utilizado en esta aplicación; sin embargo, es de vital importancia mejorar la técnica de pegado de este material al transductor, ya que el mal pegado provoca fracturas en la cerámica piezoeléctrica.

El presente trabajo está dividido en 4 capítulos, cuyo contenido es el siguiente:

Capítulo I. Conceptos Fundamentales.- Se da una breve explicación sobre los elementos piezoeléctricos y transductores, así como sus aplicaciones, y también se dan a conocer algunos conceptos básicos del ultrasonido.

Capítulo II. Diseño y construcción.- Es la parte central de la tesis, ya que se describe la metodología utilizada para diseñar el transductor ultrasónico angulado, y se analizan las alternativas para su construcción, además se explica paso a paso el proceso de ésta construcción.

Capítulo III. Pruebas y Resultados.- Se describen las pruebas que se le hicieron al transductor, una vez finalizada su construcción, para determinar su desempeño, con el fin de comprobar que se cumplió con el objetivo planteado.

Capítulo IV. Conclusiones.

Además de estos capítulos hay algunos apartados que se enumeran a continuación:

Anexos. En este apartado se presentan las especificaciones de los equipos utilizados para la construcción del transductor, así como las especificaciones de cada material utilizado.

Referencias y Bibliografía

LISTA DE SÍMBOLOS

σ = Presión (stress)

ϵ = Deformación (strain)

Y = Módulo de Young (o de elasticidad)

D = Desplazamiento eléctrico

d = Coeficiente piezoeléctrico (o coeficiente de transmisión)

E = Campo Eléctrico

Q = Carga

A = Área

g = Coeficiente piezoeléctrico de recepción

k = Permitividad eléctrica en el medio

k_0 = Permitividad eléctrica en el vacío

k_0' = Permitividad relativa (constante dieléctrica)

e = Coeficiente piezoeléctrico de esfuerzo

k = Factor de acoplamiento electromecánico

T = Periodo

f = Frecuencia

A_0 = Amplitud

λ = Longitud de onda

c = Velocidad del sonido en el medio

θ = Ángulo de exploración