

Transductores piezoeléctricos para aplicaciones de visualización ultrasónica: diseño, modelado y realización

Coordinado por F. Montero de Espinosa
Instituto de Acústica CSIC, Serrano 144, 28006 Madrid, España
Tel: 91 5618806
Fax: 91 4117651
e-mail: pmontero@ia.cetef.csic.es

PACS:43.38.-p, 43.35.-c

Resumen

En esta contribución se desarrolla la actividad del Instituto de Acústica sobre el modelado diseño y realización de transductores monoelemento y arrays ultrasónicos para técnicas de visualización y medida.

Abstract

A short summary of the activity developed about the modelling, design and construction of ultrasonic transducers for imaging purposes in the Instituto de Acústica is presented.

Reseña histórica

La historia de nuestro Instituto en cuanto se refiere a los transductores piezoeléctricos para visualización ultrasónica empieza en 1982 cuando J Gallego anima a quien escribe a especializarse en el Instituto di Acustica de Roma bajo la dirección de M. Pappalardo, amigo personal suyo. De ahí al día de hoy, han trabajado muchas personas del Instituto en ello. El mismo J. Gallego fue el responsable del primer contrato con una industria española de nuestro departamento. El título del contrato era "Transductores para inspección de materiales

compuestos con fibra de carbono", y la empresa CASA. Fue un proyecto que involucró a casi todos y con el que aprendimos mucho. El último es un proyecto europeo recientemente concedido titulado "Advanced Array technologies for Optimised Maintenance and Inspection in Critical Applications"

En estos dieciocho años ha habido una gran actividad en la que han participado por orden cronológico junto a quien coordina esta reseña: J. Gallego, E. Riera, E. Andrés, A. Ramos, A. García-Olías, P.T. Sanz, J.L. San Emeterio, J.M. Torregrosa y T. Gómez.

Como anecdotario, recuerdo mi aprendizaje en Roma en un momento familiar complicado, las conversaciones a grito pelado entre A. Ramos y E. D'Ottavi hablando de electrónica en sus respectivas lenguas, la producción en serie artesanal de los transductores de CASA- todos con la lija en la mano para ajustar las capas de adaptación-, el complicadísimo array giratorio para la ESA -"3-D Echocardiography: Array curvo para ecocardiografía-" en el que echamos algunos muchos meses -Eduardo, Toñi,...- Fue parte del primer y único ecógrafo realizado en España...

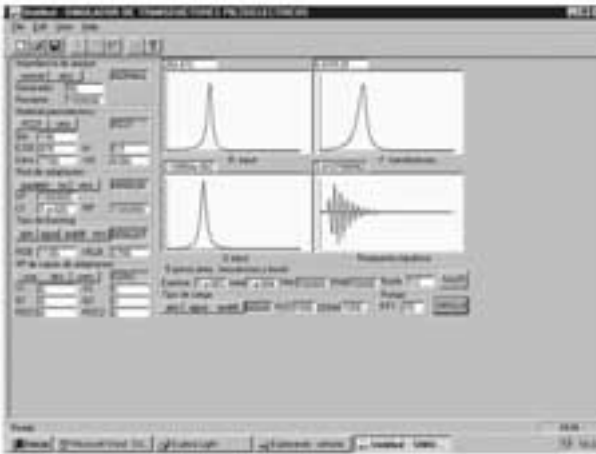
Como resumen de la actividad, se han realizado transductores para empresas españolas - Microrep, CASA, TECAL, NTE- y europeas - GEC Marconi, MATRA, ESAOTE-. Se han realizado más diez proyectos financiados por entidades nacionales, más de diez proyectos de índole internacional, se han registrado seis patentes nacionales y se han publicado una gran cantidad de artículos en revistas y comunicaciones en congresos.

Se ha colaborado con grupos de investigación y empresas de Europa, EEUU e Iberoamérica, Impartiendo el Instituto Cursos de especialización en el tema tanto en España como en el extranjero. Se han formado en el Instituto colegas de Europa, EEUU e Iberoamérica.

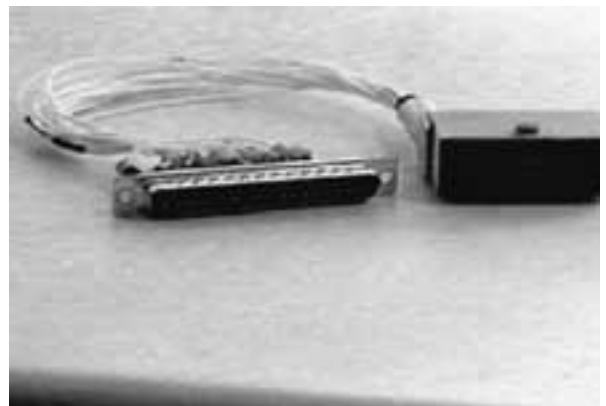
Las líneas que están actualmente en desarrollo son los transductores de banda ancha para acoplamiento en aire - proyecto "Transductores piezoeléctricos de alta resolución para acoplamiento en aire" de la CICYT, en colaboración con la UPC de Barcelona- y los arrays bidimensionales para imagen tridimensional-, -proyecto FEDER de imagen tridimensional en END y proyecto europeo AMICA-. También está en vigor un proyecto FEDER para la realización de un transductor para ecografía en veterinaria. Todos estos últimos proyectos en estrecha colaboración con el IAI del CSIC.



Fotografía de un array cóncavo de 3.5 MHz y 96 elementos. Aplicación: ecocardiografía tridimensional.



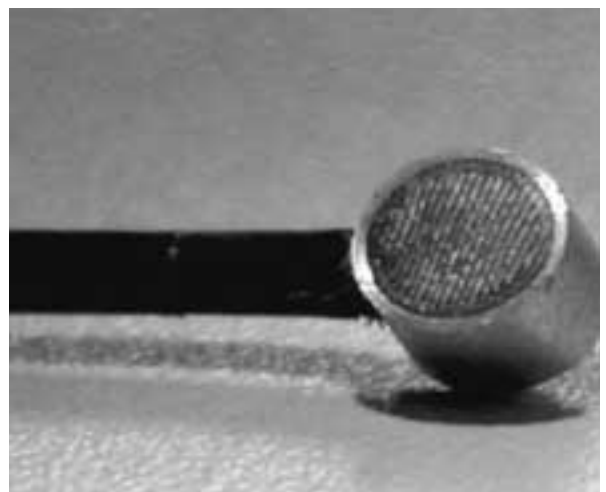
Ventana principal de un simulador para el diseño de transductores piezoeléctricos con inclusión de secciones de adaptación mecánica y eléctrica.



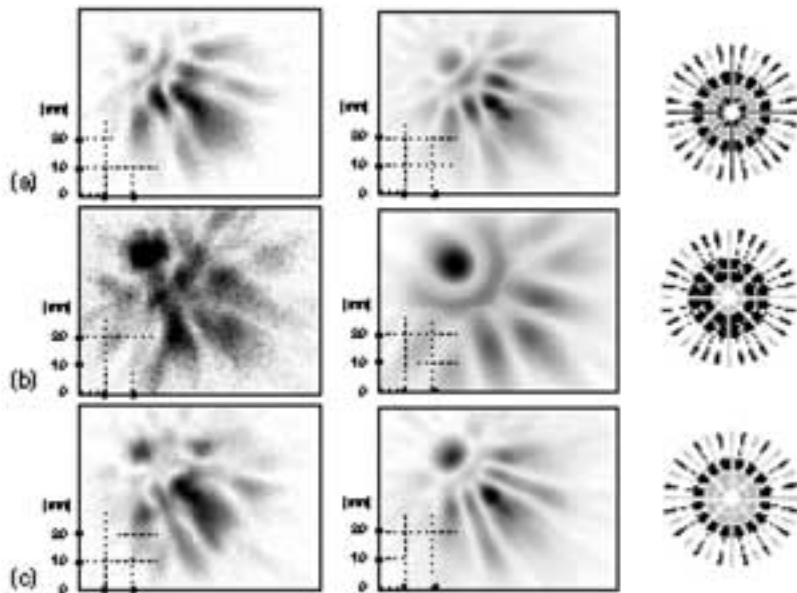
Array de 5 MHz y 16 elementos para un sistema de END desarrollado para TECAL-CASA. El sistema incluía la electrónica de excitación, recepción y multiplexado.



Barra operacional principal de una aplicación para el diseño completo de transductores incluyendo desde los materiales constitutivos, la caracterización piezoeléctrica, la respuesta en tiempo y frecuencia del transductor y el perfil axial y respuesta temporal del mismo. Se pueden observar los cinco ejecutables de que consta.



Fotografía de un transductor monoelemento de 5 MHz y 5 mm de diámetro. Capa de adaptación composite metal-polímero. Se realizaron decenas para prueba de envejecimiento de un ala en CASA.



Camo acústico impulsivo -simulación y medida- de un array segmentado bidimensional de 2.2 MHz y 32 elementos. La simulación ha sido realizada por Oscar Martínez.



Imagen ecográfica obtenida con el array que se aprecia en la fotografía. 5 MHz, 148 elementos.