

AV-P-39 Banco de ensayos para materiales piezoeléctricos en aplicaciones viales

M. Vázquez Rodríguez¹, F. J. Jiménez Martínez¹ y J. de Frutos²

¹Dep. Sistemas Electrónicos y de Control, EUITT-UPM. Madrid

²POEMMA R&D Group. Escuela Técnica Superior Ingenieros Telecomunicación. UPM. Madrid

Los materiales piezoeléctricos, y en especial los cerámicos, amplían su campo de aplicación de día en día. Uno de los campos en los que han entrado con mayor pujanza en los últimos años corresponde a las aplicaciones viales, donde entre otras muchas aplicaciones forman parte de los dispositivos sensores utilizados para monitorizar parámetros como la velocidad, el tipo de vehículo o la densidad de tráfico, deformación o sobrecarga de puentes etc (1-3). Recientemente, se ha abierto un novedoso campo de investigación en la generación y acumulación de energía eléctrica con materiales piezoeléctricos como generadores y acumuladores de carga. Como idea general, se pretende aprovechar la energía mecánica y térmica del paso de los vehículos para generar y acumular energía eléctrica (4-6). Uno de los problemas fundamentales para estos desarrollos, es disponer de bancos de ensayos donde someter en el laboratorio a los materiales a pruebas de comportamiento y de fatiga en condiciones equivalentes a las reales de un entorno de tráfico rodado y optimizar los procesos de generación y almacenamiento de energía. Con este objetivo, se ha diseñado un banco de ensayos versátil y novedoso.

En esta comunicación se describe el banco de ensayos proyectado y construido en la Universidad Politécnica de Madrid que permite testar los materiales en sus diferentes configuraciones en un rango de velocidades entre los 10 y los 200 km/h, lo que cubre sobradamente las condiciones de tráfico real. Tanto el control del variador de velocidad del motor trifásico que realiza el accionamiento del banco, como la recogida de resultados de medida en las pruebas de excitación y de fatiga de los compuestos piezoeléctricos, se realiza de forma automatizada mediante código generado en LabVIEWTM de National InstrumentsTM. El peso que soporta cada eje del banco es configurable, permitiendo hasta 25 kilos por rueda permitiendo reproducir las señales obtenidas en aplicaciones donde los materiales piezoeléctricos actúan de sensores enterrados en la calzada para vehículos tanto pesados como ligeros. Gracias a esta nueva herramienta se facilita la investigación con materiales de este tipo en aplicaciones viales optimizando tanto el tipo como la disposición e instalación de los mismos.

AV-P-40 Equivalencia entre medidas eléctricas y DRX en la formación de fases cristalinas de pastas de cemento

E. Menéndez¹ y J. de Frutos²

¹Instituto Eduardo Torroja Ciencias de la Construcción (CSIC), Madrid

²POEMMA R&D Group. Escuela Técnica Superior Ingenieros Telecomunicación. UPM. Madrid

Los materiales cementicios sufren cambios muy notables en el proceso de hidratación. Estos cambios tienen lugar en tiempos muy cortos (inferiores a 24 horas) dando como resultado la formación de fases cristalinas que proporcionan características mecánicas especiales a estos materiales. El proceso de hidratación en estos materiales, conlleva cambios notables en la presencia de iones en disolución. La mayor o menor presencia de iones, unido a la movilidad de cada uno de ellos, y a la posibilidad de uniones y enlaces dará lugar a cambios muy significativos en la respuesta eléctrica del material. La medida de esta respuesta eléctrica en diferentes condiciones y frecuencias de trabajo y su posterior relación con la presencia de iones y en consecuencia con las reacciones químicas que están teniendo lugar en el material ha de proporcionar una herramienta de trabajo versátil, rápida y no destructiva para el estudio de estos fenómenos.

En este trabajo, para un material de referencia, y otro modificado con adicciones, se estudiará la respuesta eléctrica en función de la frecuencia en las primeras 24 horas del proceso de hidratación, y lo compararemos con la evolución de la respuesta de difracción de rayos x en el mismo tiempo.

Las medidas de difracción permitirán determinar la presencia o desaparición de diferentes fases cristalinas durante el proceso, y relacionaremos esto con la respuesta eléctrica obtenida. De esta forma pretendemos disponer de una herramienta de fácil implementación que nos permite determinar que fases están evolucionando dentro del material y en qué sentido lo hacen.

AV-P-41 Effect of processing on the microstructure and dielectric properties of CCTO

P. Leret, M.A. de la Rubia, F. Rubio-Marcos, J.J. Romero and J.F. Fernández

Dept. Electrocerámica. Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC, Madrid

In this work two series of ceramic $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ have been prepared by a solid state reaction, studying the effect of an extra calcination and milling step of the raw materials in one of the products. The comparison of the green powder characteristics, microstructure and electrical properties of the sintered materials is presented and discussed. The double calcination route diminishes the amount of unreacted CuO and thus, a thinner secondary phase ≤ 10 nm is better distributed among the grain boundaries enhancing the giant dielectric response. Raman spectroscopy confirms the reduction of unreacted copper, indicating the relation of the Ag(1)/Ag(2) vibrational modes that the stoichiometry of the precursors approaches that of the ideal ceramic CCTO.

AV-P-42 Effect of calcium aluminate cement on the mechanical strenght of self-flow refractory castables

D. Pinto¹, A. Silva¹, A. Segadães² and T. Devezas¹

¹Department of Electromechanical Engineering, Univ. of Beira Interior, Covilhã, Portugal

²Department of Ceramics and Glass Engineering (CICECO), University of Aveiro, Aveiro, Portugal

In previous works we have demonstrated that 100% alumina self-flow refractory castables (SFRC) with no cement, composed of a fine-particle matrix and a commercial coarse aggregate, with minimum water content, results in a highly flowable fresh paste (FI, ASTM C230) with high mechanical strength after sintering (MoR, ASTM C133).

The samples without cement were formed by 47.5 wt% of alumina matrix (three fine size particles classes ("–230", "–500" mesh size of tabular alumina, and CT3000SG reactive alumina), and 52.5 wt% of aggregate (three different size classes of commercial tabular alumina [0.2-0.6 mm], [0.5-1.0 mm] and [1.0-3.0 mm]). This composition was optimized in previous works by the authors, using the response surface methodology (Statistica software). In the mixture methodology was used a minimum water content (28 mg/m²) and citric acid (0.36 mg/m²) as defloculant additive.

The objective of the present work was to evaluate the presence of 1% of calcium aluminate cement CA25 (Almatis) on the mechanical properties of SFRCs at room temperature (CMoR, ASTM C133), as well as at high temperatures (300°C-600°C-900°C-1200°C- HMoR, ASTM C583), using three-point bend testing.

The results were analysed using the Statistica Software (DOE module) to calculate the valid surfaces responses. At high temperature (1200°C) the loss of mechanical strength was 32%, compared with the room temperature. The results also show that the presence of aluminate cement promote a reduction of 23% in CMoR.

AV-P-43 Rare earth porous membranes by colloidal processing
 S.C. Santos, and S.R.H. Mello-Castanho
 Nuclear and Energy Research Institute – IPEN/São Paulo, Brazil

Rare earth porous membranes (RePM) were manufactured by colloidal processing and impregnation method. Ceramic suspensions based on rare earth concentrated (ReC) with 15-25vol% were prepared. The rheological behavior of ceramic suspensions as function of solid load and binder concentration was evaluated by flow curves with shearing rate interval from 0 to 1000s⁻¹. A nylon-cotton netting (NC) was selected as template. Impregnated NC templates were subjected to a careful thermal treatment seeing that burning off the organic template could induce sensible residual stress and disrupting the ceramic structure. Sintering at 1600°C/15h the morphology of RePMs were like NC templates and presented a good handle strength.

AV-P-44 Deformación a alta temperatura de nanomateriales cerámicos sinterizados por spark plasma
 I. Álvarez¹, A.Fernández² y R. Torrecillas¹
¹Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología, CINN-CSIC. Universidad de Oviedo-Principado de Asturias. Llanera, Asturias
²Fundación ITMA. Parque Tecnológico de Asturias. Llanera, Asturias

La aparición de los nanomateriales ha conllevado necesariamente el desarrollo de técnicas de consolidación, como la sinterización por Spark Plasma (del inglés Spark Plasma Sintering, SPS), que permitan obtener elevadas densidades sin que tengan lugar fenómenos de crecimiento de grano, manteniendo así la nanoestructura del material.

Se ha pretendido en este trabajo estudiar el efecto que puede tener el uso de esta técnica en la deformación a alta temperatura de nanomateriales de alúmina y alúmina reforzada con otras fases cerámicas de tamaño nanométrico. Para ello, se han preparado materiales de alúmina y alúmina reforzada con Carburo de silicio, Granate de itrio y aluminio (YAG) y whiskers de alúmina mediante rutas coloidales. Los materiales se han sinterizado por SPS y caracterizado microestructuralmente mediante técnicas de microscopía electrónica de transmisión (TEM) y de emisión de campo (FE-SEM). Se ha estudiado su comportamiento a alta temperatura mediante ensayos de flexión en tres puntos. Se ha podido observar en este estudio que, debido a sus características, la técnica de Spark Plasma Sintering genera tensiones en los materiales que bloquean la deformación a alta temperatura. Dichas tensiones se han podido eliminar mediante tratamientos térmicos posteriores, dando lugar a materiales con mayor capacidad para deformarse que los materiales sinterizados de manera convencional.

Sala PÓSTER-2. CLAUSTRO DEL INSTITUTO DE ESTRUCTURA DE LA MATERIA. Serrano, 123

Conservación del patrimonio y arqueometría

ARQ-P-01 Hornos hispanomusulmanes: Evolución y tecnología
 J. Coll
 Museo Nacional de Cerámica. Valencia

La arqueología ha deparado el hallazgo de más de 200 hornos cerámicos de cronología andalusí (ss. X al XV) procedentes de más de 20 centros alfareros. Su estudio permite distinguir detalles morfológicos singulares de valor cronológico y tecnológico, siendo particularmente interesante que su tipología permite asociarlos a determinadas producciones cerámicas singulares que marcan el desarrollo tecnológico, como la introducción de vidriados y esmaltes estanníferos para la producción de loza. En la comunicación se presentarán las principales morfologías descubiertas, su dispersión geográfica y se describirán sus aspectos tecnológicos singulares en relación con la producción de cerámicas de diferentes técnicas.