

**B-12** 원료 분말에 따른 LTCC 재료의 유전 특성**Effect of Source Materials on Dielectric Properties of LTCC Material**

박재성, 홍장배, 손석호, 김동완,\* 이효중

RN2 Technologies Co., Ltd.

\*서울대학교 재료공학부

본 발표에서는 서울대 신소재 연구센터에서 특허 이전 받은 LTCC 조성(바륨 타이타늄 나이오베이트,  $\text{BaTiNb}_4\text{O}_{13}$ )을 양산에 적용함에 있어서, 원료의 선택이 유전 특성에 미치는 영향을 살펴 보았다. 일반적으로 조성 개발에 사용되는 원료는 고순도의 고가 원료들이기 때문에 실제로 양산에 적용하기에는 다소 무리가 있다. 그러나, 가격적인 측면만을 고려하여 저가의 저순도 원료만을 선택하여 사용하게 된다면, 원조성이 가지고 있는 특성을 살리지 못할 수도 있다. 결국, 원조성의 특성에 최대한 영향을 주지 않는 범위에서 저가의 원료를 선정하는 것이 관건이라 할 수 있다. 이에 본 사에서는 원료의 조건(제조사, Purity 등)에 따른 유전 특성을 조사하여 실제 양산에 적합한 원료를 선정하였고, 조성의 일부 조정을 통해 원조성에 뒤떨어지지 않는 유전 특성을 구현할 수 있었다.

**B-13** Ag-Ca-PO<sub>4</sub>계 조성의 분말의 온도에 따른 반응성 연구**Temperature-Dependence of Reactivity of Powders of Ag-Ca-PO<sub>4</sub> System**

김수진, 홍국선

서울대학교 재료공학부

최근 은 이온을 담지 시킨 항균 세라믹스의 대한 관심이 높다. 특히 인산칼슘 계 화합물은 우수한 생체 친화성을 바탕으로 인체 내에서의 임상적인 활용도 가능하다. 은 이온의 재료 내에서의 결합 상태는 재료의 항균 특성에 상당한 영향을 미칠 수 있으나, 은 이온과 인산칼슘 사이의 반응성 및 결합 상태에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 본 연구에서는 고상법을 이용하여, 삼칼슘 인산( $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\beta\text{-TCP}$ )에 은 화합물을 도입하여 여러 조성의 혼합 분말을 만들어 다양한 온도에서 열처리하였다. 각 합성 조건에서 생성되는 상과 미세 구조를 관찰하였다. 특히, 급속 온으로 환원되는 정도를 관찰하여 각 조건에서의 은 이온과의 반응성 차이를 확인하였고 상 분석 및 XRD peak 이동의 관찰을 통해 은 이온의 칼슘 이온 치환에 대해 고찰하였다. 또한, Ag 3d band의 광전자 스펙트럼을 측정하여 화학적 결합 상태를 확인하였다.

**B-14** 경량 탄소소재의 방열특성 연구**A Study on the Irradiation Characterization of Light Weight Carbon Material**

조광연

요업기술원 나노소재응용본부

탄소소재는 육방정계의 결정구조를 갖고 있으며 c축 방향으로 van der Waals 결합, 그에 수직인 면 상에서는 공유결합을 하고 있어서 큰 이방성을 나타낸다. 결합력이 큰 공유결합 면을 따라 우수한 열전도도 및 전기전도도를 나타내는데 이를 활용하여 기공의 크기와 모양을 조절하고 고온에서 우수한 열적특성을 나타내는 탄소 foam 재료를 개발함으로써 대량의 열을 빠르게 방출하는 장치에 활용하고자 한다. 경량 탄소소재의 제조는 탄소재 출발원료의 전처리 조건에 따라 다양한 조직을 갖게 된다. 고품질의 경량 탄소소재는 원료의 전처리를 통해 얼마나 잘 배향된 고품질의 메조페이스를 합성하느냐에 따라 열적특성이 우수한 경량 탄소재를 제조할 수 있다. 메조페이스 제어를 위해서는 첫째 출발원료인 석탄계, 석유계 pitch의 선정과 분석, 둘째 핏치의 전처리시 분위기 조성 및 열처리에 대한 공정변수 확립, 셋째 C/H비의 측정 및 sulfur양 측정을 통한 메조페이스의 열유동성 제어, 넷째 메조페이스 핏치의 이방성의 배향 제어가 확립되어야 한다. 또한 전처리된 메조페이스는 3000°C에 이르는 흑연화과정이 필요하다. 흑연화과정시 전처리된 메조페이스의 이방성이 열에 의해 탄소화와 흑연화를 거쳐 hexagonal구조로 잘 배향되도록 세밀한 온도 프로그래밍과 온도 구배 조정이 있어야 한다.

**B-15** Proton Conductive Membranes Doped with Orthophosphoric Acid Based on Inorganic-Organic Hybrid Materials

Sheng-Jian Huang, Yong Su Lee, Hoi Kwan Lee, Won Ho Kang

Department of New Materials Science and Engineering, Dankook University

A new proton conductive inorganic-organic hybrid membrane doped with  $\text{H}_3\text{PO}_4$  was fabricated via sol-gel process with 3-glycidoxypolytrimethoxysilane (GPTMS), 3-aminopropyltriethoxysilane (APTES) and tetraethoxysilane (TEOS) as precursors. The high proton conductivity of about  $3.0 \times 10^{-3}$  S/cm with 50TEOS-30GPTMS-20APTES-50 $\text{H}_3\text{PO}_4$  was obtained at 120°C under 50% relative humidity (R.H). DTA curve showed that the thermal stability of the membrane is up to 250°C, significantly enhanced by the presence of  $\text{SiO}_2$  framework. SEM and XRD revealed that the gel is microporous and amorphous. The addition of APTES improved the conductivity of the membranes and the effect of the APTES on the conductivity was also discussed in this paper.