

Effects of Precursor pH and Composition on Synthesis Behavior and Grain Morphology of Mullite Composites in Aqueous System

Jae-Ean Lee, Jae-Won Kim, Yeon-Gil Jung, Chang-Yong Jo*

Department of Ceramic Science and Engineering, Changwon National University
*High Temperature Materials Group, Korea Institute of Machinery and Materials

The effects of the precursor pH and composition on the synthesizing behavior and morphology of mullite have been studied using stoichiometric($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), silica-rich($1\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) and alumina-rich($15\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) mullite precursor sols. Mullite precursor sol was prepared by the dissolution of aluminum nitrate enneahydrate ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) into the mixture of colloidal silica sol. Precursor pH of the sols was controlled to the acidic($\text{pH}=1.5\sim 2$), and basic($\text{pH}=8.5\sim 9$) conditions. The gels dried from the synthesized aluminosilicate sols were formed into disk shape under 20MPa pressure, then the green bodies were sintered for 3 h in the temperature range of 1100~1600°C. The synthesizing temperature of mullite phase was found to be above 1200°C for $\text{pH}=1.5\sim 2$ and above 1300°C for $\text{pH}=8.5\sim 9$ through TG/DTA, XRD and FT/IR technique, independent of composition. The grain size of the synthesized mullite for the basic condition was larger than that for the acidic condition in the overall heat-treated temperature. Aspect ratio of the mullite grains was increased with increasing the silica concentration. It was found that the grain morphology was predominantly governed by the initial precursor pH and mullite composition.

에너지 절약형 고효율·정밀 셔틀가마 제조개발

Development of a High Efficient Gas Shuttle Kiln for Pottery

김형태, 이성민, 최의석
요업기술원 도자기연구센터

도자기 및 요업 제품생산에 있어서 가장 중요하며 필수적인 공정의 소성장치인 가마는 수십 년 전에 국외에서 들여온 장치와 설계를 기본으로 하여 제작 기술이 답습되고 있는 실정으로 매우 낙후되어서 기술적 개선이 시급하다. 에너지의 절약을 필요로 하는 시대에 열효율성을 높이고 제품의 고품질성, 재현성과 생산성 등을 증진시켜 궁극적 기술 경쟁력 강화가 이루어 질 수 있도록 하여야함이 시급하며, 그에 따라 일반적으로 가장 널리 사용되고 있는 가스셔틀가마부터 개선하는 연구 개발을 하고자 하였다. 기존 셔틀가마의 연소시스템과 가마는 공기 흡입식 venturi burner (inspirator), 개선된 시스템은 가스흡입식 aspirator blower burner로 구별하여 개발을 진행하였고, 기존의 고속열 버너를 개선한 평면열 버너를 개발하여 능동제어 연소시스템에 결합함으로써 불꽃이 피열체에 직화되는 문제를 회피하고 화염분 위기를 안정화시킬 수 있었다. 아울러 능동제어 연소 시스템과 평면열 버너를 결합하여 더욱 에너지 효율적이고 소성분위기가 안정된 소성시스템을 구축할 수 있었다.