Modeling and Simulation of Particle Agglomerate in Bead Mill Process

전병진*, 임철택, 양진혁
삼성전기
(byoungjin.chun@samsung.com*)

유체속에 부유입자들의 응집체가 강한 유체 흐름 속에서 전단력(shear force)을 받아 작은 알갱이 형태로 흩어져 유체 속에 골고루 분산이 되도록 하는 기계적 분산은 입자를 다루는 모든 산업 공정에 공통적으로 기초적인 역할을 한다. 특히, 고유전체 입자를 분산시켜 전극물질과 일정한 간격으로 샌드위치 형태로 성형하여 다층배열 제조하는 Multi-Layer Ceramic Capacitor (MLCC) 제조 공정에서 기계적 분산은 유전체층의 박막화를 위한 필수공정이다.
본 연구에서는 대표적 기계적 분산공정인 비즈밀링(bead milling)공정, 불활성이며 견고한 재질로 이루어진 비즈를 투입하여 이들의 움직임에 의해 응집체를 일차 입자의 형태로 재분산 시키는 공정, 에 대해 시뮬레이션을 이용하여 해석하였다. 본 발표에서는 새로운 형태의 입자유동 시뮬레이션의 간략한 소개와 이에 바탕을 두어 유속뿐만 아니라 그 간 이론적으로 고려되지 못했던 각 공정인자들, 비즈크기의 영향과 비즈 충진율, 의 개별 변화에 대해 응집체 크기와 공정 속도에 대한 분석에 대해 다루어질 것이다. 또한, 3개의 모델파라미터만으로 구성된 해쇄 모델을 제시하여 각 공정 인자별 영향을 개별적으로 살표보고자 한다.