

정전기수력학 인쇄방법에 있어서 잉크 액적의 전하량 및 인가 전기장에 따른 거동 연구

이현주^{1,2}, 이경일¹, 이철승¹, 김선민¹, 김성현¹, 변상언¹, 조진우¹, 최영진²

¹전자부품연구원, ²명지대학교

최근 디스플레이 산업과 태양전지 등의 이차 전지 산업이 발달함에 따라 원가절감과 공정단계의 단순화를 위하여 다이렉트 패터닝 인쇄에 대한 연구가 관심을 받고 있으며, 나노전자부품 제작이 요구되는 전기/전자 소자들은 수백 nm에서부터 수십 μm 수준까지 다양한 해상도의 패턴으로 구성되므로 미세패턴이 가능한 정전수력학 잉크젯프린팅 방식은 기존의 인쇄 방식과 달리, 정전기력을 이용하여 인쇄를 하는 방식으로, 수KV의 고전압을 인가하여 잉크를 대전시키고, 대전된 잉크는 대부의 전기적 반발력에 의해 액적이나 액실로 분열하게 된다. 전하를 띤 액적 또는 액실은 정전기력을 받아 기판 쪽으로 이동을 하게 되는데, 이때 액적의 전하량에 의해 액적의 이동속도와 이동경로가 영향을 받게 된다. 본 연구에서는 잉크의 전기전도도에 따른 액적의 전하량을 계산하여 전기전도도와 액적의 전하량과의 관계를 ANSYS 시뮬레이션과 운동경로 분석을 통해 확인하였다. 전기전도도가 $0.307\text{s/m} \sim 5.6\text{s/m}$ 인 잉크에 따른 액적의 전하량을 계산하였으며, 전기전도도가 변화에 따라, 전하량이 $0.5 \times 10^{-13}\text{C} \sim 2.5 \times 10^{-13}\text{C}$ 으로 변화하는 것을 확인하였다.

Keywords: 정전기수력학