

탄소필러 함량이 폴리아닐린 페이스트의 전도성에 미치는 영향

강산, 김연철

*공주대학교 신소재공학부 고분자공학과
younkim@kongju.ac.kr

Effect of carbon filler composition on the conductivity of polyaniline paste

Kang San, Youn Cheol Kim

Dept. of Polymer Engineering, Kongju National University

요약

폴리아닐린/GNP 페이스트를 PET 필름에 코팅하여 유해화학물 센서로 적용할 때 두 소재 사이의 접착성 열세로 인한 접착 내구성에 문제가 발생한다. 이를 해결하기 위해 화학바인더를 과량 사용하게 되면 전도성에 문제가 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해 전도성 페이스트에 전도성 필러를 추가로 처방할 필요가 있다. 전도성을 부여하기 위해 사용되는 전도성 필러로 그래핀, 탄소섬유, MWCNT (multi-walled carbon nanotube)와 카본블랙(carbon black, CB) 등이 있다. MWCNT의 경우 SWCNT(single-walled CNT) 대비 전기적 특성은 열세하지만 가격이 상대적으로 저렴하기 때문에 산업적으로 우선 적용되고 있다. 전도성 카본블랙은 전기적 특성이 MWCNT보다 열세하나 가격경쟁력이 높기 때문에 MWCNT와 혼합사용하려는 기술개발이 많이 진행되고 있으며, 이들 선행 연구결과 탄소나노튜브와 카본블랙을 혼합사용할 때 전기적 특성에 상승효과(synergistic effect)가 나타나는 것으로 확인되었다. 이는 중횡비와 전기적 네트워크 구조를 형성하는 임계농도(percolation threshold)가 다른 두 가지 전도성 필러들끼리 혼합사용 할 때 MWCNT의 연결되지 않은 전도성가지(dead network branches) 사이에 CB가 bridge 역할을 하여 새로운 전도성 네트워크를 활성화하여 형성하기 때문으로 설명하고 있다. 본 기술개발에서는 그래핀 나노플레이트(GNP)에 카본블랙을 혼합 사용하여(MWCNT는 상대적으로 고가이기 때문에 적용에서 배제함) 전기적 상승효과가 나타나는 임계농도를 확인하고, 전도성필러의 배합을 최적화하고자 하였다. CB 함량 별 표면 저항을 비교하기 위해 1, 2, 3g을 첨가하여 1차 바인더를 제조하고 에스터 및 경화제를 첨가하였다. CB 함량이 1phr일 경우 0.987×10^4 ohms의 값을 보이며 2, 3phr의 표면 저항값 1.218×10^3 , 1.198×10^3 ohms 보다 10배 가량 높은 값을 나타내었고, CB의 양 2, 3phr의 표면 저항값에 큰 차이가 나지 않았다. 그러므로 2phr보다 더 많은 양을 첨가하여도 표면 저항의 개선 효과가 크지 않아 2 phr을 카본블랙 최적 함량으로 선정하여 진행하였다. 카본블랙 최적 함량을 기준으로 GNP 함량 변화시험을 진행 중에 있으며, 표면 저항 등을 측정하여 최적의 함량을 선정할 계획이다.