

Flexible Nano Composite Materials-Based Film Heaters

장상현¹, 김윤진^{1,2,†}, 김연원¹, 조남제¹, 김영선¹, 이주현^{1,2}, 김지영^{1,2}¹전자부품연구원; ²나노소재부품연구센터(anyw27@keti.re.kr[†])

본 연구에서는 저전압 DC/AC 구동이 가능하고, 에너지 효율이 높으며, 200°C 이상의 고온 안정성을 갖는 유연 발열체를 개발하였다. 이 발열체는 두 개 이상의 열 경화성 수지, CNT (carbon nanotube)와 Graphene flake가 혼성된 잉크의 형태로써 스크린 인쇄 혹은 그라비아 인쇄들의 인쇄법을 통해 패턴형성이 가능하다. PI, PET, 섬유, 세라믹, Al기판 등의 다양한 재질의 기판에 보편적으로 강한 접착력(According to ASTM D3351, 5B)을 갖는 특징이 있다. 30mm × 400mm 크기와 DC12V에서 200°C 구동이 가능한 필름형 유연 발열체를 제조하기 위해서 길이방향의 전압강하 문제를 다양한 형태의 등가저항 설계를 하여 해결하였고, 패턴에 따른 발열거동, 전력량, 온도균일도 등을 분석함으로써 최적의 패턴을 도출하였다. 열화상 카메라 및 전력량계를 통해 AC 및 DC 발열 거동 및 전력효율을 평가하였으며, 전기적 특성 및 물리적 특성에 대해서 연구하여, DC12V에 220온도 발열이 가능하며 물리적 내구성과 기존 카본형 발열체보다 빠른 Heat-up/down되는 특성을 나타내었다. 이 연구를 통하여 유기바인더형태의 고온발열 소재 한계성을 극복할 수 있고 테프론 바인더의 고온 내구성과 플렉시플 특성이 융합된 유연발열체를 개발할 수 있게 되었다.