

인쇄회로기판의 기판관통비아에서 형성되는 Conductive anodic filament (CAF) 특성 분석

(Characteristics of conductive anodic filament formed in through-hole via of
printed circuit board)

이신복, 박영배*, 주영창

서울대학교 재료공학부, *안동대학교 신소재공학부

Abstract

전자부품이 집적도의 증가로 인해 인쇄회로기판에서 회로의 금속 소재 간 간격은 점점 좁아지게 되었다. 전압이 인가된 조건에서 전자부품이 고온/다습한 환경에 노출되면, 전기 화학적 반응을 통해 금속이 이온화되고 인쇄회로기판 위에서 전도성 필라멘트가 형성된다. 이로 인해 금속 회로가 합선되어 전자 부품이 고장에 이르게 되는데 이를 Electrochemical Migration (ECM)에 의한 파손이라고 한다. 전도성 필라멘트는 conductive anodic filament (CAF)와 dendritic growth가 있다. CAF는 양극 주변에서부터 필라멘트가 생성되는 부식 현상이고 dendritic growth는 양극에서 생성된 이온이 음극에 환원되어 수지상으로 자라는 현상이며, 절연파괴에 주된 요인은 CAF 이다. 본 연구에서는 인쇄회로기판(Printed Circuit Board)에서 일어나는 CAF 특성을 평가하기 위해 인쇄회로기판에 Cu 도금으로 형성된 0.7mm 간격(직경:0.3mm)의 기판관통비아들 사이의 ECM 실험을 수행하였다. 기판관통비아와 연결된 기판 표면의 Cu 단자 위에는 실제로 전자부품 실장시에 사용되는 공정조성의 SnPb를 솔더링 하였다. 동시에 다수의 시편들을 테스트 할 수 있는 시스템을 구축하였고, 85℃, 85%RH로 온도와 습도를 고정한 후 인가 전압을 75~125V로 변화 시키면서 파괴시간을 측정하였다. 광학현미경, 주사전자현미경, EDX (Energy-dispersive X-ray spectroscopy) 등을 사용하여 파괴된 시편의 표면 구조 및 성분 분석을 하였다. 그 결과, 양극(anode) 주변에서는 Cu, Sn, Pb 등을 주성분으로 하는 CAF가 형성되었고, 음극(cathode)에서는 표면 손상이 거의 발견되지 않았다. 수명시간은 log-normal 분포를 보여주었고, 그 결과들로부터 파괴시간의 인가전압 의존성 지수를 얻었으며, CAF 발생기구에 대해 분석 하였다.