

EMI 차폐를 위한 Cu/Ag 스테인레스 강 다층박막의 스퍼터링 Sputtering of Cu/Ag Stainless Steel Mult-Layers for EMI Shieding

엄준선*, 김상호 (한국기술교육대학교 신소재공학과)

1. 서론

최근 전기정보통신 관련 기술의 발전과 정보화 사회의 급속한 발전에 따라 우리 주변에는 많은 전자정보 기기들이 배치되어 있다. 오늘날 이러한 전기, 전자장치의 소형화, 경량화, 고효율적은 에너지로도 구동이 가능한 반면, 미세한 전자파 장애에도 민감하게 반응하여 오작동을 일으킬 수 있으며, 이러한 전자파들은 인체장애의 가능성이 문제되어지고 있다. 최근 전자파에 대한 규제 강화로 전자파 차폐에 가장 적극적인 분야로는 휴대폰, PDA 등 정보통신기기 분야이며, 이들의 문제점은 인체와 근거리에서 사용 또는 작동되어지고 있다는 것이다. 이러한 정보통신기기의 전자파 차폐방법으로는 플라스틱하우징 내부에 도전막을 처리하는 방법이 일반적이다. 본 연구는 휴대폰 케이스 내부에 전도성이 좋은 금속을 스퍼터링 방법으로 진공증착시켜 전자파를 차폐하기 위한 것으로 변수로는 증착전의 모재 전처리, 증착압력, 증착시간, Ar gas 유입량, 모재온도 및 플라즈마 세기 등이 있으며, 증착변수가 막막의 내식성, 접착력, 박막저항 및 후공정 적합성 등에 미치는 영향에 대해서 조사하였다.

2. 실험방법

마그네트론 스퍼터링 장치를 사용하여 전기전도성이 좋은 Cu, Ag와 내식성 및 부식성 향상을 위하여 Ni, SUS를 모재(폴리카보네이드)에 진공증착 시켰다. Target이 되는 Cu, Ag는 순도 99.9%, SUS는 316, 310S, Duplex 3종류로 나누어 실험하였다. Ag는 내식성이 좋지만 Cost 문제상 Cu로 대체하는 방향으로, 3종류의 SUS는 각각의 내식성 차이를 실험하였다. 모재는 실제 사용되어지는 휴대폰 케이스 내부를 Sampling 하는 방법으로 사용하였고, 시편 내부에 Primer 처리가 된 것과 플라즈마 전처리된 두 종류의 시편을 사용하였다. 박막의 두께는 전자현미경(SEM)으로, 저항은 4점 저항 측정법, 부착력은 X-Cutting Tape Test, 박막의 내식성은 5% 염수분무 Test(48h)로 평가하였다.

3. 결과요약

EMI를 차폐하기 위해서는 제척저항으로 $10^2 \Omega \text{cm}$ 이하여야 차폐효과가 있고, 통상적으로 규제하는 30~40dB의 차폐를 갖기 위해서는 $10^{-1} \Omega \text{cm}$ 이하의 저항을 가져야 한다. 이 저항값은 증착된 박막의 두께에 비례하며, 약 $3 \mu\text{m}$ 이상이면 $10^{-1} \Omega \text{cm}$ 이하의 저항을 얻는다. 부착력은 압력이 높을 때 보다 낮을 때, 플라즈마 전처리한 것 보다 Primer 처리 한 것이 더 좋았다. 내식성은 Cu보다 Ag를 사용하였을 때 향상되었다. 증착층이 SUS-Ni-Ag-Ni-SUS일 때 가장 양호한 부착력과 내식성을 가진다. 증착층두께가 증가함에 따라 제척저항이 감소하고 내식성이 향상되었다.