

Cu/Cr박막과 광반응폴리이미드사이의 접착력에 관한 연구

A study of adhesion between Cu/Cr thin films and photosensitive polyimides

허성준*(한양대학교 재료공학과)

김영호(한양대학교 재료공학과)

1. 서론

폴리이미드는 유전상수가 낮으며 열적, 화학적 안전성을 가지고 있기 때문에 MCM, flip chip과 같은 전자 패키징에서 전도선사이의 유전체 절연막으로 사용되고 있다. 특히 광반응폴리이미드는 광반응기에 의해 제조공정을 단순화할 수 있어 대체 재료로 주목받고 있다. 일반적으로 금속 박막과 폴리이미드사이의 접착력은 디바이스의 수명, 신뢰도 등에 많은 영향을 끼친다. 그러나 전도선으로 사용되는 Cu는 폴리이미드와의 접착력이 좋지 않아 Cr같은 물질을 접착층으로 이용한다. 본 연구에서는 Cu/Cr금속박막과 광반응폴리이미드사이의 접착력 향상에 관해 주안점을 두었다.

2. 실험방법

Si 웨이퍼위에 광반응폴리이미드(DuPont사의 PI-2734, Toray사의 BG-2480)를 스핀 코팅 방법에 의해 피복시킨 다음 soft baking, 노광, curing공정을 거쳤다. Curing이 끝난 시편에 Ar⁺ RF 플라즈마 전처리를 0, 5, 10, 20분씩 각각 시행한 후 D.C 마그네트론 스퍼터링방법을 이용하여 Cr, Cu박막을 각각 50 nm, 1000 nm씩 연속적으로 증착하였으며 전기 도금법을 사용하여 Cu를 20 μm두께로 입혔다. 금속 박막의 접착력 측정은 90° 필 테스트 방법을 이용하였으며 박막의 필링 속도는 분당 2 mm였다. 필링된 금속 박막과 폴리이미드 표면은 SEM으로 관찰하였으며 AES를 이용하여 금속쪽 파면을 분석하였다.

3. 결과 요약

BG-2480의 경우 플라즈마 전처리시간을 증가시킴에 따라 Cu/Cr박막과 polyimide사이의 접착력이 급격하게 증가하였으나 PI-2734의 경우 플라즈마 전처리에 관계없이 낮은 접착력을 보여주었다. 필링된 표면을 SEM으로 관찰한 결과 접착력이 증가함에 따라 표면의 변형이 심해지고 크랙도 증가함을 알수 있었다. AES분석 결과로는 RF 전처리를 한 시편에서는 필링시 폴리이미드의 내부에서 파괴가 일어남을 보여주고 탄소 피크에서 탄화물의 생성을 알수 있었다.