

Imidization 온도조건에 따른 Al/polyimide과 Polyimide/Al 계에서의 접착력 연구

A study of adhesion in Al/Polyimide and Polyimide/Al system with imidization temperature condition.

유성훈* (한양대학교 재료공학과)

김영호 (한양대학교 재료공학과)

1. 서론

폴리이미드는 우수한 기계적, 열적 특성과 동시에 더 많은 수의 배선층과 선폭의 감소가 예상되는 차세대 전자소자에서 요구하는 낮은 유전상수값을 보여 기존의 SiO₂를 대체할 물질로 대두되고 있다. 금속 배선층간의 절연층으로 폴리이미드의 사용함에 따라 금속박막과 폴리이미드 사이의 접착력은 전자소자의 신뢰성과 성능에 매우 중요한 영향을 미치므로 최근 많은 연구자들에 의해 금속박막과 polyimide사이의 접착력에 대한 연구가 진행되고 있다.

본 연구에서는 폴리이미드의 imidization 온도조건과 Ar RF 플라즈마 전처리에 의한 필접착강도에 미치는 영향성에 대해 파악하고자 하였다.

2. 실험방법

BPDA-PDA type의 범용 폴리이미드(Dupont PI-2611)를 스핀 코팅방법을 이용하여 실리콘 기판 위에 5 μ m 입힌 후 imidization 온도를 변화시켜 curing 공정을 실시하였다. 이후 폴리이미드와 Al 박막사이의 계면 반응성을 향상시키기 위하여 금속박막 증착전 폴리이미드 표면을 Ar RF 플라즈마를 이용하여 각각 3, 5, 7, 10, 20분 전처리하였으며 DC 마그네트론 스퍼터링 방법으로 500 \AA Al 합금과, 5000 \AA Cu를 연속적으로 증착하였다. 폭 2mm, 길이 30mm의 금속박막 패턴을 습식에칭에 의하여 형성한 다음 14 mA/cm²의 전류 밀도로 20 μ m 두께의 Cu를 금속박막위에 전기도금하였다. Ar RF 전처리에 따른 폴리이미드의 표면 변화를 AFM으로 관찰하였고 90° peel test 방법을 이용하여 폴리이미드와 금속박막사이의 필접착강도를 측정하였다. 또한 폴리이미드 표면과 필링된 금속박막표면의 SEM 관찰과 AES depth profile 방법으로 파단경로를 파악하였다.

3. 결과 요약

폴리이미드 표면에 Ar RF 플라즈마 전처리를 실시함에 따라 금속박막과 폴리이미드 사이의 필 접착강도의 향상을 보였다. 금속박막 증착전에 폴리이미드 표면을 Ar RF

플라즈마 전처리를 실시한 경우 AES depth profile로 파단경로를 확인한 결과 curing 온도에 무관하게 모두 폴리이미드 내부에서 파괴가 발생하였으며 AFM에 의한 polyimide 표면을 관찰에서도 roughness가 동일하게 증가함을 볼 수 있었다. 반면 필 접착력의 경우 curing 온도에 민감하게 변화하였다.

구두발표