전류인가 조건에 따른 무전해 구리 도금막의 접합력 변화

Change in the Adhesion Strength of the Electroless Copper Film according to the Current Conditions

이장훈[a*,b], 이호년[a], 허진영[a], 이홍기[a], 이준호[b]
[a*]한국생산기술연구원 인천지역본부 열표면기술센터, [b]고려대학교 신소재공학부

초 록 : 본 연구에서는 폴리이미드 기판 위에 무전해 및 전해 구리도금을 수행한 후 전류인가 조건에 따른 접합력의 변화에 대하여 고찰하였다. 이를 위하여 인가 전류량 및 시간을 변화시키면서 접합력의 변화를 조사하였으며, 이에 대한 해석을 위하여 표면 거칠기, 표면조직 등을 관찰하였다.

1. 서론

폴리머 금속화 처리는 이동단말기기, 플렉서블 디스플레이, 연성회로기판 등의 IT 관련 응용분야에서 주목받고 있다. 이에 적합한 폴리머 물질 중, 폴리이미드 필름은 우수한 열적 안정성과 기계적 강도 및 내화학성을 지니며 유전율이 낮아 폴리머 금속화 처리 시의 기판으로 유망한 것으로 보고되고 있다.

2. 본론

본 연구에서는 개질된 폴리이미드 표면에 무전해 구리도금을 수행하였고 1kW Pulse Source Meter (Keithley)를 사용하여 0.1 ~ 100 mA의 직류 정전류를 구리 도금 피막에 1 ~ 30분 간 인가하였다. 그리고 Universal Testing Machine (Instron 3344)을 사용하여 T-Peel test (180° Peel) 방법으로 폴리이미드 필름과 구리 도금 피막 간의 접합력을 측정하였다. Peel 테스트 후의 폴리이미드 표면은 전류 인가 시간에 관계없이 연성이 좋은 폴리머 재료가 파괴될 때 발생하는 Cup-Cone 형태의 연성파괴 현상이 나타났으며, 구리 도금 피막의 경우에는 전류 인가 시간에 관계없이 소성변형으로 인한 굴곡이 시편 전체적으로 관찰되었다.

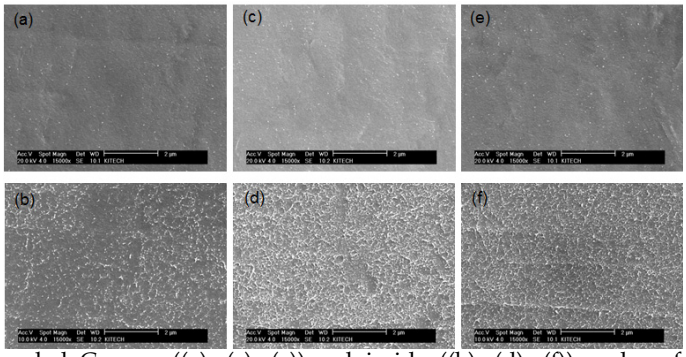

Fig. 1. FE-SEM images of the peeled Copper ((a), (c), (e)) polyimide ((b), (d), (f)) and surfaces as a function of period with 10mA of additional electrical current.

3. 결론

샘플에 0.1 ~ 100 mA 범위의 전류를 1분간 인가한 후에 peel 테스트를 진행한 결과 접합력은 인가한 전류량에 상관없이 전류를 인가하지 않은 샘플에 비하여 변화 없거나 증가한 것으로 나타났다. 그러나 10mA의 전류를 30분간 인가한 샘플의 경우에는 오히려 접합력이 저하되었다. 구리 도금 피막 형성 후에 적절한 전류의 인가는 구리와 폴리이미드 간의 화학결합 밀도를 증가시켜 접합력을 개선하는 것으로 판단된다.

참고문헌

1. G. Rabilloud, High Performance Polymers: Polyimides in Electronics, Technip, Paris, 2000
2. M. Crosh, K. Mittal, Polyimides: Fundamentals and Applications, Marcel Dekker, New York, 1996.
3. J.H. Lee, Y.S. Han, H.N. Lee, J.Y. H, H.K Lee, 한국표면공학회지, Vol. 46, No. 1, 2013.