

레이저 직접묘화법에 의한 알루미나 기판위의 전도성패턴 제작에 관한 연구  
(A study on the fabrication of conductor lines on an alumina  
patterned by laser ablation)

김혜원, 이제훈\*, 신동식\*, 강성군

한양대학교 재료공학부

\*한국기계연구원 레이저응용시스템그룹

1. 서론

최근 부품의 극소화, 고집적화 기술이 발전하면서 소자에 부과되는 에너지 밀도가 증가하게 되어 방열 문제가 새로운 문제점으로 대두되고 있다. 이러한 문제를 극복하기 위한 방법으로 세라믹 기판에 금속층을 형성하는 방법이 있으며 스크린 프린팅과 리소그래피(lithography) 방법이 대표적인 예이다. 하지만, 공정상의 복잡함과 고가의 장비사용으로 인해 경제성이 떨어지는 것이 단점이다. 이는 레이저 직접 묘화법을 이용한 금속층 형성 방법으로 문제점을 해결하였다. 이 논문에서는 직접 묘화법 중의 하나인 laser ablation을 사용하여 기판에 패턴을 만든 후 무전해도금법을 이용하여 니켈 전도성 미세패턴을 형성하였다.

2. 실험방법

알루미나 위의 전도성패턴은 다양한 Nd:YAG 레이저의 출력과 스캔 속도의 변화에 따라서 제작되었으며 제작된 패턴의 너비와 깊이는 전자주사현미경과 알파스테퍼( $\alpha$ -stepper)로 관찰하였다. 그리고 전도성패턴의 제작을 위해 팔라듐 활성화 처리를 한 후 직접 묘화된 부분을 제외한 곳의 팔라듐은 기계적 연마를 통해 제거시켰다. 니켈 무전해 도금액을 사용하여 팔라듐 시드가 형성된 부분의 선택적 증착을 실시하였다.

3. 결과

레이저 출력이 증가하고 스캔 속도는 감소할수록 선폭과 깊이가 증가하였고 선폭의 균일성은 더욱 향상되었음을 전자주사현미경에 의해 관찰할 수 있었다. 선간 간격은 2mm로 일정하게 패턴을 형성하였으며 기계적 연마를 통해 팔라듐 시드가 제거된 부분에서는 니켈층이 형성되지 않음을 관찰할 수 있었다. 이는 팔라듐 시드가 니켈층을 형성하는데 가장 중요한 변수로 작용하고 있음을 알 수 있다. 이렇게 형성된 금속전도성 패턴은 후열처리를 통해 니켈을 안정화시킴으로써 전도도와 밀착성을 향상시켰다.