

도금액 조성에 따른 무전해 니켈도금층의 성막속도에 관한 연구  
The Effects of Bath Composition on Electroless Nickel Deposition Rate

허진, 이재호

홍익대학교 금속·재료공학과

MEMS에 응용되는 마이크로 구조물은 전해 도금에 의한 제조가 많이 연구되고 있으며 마이크로 구조물로 사용되는 여러 금속 중 니켈은 기계적 성질이 우수하여 마이크로 금속 구조물의 재료로 많이 연구되고 있다.

전해 도금법은 사용이 간편하나 전류밀도의 영향이 있고 부도체에는 전도층을 입혀야하는 단점이 있다. 그러나 무전해 도금은 금속염과 가용성 환원제가 공존하는 용액에서 환원제의 산화반응으로 금속 이온을 환원시켜 금속피막을 석출시키는 것으로 전기력에 의하지 않으므로 전류밀도의 영향이 없고 부도체에도 도금이 가능한 특징을 가지고 있다. 또한 원하는 기지에 선택적으로 도금을 할 수 있고 복잡한 모양에도 균일하게 도금이 가능하며 LIGA-like 공정에서 전도층 형성 등의 과정을 생략할 수 있으므로 제조 공정의 수를 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다. 또한 무전해 도금법에 의해 제조된 도금피막은 균일하고 치밀한 막을 가지며 내식성, 내마모성, 경도 등이 우수하기 때문에 미세구조물의 성질이 우수할 것으로 기대되고 있다.

본 연구에서는 마이크로 구조물 제조를 위해 저온공정 개발을 목적으로 두고 있으며 이를 위해 무전해 도금의 선택성과 저온 도금액의 제조와 안정도에 대해서 조사하였다. 또한 제조한 저온 도금액과 공정 조건으로 실제 마이크로 구조물을 제조해 보았다.

선택성의 조사를 위해 여러 기지 상에서 활성화 조건과 착화제를 변화시키며 무전해 도금 결과를 관찰하였으며 활성화 방법에 따라 민감하게 선택성을 가지는 것으로 관찰되었다.

도금액의 조건 중 pH의 변화에 따라 니켈 피막의 인 함량이 변하였으며 또한 XRD 분석 결과 니켈 피막의 결정상태가 변화하는 것이 관찰되었다. 무전해 니켈 도금층의 성막 속도는 이러한 도금 조성 및 조건에 따라 민감하게 변화하는 것이 관찰되었다. SEM으로 미세구조를 관찰한 결과, pH, 안정제에 따라 피막의 막질이 변화하는 것으로 관찰되었다.

Sodium citrate를 사용한 도금액은 상온에서도 자기촉매반응이 일어나 저온 공정이 가능하고 안정도 검사 결과 우수한 안정도를 가지는 것으로 관찰되었다. 도금층의 성장속도는 60°C, pH 10의 조건에서 7 $\mu$ m/hr이었으며 환원제의 농도, 온도, pH에 따라 증가하였고 안정제인 thiourea의 농도가 증가할수록 감소하였다.