

MEMS 구조물에 무전해 니켈도금의 응용 Application of Electroless Nickel Plating on MEMS Micro-Structure

허진, 이재호*

홍익대학교 금속재료공학과

1. 서론

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 전류밀도의 영향이 없고 부도체에도 균일한 도금이 가능하여 LIGA-like 공정에서 전도층 형성 등의 과정을 생략할 수 있으므로 제조 공정의 수를 줄일 수 있는 장점을 가지고 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.

2. 실험 방법

기판은 금속, 세라믹, 폴리머 등을 이용하여 기지의 선택성과 접착성을 관찰하였다. 무전해도금 용액은 니켈원으로는 nickel sulfate, 환원제로는 sodium phosphite, 착화제로는 sodium citrate와 sodium pyrophosphate를 사용하였으며 안정제로는 thiourea를 사용하였다. 표면의 활성화를 위하여 PdCl₂용액을 사용하였다. 온도는 PR에 영향이 없는 60°C이하에서 실험하였으며 pH는 NH₄OH용액을 이용하여 조절하였다. 무전해 도금층은 XRD로 생성상을 관찰하였으며 SEM/EDS를 이용하여 미세조직과 조성을 관찰하였다.

3. 결과 요약

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

참고문헌

- 1) G. O. Mallcry, J. B. Hajudu, Electroless Plating, Am Electroplaters & Surf. Fin. Soc. (1990)
- 2) ASTM B656, Annual Book of ASTM Standards Vol. 02.05, ASTM, (1993)
- 3) S.M. Mayanna, L. Ramesh, B.S. Sheshadri, Electroless Nickel Plating - Influence of Mixed Ligands, Tranjaction of the Institute of Metal Finishing Vol. 74, No. 2 (1996) 66