

# 실리콘 와이어 어레이 이송을 위한 폴리디메틸실록산 박막 두께 조절

## Film Thickness Control of Polydimethylsiloxane for Transfer of Si Wire Arrays

이선이, 백성호, 김재현<sup>†</sup>  
Sun Yi Lee, Seong-Ho Baek, Jae Hyun Kim<sup>†</sup>

대구경북과학기술원<sup>†</sup>  
Daegu Gyeongbuk Institute of Sciencd & Technology<sup>†</sup>

**Abstract :** 본 연구에서는 귀금속 촉매 식각법을 이용하여 고효율의 태양전지 응용을 위한 p형 실리콘 와이어 어레이를 제조하였다. 실리콘 와이어 어레이를 기판에서 분리하기 위해 고무 상의 고분자인 폴리디메틸실록산 (Polydimethylsiloxane)을 스핀 코팅을 이용하여 실리콘 와이어 어레이 위에 증착하였다. 희석제의 함량과 스핀코팅의 회전수에 따라 폴리디메틸실록산의 박막두께를 조절하였으며, 기계적 방법으로 실리콘 와이어 어레이를 기판에서 분리할 수 있음을 보여주었다.

**Key Words :** 귀금속 촉매 식각법, 실리콘 와이어 어레이, 폴리디메틸실록산

### 1. 서 론

최근 3차원의 실리콘 나노와이어 어레이는 트랜지스터, 생물 화학 센서, 태양전지의 소자응용을 위해 활발히 연구가 진행되고 있다. 실리콘 와이어 어레이는 화학적 방법인 에칭법과 촉매를 이용한 기상-액상-고상 (VLS) 방법 등의 다양한 방법으로 제조가능하며, 이중 화학적 에칭법은 비용이 저렴하고 실리콘 와이어 어레이 제조공정이 간단하다는 장점이 있다. 본 연구에서는 화학적 에칭법의 하나인 귀금속 촉매 식각법을 이용하여 기판 수직형 실리콘 나노 와이어 어레이를 제조하였다. 한 장의 실리콘 웨이퍼를 이용하여 반복적인 와이어 어레이 제작 및 플라스틱이나 유리 기판 등의 값싼 기판으로의 이송을 통한 디바이스를 제작할 경우 저가의 제조공정을 확보할 수 있고 이를 위해 폴리머를 이용한 실리콘 와이어 어레이의 담지 및 분리 실험이 최근 연구되고 있다 [1-3]. 실리콘 와이어 어레이를 기판에서 분리하기 위해 폴리디메틸실록산에 첨가한 희석제의 함량을 변화시키는 동시에 스핀코터의 회전수를 변화시켜 넓은 영역의 실리콘 와이어 어레이를 균일하게 코팅하였다. 그리고 기계적 방법을 이용하여 실리콘 와이어 어레이를 기판에서 분리하였다.

### 2. 결과 및 토의

질산은과 불산 용액을 이용한 귀금속 촉매 식각법으로 실리콘 기판을 에칭하여 약 8  $\mu\text{m}$  길이의 실리콘 와이어 어레이를 제조하였다. 실리콘 와이어 어레이 분리에 용이한 얇은 두께의 폴리디메틸실록산 막을 형성하기 위하여 희석제인 헥세인 (Hexane)을 이용하였다. 희석제의 비율과 스핀코팅의 회전수 범위를 각각 75 - 90 wt.%, 2000 - 6000 rpm으로 조절해 실험을 수행하였다. 희석제의 함량 비율이 75 wt.%에서 90 wt.%로 증가할수록 폴리디메틸실록산 막 두께는 10  $\mu\text{m}$  에서 6  $\mu\text{m}$  로 얇아지는 것을 전자주사현미경 분석을 통해 확인하였으며, 스핀코팅의 회전수의 증가에 따라 폴리디메틸실록산 막 두께는 약 0.3  $\mu\text{m}$  씩 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 최종적으로 기계적 방법을 이용해 폴리디메틸실록산이 코팅된 실리콘 와이어 어레이를 기판에서 간단하게 분리할 수 있었다.

### 감사의 글

이 연구는 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2009-0082820)

### 참고 문헌

- [1] K. E. Plass, M. A. Filler, J. M. Spurgeon, B. M. Kayes, S. Maldonado, B. S. Brunshwig, H. A. Atwater, N. S. Lewis, *Adv. Mater.*, Vol. 21, No. 10, P. 325, 2009
- [2] J. M. Spurgeon, K. E. Plass, B. M. Kayes, B. S. Brunshwig, H. A. Atwater, N. S. Lewis, *Appl. Phys. Lett.*, Vol. 93, No. 3, P. 032112-1, 2009
- [3] S. C. Shiu, S. C. Hung, J. J. Chao, C. F. Lin, *Appl. Surf. Science.*, Vol. 255, No. 20, P. 8566, 2009

<sup>†</sup> 교신저자) 김재현, e-amil: jaehyun@dgist.ac.kr, Tel: 053-430- 8431  
주소: 704-230 대구광역시 달서구 공단북2길 75번지 대구TP벤처공장 2호관 5층