

나노 소자 실현을 위한 DNA를 이용한 전도성 금 나노선에 관한 연구

김형진¹, 김정태^{1,2}, 노용한¹, 홍병유^{1,2*}

¹성균관대학교 정보통신공학부, ²성균관대학교 플라즈마 응용 표면기술 연구 센터

* E-mail : byhong@skku.edu

금속 나노입자와 Bio 물질의 합성에 의한 금속 나노 선 형성은 나노 소자나 나노 회로에 대한 잘 정렬되어진 전도성 물질로 광범위하게 연구 되어지고 있다. 금속 나노 선은 형판처럼 사용 되어진 DNA 위에 amine 그룹 의해 처리되어진 금속 또는 금속성 나노입자의 결합에 의해 형성 되어진다. 예로 서, 금 나노 선은 aniline 이나 lysine으로 둘러 싸여진 금 나노 입자와 DNA의 phosphate 그룹 사이의 정전기적 상호 작용에 의해 형성 되어졌다.^(1,2)

여기서, 우리는 3-(aminopropyl)triethoxysilane (APS)이 코팅 되어진 Si 웨이퍼 위에 저열 되어진 DNA 분자와 aniline이나 2-aminoethanethio (AET)에 둘러 싸여진 금 나노 입자의 합성으로 금 나노 선을 형성 하기위한 새로운 기술을 제안한다. 전도성 금 나노 선은 aniline 이나 AET에 의해 양 전하를 띠는 금 나노 입자와 음의 전하를 띠는 DNA의 phosphate 그룹들 사이에 전자기적 상호 작용에 의해 강한 결합 력으로 형성 되어진다. 이 연구에서 우리는 금 나노 입자 사이의 간격을 제어하기 위하여 AET와 금 나노 입자의 숙성 시간, AET와 금 나노 입자의 비율, 금 나노 입자와 DNA의 비율, 금 나노 입자의 크기 (2, 5 그리고 10 nm) 그리고 금 나노 입자의 처리 시간에 대한 효과를 연구 하였다. 그 결과 다양한 직경과 간격을 가지는 금 나노 선을 제작하였다. 추가적으로, 우리는 나노 전극 사이에 고착 되어진 금 나노선의 전기 전도성을 측정하였다. 이 연구되어진 나노 선은 실온에서 ohmic 전도특성을 나타내 었다. 우리는 금 나노선의 형성을 분석하기 위하여 원자력 현미경 (AFM)과 금 나노선의 전기 전도성을 측정하기위하여 HP4145B semiconductor parameter analyzer 를 사용하였다.

참고문헌

1. H. Nakao, H. Shiigi, Y. Yamamoto, S. Tokonami, T. Nagaoka, S. Sugiyama, T. Ohtani, "Highly ordered assemblies of Au nanoparticles organized on DNA" Nano Letters 3, 1391 (2003).
2. M. Sastry, A. Kumar, S. Datar, C. V. Dharmadhikari, K. N. Ganesh, "DNA-mediated electrostatic assembly of gold nanoparticles into linear arrays by a simple drop-coating procedure" Appl. Phys. Lett. 78, 2943 (2001).