

니켈실리사이드 제조온도에 따른 측벽물질과의 반응안정성 연구
 (A study on reaction stability between nickel and side-wall materials with silicidation temperature)

서울시립대학교 안영숙, 송오성

니켈실리사이드 공정에서 측벽물질로 SiO_2 와 Si_3N_4 를 채용한 경우의 니켈의 측벽 물질에 대한 안정성을 확인하였다. 4" p-type(100)Si 기판 전면의 SiO_2 , Si_3N_4 를 각각 성막한 후 Ni를 증착하여 400, 500, 750 및 1000°C 각 온도에서 실리사이드화 열처리 시행 후 잔류 Ni를 제거하고, AES(Auger electron spectroscopy)를 사용하여 Ni/ SiO_2 와 Ni/ Si_3N_4 의 계면 반응을 조사하였다. SPM(Scanning probe microscope)를 사용하여 기판물질과 열처리 온도에 따른 표면조도의 rms(root mean square)를 측정하였다. 400, 500°C 온도에서 열처리할 때, Ni/ SiO_2 와 Ni/ Si_3N_4 모두 계면 반응이 일어나지 않았다. 750°C 온도에서 열처리하는 경우 Ni/ SiO_2 계면에서는 반응이 일어나지 않았지만, Ni/ Si_3N_4 계면에서는 Ni가 열처리시 NiO_x 를 형성하고, 형성된 NiO_x 와 Si_3N_4 간 상호확산현상이 일어남을 확인하였다. 1000°C에서 열처리할 때, Ni/ SiO_2 와 Ni/ Si_3N_4 모두 NiO_x 를 형성하였고, 측벽물질은 NiO_x 와 상호확산현상이 일어남을 확인하였다. 750°C 이상의 고온에서 Ni는 NiO_x 로 산화되어 이러한 산화물질은 산처리로도 제거되지 않고 측벽물질과 상호확산하여 니켈실리사이드 공정시 게이트 및 소오스/드레인부의 브릿지 현상의 원인이 될 수 있었다. 표면조도 측정결과 SiO_2 기판을 사용하였을 경우보다 Si_3N_4 기판을 사용하였을 경우 Ni의 표면적이 넓어짐을 확인할 수 있었다. Si_3N_4 상부의 Ni의 표면적이 넓기 때문에 상대적으로 SiO_2 기판 위의 Ni보다 산화반응이 쉽게 일어나 NiO_x 를 형성하게 되었다고 추정이 가능하였다. 결과적으로 보다 넓은 표면적을 갖는 Ni가 증착되어지는 Si_3N_4 기판의 경우 SiO_2 경우는 안정한 온도인 750°C에서 전체 Ni층이 NiO_x 로 산화하여 NiO/ Si_3N_4 상호확산반응이 일어나는 것을 확인하였다.

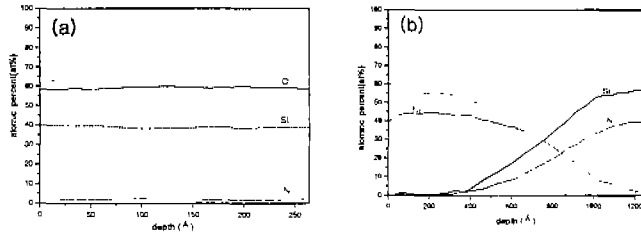


Fig. 1. Auger depth profiling of Ni/ SiO_2 and Ni/ Si_3N_4 with different silicidation temperatures of (a)750°C (Ni/ SiO_2), (b)750°C (Ni/ Si_3N_4)

참고문헌

1. A. E. Morgan, E. K. Broadbent, K. N. Ritz, D. K. Sadana and B. J. Burrow, J. Appl. Phys. 64, 344, 1988.
2. C. Y. Ting, M. Wittmer, S. S. Iyer and S. B. Brodsky, J. Electrochem. Soc. 131, 2934, 1984.