

ST-P005

Effect of oxygen deficiency on electronic properties and local structure of amorphous tantalum oxide thin films

Yus Rama Denny¹, Teguh Firmansyah¹, Chanae Park², Hee Jae Kang², Dong-Seok Yang³,
Sung Heo⁴, Jae Gwan Chung⁴, Jae Cheol Lee⁴

¹Department of Electrical Engineering, University of Sultan AgengTirtayasa, Banten, 42435, Indonesia,

²Department of Physics, Chungbuk National University, Cheongju, 362-763, Korea, ³Department of Physics Education, Chungbuk National University, Cheongju, 362-763, Korea, ⁴Analytical Engineering Center, Samsung Advanced Institute of Technology, Suwon, 440-600, Korea

The dependence of electronic properties and local structure of tantalum oxide thin film on oxygen deficiency have been investigated by means of X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), Reflection Electron Energy Loss Spectroscopy (REELS), and X-ray absorption spectroscopy (XAS). The XPS results showed that the oxygen flow rate change results in the appearance of features in the Ta 4f at the binding energies of 23.2 eV, 24.4 eV, 25.8, and 27.3 eV whose peaks are attributed to Ta1+, Ta2+, Ta3+, Ta4+, and Ta5+, respectively. The presence of nonstoichiometric state from tantalum oxide (TaOx) thin films could be generated by the oxygen vacancies. The REELS spectra suggested the decrease of band gap for tantalum oxide thin films with increasing oxygen deficiency. In addition, XAS spectra manifested both the increase of coordination number of the first Ta-O shell and a considerable reduction of the Ta-O bond distance with the decrease of oxygen deficiency.

Keywords: Tantalum oxide, electronic properties, local structure, REELS, EXAFS

ST-P006

n-type 결정질 태양전지의 Si 표면과 Ag/Al 사이의 Contact formation 형태론

오동현¹, 전민한², 강지윤², 정성윤², 박철민³, 이준신^{2,3}, 김현후⁴

¹성균관대학교 에너지시스템공학과, ²성균관대학교 정보통신대학,

³성균관대학교 에너지과학과, ⁴두원공과대학교

n-type 실리콘은 p-type과 비교하여 더 높은 소수캐리어 lifetime 으로 금속 불순물에 대하여 더 좋은 내성을 갖는다. 고효율 실리콘 태양전지를 위하여 p-type 웨이퍼를 n-type으로 교체하여 빛을 조사했을 때, 광전자들이 형성되어 p-type과 비교하여 더 좋은 lifetime 안정성을 갖는다. n-type 태양전지의 전면 전극은 AgAl paste로 형성하였다. AgAl 페이스트는 소성 온도와 밀접하게 관련되어 전극의 접합 깊이에 영향을 미친다. p+ emitter 층에 파고드는 금속 접촉의 최적화된 깊이는 접촉 저항에 영향을 미치는 중요한 요소이다.

본 연구에서는 소성 조건을 변화시킴으로써, 금속 깊이의 효과적인 형성을 위한 소성 조건을 최적화하였다. 670°C 이하의 온도에서 소성을 진행 하였을 때, 충분한 접촉 깊이를 형성하지 못하여 높은 접촉 저항을 갖는다. 소성 온도가 증가함에 따라, 접촉 저항은 감소하였다. 최적 소성 온도 865°C에서 측정된 접촉저항은 5.99 mWcm²이다. 900°C 이상에서 contact junction은 emitter를 통과하여 실리콘과 결합하였다. 그 결과로 접촉저항 shunt가 발생한다.

Keywords: Screen printing, n-type solar cells, metallization, contact resistance (Rc), AgAl