

InP기판의 Type-Conversion 기구에 대한 연구

배성호, 김현태

영남대학교 무기재료공학과

1. 실험목적

고효율 ITO/InP 위성용 태양전지를 만들기 위해서 p형 InP 기판 뒷면에 ohmic contact을 형성하고 그 앞표면에 ITO를 Ar/H₂, Ar/O₂ 분위기에서 R. F. magnetron sputter로 증착을 하면, p형 InP의 표면이 n형으로 변환되어 매물형 n⁺p 접합이 형성되어진다. 고효율 ITO/InP 위성용 태양전지를 만들기 위해서는 형변환의 기구를 이해하는 것이 필요하지만 이러한 형변환의 원인은 아직까지 명확하게 설명되고 있지 않다. 현재 형변환은 수소에 의한 Zn acceptor의 Passivation, V족 원소인 인의 결핍, sputter damage등 여러 요인들이 복합적으로 작용한다고 설명되고 있다. 따라서 이 실험의 목적은 형변환에 영향을 미치는 여러 요인들을 각각 분리하여 관찰함으로써, 가장 주된 요인이 무엇인지를 살펴 보고자 한다.

2. 실험방법

도핑 농도 $1-5 \times 10^{16}/\text{cm}^3$ 를 갖는 Zn 도우핑된 p-type InP기판과 InP 기판에 인의 결핍을 방지하기 위해 PECVD로 Si₃N₄ 보호막을 150A 증착한 시편을 사용하였다. 두 종류의 시편을 R. F. Power를 36W에서 144W까지 변화시키면서 ITO를 아르곤 분위기에서 30분간 증착을 한 뒤에 BOE (Buffered Oxide Etchant (HF : D. I. water = 1 : 6))으로 막을 에칭하여 시편을 만들었다. 또한, tube furnace로 300~600°C, 아르곤 분위기와 수소 분위기에서 열처리한 두 종류의 시편을 만들었다. 시편의 특성은 Hall 측정과 SEM, EDX, PL, AES로 측정한다.

3. 실험결과

Zn 도우핑된 InP 기판은 sputter damage를 주었을 때 Si₃N₄ 보호막을 씌우지 않은 시편인 경우에는 R. F. Power가 적을수록 강한 형변환이 일어났으며, Si₃N₄ 보호막을 씌운 시편의 경우에는 모두 형이 바뀌지 않은 것으로 나타났다. 아르곤 분위기에서 300~600°C 온도 사이 열처리 시에는 Si₃N₄ 보호막을 씌우지 않았을 때에는 형이 모두 바뀌었고 온도가 높을수록 강한 형변환이 일어났다. 수소 분위기 열처리 시에서 더 강한 형변환이 일어났다. Si₃N₄ 보호막을 씌운 샘플은 500°C 까지는 형이 바뀌지 않음을 관찰할 수 있었다.

4. 참고문헌

- 1)Ming-Jong Tsai, Alan L. Fahrenbruch, and Richard H. Bube, J. Appl. Phys. 51(5), May (1980), p2696-2705
- 2)X. Li. M. W. Wanlass, T. A. Gessert, K. A. Emery, and T. J. Coutts, Appl. Phys. Lett. 54(26), 1989, p2674
- 3)T.A. Gessert, X.Li.M.W. Wanlass, K.A.Emery, A. J. Nelson, and T.J. Coutts J. Vac. Sci. Technol. A 8(3), May/June 1990 pp1912-1916