

Thermally stable contact of Nickel Silicide between metal and GaN

지창순, 박승호, 박창수, 이창명, 윤재성, 강태원, 원상현*, 정관수*, 윤갑수**, 김채욱**, 엄기석***
 동국대학교 물리학과, 서울 100-715, *한양대학교 물리학과, 서울 133-791, **경희대학교 전자공학과,
 용인 447-701, ***위덕대학교, 경주

지난 수년동안, GaN은 청색LED 및LD, MESFETs, MODFETs, MISFETs, high temperature 그리고 high power 전자 소자를 위해 많은 연구가 진행되어왔다.

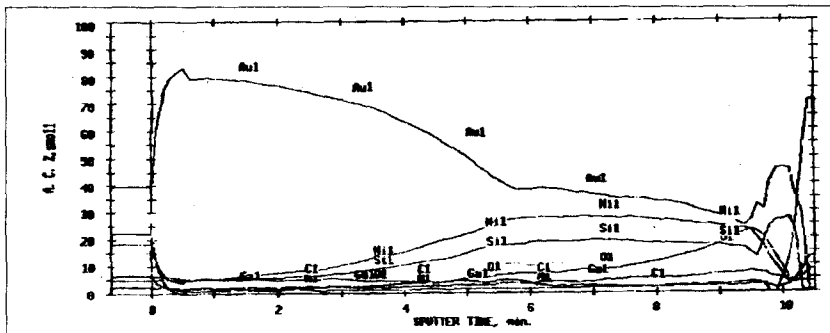
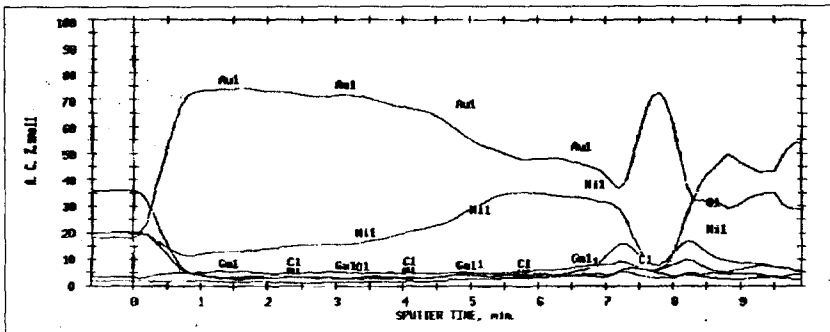
이와같은 GaN를 소자와 하는데 열적으로 안정된 금속접합은 필수적인 요소이다. 그러나 대부분의 연구자들은 Au, Ti, Ni, Pt, Al과 같은 여러 metal에 대한 Schottky barrier height와 저 저항 ohmic contact을 연구했고 상대적으로 metal contact 의 thermal stability 에 대한 연구는 적었다.

Silicide는 GaN와 Silicide layer 사이의 interface에서 안정적이기 때문에 thermally stable contact을 위해 좋은 조건을 가지고 있어 Q. Z. Liu는 platinum silicide(PtSi)을 이용한Schottky barrier height의 thermal stability를 보고한 바 있다. 또한 J. D. Guo는 metal 로써 Ni 을 사용하여 Schottky barrier height와 thermal stability를 연구했다. 그리고 S.Ruvimov는 Ti/Al/Ni/Au 와 같은 구성으로 ohmic contact 의 특성을 연구했다.

본 연구에서는 nickel silicide를 이용한 metalization scheme으로 GaN 와 Silicide layer 사이에서 열처리 과정동안 nickel silicide의 형성으로 인해 interface에서 열 적 안정성, 표면상태 그리고 전기적특성에 대해 연구하였다.

GaN은 MBE로 성장되었으며 시료의 metalization을 위해 cold trap이 설치된 evaporator을 이용하였다. metal layer의 구성은 Ni/Au, Ni/Si/Au이며 성장된 시료의 열처리는 N₂분위기에서 30초간 400℃~700℃에서 RTA 로하였다. 열처리 후 AES depth profile을 이용하여 interfacial reaction을 관찰하였으며 AFM 을통해 표면의 상태를 조사하였다.

열 처리에 따른 AES depth profile를 통해 Ni/Au구성 보다 Ni/Si/Au의 구성이 NiSi의 형성으로 Au 의 in diffusion의 감소와 Ni의 out diffusion의 감소를 관찰할 수 있다. 이것으로써 NiSi 의 형성으로 interface에서 보다 안정한 상태를 유지한다는 것을 알 수 있다.



Ni/Au 구성의 시료와 Ni/Si/Au구성의 시료에서 600℃열처리한 시료의 AES depth profile