

Reaction and Contact Resistance of Interfaces between Al, Ti/Al, TiN/Al and 4H-SiC

J. Y. Shin, S. Y. Han, J. L. Lee* and B. T. Lee*

*Department of Materials Science and Engineering, Chonnam National University,
Kwangju, 500-757, Korea*

**Department of Materials Science and Engineering,
Pohang University of Science and Technology, Pohang, Kyungbuk, 790-784, Korea.*

Al은 p-type SiC의 Ohmic Contact 물질로 널리 사용되고 있다. 그러나 Al은 낮은 용융온도와 산화 등의 특징을 가지고 있기 때문에 금속화를 위한 고온 열처리시 용융-증발하여 금속이 소모되며, 용융-응고 과정에서 표면 morphology가 심하게 거칠어지고, 표면 산화물의 생성에 의해 후속공정에 지장을 주게된다. 따라서 본 연구에서는 Al을 Ohmic Contact 물질로 사용함에 있어서 고온 열처리에 따른 표면 거칠어짐이나 재료손상을 억제하기 위하여 Ti와 TiN을 표면층으로 사용하여 Al표면 보호층으로서의 가능성을 시험하였다. Al과 Ti/Al 및 TiN/Al 박막은 RF 마그네트론 스퍼터링 장치를 이용하여 증착하였고, 열처리는 RTA 장치를 이용하여 500°C~900°C의 온도에서 각각 60초씩 수행하였다. Ti/Al/4H-SiC 와 TiN/Al/4H-SiC 시스템의 열처리 후 미세구조와 계면반응은 TEM을 이용하여 관찰하고, 표면은 SEM과 AFM으로 관찰하였다.

실험결과 500°C 열처리 후 metal/SiC 시스템의 계면반응은 전혀 일어나지 않았다. Al/4H-SiC 시스템에서는 700°C와 900°C 열처리 후에 미확인 삼원상이 Al/SiC 계면에서 관찰 되었고, 열처리 후 표면은 거칠어졌다. Ti/Al/4H-SiC 시스템에서는 700°C와 900°C 열처리 후 계면에서 Ti-Al과 Al-Si-C 상이 관찰 되었으며, 열처리 온도가 증가함에 따라 표면거칠기도 증가하였다. TiN/Al/4H-SiC 시스템의 700°C와 900°C 열처리 후 계면에서 Al-Si-C 상이 관찰 되었으나 TiN층은 아무런 변화가 없었다.

본 실험결과 TiN을 Al ohmic contact 금속층의 보호층으로서 사용이 가능함을 확인 하였다.

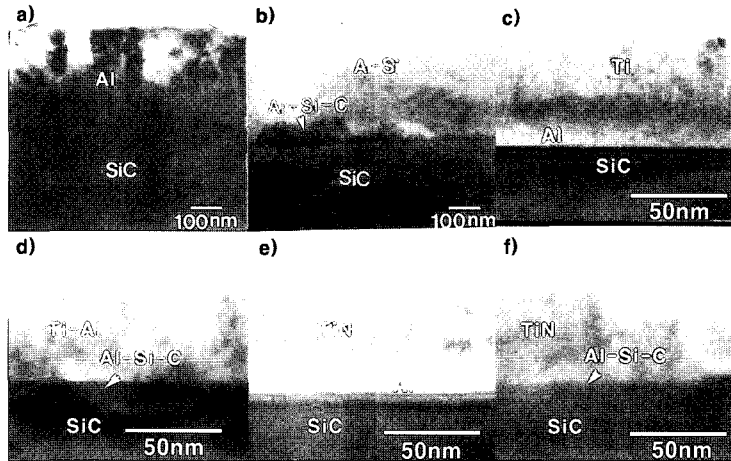


Fig. 1. Transmission electron micrograph of the thin film as-deposition and 900°C, (a) Al/4H-SiC as-dep., (b) Al/4H-SiC 900°C, (c) Ti/Al/4H-SiC as-dep., (d) Ti/Al/4H-SiC 900°C, (e) TiN/Al/4H-SiC as dep., (f) TiN/Al/4H-SiC 900°C

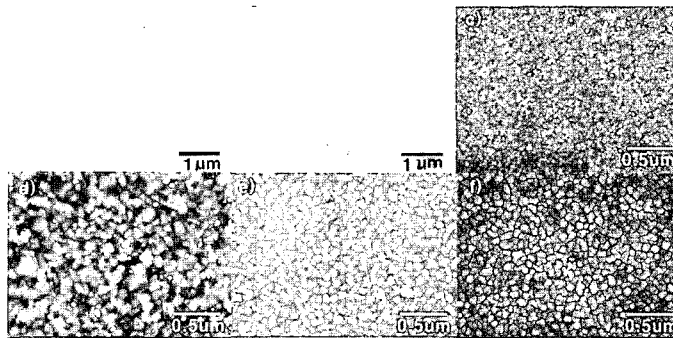


Fig. 2. Scanning electron micrograph of the surface as-deposition and 900°C, (a) Al/4H-SiC as-dep., (b) Al/4H-SiC 900°C, (c) Ti/Al/4H-SiC as-dep., (d) Ti/Al/4H-SiC 900°C, (e) TiN/Al/4H-SiC as dep., (f) TiN/Al/4H-SiC 900°C