

課題番号 : F-19-AT-0057  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 金属/AlN 界面のショットキー障壁高さの解析  
Program Title (English) : Analysis of Schottky barrier height at a metal/AlN interface  
利用者名(日本語) : 黒崎雄太, 奥村宏典  
Username (English) : Y. Kurosaki, H. Okumura  
所属名(日本語) : 筑波大学 数理物質科学研究科  
Affiliation (English) : Graduate school of Pure and Applied Science, the University of Tsukuba  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, AlN, XPS

## 1. 概要(Summary)

現在、パワー半導体素子用材料として SiC や GaN が実用段階にある。窒化アルミニウム (AlN) は SiC や GaN と比べて、絶縁電界破壊強度が 4 倍近く高いため更なる高耐圧、低損失な素子を実現できる。

今回、MESFET やパワーSBD の特性を支配する金属/AlN のショットキー障壁高さが金属の仕事関数によりどのように変化するか、産総研 NPF と筑波大学の共用施設を用いて調査した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

電子ビーム真空蒸着装置

### 【実験方法】

サファイヤ基板上に 1  $\mu\text{m}$  ほど AlN を結晶成長した試料に対して、HF に 5 分試料をつけることで表面の酸化膜の除去を行い、その後、電子ビーム真空蒸着装置を用いて、金属を 5 nm 程度蒸着した。蒸着金属源として (Pt, Au, Ni, Ti) の 4 種の仕事関数の違う金属を今回使用した。その後 XPS 装置内で Ar スパッタリングにより金属層を削り、金属層と AlN 層の両方のスペクトルが得られる条件で束縛エネルギーを測定し、ショットキー障壁の高さを求めた。また、X 線源として AlK を使い、束縛エネルギーの解析には Al2s のピークを用いた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に金属の仕事関数の大きさと AlN のショットキー障壁の高さの関係を示す。ショットキーモデルでは、ショットキー障壁高さは、金属の仕事関数と半導体の電子親和力の差で表される。今回の結果は金属の仕事関数の大き

さの変化に対して、ショットキー障壁高さの変化が小さかった。これは、HF での洗浄では酸化膜が除去しきれなかったことや、洗浄後蒸着するまでの間に酸化膜が再形成されてしまったことが原因ではないかと考える。

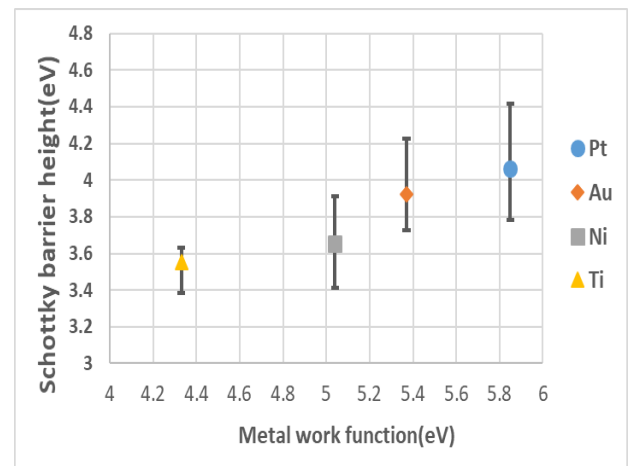


Fig. 1: Schottky barrier height of AlN.

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。