

課題番号 : F-16-NM-0039  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : ダイヤモンドショットキーバリアダイオードの電気特性  
Program Title (English) : Electrical properties of diamond power diode  
利用者名(日本語) : 明石 直也  
Username (English) : Naoya Akashi  
所属名(日本語) : 関西学院大学 理工学部 物理専攻  
Affiliation (English) : Kwansai Gakuin University

## 1. 概要(Summary)

地球温暖化が進む昨今、CO<sub>2</sub> の削減が課題となっている。CO<sub>2</sub> を削減するにあたって、エネルギー効率の向上に貢献する最重要技術としてパワーエレクトロニクスの発展が必要とされている。

そこでダイヤモンドは、物質中で最も高い絶縁破壊、熱伝導を有し、さらに高い移動度を有するワイドギャップ半導体材料であることから、特に最近では次世代省エネパワー半導体材料として注目されている。現在最大の課題である、結晶およびエピ膜欠陥の低減を目指して、研究を行っている。本プログラムはその一環で、材料評価およびデバイス等評価用のプロセスの一部を実施したものである。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ レーザー露光装置
- ・ 超高真空スパッタ装置

### 【実験方法】

3mm 角の多結晶ダイヤモンドを基板に用いて、Ti/Au オーミック電極と Mo ショットキー電極を有するショットキーバリアダイオードを作成した。ショットキー電極のサイズは 100~300 $\mu\text{m}$   $\Phi$  の円形である。

材料評価およびデバイス評価用の電極を NIMS 微細加工 PF のレーザー露光装置、超高真空スパッタ装置を用いてショットキー電極形成をダイヤモンド単結晶上に実施した。なお、オーミック電極の作成は大阪大学微細加工プラットフォームにて実施した。このようにショットキーバリアダイオードを作成した。洗浄、その他プロセスは独自で実施している。各種評価・分析も独自で実施した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

ダイヤモンドの様々な欠陥がどのような影響をデバイスに与えているかを探り、どの欠陥を低減していくかが、極めて重要なポイントになる。本実験ではダイヤモンド基板中の様子を RAMAN で観測し、そのデータを参考に電極を形成し縦型のショットキーバリアダイオードで検討したものである。(Fig1.) 積層欠陥上に逆方向電圧を 200V 程度流すことにより積層欠陥は電気特性に大きく影響することはないことが実証された。今回は積層欠陥の電気特性を評価したが、これから様々な欠陥等を評価しデバイスにどのような影響を与えるのかを評価していきたい。



Fig1. Schottky electrode

## 4. その他・特記事項(Others)

本試料の一部の加工は大阪大学微細加工プラットフォームにて実施した。

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

なし(次年度に学会及び論文予定)

## 6. 関連特許(Patent)

なし