

課題番号 : F-16-NM-0102  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : トレンチ MOS 構造を設けた Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ショットキーバリアダイオード  
 Program Title (English) : Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Schottky Barrier Diode with Trench MOS Structure  
 利用者名(日本語) : 佐々木 公平  
 Username (English) : K. Sasaki  
 所属名(日本語) : 株式会社ノバルクリスタルテクノロジー  
 Affiliation (English) : Novel Crystal Technology

## 1. 概要(Summary)

Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は、材料物性および量産性の点から、次世代の低損失高耐圧パワーデバイス用材料として魅力的である。今回、逆方向リーク電流を低減するためにトレンチ MOS 構造を設けた Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ショットキーバリアダイオード(SBD)を試作したので報告する。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ 化合物ドライエッチング装置
- ・ 酸化膜ドライエッチング装置

### 【実験方法】

Sn ドープ Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 基板上的の Si ドープ Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜を形成した。エピ膜の表面に、NIMS 微細加工 PF のドライエッチング装置でトレンチ構造を形成した。トレンチ側面及び底面には東工大ナノテクプラットフォームの ALD 装置を用いて HfO<sub>2</sub> 膜を形成した。その後、アノード電極とカソード電極を形成し、電気特性を早稲田大学ナノテクプラットフォームの測定装置にて評価した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Figure 1 (a)に、順方向電流密度-電圧( $J$ - $V$ )特性を示す。トレンチ SBD の方が通常の SBD よりもオン抵抗が高いのは、トレンチの導入により電流経路が減少したためである。Figure 1 (b)に逆方向  $J$ - $V$  特性を示す。通常の SBD のリーク特性が熱電子電界放出(TFE)理論に従うのに対して、トレンチ SBD は通常の SBD よりも数桁低いリーク特性を示している。トレンチ構造の導入により、リーク電流の低減が可能なことを実証できた。

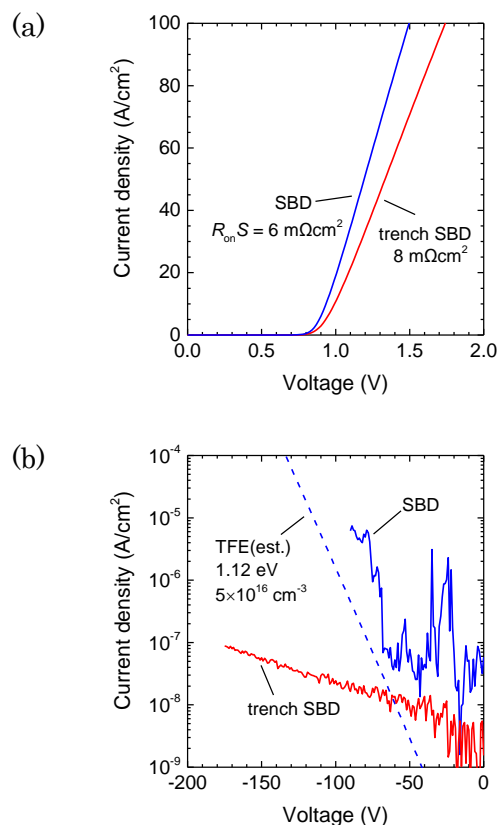


Fig. 1 (a) Forward and (b) reverse  $J$ - $V$  characteristics.

## 4. その他・特記事項 (Others)

本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議のSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「次世代パワーエレクトロニクス」(管理人:NEDO)と文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業(東京工業大学、早稲田大学)の支援を受けて実施した。

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

佐々木他, 応用物理学会第64回春期学術講演会, 平成29年3月15日

## 6. 関連特許 (Patent)

なし