

課題番号 : F-17-WS-0020  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 酸化ガリウムパワーデバイスの開発  
ProgramTitle(English) : Development of Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> power devices  
利用者名(日本語) : 佐々木公平  
Username(English) : K. Sasaki  
所属名(日本語) : 株式会社ノベルクリスタルテクノロジー  
Affiliation(English) : Novel Crystal Technology, Inc.  
キーワード/Keyword : 酸化ガリウム Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, パワーデバイス, 成膜・膜堆積

### 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開発が進められている。本研究では、トレンチ MOS 型 Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> トランジスタ(MOSFET)のトレンチ埋め込み電極形成技術を検討した。Cu めっきによる埋め込みを試みたが、試料の洗浄状態が悪く良好な埋め込み状態を得るには至らなかった。また、蒸着埋め込み試料の断面 FIB 観察を行い、ゲート構造がほぼ設計通り形成できていることを確認した。

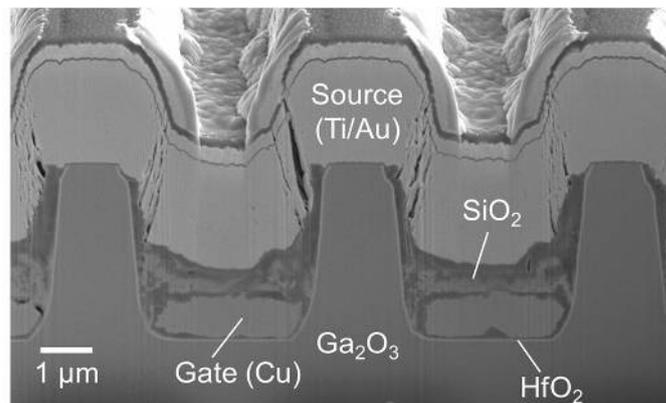


Fig. 1. Cross sectional image of Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFET.

### 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】精密めっき装置, 集束イオン/電子ビーム加工観察装置

#### 【実験方法】

Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>基板へ幅および深さが 2-4 μm 程度のメサ/トレンチ構造を弊社設備で形成した後、早稲田大学にて Ni 無電解メッキによるシード電極の形成、Cu 電界めっきによる埋め込みを行った。また、蒸着を用いてトレンチ埋め込みを行って形成した Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFET の断面 FIB 観察も併せて行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

めっき埋め込みに関しては、Cu がほとんど成膜されなかった。試料の洗浄状態が悪かったためと推測される。今後、洗浄工程の見直しを行う。

Fig. 1 に蒸着を用いてトレンチ埋め込みを行って形成した Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>MOSFET の断面 FIB 観察結果を示す。おおよそ設計通りの寸法でゲート構造が形成できていることを確認した。しかしながら、予想通り側壁部分への堆積状態が悪く、電極内部に空洞が生じており、めっき工程の立ち上げが急務であると考えられる。

### 4. その他・特記事項 (Others)

他の機器の利用: NIMS, 東工大(F-17-IT-0002)

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

K. Sasaki *et al.*, Appl. Phys. Express, Vol. 10 (2017) pp.124201.

### 6. 関連特許 (Patent)

特願 2017-191741