

## 1200 V 耐圧 $\beta$ 型酸化ガリウムヘテロ JBS ダイオード

$\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Heterojunction Barrier Schottky Diodes with Breakdown Voltage of Over 1200 V

ノベルクリスタルテクノロジー<sup>1</sup>, °高塚 章夫<sup>1</sup>, 宮本 広信<sup>1</sup>, 佐々木 公平<sup>1</sup>, 倉又 朗人<sup>1</sup>

Novel Crystal Technology, Inc.<sup>1</sup>, °Akio Takatsuka<sup>1</sup>, Hironobu Miyamoto<sup>1</sup>, Kohei Sakaki<sup>1</sup>,  
and Akito Kuramata<sup>1</sup>

E-mail: akio.takatsuka@novelcrystal.co.jp

4.5~4.9 eV ものワイドバンドギャップを持つ  $\beta$  型酸化ガリウムは、バリガ性能指数がシリコンの 3400 倍以上と予想されており、その物性的特長から次世代のパワー半導体材料として期待されている。これまで酸化ガリウムを用いたショットキーバリアーダイオードの試作報告例はあるが、逆方向電圧印可時にショットキー界面に発生する熱電子電界放出によってリーク電流が発生し、酸化ガリウムのポテンシャルが十分に活かさないことが実用化への課題となっていた[1, 2]。これらの問題を克服するため、界面にヘテロ pn 接合を設けた酸化ガリウムヘテロ接合ジャンクションバリアーショットキー(JBS)ダイオードを試作したので報告する。

酸化ガリウムヘテロ接合 JBS ダイオードの作製には、自社開発の  $\beta$  型酸化ガリウムエピウエハーを使用した。はじめに、フォトリソグラフィとドライエッチングにより 2  $\mu$ m ピッチのトレンチ構造を形成し、更にトレンチ内部のみ p 型材料である Cu<sub>2</sub>O を形成した。その後、酸化ガリウムメサ部の上部に Pt 電極と厚膜の Al 膜を形成しショットキー電極とし、裏面は Ti によりオーミック接触を形成しデバイスを作成させた。Fig. 1 に今回形成した酸化ガリウムヘテロ接合 JBS ダイオードの断面構造を示す。なお、デバイスのアクティブエリアは円形で直径は 200  $\mu$ m である。

Fig. 2 は今回形成したダイオードの逆方向特性である。今回酸化ガリウムヘテロ JBS 構造で初めて 1200 V 以上の逆方向耐圧を  $1 \times 10^{-3}$  A/cm<sup>2</sup> 以下の低リーク電流で実現したことを確認した。

これらの成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の助成事業(JPNP12004)の結果得られたものです。

[1] K. Sasaki et al., IEEE Electron Device Lett 34 (4): 493–495

[2] K. Konishi et al., Appl. Phys. Lett., vol. 110, 103506

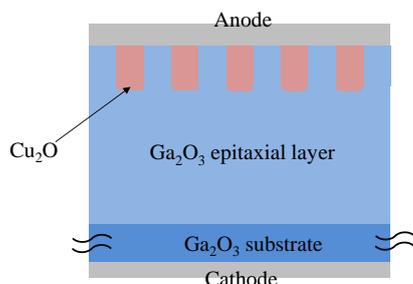


Fig. 1 Schematic cross-sectional view of  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> heterojunction Schottky barrier diodes.

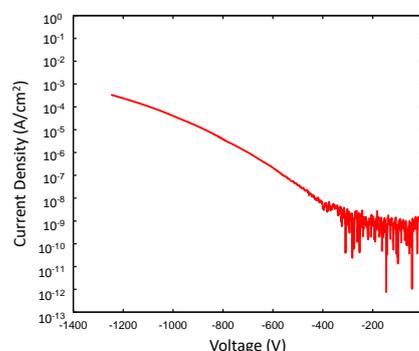


Fig.2 Reverse J-V characteristics of  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> heterojunction Schottky barrier diodes.