

1700V 耐圧 β 型酸化ガリウムショットキーバリアダイオード β -Ga₂O₃ Schottky Barrier Diodes with Breakdown Voltage of Over 1700V

TDK, °有馬 潤, 藤田 実, 川崎 克己, 平林 潤

TDK Corp., °Jun Arima, Minoru Fujita, Katsumi Kawasaki, and Jun Hirabayashi

E-mail: Jun.Arima@tdk.com

β -Ga₂O₃は、4.5 eV 程度の広いバンドギャップを有し、絶縁破壊電界も高いことから、パワーデバイスへの応用が期待される材料である。我々は、トレンチ MOS 構造を設けた Ga₂O₃ SBD (β -Ga₂O₃ MOS-SBD)の開発を行なっている[1]。今回、 β -Ga₂O₃ MOS-SBD の終端構造の検討を行い、耐圧 1700V 以上を得たので報告する。

Sn ドープ(001)基板上に、ドリフト層として HVPE 法で Si ドープ Ga₂O₃ 膜を成長させた基板を用いた。基板およびエピ膜のドナー濃度と厚さはそれぞれ $5 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 、250 μm と $2.8 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 、12.1 μm である。ドリフト層に 2 μm ピッチで深さ 3 μm のメサ/トレンチを形成し、トレンチ内部に ALD-Al₂O₃ を 100 nm 形成後、アノード電極として 400 μm □の Ni/Ti/Al を形成した。素子外周部分を深さ 2 μm でトレンチを形成し、形成したトレンチ内部及びアノード電極外周にパッシベーション膜を形成した。カソード電極には Ti/Au を用いた。

Fig.1 に今回試作した MOS-SBD の断面図を示す。アノード電極外周部分を彫り込んだ形になっている。この構造により、外側トレンチ底部に集中する電界を緩和する。Fig.2 に逆方向の J - V 特性を示す。リーク電流が $5.8 \times 10^{-7} \text{ A/cm}^2$ で絶縁破壊電圧が 1705 V であった。本構造により、1700 V を超える耐圧の SBD 素子を実証できた。当日の発表では、本構造と異なる終端構造についての検討およびその電気特性についても報告を行う予定である。

[1] 有馬他、2019 年第 66 回応物春季学術講演会, 12a-M121-6.

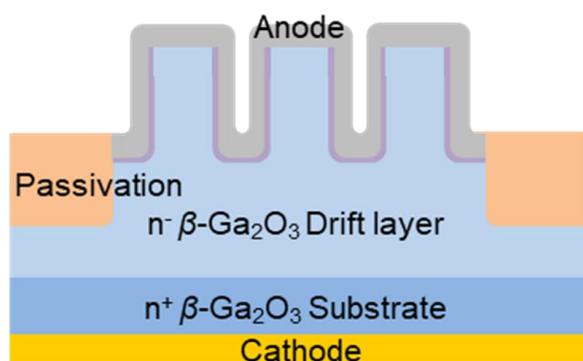


Fig. 1 Cross-sectional schematic of Ga₂O₃ trench MOS-SBD.

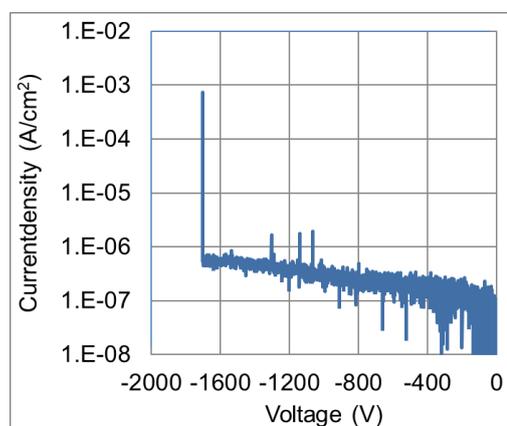


Fig. 2 Reverse J - V characteristics