

酸化ガリウムダイオードを用いたレクテナ回路動作 Operation of rectenna circuit using β -Ga₂O₃ Schottky barrier diodes

○河野 直士, 大島 孝仁, 嘉数 誠, †大石 敏之 (佐賀大院工)

○Naoto Kawano, Takayoshi Oshima, Makoto Kasu, †Toshiyuki Oishi (Saga Univ.)

E-mail: ○16576007@edu.cc.saga-u.ac.jp, †oishi104@cc.saga-u.ac.jp

1. はじめに

近年, 無線電力伝送が注目されているが, その受電側の大容量化には, 高出力・高効率のレクテナ回路が必要である[1]. そのための, 回路の整流動作を担うショットキーバリアダイオード(SBD)には, ワイドギャップ半導体を用いることが望ましい. 前回, 我々は, ダイヤモンドSBDを用いたレクテナ回路で, 高周波(RF)から直流(DC)への電力変換を報告した[2]. 本発表では, β -Ga₂O₃ SBD を用いて作製した回路で同様に RF-DC 変換に成功したので報告する.

2. 実験方法

(201) β -Ga₂O₃ 単結晶基板 (キャリア濃度 $1.6 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$)の表面にショットキー電極(Au, 直径 200 μm), 裏面にオーミック電極(In)を形成して縦型の SBD を作製し, 電流電圧(I - V)特性を評価した. その後, 試料を2分割して, Fig. 1に示すレクテナ回路を組み, 信号発生器より周波数 10 MHz, 振幅 10 V の RF 電力を入力して, 入出力の電圧波形をオシロスコープで観測した.

3. 実験結果

Fig. 2に作製した β -Ga₂O₃ SBD の典型的な I - V 特性を示す. 素子は, 閾値電圧 0.9 V, ON/OFF 比 10^9 , 理想因子 n 値 1.1 の良好なショットキー特性を示した.

Fig. 3 に作製したレクテナ回路における入出力波形を示す. 振幅 10 V の RF が, 負荷 R_2 で 8.5 V の DC に変換された. 入出力それぞれの電力を比較すると RF-DC 電力変換効率は 0.64 %であった.

4. まとめ

β -Ga₂O₃ SBD を用いたレクテナ回路を作製し, RF-DC 変換の動作を実証した. ショットキー電極面積等を検討することで更なる電力変換の高効率化が見込まれる.

謝辞

本研究の一部は科研費 (15H03977, 15K05990, 26709020)により行われました.

参考文献

- [1] 篠原他, 信学技報, MW2008-16, pp.7-10, 2008.
- [2] 河野他, 2016 春応物講演会, 20p-P9-20.

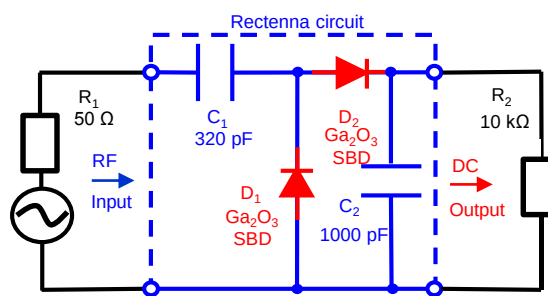


Fig. 1. Rectenna circuit using β -Ga₂O₃ SBDs.

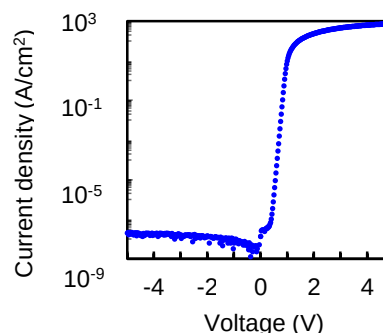


Fig. 2. I - V characteristic of β -Ga₂O₃ SBDs.

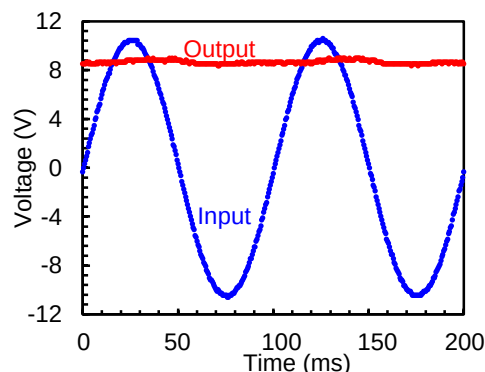


Fig. 3. Input and output waveforms of β -Ga₂O₃ rectenna circuit.