

Spin-on-dopant 拡散による Ge ダイオードの電流注入での発光

Electroluminescence from Ge Light Emitting Diodes Fabricated by Spin-On-Dopant Diffusion

岡重 柊汰、徐 学俊、澤野 憲太郎、丸泉 琢也(都市大総研)

Shuta Okashige, Xuejun Xu, Kentarou Sawano, Takuya Maruizumi (Tokyo City Univ.)

E-mail: g1681312@tcu.ac.jp

1. はじめに

現在、チップ内光集積回路(OEIC)の実現にむけて Ge が非常に注目されており、本来、間接遷移体である Si の基板に Ge をエピタキシャル成長させることによって、Ge 内に引っ張り歪みが印加され、疑似的に直接遷移型に近づけることで発光増大につなげることが出来る。そこで、本研究では、このように成長させた GOS を用いて発光ダイオードを作製し評価した。

2. 実験方法

固体ソース MBE を用いて、p⁺型 Si(100)基板に二段階成長法[1]で約 1 μm の Ge を成長させた。Spin-on-dopant[2]で塗布し、真空状態での急速加熱によって表面付近の Ge 層を n ドープさせ、Fig.1 のような縦方向の p-i-n 構造を作製した。そしてフォトリソグラフィとドライエッチングで Ge の導波路を作り、金属蒸着によって電極を付け、N₂+H₂ ガス中で 300°C30 分のアニールを行った。また、プローブでデバイスに電流を流し、導波路の端面からの発光を、対物レンズを用いて光ファイバーに集光させ、スペクトルメータで Electroluminescence(EL)スペクトルを観測した。

3. 実験結果

Fig.3 に Ge ダイオードの I-V 測定結果を示す。I-V 特性からダイオードとして機能していることが確認された。室温で 150mA 流した際の導波路の端面における EL スペクトルの結果を Fig.4 に示し、Ge の直接遷移での発光が観測された。これらの結果から Spin-on-Dopant が Ge 発光ダイオードの作製に有効な手法であり、今後のレーザーダイオードへの実現が期待できる。

本研究の一部は、文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業、科学研究費補助金支援を受けて行われた。

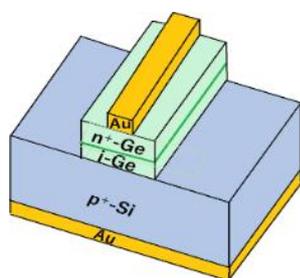


Fig.1 Structure drawing of the diode



Fig.2 Optical microscopy image of the diode

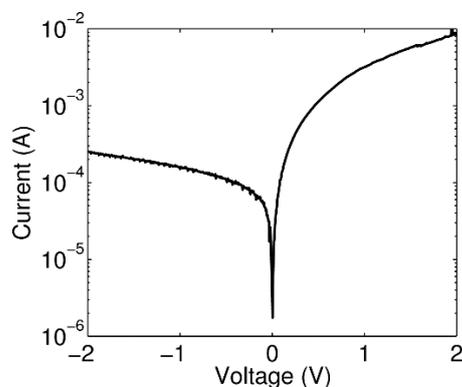


Fig.3 I-V curves of the diode

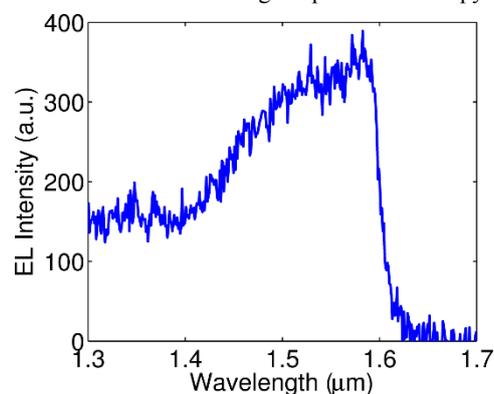


Fig.4 EL spectra of the diode

参考文献

- [1] K. Nishida et al, Thin Solid Films 557: 66, 2014
 [2] X. Xu et al, Applied Physics Express 8: 092101, 2015