

課題番号 : F-17-UT-0094
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : シリコン結晶製の高パワー赤外 LED の開発
Program Title (English) : Development of high power infrared Si LED
利用者名(日本語) : 伊藤志保子
Username (English) : Shihoko Ito
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構
Affiliation (English) : Institute of Engineering Innovation School of Engineering, University of Tokyo
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、ドレスト光子、赤外発光素子

1. 概要(Summary)

ドレスト光子の研究原理に基づきシリコン(Si)結晶製の赤外発光素子を開発し、それを産業界に技術移転するため関連企業と共同研究を行っている。対象とする素子は波長約 1.3 μm の発光ダイオード(LED)である。1 mm 角の Si チップによる高出力赤外 LED を実現するための素子をナンプラットフォームの装置を用いて試作し、これにドレスト光子フォノン(DPP)援用アニールを施した素子製造方法を確立した。これらの知見を共同研究中の関連企業に指示書として移管した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・光リソグラフィ装置 PEM800
- ・電子線描画装置
- ・高密度汎用スパッタリング装置
- ・ステルスダイサー
- ・ブレードダイサー
- ・精密研磨装置

【実験方法】

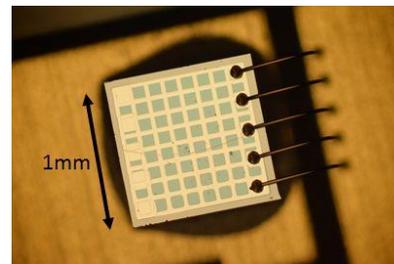
n 型 Si 結晶にイオン注入法で pn ホモ接合を形成、所望の寸法に切断、電極付け後配線し、ダイオードとする。その後我々が開発したドレスト光子フォノン(DPP)援用アニールを施す。素子の具体的な作製方法は次の通り。

- ①Si 基板へのイオン注入
- ②表面電極スパッタ
- ③研磨
- ④裏面電極スパッタ
- ⑤ダイシング
- ⑥ダイボンディング
- ⑦ワイヤボンディング
- ⑧DPP 援用アニール

このうち②～⑤、⑦にナンプラットフォームの装置を使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試作した素子の外観を示す。



Si LED prototype device

試作した素子は、昨年、室温にて注入電流 1.4 A 程度にて 40 mW が実現することを確認し、本年は素子構造の最適化により、注入電流 2 A で 1 W 以上の高パワー化を実現した。

4. その他・特記事項(Others)

本研究は外部企業との共同研究に関するものである。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Spectral Analysis of High-Power Infrared Silicon Light Emitting Diodes by Dressed Photons: Contribution of Phonons, 応用物理学会第 78 回秋季大会, 平成 29 年 9 月
- (2) Spectral Analysis of High-Power Infrared Silicon Light Emitting Diode of Dressed Photons, OSA Laser Congress: Advanced Solid State Lasers Conference, 平成 29 年 10 月

6. 関連特許(Patent) なし。