

課題番号 : F-16-UT-0122
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ドレスト光子フォノンを用いた Si LED の研究開発
Program Title (English) : Development of Si LED using dressed-photon-phonon
利用者名(日本語) : 金 俊亨
Username (English) : Kim, Junhyoung
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

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 の Si チップによる LED 光出力約 40 mW を実現するための素子をナノ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
- ・高速大面積電子線描画装置
- ・ステルスダイサー
- ・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、所望の寸法に切断し、電極を付けた後に配線し、ダイオードとする。その後我々の開発したドレスト光子フォノン(DPP)援用アニールを施した。素子の具体的な作製方法は次の通りである。

- ① Si 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
- ⑧ DPP 援用アニール

このうち②～⑤、⑦にナノ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 Fig. 1 に示す。

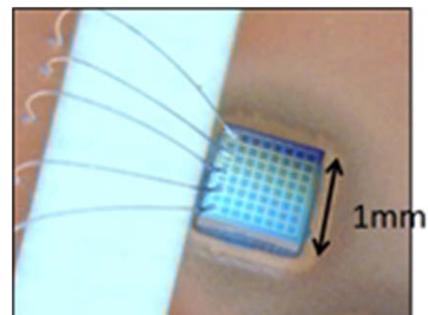


Fig.1 Si LED prototype device

試作した素子は、室温にて注入電流 1 A の時に光出力 20 mW が得られており、その値は電流に対して飽和しないことから、1.4 A 程度の電流値にて目標の 40 mW が実現することを確認した。

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) 金 俊亨 他, ドレスト光子フォノンを用いた Si LED の発光スペクトル加工条件依存性, 応用物理学会第 77 回秋季大会, 平成 28 年 9 月 16 日
- (2) 金 俊亨 他, ドレスト光子フォノンを用いた Si LED の発光原理に関する考察, 応用物理学会第 64 回春季大会, 平成 29 年 3 月 15 日

6. 関連特許(Patent)

なし