

## ドレスト光子を用いた増幅型の Si 青-紫外光検出器

## Blue-ultraviolet Si-Photodetector with optical gains by dressed photons

○(M1)池川 晶貴<sup>1</sup>、川添 忠<sup>1</sup>、大津 元一<sup>1</sup>(1.東大院工)○(M1)MASAKI IKEGAWA<sup>1</sup>, TADASHI KAWAZOE<sup>1</sup>, MOTOICHI OHTSU<sup>1</sup>(1.Tokyo Univ.)

E-mail: ikegawa@nanophotonics.t.u-tokyo.ac.jp

光記録・再生の高密度化へのニーズは現在もなお高く、光源の短波長化や多層化が検討されている。また、高密度化に伴う記録、読み出しの高速化は必須である。このような高密度光記録システムにおいて、高感度な光検出器が必要になる。シリコン(Si)は可視帯域では、良好な光検出器(PD)であるが、短波長領域(青-紫外)では吸収に起因する損失のため効率は低い。その高感度化にはアバランシェ増幅[1]の方法があるが、不感時間等の問題を有する。そこでその問題を解決するため、ドレスト光子を用いた増幅機能を持つ Si-PD を提案する。

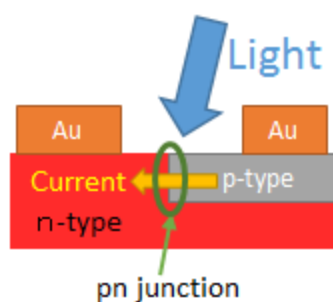


Fig.1 Cross-sectional structure

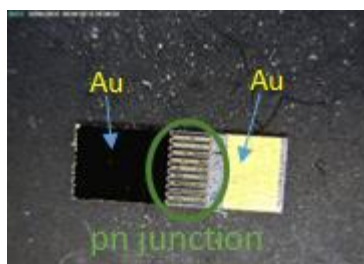


Fig.2 The top view of a fabricated device

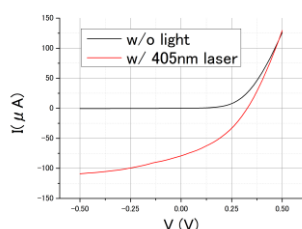


Fig.3 Current-voltage characteristics

[1]Henri Dautet, et al., *Applied Optics*, 32, 21, 3894-3900(1993)[2]Tanaka H, et al., *Appl. Phys. B*, 108, 51-56(2012)

ドレスト光子 (DP) とは光子と電子正孔対が結合した状態を表す準粒子で、これはさらに多モードのコヒーレントフォノンと結合し、ドレスト光子フォノン (DPP) となる。我々の提案する Si-PD は、pn 接合面においてドレスト光子が発生しやすい B(ボロン)ドーパント分布を持つ。この特異なドーパント分布は、DPP 援用アニール法で作られる。この DPP 援用アニールでは、誘導放出過程を用いるので、DPP 援用アニール後の Si-PD は、光の増幅機能を有し、高感度化する。我々の研究グループではすでに波長  $1.1 \mu\text{m}$  において、量子効率 336% の Si-PD を実現している[2]。

本研究の目的は、この増幅機能を青-紫外光に拡大することである。青-紫外光に対する Si の吸収損失低減のために Fig.1 に示すような、表面に pn 接合面がある横型 pn 構造の素子を作製した。B のドーピングには、B を含んだ Si ナノ粒子を塗布しレーザーを照射するという手法を用いた。さらに pn 接合面を大きくするためにクシ型の pn 構造にした(Fig.2)。Fig.3 に作製した素子の電流電圧特性を示す。405nm の光を照射すると  $100 \mu\text{A}$  の光起電流が確認された。講演では DPP 援用アニールによる特性の変化や素子の作製方法について議論する。

本研究に NanoGram® Si ink を提供いただいた帝人株式会社に感謝致します。