

有機-無機ハイブリッド型 ZnSe 系紫外 APD の開発 ～APD アレイのクロストーク特性～

Development of Organic-Inorganic Hybrid Structure ZnSe Semiconductor Ultraviolet APD ～ Cross-talk of APD Array ～

鳥取大学大学院工学研究科

○内田 繁人, 田中 健太, 井上 亮一, 藤本 健, 田末 章男, 平野 弘樹, 加納 卓弥

阿部 友紀, 笠田 洋文, 安東 孝止, 市野 邦男

Graduate School of Engineering Tottori University

○S. Uchida, K. Tanaka, R. Inoue, T. Fujimoto, A. Tazue, , H. Hirano, T. Kano, T. Abe, H. Kasada,

K. Ando and K. Ichino

E-mail: m15t3008@faraday.ele.tottori-u.ac.jp

[背景]

紫外光検出器は、医療や軍事、天文学などの様々な分野に応用が期待されている。応用例の一つとして、癌診断に用いられる PET(Positron Emission Tomography)のシンチレーション検出器が挙げられる。現在使用されているシンチレーション検出器は可視シンチレータと光電子増倍管(PMT)が使用されている。しかし近年、PET 装置のさらなる高速応答・高解像度化などの高性能化のために紫外高速シンチレータである Pr : LuAG(蛍光寿命：20 ns)が開発された。PMT では応答速度に限界があること、集積化が困難であることから、紫外領域で高感度・高解像度な新しい紫外光検出器が必要とされている。そこで、本研究では紫外領域に高い感度を持つ ZnSe 系有機-無機ハイブリッド型紫外アバランシェ・フォトダイオード(APD)の実用開発を行っている。

[素子構造]

n-GaAs 基板上に n-ZnSe 層～i-ZnSSe 層を MBE (Molecular Beam Epitaxy)法で成長し、その上に窓層として PEDOT : PSS をインクジェット法で塗布した。素子の構造を図 1 に示す。

[実験結果]

素子の信号分離状況の検討を行うため、光源として He-Cd レーザ($\lambda=325$ nm, 入射光強度 22 nW, レーザ口径 0.1～0.2 mm)を用い、素子間分離加工を行っていない素子上をトレースさせたときの素子の光電流を測定した。なお、測定は N_2 雰囲気中で行い、素子への印加電圧はブレークダウン電圧($V_R = V_B = 29.7$ V)とした。素子の光信号のクロストーク測定結果を図 2 に示す。素子の受光感度は 1.9～2.2 A/W, 増倍率は 19～22 倍であった。なお、素子 1, 素子 2 共に感度が一部低下しているが、この原因は銀ペーストにより入射光が遮られることが原因である。図 3 より素子 1 のクロストーク量は -50.1 dB, 素子 2 のクロストーク量は -47.7 dB であると分かり、素子間に信号の干渉は見られない。この結果より、素子間距離 0.63 mm では素子間分離加工なしでの信号の分離が可能であると分かった。

[謝辞]

本研究は、文部科学省科学研究費 基盤研究(C)(No.15K04665), 旭硝子財団, 池谷科学技術振興財団の助成および鳥取大学ベンチャービジネスラボラトリーの協力のもと行った。

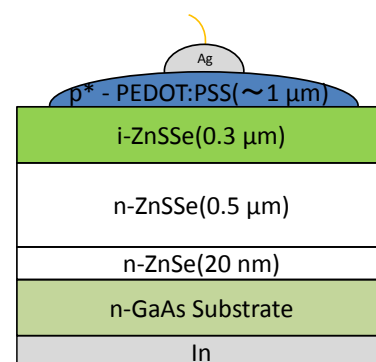


図 1：有機-無機ハイブリッド型紫外 APD 素子構造

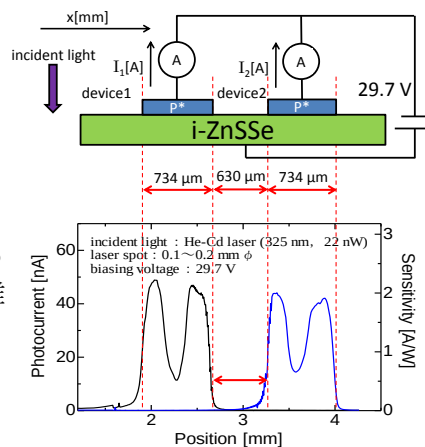


図 2：光電流と受光感度及び測定回路

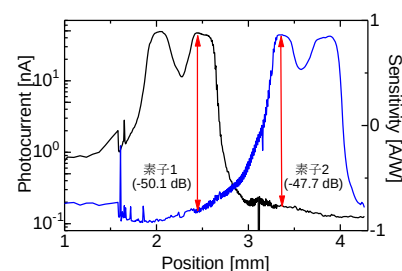


図 3：素子 1, 素子 2 のクロストーク量