有機 - 無機ハイブリッド構造 ZnSe 系紫外 APD の開発 ～増倍率の改善～

Development of Organic-Inorganic Hybrid Structure ZnSe Semiconductor Ultraviolet APD ~Improvement of Multiplication Factor~

鳥取大学大学院持続性社会創成科学研究科
○河原 拓朗，田中 圭汰，中川 和樹，市川 悠喜，内田 繁人，阿部 友紀，笠田 洋文，
安東 孝止，市野 邦男，赤岩 和明
Graduate School of Sustainability Science Tottori University
○T. Kawahara, K. Tanaka, K. Nakagawa, Y. Ichikawa, S. Uchida, T. Abe, H. Kasada,
K. Ando, K. Ichino and K. Akaiwa
E-mail: b13t3019@eecs.ele.tottori-u.ac.jp

[背景]

紫外線 (UV) 検出は，宇宙分野や医療分野，科学分野において用いられている．例として、癌診断に使われる PET (Positron Emission Tomography) 装置のシンチレーション検出器が挙げられる．現在，シンチレーション検出器として使用されている光電子増倍管は集積化が困難であるため，紫外領域で高感度・高解像度な新しい紫外光検出器が求められている．そこで，本研究では紫外領域に感度をもつ有機 - 無機ハイブリッド構造 ZnSe 系紫外アバランシェ・フォトダイオード(APD)の開発を行っている．特に，増倍率の改善を目的とする．

[素子構造]

素子構造を Fig.1 に示す．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．i 層の膜厚が 0.30 μm のものと 0.45 μm のものを作製した．

[実験結果]

I-V 測定の結果を Fig.2 に示す．0.30 μm の素子のブレークダウン電圧は 27 V で，この時に i 層にかかる電界強度は 9.0×10^5 V/cm だった．0.45 μm の素子のブレークダウン電圧は 39 V で，この時に i 層にかかる電界強度は 8.6×10^5 V/cm だった．増倍率測定には，光源として He-Cd レーザー (λ=325 nm，入射光強度 22 nW，レーザー口径 0.1 ~ 0.2 mm) を使用し，ロックインアンプで素子の光電流と暗電流の差を測定することで求めた．次に，増倍率測定の結果を Fig.3 に示す．0.30 μm の素子の増倍率は最大 70 倍，0.45 μm の素子の増倍率は最大 280 倍となった．今回の実験では i 層の膜厚を厚くすることで高い増倍率をもつ素子を作製できた．今後，より i 層の膜厚を厚くすることでより増倍率の高い素子を作製することを目標とする．

[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．

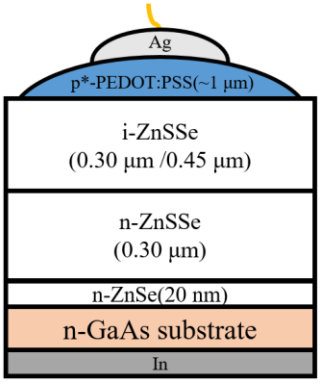

Fig.1 Device structure of organic-inorganic ZnSe based hybrid APD

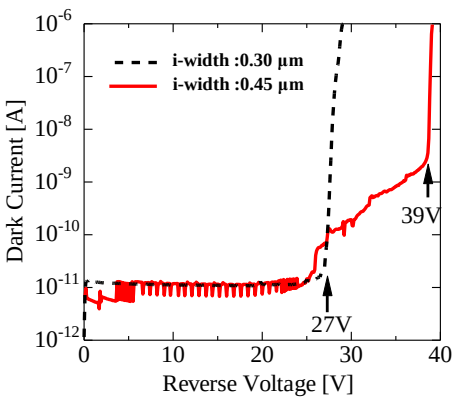

Fig.2 Dark current-voltage characteristics of Znse APD

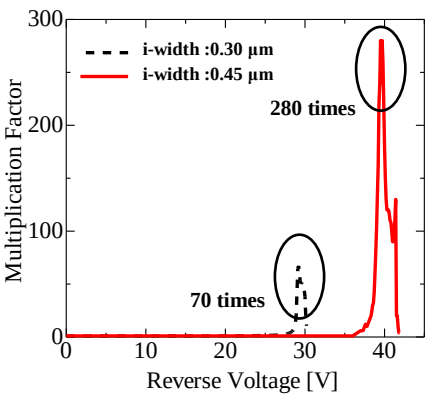

Fig.3 Multiplication factor of ZnSe APD

© 2017年 応用物理学会