

自己触媒 VLS 法による n-InP/ i-GaInAs/ p-InP コアマルチシェルナノワイヤの電流注入による発光特性

Optical characteristics by current injection of n-InP/ i-GaInAs/ p-InP

core-multishell NWs grown by self-catalytic VLS mode

上智大学 理工学部, 朝倉 啓太, 高野 紘平, 石田 勝晃, 善村 聡至, 下村 和彦

Sophia University, Keita Asakura, Kohei Takano, Katsuaki Ishida, Satoshi Yoshimura,

Kazuhiko Shimomura

E-mail: kshimom@sophia.ac.jp

はじめに

近年多くの研究が行われている MOVPE による III-V 族化合物半導体ナノワイヤの成長方法の一つに、自身の III 族元素を触媒とすることでナノワイヤを成長することが出来る自己触媒 VLS 成長法がある[1]。我々はこれを用いて InP(111)B 基板の上に InP コアを形成し GaInAs/InP シェルを形成することで InP/GaInAs/InP コアシェルナノワイヤを成長し、またデバイス化へ向けての研究を行っている。本報告ではコアシェルナノワイヤ成長において不純物をドーピングすることで InP コアを n 型、InP シェルを p 型とし、n-i-p 構造を持つ InP/GaInAs/InP コアマルチシェルナノワイヤに電流注入し、発光特性を測定したので報告する。

実験

InP(111)B 基板を 500°C で成長前基板加熱した後、380°C に降温し、In ドロップレットの形成、InP コアの形成をした[2,3]。InP コア形成時に Si をドーブし、その後 560°C まで昇温して GaInAs シェルの形成をし、さらに InP シェルを形成する際に Zn をドーブすることで、n-i-p 構造を持つコアシェルナノワイヤを成長した。成長基板に液体ガラスを製膜し、円形の電極を作製することで、図 1 に示すようなデバイスを作製した。このデバイスに電流注入し、InP ナノワイヤ側面からの発光特性を測定した。

結果

成長した n-InP/ i-GaInAs/ p-InP コアマルチシェルナノワイヤの SEM 図を図 2 に示す。径 160nm、高さ 1 - 1.2 μ m、密度 $3.0 \times 10^8/cm^2$ である。作製したデバイスの直径 50 μ m の電極に電流注入することで、図 3 に示すような電流-発光特性が得られた。

謝辞

本研究は、科学研究費助成事業#15K06029 の援助を受けて行われた。

参考文献

- [1] C. J. Novotny, P. K. L. Yu, Appl. Phys. Lett. 87 (2005) 203111.
- [2] T. Ogino, et al., J. Cryst. Growth 414 161-166 (2015)
- [3] 荻野, 朝倉, 下村, 和保 14 秋応物 18p-A6-5

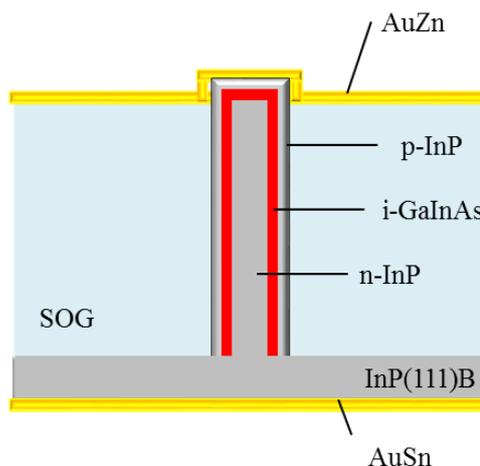


図 1 作製デバイスと電流注入による光検出

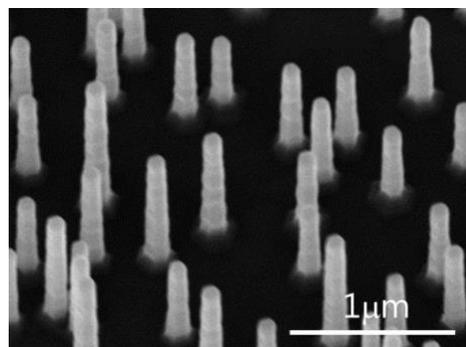


図 2 n-InP/i-GaInAs/p-InP NWs

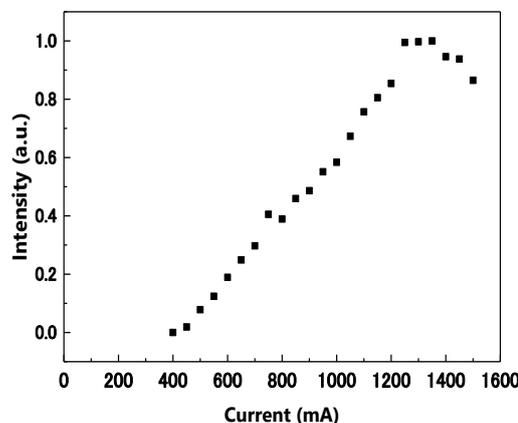


図 3 電流-発光特性