

電界印加ゾル-ゲル法を用いた n-ZnO/NiO/p-Si ヘテロ接合特性

n-ZnO/NiO/p-Si heterojunction characteristics by electric field applied sol-gel method

秋田県大システム科学技術, °山田順平, 阿部一徳, 小宮山崇夫, 長南安紀, 山口博之, 青山 隆

Akita Prefectural Univ., °Jumpei Yamada, Kazunori Abe, Takao Komiyama, Yasunori Chonan,

Hiroyuki Yamaguchi, Takashi Aoyama

E-mail: m15b014@akita-pu.ac.jp

【序論】我々はこれまでに電界印加法によるゾル-ゲル ZnO 薄膜を作製して、膜質の改善とヘテロ接合特性の向上を明らかにしてきた⁽¹⁾。最近、n-ZnO/p-Si 界面に薄い NiO 層を挿入することにより、電子の注入を抑え、ホール注入を増加させ EL 発光が確認された⁽²⁾。今回、我々は電界印加ゾル-ゲル法と NiO 挿入法を用いて n-ZnO/NiO/p-Si ヘテロ接合の作製を行い、I-V 特性と EL 発光について検討をした。

【実験方法】基板にはp-Si (100) を使用し、有機洗浄及びフッ化水素酸 (10%) 処理により表面酸化膜を除去した。ゾル-ゲル膜の出発溶液は、酢酸亜鉛二水和物、溶媒に2-プロパノールを用いてZn濃度が0.5mol/l となるように調整した。NiOの成膜方法はマグネトロンスパッタ法を用いた。ターゲットはNi、成膜時圧力は1Pa、Ar:O₂=6:4の流量比で行い、NiOの膜厚は0nm-200nmの範囲で成膜した。ゾル溶液をNiO/Si基板にスピコーティングした。その後、結晶化アニールを大気中800℃、10min、電界強度1.5V/cmの下で行い、最後に水素アニールを400℃、60minで行った。評価については走査型電子顕微鏡 (SEM)、X線回折 (XRD) 測定、I-V測定、EL測定を行った。

【実験結果】Fig.1は、NiOの膜厚を変化させた場合のI-V特性を示す。NiOの膜厚を増加させると電流が抑制された。Fig.2は、NiOの膜厚が50nmの試料に対して、電流を変化させた場合のELスペクトルを示す。650nm付近でEL発光が観察され電流と共に発光強度が増加した。

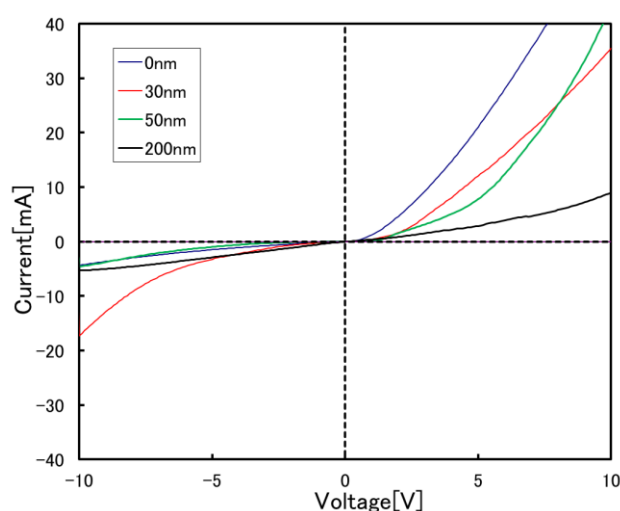


Fig.1 NiO film thickness dependence of I-V characteristics

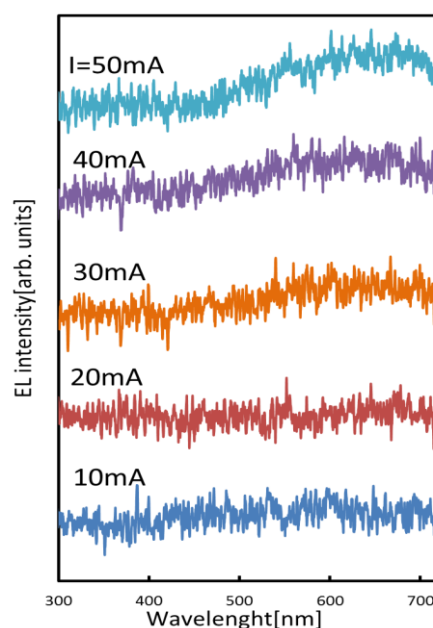
[1] K. Abe et al., *Phys. Status Solidi C* 9, No. 6 (2013)[2] H. Huang et al., *Appl. Phys. Lett.* 92, 223504 (2012)

Fig.2 Forward current dependence of the EL spectrum