低電圧化を目的とした NiO:Li LED の作製に関する研究

Fabrication of lowered low voltage LED via NiO: Li

東理大理 [1]， 東洋大理工 [2]
白石 圭汰 [1]，依田 健作 [1]，小室 修二 [2]，趙 新為 [1]
Department of physics, Tokyo University of Science[1],
Faculty of Science and Engineering, Toyo University[2],
Keita Shiraishi [1], Mariko Murayama [1], Kensaku Yoda [1], Syuji Komuro [2],Xinwei Zhao[1]
E-mail: xwzhao@rs.kagu.tus.ac.jp

【はじめに】

当研究室では p-Si(100) 基板上に TiO_2:Sm_2O_3(TSM)薄膜を成膜したヘテロ接合 LED を作製し，アニール処理 700℃におけるデバイスが室温で電流注入による Sm^{3+}イオン特有の発光を観測することに成功している。しかし 700℃という高温アニールによる NiO の高抵抗化という課題が残されていた。

本研究では，実用化に向けて低電圧化を目的として Ni 基板に変更し、Li の有効性を図るために NiO と比較をし，アニール処理の温度変化による評価を行ったので報告する。

【実験方法】

試料作製にはレーザーアブレーション法を使用した。Q スイッチ YAG レーザー第 3 高調波(355 nm)を用い，Ni 基板に酸素雰囲気中(1.0×10^{-2} Torr)で NiO または NLO(4.3wt%)を積層し，TSM(1.0 wt%)を堆積させた。その後 600-700 ℃でアニール(3 min)を施した。最後に電極として ITO を積層した。NiO を用いた試料を model 1, NLO を用いた試料を model 2 とする。

XRD 測定により結晶構造を決定し，I-V 測定より試料の整流性を確認した。

【実験結果】

まず Fig.1 に XRD の測定結果を示す。TiO_2 はアナターゼ型結晶構造のピークのみが確認され，Sm_2O_3 のピークが出ていないことから母材に取り組まれていることが分かる。NiO 及び NLO はアニール温度によりピーク強度が変化した。NiO はアニール温度が上がるほど結晶性が上がっている。

NLO では NiO(200)に配向しており，アニール温度 650℃で結晶性が最もよかった。Fig.2 に I-V 測定結果を示す。NiO のものより NLO の試料の方が低抵抗であることが分かった。また NLO においてアニール温度が上がるほど抵抗が上がっている。

詳細は当日に報告する。

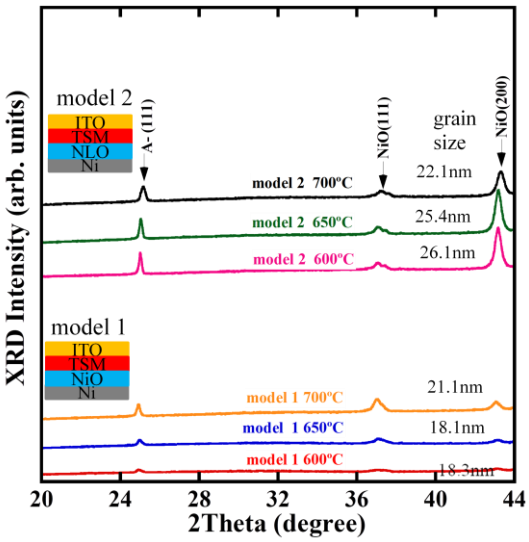

Fig.1:XRD spectra of model 1 and model 2 devicies changed at different annealing temperature.

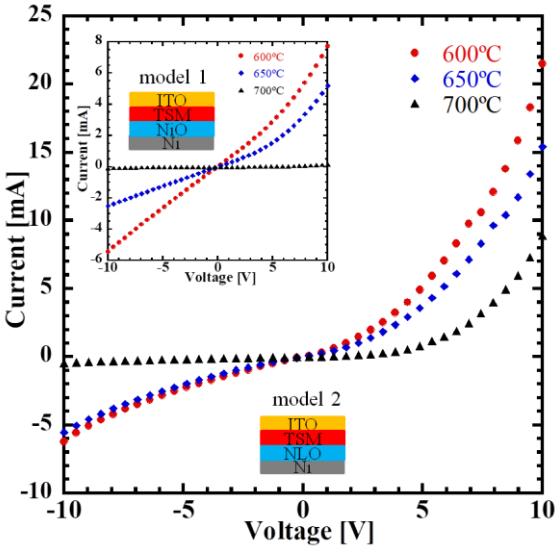

Fig.2: The I-V characteristics of model 1 and model 2 devicies.