

UHV スパッタエピタキシー法による ZnO 単結晶層の成長(II)

Growth of ZnO single-crystalline layer by UHV sputter epitaxy (II)

東京電機大学工学部

○松久 健司, 佐久間 大樹, 三好 佑弥, 篠田 宏之, 六倉 信喜

School of Engineering, Tokyo Denki University

°K. Matsuhisa, H. Sakuma, Y. Miyoshi, H. Shinoda, N. Mutsukura

E-mail: 14kme31@ms.dendai.ac.jp

【はじめに】我々は、UHV 高周波マグネトロンスパッタリング法により、ZnO 単結晶層の成長を行っている。これまでは、Al₂O₃(0001)基板上への直接成長に関して検討を行ってきた。今回は、Al₂O₃(0001)基板上に低温 MgO バッファ層を形成し、その後 ZnO 層の成長を行ったので、その結果について報告する。

【実験方法】ZnO 層と低温 MgO バッファ層の成長には、UHV 高周波マグネトロンスパッタリング装置を用いた。反応ガスには Ar ガス(6-N)を、ターゲットには ZnO 焼結体(5-N)と MgO 焼結体(4-N)を使用し、投入電力を 100 W、成長圧力を 15 mTorr 一定として成長を行った。成長した ZnO 層は、ホール効果測定により電気的特性を、XRD により結晶性を、AFM により表面形態をそれぞれ評価した。

【実験結果】MgO バッファ層の成長時間を変化させて、ZnO 層を 30 min 成長した場合の ZnO 層のキャリア密度およびホール移動度を図 1 に示す。キャリア密度は、MgO バッファ層の成長時間の増加に伴い増加する傾向を示した。ホール移動度も、MgO バッファ層の成長時間の増加に伴い、10 min までは増加傾向が見られるが、それ以降は減少していることが解った。

また、図 2 に Al₂O₃ 基板上に直接成長した ZnO 層(ZnO/Al₂O₃)と MgO バッファ層を用いて成長した ZnO 層(ZnO/LT-MgO/Al₂O₃)の AFM 像を示す。何れも粒子状の構造が見られるが、MgO バッファ層を用いた方が、粒径が大きいことが解った。尚、その他の結果については当日報告する予定である。

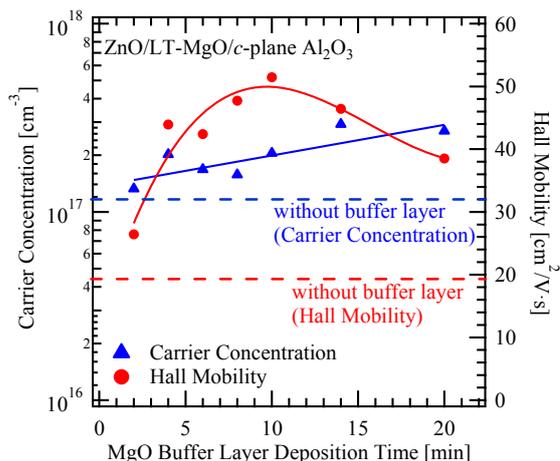
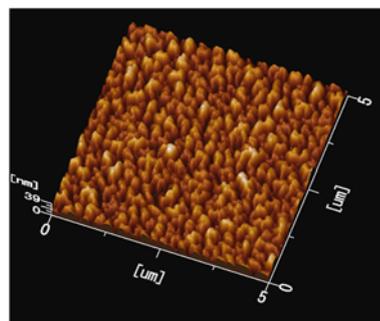
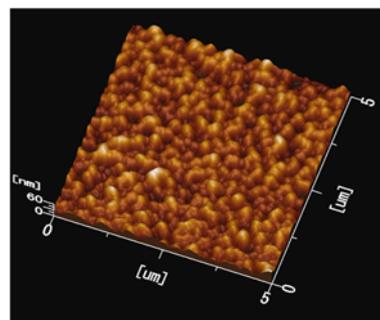


図 1 成長した ZnO 層のキャリア密度およびホール移動度



(a) ZnO/Al₂O₃



(b) ZnO/LT-MgO/Al₂O₃

図 2 成長した ZnO 層の AFM 像