

17a-E10-2

酸素を導入した RF スパッタ法による ZnO 薄膜の評価

Influence of Oxygen Partial Pressure Ratio on RF Sputtered ZnO Thin Films

東北大工¹ 東北大院工² ○安倍大¹ 森達哉² 千葉博² 奥田修平² 川島知之^{1,2} 鷲尾勝由^{1,2}

Tohoku Univ., Dai Abe, Tatsuya Mori, Hiroshi Chiba, Shuhei Okuda, Tomoyuki Kawashima, and Katsuyoshi Washio

E-mail : abedai@ecei.tohoku.ac.jp

【はじめに】

光音響イメージング^[1]などの圧電特性を利用する応用では、高い圧電性能とともに高抵抗であることが求められる。ZnO 薄膜では、格子間 Zn (Zn^i)や酸素欠損 (V^o)がキャリアを生成するため、十分な絶縁性を得ることができない^[2]。本報告では、スパッタリング雰囲気中に酸素を導入した際の ZnO 薄膜の高抵抗化について検討した。

【実験方法】

ZnO 薄膜は Ar/O₂ ガスを用いた RF マグネトロンスパッタ法により石英基板上に堆積した。成膜パラメータは成膜時の基板温度(T_{sub})と雰囲気中の酸素分圧比(O₂ PPR)とした。全圧力は 1.0Pa、膜厚は 500±50nm である。アニール処理は N₂ 雰囲気中で行った。

【結果・考察】

抵抗率の酸素分圧比依存性を図 1 に示した。スパッタリング雰囲気中への 0.5%酸素導入により、2~8 桁の抵抗率増大を生じた。 T_{sub} が低いほど高抵抗化し、酸素分圧比依存性は小さい。700°Cの N₂ アニール処理による抵抗率の変化を図 2 に示した。Ar のみで成膜した ZnO 薄膜では、 Zn_i の脱離により抵抗率は増加している。一方、5%酸素で成膜した ZnO 薄膜の抵抗率は大幅に低下した。とくに、 T_{sub} が低い場合の低下率が大きい。以上の結果から酸素導入による高抵抗化は、主に V^o により生成されるキャリアが酸素プラズマの作用により捕獲されたため、 V^o は酸素で十分に埋められていないと考える。 T_{sub} が低いほど、ZnO 薄膜の c 軸配向性が弱く、異なる結晶面を有するため、キャリアの捕獲効果が強く作用したと考える。なお、酸素導入による V^o の補填は、 T_{sub} にほとんど依存しないことが分かった。

【謝辞】

本研究の一部は(独)科学技術振興機構の産学共創基礎基板研究プログラムの助成を受けたものである。

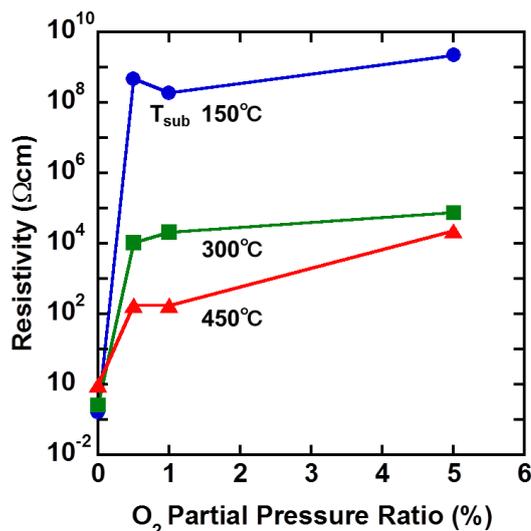
[1]L. V. Wang, Med. Phys. **35** (2008) 5758[2]Ozgur, et al., J. Appl. Phys. **98** (2005) 041301

図 1 抵抗率の酸素分圧比依存性

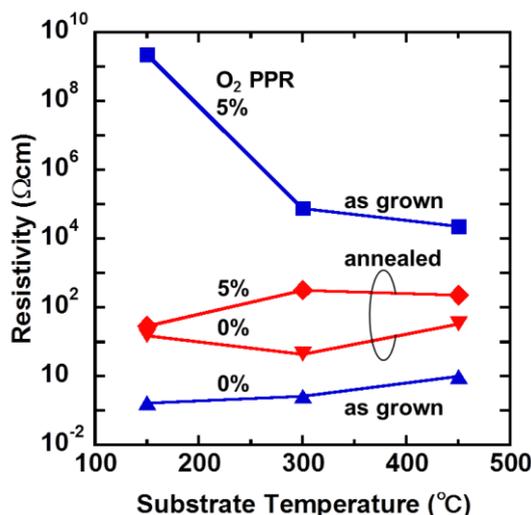


図 2 アニール処理による抵抗率の変化