

ゾル-ゲル成膜 ZnO 薄膜の低抵抗化のための成膜後プロセス

Post-deposition Process for Improving Electrical Properties of Sol-gel Deposited ZnO thin Films

名工大¹ ○安部 功二¹, 森本 康弘¹

Nagoya Inst. Tech.¹, °Koji Abe¹, Yasuhiro Morimoto¹

E-mail: abe@nitech.ac.jp

ゾル-ゲル法で成膜した ZnO 薄膜には、真空プロセスで成膜したものよりも抵抗率が高くなるという問題がある。低抵抗化に対しては、水素を含むガス中のアニールが有効であると報告されているが、そのメカニズムは完全には明らかになっていない。そこで本研究では、複数回の水素中アニールを繰り返す間の処理が、ゾル-ゲル法で成膜した ZnO 薄膜の電気的特性に与える影響を調査した。

原料溶液は、酢酸亜鉛二水和物をエタノールに溶かした溶液(0.25M)であり、安定剤としてモノエタノールアミンを含んでいる。また、Zn に対して 3 at% の Al を含むように硝酸アルミニウム九水和物を原料溶液に添加した。コーティング回数は 10 回であり、コーティングを行うたびに 260°C のホットプレート上で乾燥させた。最後に大気中で 500°C、1 時間のアニールを行い、ガラス基板上に ZnO 薄膜を形成した。成膜後プロセスとして、400°C、20 分間の水素中アニールを 2 回行った。水素中アニールと次の水素中アニールの間の処理を変えて、4 種類の試料を作製した: A 連続して水素中アニール、B 室温の大気中で 1 日以上放置、C ホットプレートで加熱(300°C, 1 h)、D 真空中アニール(300°C, 1 h)。

成膜後プロセスによる ZnO 薄膜の抵抗率の変化を図 1 に示す。抵抗率が 10 Ωcm を超えた部分では 4 端子測定できなかったため、2 端子

測定の結果を載せている。1 回目の水素中アニール後、抵抗率は大きく低下した。しかし、2 回目の水素中アニールをすぐに繰り返した場合(試料 A)、2 回目の水素中アニールで抵抗率はあまり変化しなかった。1 回目と 2 回目の間に、真空中アニールを行った試料 D においても同様であった。これに対して、1 回目の水素中アニール後に 1 日以上大気中で放置した試料 B やホットプレートで加熱した試料 C では、2 回目の水素中アニールにより抵抗率の低下が見られた。酸素の供給と 2 回目の水素中アニールの効果に関係があると考えられる。

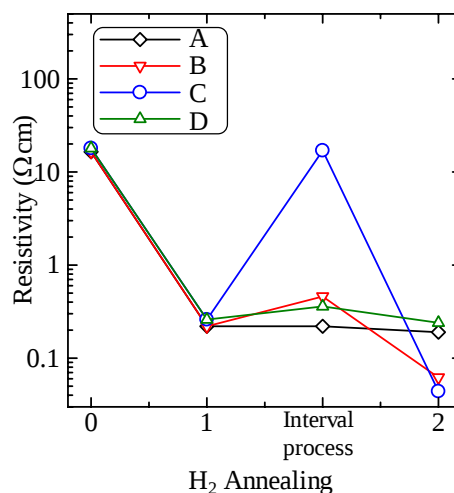


Fig. 1. Resistivity change by post-deposition process.

参考文献

- 1) L. Meng et al., Thin Solid Films **597**, 144 (2015).