

室温下で高純度 ZnO 粒子生成に用いる酸素負イオン源の開発

Development of negative oxygen plasma source applied to produce pure ZnO at room temperature

京都工繊大¹, 阪大工² ○山本 昌良¹, 比村 治彦¹, 岡田 成文², 三瓶 明希夫¹, 政宗 貞男¹Kyoto Institute of Technology.¹, Osaka Univ.², ○Masayoshi Yamamoto¹, Haruhiko Himura¹,Shigefumi Okada², Akio Sanpei¹, Sadao Masamune¹

E-mail: m3621041@edu.kit.ac.jp

本稿では、室温で酸化亜鉛(ZnO)の薄膜や量子ドットを生成するための新規プロセスと、そのプロセスに適用する 13.56 MHz のパルス変調による酸素負イオンプラズマ源について説明する。

我々は、不純物の混入が少なく、原理的に酸素の抜けがない ZnO を室温下、気相中で生成するための新しいプラズマプロセスの開発を開始している[1, 2]。そのプロセスでは、酸素負イオンプラズマが使用され、ZnO が酸素負イオンと亜鉛イオンの再結合 ($\text{Zn}^+ + \text{O}^- \rightarrow \text{ZnO}$) により生成される。その新プロセスの構想図が図 1 に示されている。亜鉛源に関しては、酢酸亜鉛とジエチル亜鉛溶液が検討されている[3]。このプロセスにおいて、亜鉛イオンは、比較的高温の酸素負イオンプラズマが酢酸亜鉛ミストあるいはジエチル亜鉛分子と衝突することで生成される。この目的のために、本研究では、酸素負イオンプラズマ源の開発が進められている。そのプラズマ源では、13.56 MHz の RF のパルス変調が用いられており、初期実験では、酸素ガス封入圧力を 6 Pa、バイアス磁場強度を約 100 G に固定する一方、RF 電力を 100~500 W の範囲で変化させることで、酸素負イオンが生成されている。このときの酸素負イオン密度は、プローブ支援レーザー光脱離法により測定されており[4]、その初期結果が図 2 に示されている。

本研究は、科研費 25600125 の助成により行われています。

[1] K. Hirota *et al*: in the proceedings of the 30th symposium on plasma processing (SPP-30), p.243 (2013);

[2] T. Okamoto *et al*: *ibid.*, p.245; [3] 水池成弘 他, 本応用物理学会秋季講演会 (2013). [4] A.

Kiyohara *et al*: in the proceedings of IPPC12 (2013); 清原彰 他, 本応用物理学会秋季講演会 (2013).

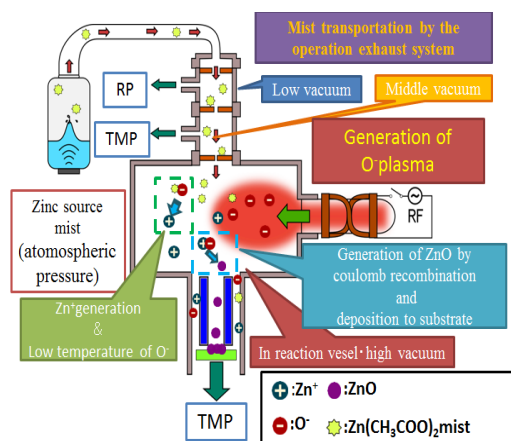


図 1 提案しているプロセスの概念図[1-2].

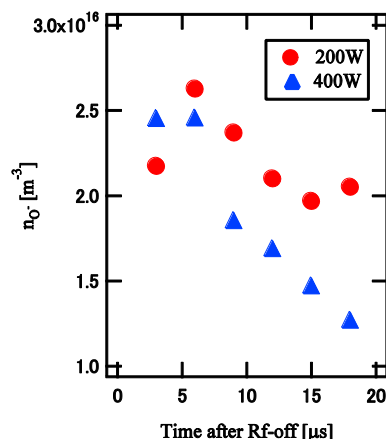


図 2 RF-off 後の酸素負イオン密度の時間変化