

ブルーレーザダイオードアニール法による Si 膜の低温結晶化とデバイス応用

Low Temperature Crystallization of Si Films using BLDA for Device Applications

琉球大 工¹, 野口 隆¹, 岡田 竜弥¹

University of the Ryukyus¹,

E-mail: tnoguchi@tec.u-ryukyu.ac.jp

青色レーザダイオードの光ビームをガラス上のアモルファス Si 膜に対して連続スキャン (CW モード) 照射すると、吸収が高いため効率的な加熱により有効な結晶化が実現される [1, 2]。50nm 前後の厚さの Si 膜に対して、パワーが比較的低い条件下では、均一な加熱により平坦で微細な結晶粒が実現される。パワーが増加すると、比較的平坦な状態で粒径が増大化する。さらに高いパワーではスキャン方向に伸びる異方性の結晶粒が得られる。これらの粒径制御された結晶化 Si 膜は、電氣的に優れた特性を示す。高濃度に P (燐) や B (ホウ素) をドーピングさせた場合、高い活性化率により非常に低い抵抗が実現できる。スパッタ製膜の工夫により、低温製膜が可能のためプラスチックシート上にも結晶化が可能となる。一方、ガラス上では、比較的厚い Si 膜 ($\sim 1 \mu\text{m}$) の結晶化が可能である。

デバイスへの応用では、高性能 TFT や光センサなど高機能薄膜素子が期待される。微細な粒径の Si 膜では均一な TFT 特性による O-LED パネルの画素駆動が期待され、大粒径では高移動度化が可能であり高速な周辺回路も期待できる。イオン注入を用いずにメタルによりソース、ドレインを形成し、さらに CVD 法を使わずに小型の安定なレーザビームにより TFT を作製することで、ガラス上のみでなくプラスチックシート上にも低コストで信頼性の高い素子形成が実現可能と考えられる。厚い Si 膜の結晶化では省資源対応の薄膜光電変換素子への応用も期待でき、新しい LTPS として提案し、共同研究により推進しているが、低コストで高性能な素子実現のため、新しいレーザ結晶化技術の推進が求められる。

- [1] Y. Ogino, Y. Chen, T. Miyahira, T. Noguchi, J.D. Mugiraneza, Y. Iida, E. Sahota and M. Terao, Proc. IMID, **p1-132**, p.945, (2009).
- [2] T. Noguchi, Yi Chen, T. Miyahira, J.D. Mugiraneza, Y. Ogino, Y. Iida, E. Sahota and M. Terao, Jap. J. Appl. Phys., **49**, 03CA10 (2010).
- [3] K. Shimoda, K. Sugihara, T. Okada and T. Noguchi, Proc. IMID, **43.4**, p.200 (2013).
- [4] 杉原弘也, 下田清治, 岡田竜弥, 野口隆, 宮下準弘, 楠田豊, 本山真一, 第61回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集 (2014 春 青山学院大学), 19a-E14-4, p. 13-127, 2014.