19p-PG3-22

可視レーザ照射による多結晶シリコン結晶粒の結晶成長の促進

Enhancement of Crystal Growth of Polycrystalline Si Grain by Visible Laser Irradiation

山口大院理工 [1]，兵庫県立大院工 [2]　○河本直哉 [1]，只友一行 [1]，部家彰 [2]，松尾直人 [2]
Yamaguchi Univ. [1], Univ. of Hyogo [2], °N. Kawamoto[1], K. Tadatomo[1], A. Heya[2] and N. Matsuo[2]
E-mail: kawamoto@yamaguchi-u.ac.jp

我々はポリマー基板上の多結晶（poly-: polycrystalline）Si 薄膜によるフレキシブルディスプレイ、もしくは太陽電池の実現のため、結晶化プロセスの低温化の研究をおこなってきた。本研究の目的は可視レーザ照射による poly-Si 結晶粒の結晶成長の促進法の検討である。非晶質（a-: amorphous）Si 薄膜は石英基板上へ減圧化学気相蒸着法により 50 nm 蒸着した。前駆体 poly-Si 薄膜は Nd:YAG レーザの第三高調波である波長 355 nm の紫外レーザ光をエネルギー密度 133 mJ/cm^2、ショット数 11 ショットの条件で a-Si 薄膜へ照射することにより形成した。前駆体 poly-Si 薄膜の平均粒径は 20 nm であった。前駆体 poly-Si 薄膜は可視レーザ光誘起横方向成長法（VILC: Visible Laser Induced Lateral Crystallization）[1]により大粒径化をおこなった。図 1 はレーザ照射シーケンスを示す。前駆体 poly-Si 薄膜へそれぞれ Nd:YAG レーザの第三高調波（3ω, λ=355 nm）、及び第二高調波（2ω, λ=532 nm）の順で、遅延時間 0～38 ns で 100 セット照射した。前後セット間は約 1 分程度であった。3ω、及び 2ωのエネルギー密度 133, 及び 66 mJ/cm^2、パルス持続時間 5 ns、室温、大気中であった。尚、poly-Si 薄膜の更なる大粒径化の為、上記 3ω、及び 2ωを1セットとしたレーザ照射の合間にエネルギー密度400 mJ/cm^2 の 2ωを1パルスずつ照射した（結晶成長促進レーザ）。図 2 は poly-Si 薄膜の SEM 像を示す。図 2 (a)～(c)は結晶成長促進レーザを照射しない場合、及び図 2 (d)～(f)は結晶成長促進レーザを照射した場合である。3ω及び 2ωの遅延時間を変化させることにより何れも 10～15 ns 程度で poly-Si 結晶粒は200～300 nm 程度に大粒径化する。また、poly-Si 結晶粒の結晶粒径は結晶成長促進レーザを照射した場合の方が、照射しない場合と較べて明らかに大きい。以上より、poly-Si 結晶粒は 3ω及び 2ωを1セットとしたレーザ照射により大粒径化し、結晶成長促進レーザ照射により促進される。

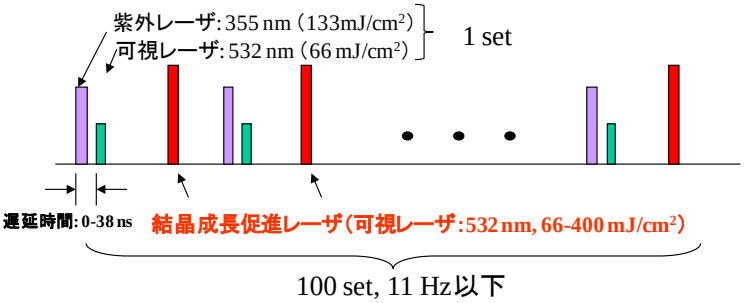

図 1　レーザ照射シーケンス

[1] N. Kawamoto, T. Miyoshi, N. Matsuo, T. Fujiwara, H. Ishikawa, K. Ueno and A. Heya: Jpn. J. Appl. Phys. **47** (2008) 1867.

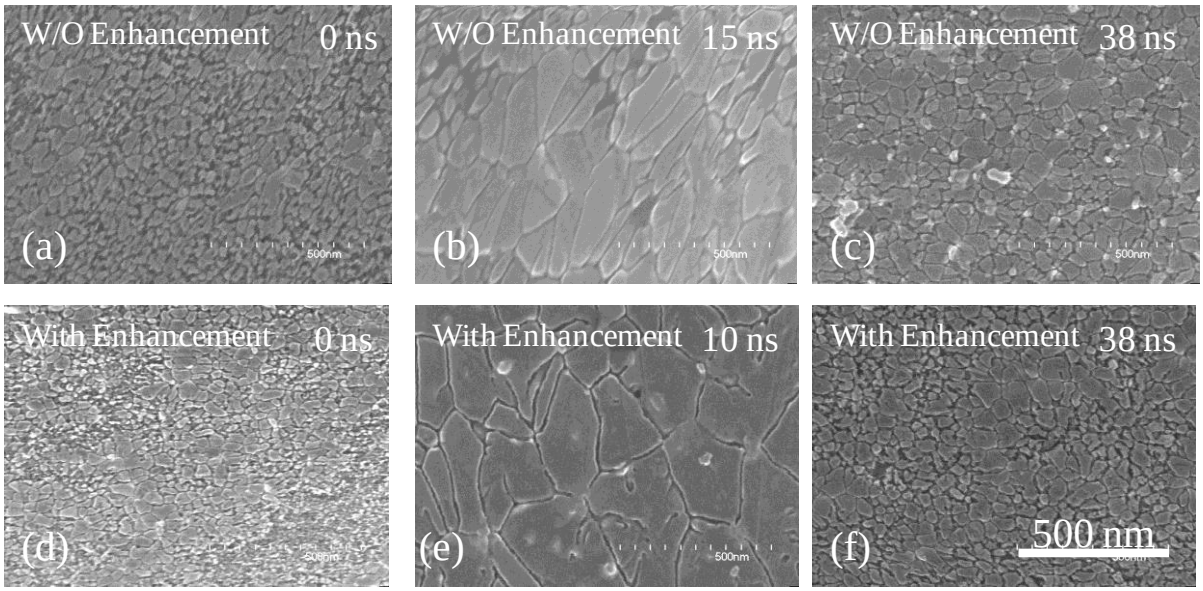

図 2　poly-Si 薄膜の SEM 像

© 2014 年　応用物理学会