LTPS研究のレビュー&IV族半導体の低温成長

Trend of R&D of Low Temperature Poly-Si and Low Temperature Crystallization of Group-IV Semiconductor Thin Film

兵庫県立大学大学院¹ ○松尾 直人¹

University of Hyogo¹, °Naoto Matsuo¹

E-mail: nmatsuo@eng.u-hyogo.ac.jp

低温ポリシリコン (Low-Temperature Polycrystalline-Si: LTPS)を活性領域に応用した薄膜トランジスタ (Thin-film transistors: TFTs) はシステム・オン・ガラス (system-on-glass: SOG) にとり非常に重要な技術である。液晶ディスプレイや有機発光ディスプレイが作製され、その周辺領域にそれらを制御するコンピュータが形成される。LTPS はディスプレイ領域の画素制御トランジスタと周辺コンピュータ形成領域に使われる。LTPS が満足すべき条件は、高品質、大粒径、粒形成位置の制御である。これらの要求を満たす為、多くの有望な低温結晶化法が提案されてきた。

結晶化法に関しては、エキシマレーザーアニール (excimer laser annealing: ELA) を使った super lateral growth^[1], 位相シフト ELA^[2], multi-step XeCl ELA^[3], 固相結晶化 (solid phase crystallization: SPC) 後の ELA^[4], single step XeCl ELA^[5], 低温固相 ELA^[6], Pd:YAG レーザ横方向結晶化^[7-9], μ -Czochralski プロセス grain filtering^[10], 青色レーザー結晶化^[11], 等が挙げられる。更に、レーザー以外では金属誘起結晶化^[12], 原子結合変調を利用した SPC^[13], 軟 X 線結晶化 (soft X-ray crystallization: SXC)^[14] 等がある。更に、double gate TFT^[15]や tunnel type TFT^[16]といった、先駆的構造のトランジスタも提案されている。

本講演ではレビューの後、我々が取り組んできた、低温結晶化 (ELA, SXC), トンネル型 TFT (Tunneling Dielectric TFT: TDTFT) にも触れる。

参考文献

- [1] R. S. Sposili et al, Appl. Phys. Lett., **69**, pp.2864-2866,1996.
- [2] C. H. Oh et al., Jpn. J. Appl. Phys., **37**, pp.L492-L495, 1998.
- [3] T. Sameshima et al., Jpn. J. Appl. Phys., **28**, pp.1789-1793, 1989.
- [4] H. Hamada et al., Trans.IEICE, **J84**, pp.65-75, 2001.
- [5] T. Noguchi et al., Mat. Res. Soc. Symp. Proc., **717**, pp.33-38, 2002.
- [6] N. Matsuo et al., Jpn. J. Appl. Phys., **39**, pp.351-356, 2000.
- [7] T. Ogawa et al., Proc. 19th Int. Display Research Conference, pp.81-84, 1999.
- [8] A. Hara et al, Jpn. J. Appl. Phys., **41**, pp.L311-L313, 2002.
- [9] M. Tai et al., Dig. Tech. Paper AM-LCD02, pp.231-234, 2002.
- [10] R. Ishihara et al., Dig. Tech. Paper AM-LCD02, pp.53-56, 2002.
- [11] T. Noguchi et al., J. Information Display, **15**, pp.47-51, 2014.
- [12] K. Makihara and T. Asano, Dig. Tech. Paper AM-LCD99, pp.85-88, 1999.
- [13] T. Sadoh et al., Dig. Tech. Paper AM-LCD'01, pp.167-170, 2001.
- [14] N. Matsuo et al., Jpn. J. Appl. Phys., **46**, pp.L1061 - L1063, 2007.
- [15] K. Makihara et al., Dig. AM-LCD, pp.243-246, 2001.
- [16] N. Matsuo et al, IEICE Electronics Express, **4**, pp.442-447, 2007.