

紙基板上溶液プロセスによるポリシリコン

Solution-processed polycrystalline silicon on paper

○石原良一^{1,2}、Miki Trifunovic¹、Jin Zhang¹、下田達也² (1.デルフト工大、2. 北陸先端大)

○Ryoichi Ishihara¹、Miki Trifunovic¹、Jin Zhang¹、Tatsuya Shimoda² (1.Delft Univ., 2.JAIST)

E-mail: r.ishihara@tudelft.nl

溶液プロセスはフレキシブル電子デバイスを付加的プロセスにより低コストに生産できる可能性があることから注目されている。現在まで有機高分子や酸化物半導体を用いた TFT の研究開発が活発に行われているが、シリコンに比べて移動度および信頼性が依然劣っている。シリコンは高移動度、高信頼性のみならず CMOS 低消費電力回路と膨大な知識の蓄積を備えた理想的な材料である。液体シリコンインクは光開環重合されたシクロペンタシランの溶液であり Si の印刷を可能にした。[1]しかし固体 Si 膜を形成するためには、塗布後に 350°C 以上の焼成が必要であり安価な基板材料上に Si を印刷することは困難であった。今回我々は、液体シリコンを塗布、エキシマレーザ照射処理することにより、紙基板上に最高温度 80°C でポリシリコン膜を形成することに成功した。[2] 同じプロセスで得られたポリシリコン膜を用いて TFT を最高プロセス温度 150°C にて作製した。電子および正孔移動度はそれぞれ 21.0 cm²/Vs、23.5 cm²/Vs であり、溶液プロセスにて作製された有機および酸化物半導体より高い値であった。この低温溶液プロセスポリシリコンは、印刷エレクトロニクスの半導体として極めて有望であり、また、低コスト、リサイクル、生分解性および食用が可能な、紙の上の印刷エレクトロニクスへと応用発展できる。

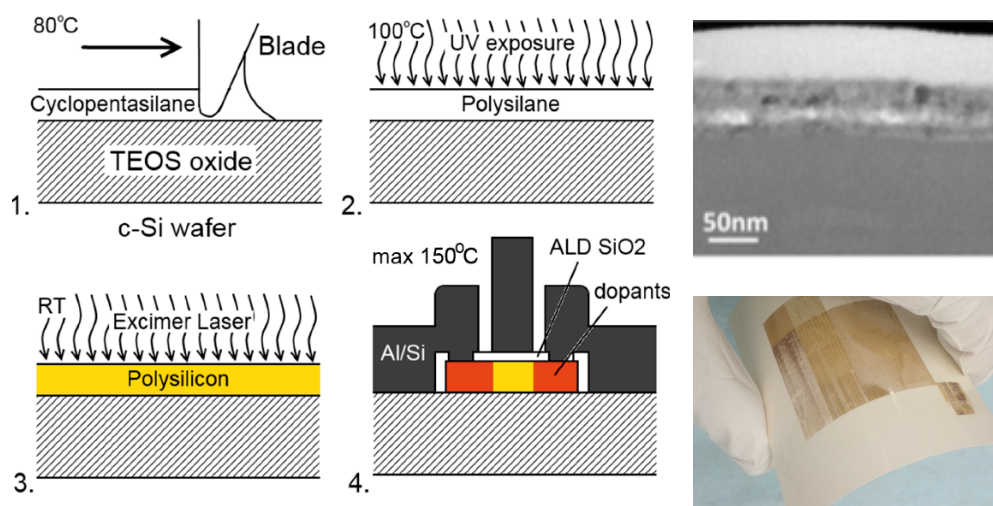


Figure 1: Fabrication process flow of poly-Si TFTs through solution process of Si (left), TEM image of poly-Si film and photographic image of poly-Si on paper (left).

[1] T. Shimoda, Y. Matsuki, M. Furusawa, T. Aoki, I. Yudasaka, H. Tanaka, H. Iwasawa, D. Wang, M. Miyasaka, and Y. Takeuchi, *Nature* 440 (2006) 783.

[2] M. Trifunovic, T. Shimoda and R. Ishihara, *Appl. Phys. Lett.* 106, 163502 (2015)