

2 ステップ RTA (高温短時間アニール) によるリンドーピング Si 薄膜の低抵抗化 Low Resistance of Heavy Phosphorus-doped Si Film by 2-step RTA

琉球大 エ¹, イトウデバイスコンサルティング²,

○若杉 智英¹, 知念 怜¹, 岡田 竜弥¹, 青笹 浩¹, 野口 隆¹, 伊藤 丈二²

Univ. of the Ryukyus¹, Itoh Device Consulting²,

○Tomohide Wakasugi¹, Satoshi Chinen¹, Tatsuya Okada¹, Hiroshi Aozasa¹, Takashi Noguchi¹
Taketsugu Itoh²

E-mail: k138539@eve.u-ryukyu.ac.jp, tnoguchi@tec.u-ryukyu.ac.jp

【はじめに】

液晶ディスプレイの画素スイッチに用いられる薄膜トランジスタ(TFT) の高性能化のために優れた多結晶 Si 膜が求められている。現在、Si 薄膜の結晶化法としてエキシマレーザアニール(ELA)が実用化されよく用いられているが、生産コストや平坦性の優れた固相アニール(SPC)法や RTA 法が期待される。2 ステップアニールを用いることで、結晶性、低抵抗化などに優位性があり、任意の粒径の多結晶 Si 膜を再現できる可能性もあり、従来の SPC 法に変わる手法として期待される。熱処理温度は、現在、開発、実用化がすすんできている 800℃耐熱ガラスを念頭に、結晶性と電気的特性を解析、評価した。

【実験および結果】

単結晶シリコン(100)基板上に酸化膜を 100 nm 厚に成長させた後、熱 CVD 法により a-Si を 100 nm 堆積させ、不純物であるリンを $3 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ の高ドーズでイオン注入した。熱処理条件は RTA800℃、5min の 1 ステップ施したものと、FA600℃の低温で長時間加熱した後に RTA800℃、5min の 2 ステップを施した。図 1 に消衰係数の波長依存性を示す。280 nm 付近でのピークが鋭くなっており単結晶のピークに近づいていることから、結晶化がすすんでいることがわかる。表 1 にシート抵抗値の結果を示す。熱処理を施すことでシート抵抗値の低減が確認され、1 ステップしたものより 2 ステップを施したものは、より著しくシート抵抗値が低減した。2 ステップアニール法は、耐熱ガラス上に高性能で微細な TFT のソース、ドレイン形成のためのアニール法として期待される。

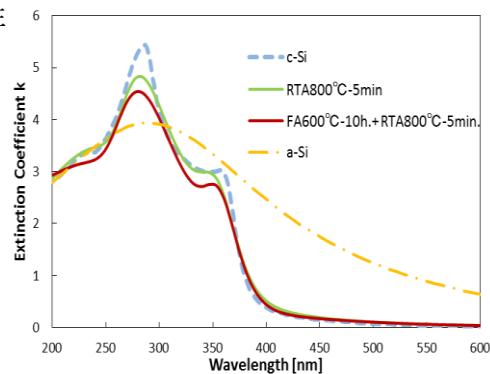


図 1 波長に対する消衰係数 k

表 1 シート抵抗値の結果

Sample conditions	Sheet resistance
a-Si	$2.3 \times 10^7 [\Omega/\square]$
RTA800℃ (5min.)	270 [$\Omega/\square$]
FA600℃ (10h) + RTA800℃ (5min)	180 [$\Omega/\square$]

【参考文献】

[1] Takashi Noguchi et al., J. Electrochem. Soc., Vol.134, No.7, (1987) p.1770.

[2] “RTA 法による B ドープ Si 薄膜の電気的活性化と結晶性” 宮平知幸, 鈴木俊治, ○野口隆, 第 57 回応用物理学関係連合講演会 講演予稿集 (2010 春 東海大学), 18p-D-3, p. 13, 2010.