

短時間照射 FLA による Poly-Si の高活性化技術

High activation of Poly-Si using short dwell Flash Lamp Annealing

○繁桝 翔伍, 谷村 英昭, 布施 和彦, 青山 敬幸, 加藤 慎一, 野崎 仁秀

株式会社 SCREEN セミコンダクターソリューションズ

S. Shigemasu, H. Tanimura, K. Fuse, T. Aoyama, S. Kato and Y. Nozaki

SCREEN Semiconductor Solutions Co., Ltd. E-mail: shigemasu@screen.co.jp

【緒言】Poly-Si ゲート電極のトランジスタは安価に作製できることから、近年 IoT に使うデバイスとして再注目されている。そのため、デバイスの性能を決定する Poly-Si の空乏化の抑制、すなわち不純物の高活性化は極めて重要である。今回、新しく開発した短時間照射 Flash Lamp Annealing (FLA) による Poly-Si の高活性化技術^[1]について報告する。

【実験】As をイオン注入した Poly-Si ウエハを用意し、それぞれに RTA 処理を行った。次に種々のアシスト温度 (Ta) で短時間照射 (照射時間 < 1.8 ms) FLA、また 1.8 ms 照射 FLA を行い不純物の活性化をさせ、シート抵抗 (Rs) を測定した。またキャリア密度を測定するために Hall 測定も行った。短時間照射 FLA で活性化した Poly-Si は 450°C / 30 s の条件で熱処理し、Rs を測定した。

【結果】Fig.1 は FLA 条件で処理した Poly-Si のシート抵抗とピーク温度 (Tp) の関係を示した図である。これより、RTA 処理のみと比べて FLA を行った方が低い Rs 値を示す、すなわち高活性化することが分かった。さらに、1.8 ms 照射 FLA に比べて短時間照射 FLA の方が低い Tp で高活性化し、また Ta は低いほど高活性化することが分かった。例えば、Ta = 500°C の条件で短時間照射 FLA を行くと Rs = 345 ohms/sq. と低い値を示した。また、Fig.2 に示すようにキャリア密度においても Rs と同様の傾向が見られ、Ta = 500°C の短時間照射 FLA ではキャリア密度が $1.2 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ であった。

ただし、Fig.3 に示すように Ta = 400°C で短時間照射 FLA 処理を行った Poly-Si は、450°C / 30 s の熱処理を行うことで Rs が上昇、すなわち不活性化が起こった。そのため、不活性化しないためには Ta = 500°C で処理するのが適していることが分かった。

【結論】短時間照射 FLA 処理は $1.2 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ のキャリア密度で Poly-Si を作製できる高活性化技術である。

【参考文献】

[1] H. Tanimura *et al.*, IWJT 2018, S02-04

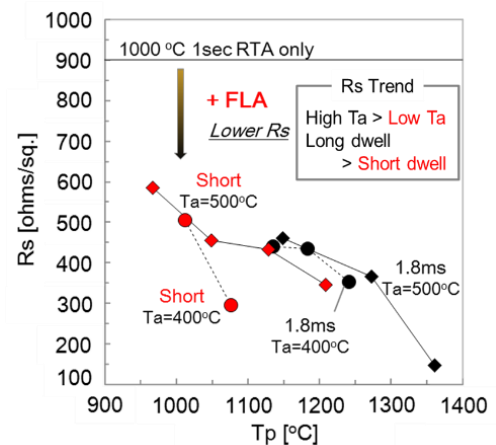


Fig.1 FLA 条件におけるシート抵抗

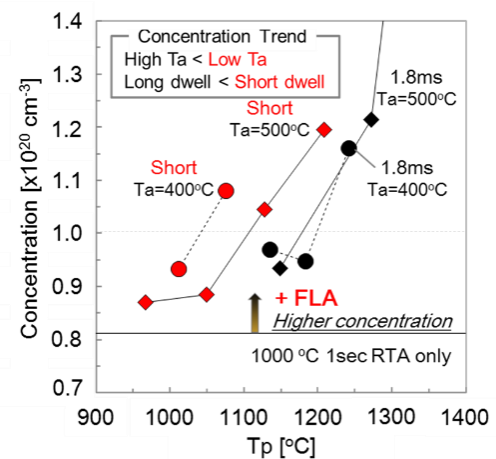


Fig.2 FLA 条件におけるキャリア密度

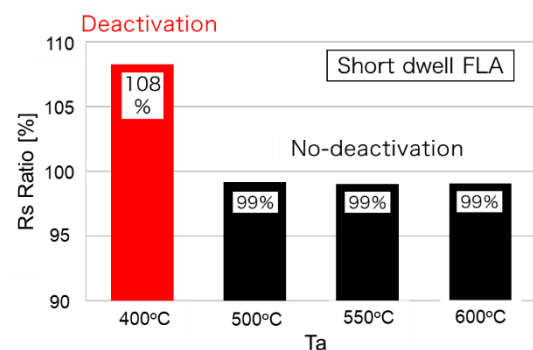


Fig.3 450°C / 30 s の熱処理による不活性化