

高出力サブミリ秒加熱の FLA 装置による浅く高活性な接合の形成

Highly activated junctions using Flash Lamp Annealing tool with sub-milliseconds shorter pulses

上田 晃頌, 谷村 英昭, 河原崎 光, 山田 隆泰, 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

A. Ueda, H. Tanimura, H. Kawarazaki, T. Yamada, K. Fuse, T. Aoyama, S. Kato, Y. Nozaki
SCREEN Semiconductor Solutions Co., Ltd. E-mail: a.ueda @screen.co.jp

【背景】微細化技術の進展に伴い、熱処理技術はより小さな熱履歴を追求してきた。今後も微細化に伴い、より小さな熱履歴を有する熱処理技術が求められ、同時に高い活性化レベルと拡散を制御する(拡散させない)技術が必須となる。このような要求に応えるため、我々はサブミリ秒で高温加熱可能な新しい FLA 装置を開発した[1]。本報告では、不純物の活性化プロセスにおける新装置の可能性を検証したので報告する。

【評価装置】新型 FLA の概要を Fig. 1 に示す。(i)熱処理時間が従来の約半分である。これにより、熱履歴を抑え、不純物の拡散を抑制することが期待できる。(ii)フラッシュランプの出力が従来の FLA と比較して大きい。これにより、高活性化に期待できる。

【実験】Si 基板を洗浄後、B および P のイオン注入を行った。比較のため、従来型 FLA および sRTA を用いて処理を行った。

【結果】Fig. 2 は Si に B を注入した試料における、SIMS プロファイルである。高出力ランプを用いた処理により、表面近傍の不純物濃度が $4.6 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ と、高い値を示した。sRTA で処理した試料と比較すると、約 3 倍大きい。これに加え、熱処理時間が短いことにより、拡散長が 5.8nm と短い。Fig. 3 に、Si に P を注入した試料におけるシート抵抗と拡散長の関係を示す。B 注入試料と同様に、短時間の熱処理により非常に小さな拡散長(1.8nm)を得ることができ、高出力ランプにより低 R_s (405ohms/sq.)を得ることができた。

【まとめ】新型 FLA 装置を用いることによって、高活性かつ拡散長の短い接合が形成可能であることを示した。このことから、planar 型および Fin 型のデバイスにおける活性化のプロセスにおいて、本装置が適応可能であると考えている。

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

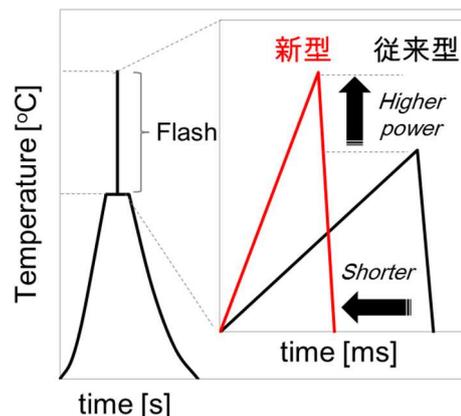


Fig. 1 A schematic of FLA system.

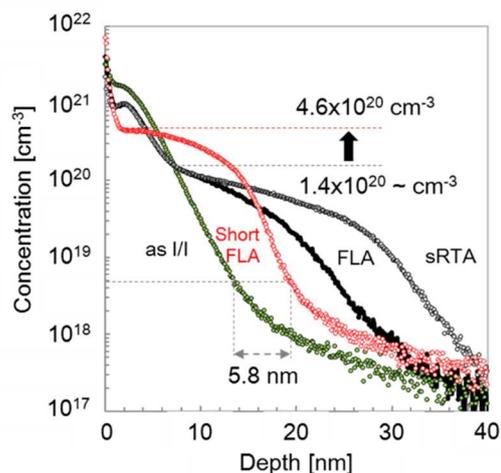


Fig. 2 SIMS profiles of B-doped Si.

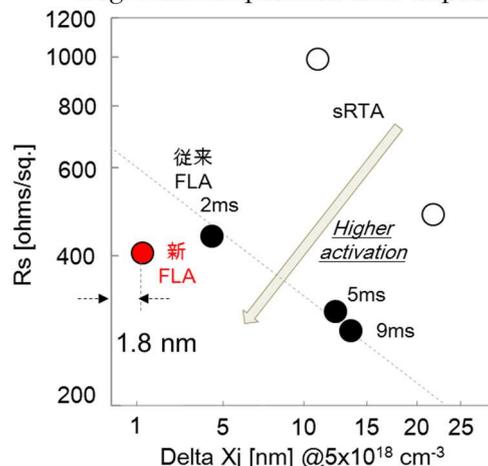


Fig. 3 R_s - ΔX_j plot of P-doped Si.