

イオン注入および FLA を用いた n+/p, p+/n Ge における高活性化と浅い接合形成

Formation of shallow junctions with high activation in n+/p and p+/n Ge using ion implantation and FLA

○谷村 英昭¹, 河原崎 光¹, 加藤 慎一¹, 青山 敬幸¹, 小林 一平¹,

鉄田 博², 中島 良樹², 永山 勉², 濱本 成顕², 酒井滋樹²

¹株式会社 SCREEN セミコンダクターソリューションズ、²日新イオン機器株式会社

H. Tanimura¹, H. Kawarazaki¹, S. Kato¹, T. Aoyama¹, I. Kobayashi¹,

H. Onoda², Y. Nakashima², T. Nagayama², N. Hamamoto², S. Sakai²

¹SCREEN Semiconductor Solutions Co., Ltd., ²Nissin Ion Equipment Co., Ltd.

E-mail: tanimura @prp.screen.co.jp

【はじめに】ゲルマニウム(Ge)はその移動度の高さから、高性能トランジスタのチャネル材料として期待されている。一方で、n 型不純物のリン(P)は p 型不純物のボロン(B)と比較して拡散係数が大きく、拡散を制御することが難しい。我々はこれまでに、P 注入 Ge において 14nm の浅接合形成を報告している^[1]。本発表では、高活性かつ、より浅い 10nm の接合形成に関して報告する^[2]。

【実験】Ge 基板を洗浄した後、P および B のイオン注入を行った(イオン注入装置: EXCEED®、CLARIS®)。また、注入試料の一部には PAI(Pre-Amorphization Implantation)処理を施している。試料の活性化には、FLA(Flash Lamp Anneal: LA-3000F)を用いた。熱処理を施した試料に対し、不純物の活性化をシート抵抗測定にて評価し、不純物の深さ分布を SIMS 分析にて評価した。

【結果】Fig.1 に P 注入試料の不純物プロファイルを示す。670°C で熱処理した試料において、PAI 処理の有無を問わず、10nm の接合形成を確認した。熱処理前のプロファイルと比較すると、拡散長が 2~3nm であり、非常にわずかな拡散であることが分かった。また、熱処理温度を高くすることによって、拡散が深くなる傾向を確認した。このことから、熱処理温度を調整することによって、不純物の拡散の制御が可能であることを示した。B 注入試料についても同様に 10nm の浅接合を確認している。Fig.2 に Rs-Xj プロットを示す。10nm 接合の試料のシート抵抗値はそれぞれ 620 ohms/sq. (PAI なし)、705 ohms/sq. (PAI あり)と低抵抗であり、不純物の高活性化を確認した。

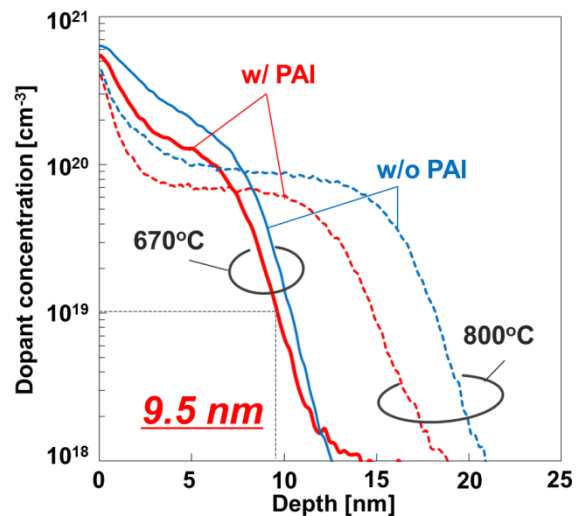


Fig.1 SIMS profiles (P-doped Ge)

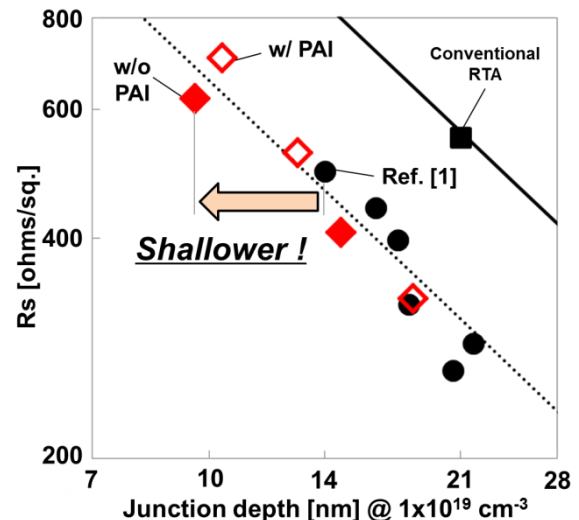


Fig.2 Rs- Xj plot (P-doped Ge)

【まとめ】イオン注入と FLA を用いることで、高活性かつ 10nm を下回る接合形成が可能である。

参考文献

[1] 谷村英昭 他, 第 63 回応用物理学会春季学術講演集, 20p-S423-13 (2016)

[2] H. Tanimura *et al.*, IWJT2016, pp.77-80