

課題番号 : F-15-AT-0108
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : ゲルマニウム基板への P イオン注入
Program Title (English) : Phosphorus ion implantation in Germanium substrate
利用者名(日本語) : 中村 源志
Username (English) : Genji Nakamura
所属名(日本語) : 東京エレクトロン株式会社
Affiliation (English) : Tokyo Electron Limited

1. 概要(Summary)

電子・正孔ともに高い移動度を有するゲルマニウム(Ge)は、シリコン(Si)チャネルに代わる高移動度チャネル材料として期待されている。Ge チャネルを採用した MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) で優れたトランジスタ特性を実現するには、ソースドレイン領域に良好な PN 接合形成が必要である。

本年度は、国立研究開発法人産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設(AIST-NPF)のイオン注入装置を使用して、Ge 基板にリン(P)イオンの注入を行い、n型Geの活性化評価を行った。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

イオン注入装置、二次イオン質量分析装置(D-SIMS)

・実験方法

直径3インチのp型Ge基板に対して、リンイオン注入(エネルギー25keV、ドーズ $5 \times 10^{15} \text{cm}^{-2}$)を行い、同時処理したテストピース(Si)をD-SIMSで分析して注入量とプロファイルを確認した。次に、イオン注入済Ge基板を小片化し、3水準のアニール温度($T_1 < T_2 < T_3$)にて、大気圧の窒素雰囲気中で1分間のアニールを実施した。このようにして作製した試料にて、4探針法によるシート抵抗測定を実施した。また、二次イオン質量分析法(Secondary Ion Mass Spectrometry)と拡がり抵抗測定(Spreading Resistance Profiling)から注入したリンの活性化率を算出した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1に、シート抵抗測定結果を示す。縦軸の値はアニール前のシート抵抗値に対する比率である。アニール温度上昇とともにシート抵抗が単調に低下する傾向が確認された。Fig. 2は、注入したリンの活性化率を示したものである。温度T1での活性化率は5%程度であったが、T3では約80%まで高められていることが分かった。

今後は、n+Ge/pGe 接合リークのアニール温度依存性について調査を進める予定である。

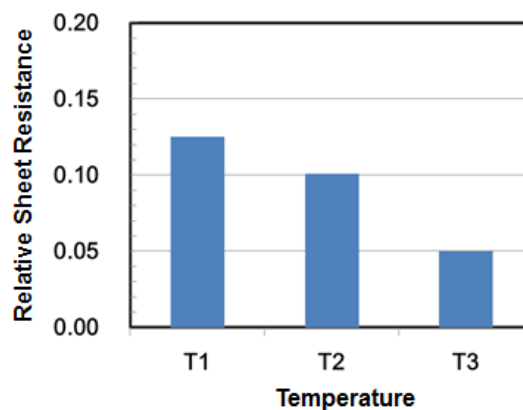


Fig. 1 Relative sheet resistance of P-implanted Ge.

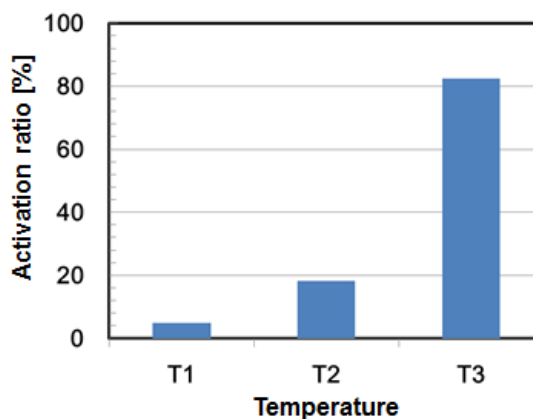


Fig. 2 Activation ratio of P-implanted Ge.

4. その他・特記事項(Others)

イオン注入を行っていただきました AIST-NPF の大塚照久様に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。