

課題番号 : F-17-UT-0117
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : SOQ 基板上にエピタキシャル成長した Ge のバンドエンジニアリング
 Program Title (English) : Band engineering of Ge grown on SOQ substrate
 利用者名(日本語) : 西村道治¹⁾, 石川靖彦²⁾
 Username (English) : Michiharu Nishimura¹⁾, Yasuhiko Ishikawa²⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻、2) 豊橋技術科学大学電気・電子情報工学系
 Affiliation (English) : 1) Dept. of Materials Eng., School of Engineering, The Univ. of Tokyo, 2) Dept. of Electrical and Electronic Information Engineering, Toyohashi University of Technology
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、スパッタ、Si フォトニクス、受光器

1. 概要(Summary)

Si 上にエピタキシャル成長した Ge 層は、シリコンフォトニクスにおける受光器や光変調器の材料として有効である。一般に膜厚が数 100 nm の Ge 層が用いられるが、Ge 中には引っ張り格子ひずみ(0.2%程度)が熱応力によって誘起されている。直接遷移バンドギャップが縮小する結果、光吸収端が 1.55 μm から 1.6 μm 程度まで長波長化する[1]。格子ひずみを工学的に制御することがデバイスの動作波長制御にとって重要である。本研究では、SOQ 基板上に Ge 層をエピタキシャル成長させることで熱応力を増大させ、吸収端を長波長化させる方法を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

光リソグラフィ装置 MA-6
8 インチ汎用スパッタ装置

【実験方法】

SOQ 基板上にエピタキシャル成長した Ge 層を用いて Ge フォトダイオード(PD)を作製した。フォトリソグラフィと B 及び P イオン注入によって p 型領域と n 型領域を楕円状に形成し、横型 pinPD を作製した。Fig. 1 に作製した GePD の光学顕微鏡像を示す。作製した Ge-PD に対し受光スペクトル測定を行った。

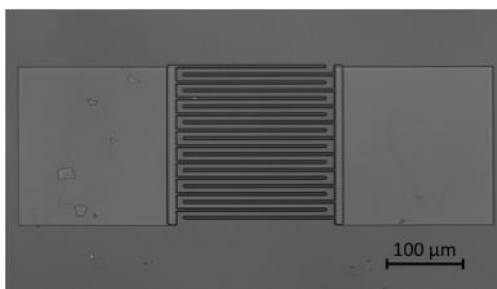


Fig. 1 Optical microspoce image of Ge-PD

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に作製した SOI 基板及び SOQ 基板上 Ge-PD に対する受光スペクトルを示す。SOQ 基板上 Ge の動作波長が SOI 基板上 GePD に比べ約 20 nm 長波長したことがわかる。これは Ge 層を SOQ 基板上にエピタキシャル成長したことでより強い熱応力が加えられ、Ge のバンドギャップがより縮小したことに起因すると考えられる。

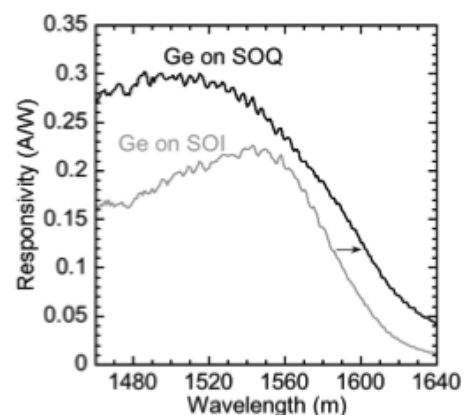


Fig. 2 Responsivity of Ge-PD on SOI & SOQ

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし