

課題番号 : F-16-UT-0014
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : Ge-on-Insulator 基板を用いた集積フォトニクス
 Program Title (English) : Integrated photonics based on Ge-on-insulator wafer
 利用者名(日本語) : 亢健 , 高木信一, 竹中充
 Username (English) : J. Kang, S. Takagi, M. Takenaka
 所属名(日本語) : 東京大学工学系研究科 電気系工学専攻 高木・竹中研究室
 Affiliation (English) : School of Engineering, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

データセンター内光インターコネクション用途に向けたシリコンフォトニクス技術が活発に研究されている。Ge 受光器はシリコンフォトニクスで広く用いられているが、化合物半導体受光器と比べて暗電流が大きいことが課題となっている。暗電流の原因としては、Ge 中の結晶欠陥や表面欠陥を介したリーク電流が想定される。これを解決するため、我々は貼り合わせ Ge-on-Insulator (GeOI)基板と Ge 酸化膜パッシベーションを組み合わせた低暗電流 Ge 受光器の研究をすすめている。

2. 実験(Experimental)

高速大面積電子線描画装置
 ステルスダイサー
 電子顕微鏡

【実験方法】

各種導波路やグレーティングパターンなどを高速大面積電子線描画装置を用いて直接描画し、エッチング等の加工を施すことで Ge 受光器を作製した。また作製したウェハをステルスダイサーを用いて各チップに切り出した。作製したチップは電子顕微鏡を用いて構造観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

素子作製プロセスを Fig. 1 に示す。貼り合わせで作製した GeOI 基板をパターンニングし受光器部となるメサを形成する。その後、アモルファスシリコンを堆積、導波路状に加工することで、アモルファスシリコン導波路と結合した Ge 受光器を作製した。表面を Ge 酸化膜でパッシベーションすることで低暗電流動作を実証することに成功した。またアモルファスシリコン導波路を突き合わせたハイブリッド光集積回路プラットフォームを初めて提唱し、その実現可能性を示すことに成功した。

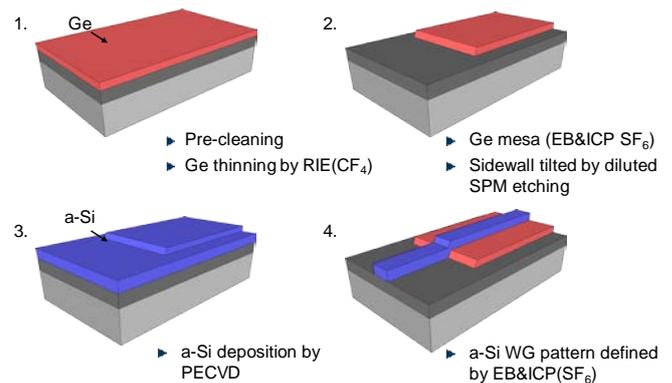


Fig. 1 Fabrication procedure.

4. その他・特記事項(Others)

- ・NEDO 未来開拓プロジェクト
- ・文部科学省科研費基盤 S

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) J. Kang, M. Takenaka, and S. Takagi, “Novel Ge waveguide platform on Ge-on-insulator wafer for mid-infrared photonic integrated circuits,” *Optics Express*, vol. 24, no. 11, pp. 11855-11864, 2016.
- (2) J. Kang, M. Takenaka, and S. Takagi, “Ge waveguide photodetector on wafer-bonded Ge-on-insulator substrate monolithically integrated with amorphous Si waveguide,” European Conference on Optical Communication (ECOC 2016), Düsseldorf, W3.F.2, 21 September 2016.

6. 関連特許(Patent)

なし。