

課題番号 : F-21-NU-0063
 利用形態 : 共同研究、機器利用
 利用課題名(日本語) : フォトニックデバイスに関する研究
 Program Title (English) : Study on photonic device
 利用者名(日本語) : 副島成雅, 石井栄子, 田村伸一
 Username (English) : N. Soejima, E. Ishii, S. Tamura
 所属名(日本語) : 株式会社豊田中央研究所
 Affiliation (English) : Toyota Central R&D Labs., Inc.
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、LiDAR、赤外線受光素子

1. 概要(Summary)

自動車の自動運転や先進運転支援システムの実現のため、赤外線をプローブとして用い、障害物との距離を測定するLiDAR (Light Detection And Ranging) に期待が集まっている。車載用LiDARの小型化・低コスト化のため、赤外線受光素子と信号処理部の一体化が求められている[1]。このため、信号処理部を製造するSiプロセスに適合した赤外線受光素子が必要である。Siプロセスを基盤とした赤外線受光素子実現のため、名古屋大学での試作環境構築を目指している。今回は、ナノテクプラットフォーム所有のRIEエッチング装置を用いてSiO₂を加工したときの、レジストとSiの対SiO₂選択比を調査した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

RIEエッチング装置、プラズマCVD装置

【実験方法】

SiO₂、フォトレジスト、そしてSiのエッチング速度を求め、対SiO₂選択比を提示する。そのために、SiO₂用のエッチング速度測定試料をSi基板の上にSiO₂をプラズマCVD装置で成膜して作製した。また、フォトレジストとSiのエッチング速度測定試料をSi基板表面にフォトレジストを塗布し、マスクアライナを用いてパターンを形成して作製した。次にRIEエッチング装置を用い、Table 1に示す条件でエッチングした。SiO₂のエッチング速度は、エッチング前後のSiO₂の膜厚をエリプソメータで測定して算出された。また、フォトレジストとSiのエッチング速度は、触針式表面形状測定器を用いてパターンの段差を、パターン形成後、Siエッチング後、そしてフォトレジスト除去後に測定して算出された。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SiO₂、フォトレジスト、そしてSiにおけるエッチング条件とエッチング速度の相関をFig. 1に示す。SiO₂のエッチング速度は条件1と2とで差がなかった。一方、フォトレジストやSiのエッチング速度は条件1と2とで差があった。

エッチング速度差の原因は、フォトレジストやSiがO₂と反応するためと考えられる。

各膜のエッチング速度から対SiO₂選択比を求めた。条件1の対SiO₂選択比は、フォトレジストが0.40、Siが0.62、条件2のそれは、フォトレジストが0.25、Siが0.85であった。条件1は条件2に比べフォトレジストがエッチングされ難く、厚膜SiO₂のエッチング工程に適している。一方、条件2は1に比べSiがエッチングされ難く、Si上のSiO₂をエッチングする工程に適している。

Table 1 Etching conditions.

Condition	Etching gas	Etching time (min)
1	CF ₄	2
2	CF ₄ , O ₂	2

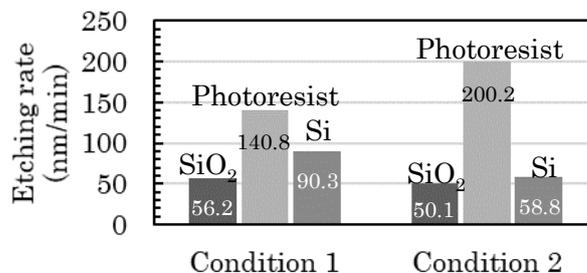


Fig. 1 Correlation between etching conditions and etching rates.

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:[1] 柳井 謙一 他、自動運転を実現するセンサ技術、自動車技術、Vol.74、No.2、pp.23-28
- ・装置の取り扱いをご指導くださいました田岡紀之先生(名古屋大学)に感謝いたします。
- ・共同研究者:中塚 理 教授(名古屋大学大学院工学研究科)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。