

課題番号 : F-19-UT-0135
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 光変調器に向けたシリコン格子の作製
Program Title (English) : Fabrication of silicon grating for optical modulators
利用者名(日本語) : 小笠原誠¹⁾, 宮崎俊輝¹⁾, 野本佳朗²⁾, 種村拓夫¹⁾
Username (English) : Makoto Ogasawara¹⁾, Toshiki Miyazaki¹⁾, Yoshiro Nomoto²⁾, Takuo Tanemura¹⁾
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科
2) 浜松ホトニクス
Affiliation (English) : 1) School of Engineering, the University of Tokyo
2) Hamamatsu Photonics
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、成膜・膜堆積、光変調器

1. 概要(Summary)

光インターコネクトや光イメージングに向けて、2次元アレイ化が可能な垂直入射型の光変調器が求められている。著者らは、シリコン(Si)のサブ波長格子を用いることで高Q値の光共振を誘起し、効率的な変調を得ることを提案している。本実験では、石英基板上に570 nmの厚さのSi層を持つSOQ(Silicon-on-Quartz)基板を用いて、Si格子を作製した。高Q値の光共振を得るためには、エッチングが垂直であること、構造パラメータが設計通りであること、底面や側面が平坦であることが求められる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・LL式高密度汎用スパッタリング装置
- ・超高速大面積電子線描画装置
- ・塩素系ICPエッチング装置
- ・形状・膜厚・電気評価装置群
- ・マニュアルウエッジボンダー

【実験方法】

SOQ基板に300 nm程度のCr膜をスパッタリングする。ポジ型の電子線レジストZEP520A-7をスピコートした後、ADVANTEST超高速大面積電子線描画装置F7000S-VD02を用いてサブ波長格子パターンの描画を行い、現像液ZED-N50を用いて現像する。ULVAC塩素系ICPエッチング装置CE-SでCl₂, Ar, O₂を用いてCrをエッチングし、ZEP520A-7のパターンをCrに転写する。同じ装置を用いてCF₄, O₂によりSiをエッチングし、最後にCrエッチング液でCrを除去する。再び100 nmのCrを電極として成膜する。電気光学ポリマーをスピコ

ーティングし、100 nm程度のAu膜を成膜する。電極にワイヤーボンディングする。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試作したデバイスを電気変調することで得られた反射スペクトルをFig. 1に示す。(a)では武田スーパークリーンルームで作製された微細構造による共振が確認できる。(b)から電気変調ができていることから、Si層をエッチングしきられていることに成功していることが確認できている。

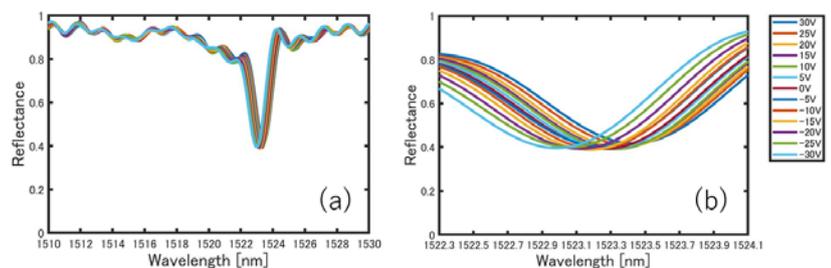


Fig. 1 Reflectance spectrum . (a) wavelength 1510 nm ~ 1530 nm (b) wavelength 1522.3 nm ~ 1524.1 nm

4. その他・特記事項(Others)

本実験で用いたSOQ基板は信越化学工業(株)より、電気光学ポリマーはNICTより提供頂いた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

M. Ogasawara *et al*, CLEO, San Jose, California US, 5-10 May 2019

6. 関連特許(Patent)

なし