

課題番号 : F-13-WS-0011
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : 表面の滑らかな XeF₂ドライエッチング
Program Title (English) : XeF₂ dry etching with smooth surface
利用者名 (日本語) : 齋藤新悟
Username (English) : S. Saito
所属名 (日本語) : 早稲田大学大学院 先進理工学研究科
Affiliation (English) : Department of Applied Physics, Waseda University

1. 概要 (Summary)

微小光共振器の作製において、共振器の表面状態は光の閉じ込め性能に関わる重要な要素の1つである。

エッチングの手法として化学薬品を利用したウェットエッチングがあるが、エッチングの等方性が悪いことが問題点として挙げられる。

そこで今回、等方的なエッチングが可能であるXeF₂ドライエッチングを利用し、表面が滑らかになるような共振器を作製した。

2. 実験 (Experimental)

まず、熱酸化膜処理がなされたSi基板にスピコーターおよびUV露光装置(ズース社製MA6)を用いて円形のパターンレジストをパターンニングし、BHFによるウェットエッチングを行った。

そしてSiの自然酸化防止のため、Si基板は水中に保管し、ドライエッチングの前にエアダスターとホットプレートで水分を飛ばした後XeF₂ドライエッチング装置でエッチングを行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

XeF₂の封入圧は50-200 Paで行った。

結果として、封入圧を上げるほど共振器の表面状態は向上し、200 Paでエッチングを行った結果、Fig. 1のようになった。

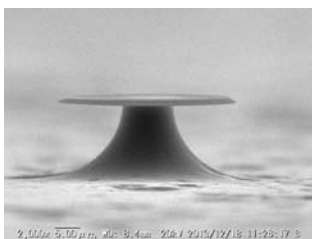


Fig.1 SEM image of a disk type resonator after XeF₂ etching.

その後CO₂レーザーによる加工を行い、Fig.2に示すトロイド型共振器を作製した。その性能としては、光の閉じ込め性能を示すQ値として、Q~10⁷を示すトロイド型共振器がウェットエッチングによる方法と比べて歩留まりよく作製出来るようになった。

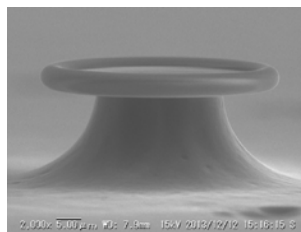


Fig.2 SEM image of a toroid type resonator.

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1)Shingo SAITO and Takao AOKI, 第12回アジア太平洋物理会議, 平成23年7月18日.

(2) 近藤拓也, 齋藤新悟, 若林亮太, 青木隆朗, 物理学会第68回秋期大会, 平成23年9月26日.

6. 関連特許 (Patent)

なし。