

課題番号 : F-20-KT-0175  
利用形態 : 機器利用、技術代行  
利用課題名(日本語) : 低損失微小共振器の作製(2)  
Program Title (English) : Fabrication of low-loss microresonator  
利用者名(日本語) : 久世直也, 木虎宏輝  
Username (English) : Naoya Kuse, Hiroki Kitora  
所属名(日本語) : 徳島大学ポストLEDフォトニクス研究所  
Affiliation (English) : Institute of Post-LED Photonics, Tokushima University  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、光導波路、光周波数コム

## 1. 概要(Summary)

本研究では光集積回路の新規光源として注目されるマイクロ光周波数コム(マイクロコム)[1]の開発を目指している。マイクロコムは従来の光周波数コムが抱える課題(サイズや価格)を解決しうる光周波数コムであり、マイクロコムにより、光周波数コムの長所である“超精密”と“光集積”が融合し、新規応用が実用に近い形で開拓されることが期待されている。マイクロコムの発生には低損失の光導波路を構成する微小共振器が必要であり、本課題ではTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>による低損失微小共振器の開発を行う。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

磁気中性線放電ドライエッチング装置, UV オゾンクリーナー・キュア装置

### 【実験方法】

前回までに作製した微小共振器の損失評価を行った。得られた損失はマイクロコム発生には不十分であり、光導波路の側壁のラフネスの改善が必要であると考えている。そのために、レジスト状態が与えるエッチングへの影響を調査した。具体的にはUVキュアの有無、オープンによるレジストの丸めの強弱の条件下で、エッチングを行い、エッチング後の光導波路の側壁をSEMで観察した。UVキュアの条件は90℃、30min(N<sub>2</sub>の流量は20SLMで固定)であり、オープンは徳島大学にある装置で2つの条件(条件1=155℃、15min、条件2=180℃、15min)で行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にオープンの条件1で、UVキュアの有り無しでエッチングの導波路の側壁をSEMで観察した結果を示す。UVキュアが有りの方が導波路の側壁のラフネスが少し小

さい結果が得られた。

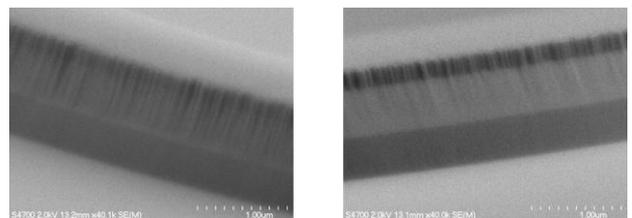


Fig. 1 SEM images without (left) and with (right) UV cure for the oven condition 1.

Fig. 2 にオープンの条件2、UVキュアは有りで、エッチングを行った際のエッチング前後のSEM画像を示す。オープンの条件2は温度をかなり高く設定したため、レジストの丸め効果はかなり強くなっている。この時にエッチングを行うと導波路の側壁がかなりスムーズになっているようなSEM画像が得られた。ただし、導波路の垂直性や幅がかなり設計と異なっており、もう少しオープンの温度を下げる必要がある。

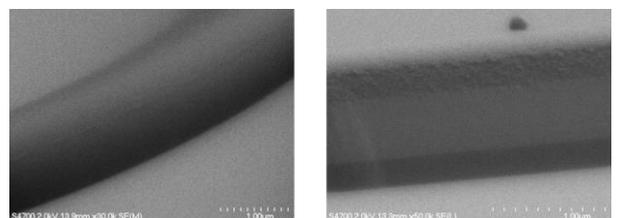


Fig. 2 SEM images before (left) and after (right) etching for the oven condition 2.

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] T. J. Kippenberg et. al, Science 361, eaan8083 (2018).

・研究資金: 地方大学・地域産業創生交付金対象事業

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent) なし。