

課題番号 : F-21-KT-0024
利用形態 : 技術代行、機器利用
利用課題名(日本語) : 低損失微小共振器の作製
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フォトンクス研究所
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)を解決す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_2O_5 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、超高分解能電解放出形走査電子顕微鏡、深掘りドライエッチング装置 2、レーザーダイシング装置

【実験方法】

微小共振器の損失をレーザーを使って評価するために、エッチングにより光導波路を形成後、レジストの除去、チップの小片化を行った。特に、小片化の際、チップの端面は光の入出力ポートになるため、垂直性を重視し、その手法として深掘りエッチングによる端面出し、レーザーダイシングによる端面出しの2種の方法について比較を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

フォトレジストの除去ではウェット+アッシングを行うことで、残留レジストやデポ物もなく、綺麗にフォトレジストを除去することができた(Fig. 1)。Fig. 2 に深掘りエッチングとレーザーダイシングによる端面出しの結果を示す。深掘りエッチングでは、サイドエッチング、 Ta_2O_5 の後退が観測された。一方、レーザーダイシングによる端面出しではサイドエッチ、 Ta_2O_5 の後退は見られなかった。以上よ

り、今後は光を入れて損失テストをする際はレーザーダイシングによる手法を使用することにする。

本課題までで光導波路の作製から光を用いた損失テストまでの一連のプロセスを通すことができたので、以降は低損失を追求するために、レシピ(特にエッチング周り)の最適化を行う予定である。

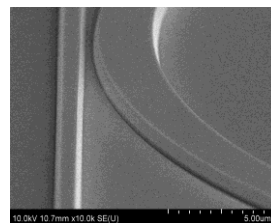


Fig. 1 SEM images of optical waveguides.

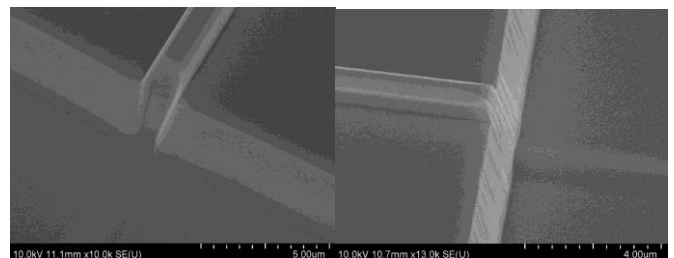


Fig. 2 SEM images of chip facets by deep RIE etching (left) and laser dicing (right).

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。