

課題番号 : F-21-TU-0095
 利用形態 : 技術代行
 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
 Username (English) : N. Kuse
 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 : リソグラフィ・露光・描画装置、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 Ta₂O₅ 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】

i 線ステッパ

【実験方法】

微小共振器を構成する光導波路をドライエッチング形成するためのパターンを UV リソにより描写する。UV リソを行う際に所望の導波路間距離を描写するために適したドーズ量を決定する。ドーズ量は 1600, 1800, 2000, 2200 J/m² とし、それぞれでデザイン寸法と実際にできた寸法を比較した。また、フォトマスクの綺麗さの重要性をテストするため、京都大学のナノハブ拠点で作製したもの(少し粗い)と外注したもの(綺麗)を用いてレジストの側壁状態を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

露光量と寸法を Fig. 1 に示す。300 nm の導波路間距離(抜き寸法)をデザインした場合に、1600 J/m² では 260 nm, 1800 J/m² では 310 nm, 2000 J/m² では 360 nm, 2200 J/m² では 370 nm に仕上がった。この結果から、1800 J/m² を使って、本番用の UV リソを行い、合計 8 枚の4インチウエハにパターンを描写した。

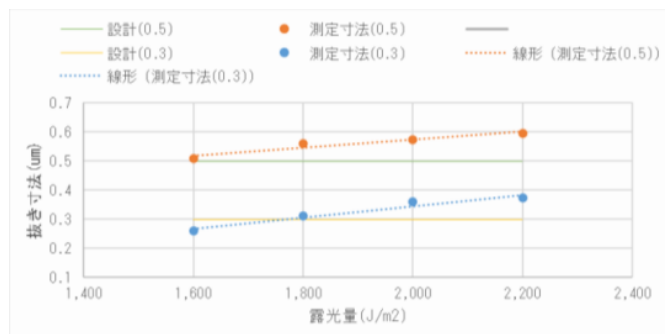


Fig. 1 Gaps for different doze for the designed gap of 300 nm (red dot) and 500 nm (blue dot).

また、2 種のフォトマスクの場合のレジストの側壁の仕上がり状態を SEM で観察した(Fig. 2)。SEM 観察像に明確な違いは見られず、フォトマスクに対する依存性は小さいことが分かった。

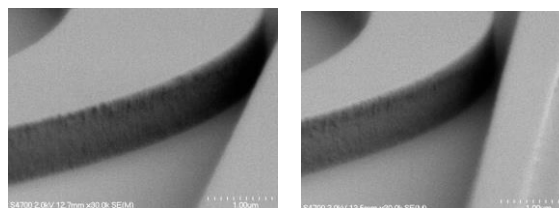


Fig. 2 Sidewall of resists after UV lithography using photomasks fabricated by a commercial service (left) and nanohub in Kyoto University (right).

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