

課題番号 : F-19-KT-0134  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 量子もつれ光発生のための高精度窒化シリコンリング共振器の実現 (2)  
Program Title(English) : Realization of a highly precise silicon nitride ring resonator for generation of quantum entangled light(2)  
利用者名(日本語) : 殷政浩、岡本亮、竹内繁樹  
Username(English) : Yin Zenghao, R. Okamoto, S. Takeuchi  
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科  
Affiliation(English) : Department of Electronic Science and Engineering, Kyoto University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ、膜加工・エッチング、共振器、フォトニクス

## 1. 概要(Summary)

広帯域周波数量子もつれ光とは、2つの光子が、それぞれ広い周波数帯域(エネルギー)にわたり存在し、かつそれら2つの光子の周波数(エネルギー)の和が確定した値をもつような、量子もつれ状態である。これまで我々は、オンチップ広帯域周波数量子もつれ光源の実現をめざし、窒化シリコン薄膜を用いたリング共振器の開発を行ってきた。しかし、これまで作製したリング共振器の Q 値は、100,000 程度であり、窒化シリコン共振器の開発で先行するグループにくらべ、一桁程度低いという問題があった。

本研究では、この問題を解明し、窒化シリコンリング共振器の高 Q 値化を実現するため、ハードマスク及び、大面積電子線描画装置での構造作成を検討した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザダイシング装置、深掘りドライエッチング装置、プラズマ CVD 装置、超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡、大面積超高速電子ビーム描画装置

### 【実験方法】

まず、従来の手法だと、適切なレジストの選択比の決定が困難であったため、ハードマスクによるエッチングを試みた。一方で、大面積電子線描画装置での構造作成についても試みた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 上は、ハードマスクを用いたエッチング結果のレーザー顕微鏡像である。構造作成が作成できることは確認できた。Fig. 1 下は、大面積超高速電子ビーム描画装置で作成した構造の電子顕微鏡像である。従来の装置同様構造が作成できることが確認できた。今後は、光学的な

特性の向上に向けた条件出しが必要である。

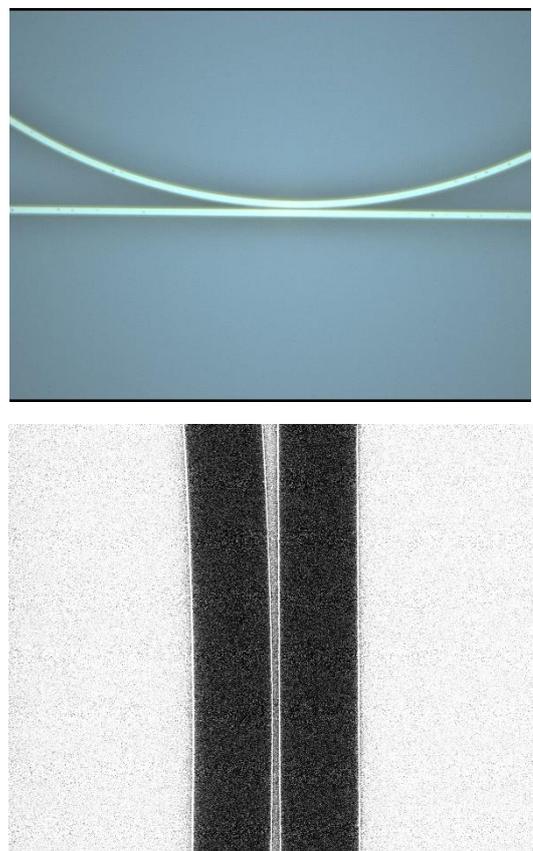


Fig. 1 Upper : Laser microscope image after etching with hard-mask Lower : FE-SEM image of structure that was made by large area EB lithography system and deep RIE.

## 4. その他・特記事項(Others)

・CREST (JST) 「大強度広帯域周波数もつれ状態の実現と応用」

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。