

課題番号 : F-21-RO-0005
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : ナノピクセルとハイメサ導波路によるセンシング光集積回路
 Program Title (English) : Sensing optical integrated circuit using nanopixel and high mesa waveguide
 利用者名(日本語) : 浜本貴一, 姜海松, 韓瑜
 Username (English) : K. Hamamoto, H. Jiang, Y. Han
 所属名(日本語) : 九州大学大学院総合理工学府
 Affiliation (English) : Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

高齢化社会に向けて安全安心な国民生活を確保するため、健康及び安全管理のモニタリングシステムとして呼気センシング用“光集積デバイス”の実現を目指している。今回は、ナノピクセルとハイメサ導波路によるセンシング光集積回路の試作のため、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の設備を利用して、ナノピクセル構造のリソグラフィ・描画とエッチングを行い、センシング導波路上の SiO₂ 成膜及びリソグラフィ・描画を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置、レイアウト設計ツール、エッチング装置、常圧 SiO₂ CVD 装置

【実験方法】

- ① 超高精度電子ビーム描画装置を利用して、異なるホール径のナノピクセル構造のリソグラフィ描画を行った。
- ② エッチング装置を利用して、ナノピクセル構造のエッチングを行った。
- ③ 常圧 SiO₂ CVD 装置を利用して、750nm の SiO₂ 成膜を行った。
- ④ アライメントマークの窓開け工程を本学で行った。
- ⑤ 超高精度電子ビーム描画装置を利用して、導波路部分のリソグラフィ描画を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ナノピクセル構造のリソグラフィ描画結果の SEM 観察結果を Fig. 1 に示す。複数の異なるホール径(90 nm、及び 148 nm)のナノホールを一括形成することは難しかったが、製造方法を見直し、ホール径毎に露光工程を分割する手法により、異なるナノホール径が含まれていても、同一基板上に形成できることを確認した。またこの手法を用いて予備的に Si 基板のエッチングを行い、深さ 200

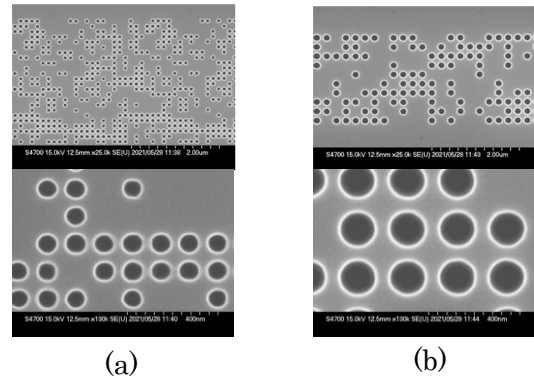


Fig. 1 Exposure results with different nano-hole diameters. (a) 90 nm diameter nano-holes; (b) 148 nm diameter nano-holes.

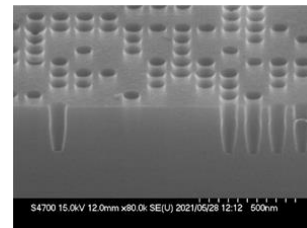


Fig. 2 The etching result of nano-hole.

nm 以上の良好なナノホール形成がなされることも確認した(Fig. 2 参照)。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] W. Li *et al.*, Proc. OSSC 2020, STh4G.3,
- [2] Y. Han *et al.*, **AO** **59**, (2020)
- [3] Z. Chen *et al.*, **OE** **29**, (2021)

・共同研究者 広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所 田部井哲夫様
 ・セコム科学技術振興財団一般研究助成

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. 嶋村 雄太 *et al.*, 応用物理 2022 年春季講演会, 発表予定

6. 関連特許(Patent)

なし