

課題番号 : F-19-KT-0113
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : DOE(回折光学素子)の試作検討(1)
Program Title(English) : Development of Diffractive Optical Element (1)
利用者名(日本語) : 鈴木秀忠
Username(English) : H. Suzuki
所属名(日本語) : ソニーグローバルマニュファクチャリング&オペレーションズ株式会社
Affiliation(English) : Sony Global Manufacturing & Operations Corporation
キーワード/Keyword : DOE、リソグラフィ・露光・描画装置、ドライエッチング、微細加工、フォトニクス

1. 概要(Summary)

回折光学素子(DOE)は、バイオ、医療、印刷等の様々な分野にて、センサー光源やレーザー光学計測などの利用に期待が高まっている。

DOEはその光学機能を実現するために、波長オーダーの複雑な微細構造となっており、高い回折効率を有することは必須の課題である。そこでより高い微細加工精度を実現するために、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用して微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置、電子線蒸着装置、厚膜フォトリソ用スピニング装置、露光装置(ステッパー)、レジスト現像装置、磁気中性線放電ドライエッチング装置、ウェハスピン洗浄装置、ダイシングソー

【実験方法】

石英基板にて、深さ方向に段差微細構造を有したDOEの作製を目的として実験を行った。

まず、レーザー直接描画装置を用いて露光用マスクを作製し、ステッパーにてパターン露光を行った。その後、磁気中性線放電ドライエッチング装置にて、約 $0.58\mu\text{m}$ の深さまで基板のエッチングを施した。エッチング時間としては、約50秒を要した。最後にダイシングソーにて個片にカットした。

DOE作製に関わる一連のプロセスは、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点にて実施し、作製後の仕上がり形状の測定は、自社にて実施した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したDOEの形状確認をするために、SEMによる表面観察(Fig.1)、およびレーザー顕微鏡(Fig.2)による

深さ測定を実施した。以下に示すように、段差深さの設計値 $0.58\mu\text{m}$ に対し、ほぼ狙い通りの仕上がりとなった。

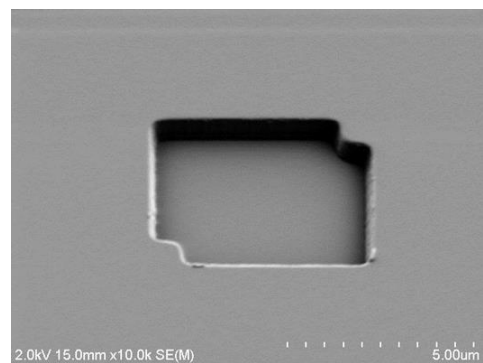


Fig.1 SEM image of DOE.

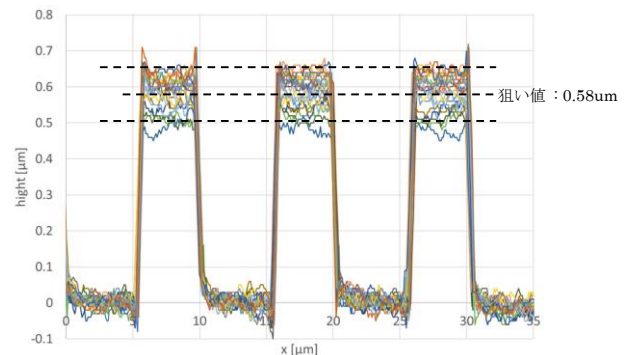


Fig.2 Depth Profile of DOE.

また、DOEとしての光学性能は、自社にて光学系評価を実施し、DOEの形状仕上がり精度がどのように光学性能に影響するか確認し、今後、DOEとしてのプロセス改善を進めていく。

4. その他・特記事項(Others)

実験に際し、多大なるご協力を頂きました、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の皆様にご感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent) なし