

課題番号 : F-17-AT-0140
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : マスクレス露光装置を用いた試作
Program Title (English) : The trial manufacturing of using the maskless exposure equipment
利用者名(日本語) : 北村満, 山内豪, 千葉豪, 金澤慶一
Username (English) : M. Kitamura, T. Yamauchi, T. Chiba, K. Kanazawa
所属名(日本語) : 大日本印刷株式会社
Affiliation (English) : Dai Nippon Printing Co., Ltd.
キーワード/Keyword : マスクレス露光装置、成膜・膜堆積、レンズ

1. 概要(Summary)

拡大・縮小、集光の役割を担うレンズは、球面、非球面、またはそれらの組み合わせによって、所望の効果を発揮する。これら形状は光学設計結果を電子線ビーム描画、切削等コストや時間を要するプロセスでの試作が必要など課題を有していた。今回、データ設計から、描画試作までのリードタイム短縮をめざし、産業技術総合研究所のナノプロセッシング施設を利用し、レンズ形状の試作を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置

【実験方法】

表面プラズマ処理を施した Si 基板の上にポジレジスト AZ5214-E をスピコートにより成膜を行った。成膜は 3000 rpm、30 sec で行い、厚さ約 1.7 μm となるようにした。

本試作に用いた非球面レンズの形状データは、256 階調で表現されたビットマップ画像を用いた。

マスクレス露光装置での露光は下記条件で行った。

Dose: 100 mJ/cm^2

トーンカーブ調整 Step: 条件(i) 0

条件(ii) 4

条件(iii) 6

描画後の Si 基板を NMD-3 に 1 分間浸した後、水洗を行うことで、現像処理とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マスクレス露光装置による描画後、現像処理を行った。レンズ形状作製条件(i)~(iii)の光学顕微鏡(OM)観察画像を Fig. 1~3 にそれぞれ示す。Dose 量を一定に固定し、トーンカーブ調整 STEP 強度 3 種で露光したところ、条件(i)ではレンズ全景を描画できる光量に達してい

ない、条件(ii)ではレンズ形状の一部を再現できていない、条件(iii)ではレンズ形状の全景の描画はできているが、一部が過露光となっている。

所望の形状を得るためには、Dose 量の最適化、およびレジスト膜厚の最適化が必要となるものと考えている。



Fig. 1 OM image of the surface of condition (i).

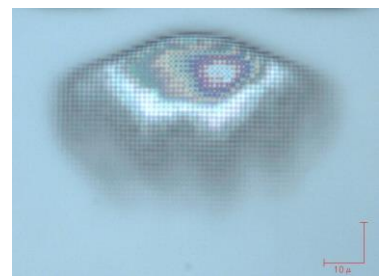


Fig. 2 OM image of the surface of condition (ii).

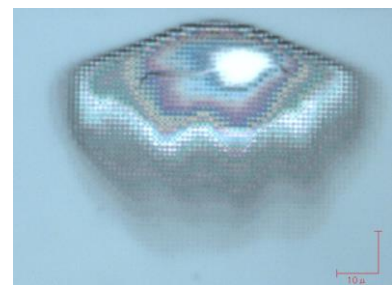


Fig. 3 OM image of the surface of condition (iii).

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。