

課題番号 : F-16-IT-0015
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : リフトオフプロセスによる光学素子の試作
Program Title (English) : Prototype of optical element by liftoff process
利用者名(日本語) : 古田耕太郎, 松本輝義
Username (English) : K.Furuta, T.Matsumoto
所属名(日本語) : パール光学工業株式会社
Affiliation (English) : Pearl Optical Industry Co., Ltd.

1. 概要(Summary)

高性能な偏光ビームスプリッターを製作するために「電子ビーム描画+リフトオフ」という方法を試みる。石英基板上の線幅 $0.1 \mu\text{m}$ 程度の金属パターンはウェットエッチングで製作するのが困難であり、また金属のドライエッチングも困難なためこの方法を用いる。東京工業大学の設備・技術にてご支援いただいた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム露光装置(スピコート・現像装置・ホットプレート・オープン・ドラフトチャンバ等を含む)、走査型電子顕微鏡、高真空蒸着装置、触針式段差計、電子ビーム露光データ加工ソフトウェア

【実験方法】

電子ビーム露光装置でレジストに描画パターンを形成する。レジストパターンに高真空蒸着装置にて Au を成膜し、リフトオフを行う。

リフトオフがうまくできたかどうかは触針式段差計にて確認する。

パターンはレジスト線幅約 100nm 、ピッチ約 200nm 。レジスト膜厚約 200nm 。

リフトオフ後のパターンは Au 線幅約 100nm 、ピッチ約 200nm 。Au 膜厚 60nm 。

パターンエリア $600 \times 600 \mu\text{m}$ 。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

石英基板でレジスト(ZEP)の場合基板への密着が悪くレジスト倒れが生じてしまったため、レジスト(PMMA)を用い電子ビーム描画したレジストパターンを弊社で用意した。

電子ビーム描画の Dose は 4 通り振って、完成度の良い条件を探した。

蒸着は下地に Cr (5nm)を入れて Au (60nm)を成膜した。

一部の Dose 条件のものはレジストが貫通していなかったと思われ、金属膜パターンの剥離が生じてしまった。(Fig.1)



Fig.1 OM image

剥離の生じなかった条件の中で光学的に最適なものを見つけるため走査型電子顕微鏡で観察を行った。

その結果、今回試作した条件の中に最適なパターン製作条件があることが分かった。(Fig.2.and3)

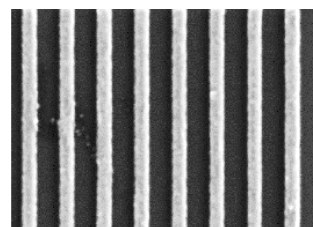


Fig.2 SEM image

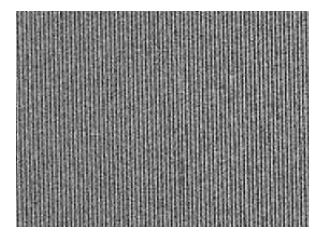


Fig.3 SEM image

with high magnification with low magnification
この条件を安定的に製作できて初めて光学素子としての試作評価が可能となるため、この条件の再現性が今後の課題となる。

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。