

課題番号 : F-18-TU-0133
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : サブマイクロ構造光学素子の試作
Program Title(English) : Manufacturing an optical element with sub-micro structures
利用者名(日本語) : 小西 浩
Username(English) : H. Konishi
所属名(日本語) : 株式会社栃木ニコン
Affiliation(English) : Tochigi Nikon Corporation
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、フォトニクス

1. 概要(Summary)

サブマイクロ以下のサイズを有する構造体を利用した光学素子がいくつか提案されている。我々も周期構造を有する光学素子の試作を計画している。

まずは、光学素子の原理機能検証を行うため、素子製作に必要な製造装置の検討を行った。今回、構造体を構成する a-Si は東北大学西澤潤一記念研究センターの住友精密製 PECVD 装置、リソグラフィは、東京大学のアドバンテスト製電子線描画装置 F-7000S を利用した。さらに今後、東京大学の住友精密製ドライエッチング装置 MUC21 を利用し、構造体の加工を実施する予定である。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 住友精密 PECVD 装置

【実験方法】

基板加熱をしながら a-Si を 4 インチ石英基板上に、東北大学の住友精密製 PECVD 装置 MPXCVD を利用して、膜厚約 800nm 成膜した。モノシラン 5sccm、Ar500sccm、圧力 130 Pa、RF パワー 100 W、上下部電極温度は 200℃の条件で行った。

さらに、上記成膜基板を用いて、東京大学にてリソグラフィ工程を実施した。レジスト ZEP520A を膜厚約 300nm 積層し、180℃でプリバークした後、F-7000S でテストパターンを描画した。その後現像処理を経て、レジストパターンが完成した。

実験のフローは以下の通りである。

- ① 4 インチ石英ウェハ a-Si 成膜
- ② ZEP520A-7 レジストコート
- ③ 電子線描画装置 F7000S 描画
- ④ 現像
- ⑤ Al 成膜、リフトオフ(予定)
- ⑥ ICP-RIE エッチング(予定)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

レジスト現像後の SEM 像を Fig.1 に示す。ネガパターン(構造体部が孔)となるが、線幅 100nm 以下のパターンにおいても良好に現像されている。

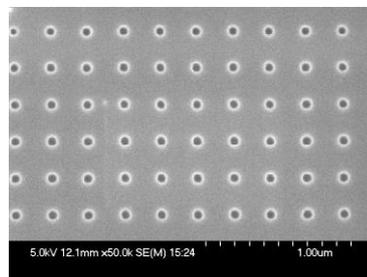


Fig. 1 SEM image of ZEP520A (Nega-pattern).

一方、Fig.2 に反転させたポジパターンを示す。現像後乾燥の段階でピラーが倒れてしまった。今後、乾燥条件等を見直す必要があるが、現時点ではネガパターンを使って成膜リフトオフが望ましいと思われる。

以上から、今後、エッチングマスクパターンを完成させ、エッチングプロセスに進める予定である。

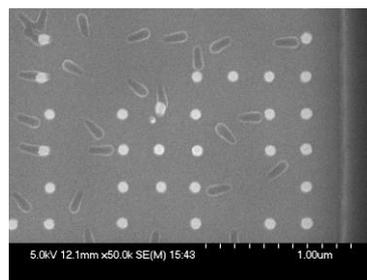


Fig. 2 SEM image of ZEP520A (Posi-pattern).

4. その他・特記事項(Others)

本課題は東京大学微細加工ナノテク PF を利用した。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし