

課題番号 : F-19-TU-0006
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 紫外線領域オプトデバイスの研究開発
Program Title (English) : Research and development of ultraviolet region opto-devices
利用者名(日本語) : 鳥羽隆一, 大橋隆宏
Username (English) : R. Toba, T. Oohashi,
所属名(日本語) : 東北大学大学院環境科学研究科
Affiliation (English) : Graduate school of environmental studies, Tohoku university
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、紫外、受発光素子

1. 概要(Summary)

サファイア基板を用いたAlGaN系のオプト受発光デバイスにおいて、サファイア基板裏側からの出射・受光での効率向上のため対象波長と同オーダーでのテキスチャー加工は重要である。今回は、最終サファイア基板の凸形状、凹形状形成のための、ドライエッチングマスク形成のためのレジストパターン形成法をEB描画法で検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・EB描画装置
- ・アルバックICP-RIE

【実験方法】

EB描画法においては、生産性も重視し、間引き露光法で検討した。照射間隔を広くすることと、各照射ポイントでの電子線照射電流を上げ、全体の描画時間を大幅に短縮する。サファイア基板表面を凸パターンアレイとするため、Niをドライエッチングマスクとして用いたが、成膜はEB蒸着である。リフトオフ用のレジストは高感度レジストを下層に、上層は低感度とした二層レジスト構成でEB描画した。それにより、上層開口部が下層より狭くなるため、Niメタルのリフトオフが容易かつレジスト上のNi除去が完璧となる事を期待した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1はEB描画で形成したレジストパターンにNiをEB蒸着した段階での断面SEM観察像である。Niの成膜の進行とともに開口部が次第に閉塞されるため、Niは円錐ないし釣鐘形状になった。レジストを除去し、本形状のNiをマスクとして $\text{BCl}_3\text{-Cl}_2$ 系でサファイア基板をドライエッチングした結果、Fig. 2に示すように $\sim 300\text{ nm}$ 間隔での、六方最密充填の釣鐘形状アレイが形成できた。

一方、加工対象に対して凹パターンを形成したい場合には、前者とは反転したものとなるが、条件出しの途中のため結果は次年度以降となる。

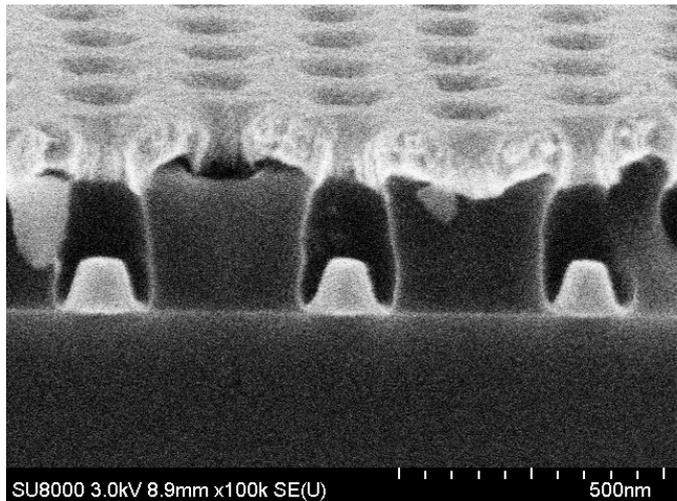


Fig. 1 Cross section image of Ni deposition.

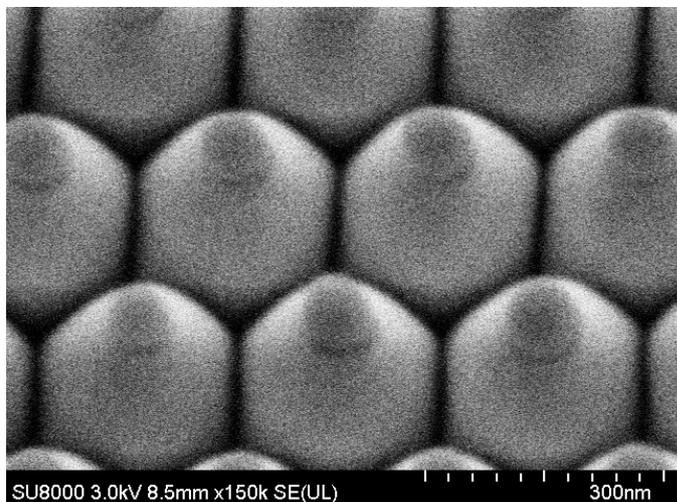


Fig. 2 Sub-micron surface texture of Sapphire.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

受光素子に関する学会発表はしたが、本件のテキスチャー加工は含まれない。

6. 関連特許(Patent)

なし