

課題番号 : F-19-AT-0099
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 窒化物半導体デバイスの開発
 Program Title (English) : Development of nitride semiconductor device
 利用者名(日本語) : 椋橋健太
 Username (English) : K. Kurahashi
 所属名(日本語) : 愛知工業大学 大学院工学研究科博士前期課程 電気電子工学専攻
 Affiliation (English) : Aichi Institute of Technology of Graduate School of Engineering of Master of Education of Electrical and Electronic Engineering
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、GaN、アンテナ、THz 波

1. 概要(Summary)

現在、電波と光の中間の周波数を持つ THz 波は未開拓な周波数帯域である。その理由の一つとしてコンパクトな出力源が実現していないことがあげられる。今回、窒化物半導体を用いた小型 THz デバイスの実現を目指し、プロセス技術開発に取り組んだ。

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】

電磁界シミュレータにより設計した小型 THz 波アンテナを実現するために、マスクレス露光装置を用いたプロセス技術の開発に取り組んだ。

サファイア基板の上に GaN を 500 nm 堆積させた基板にスピンドーターを用いて HMDS を 500 rpm で 5 sec、6000 rpm で 30 sec、及び AZ5214E を 500 rpm で 5 sec、6000 rpm で 30 sec の条件で塗布し、マスクレス露光装置でパターンを形成するため、Dose 量の条件出しを行った。マスクパターンを Fig. 1 に示す。各マスクパターンは直径 10 μm (i)、5 μm (ii)、1 μm (iii) の円形マスクパターンを用いた。露光後、NMD-3 を用いて現像を行った。

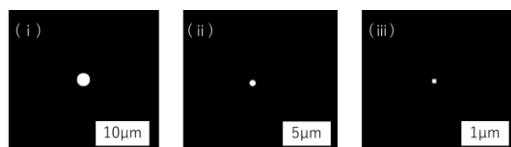


Fig. 1. Mask patterns.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

露光、現像後の基板表面画像を Fig. 2 に示す。全て NMD-3 に 30 秒浸し、現像を行った。

直径 1 μm の円形パターンである (i)、(ii) では Dose 量に関わらず、パターンを形成することが出来なかった。直径 5 μm の円形パターンである (iii)、(iv) では Dose 量 110(mJ/cm²) の (iv) でパターンが崩れ、四角形になっている事が確認出来た。よって、直径 5 μm の円形パターンを形成する場合は低い Dose 量が適切であると分かった。直径 10 μm の円形パターンである (v)、(vi) では、Dose 量に関わらず、円形パターンの形成が確認できた。

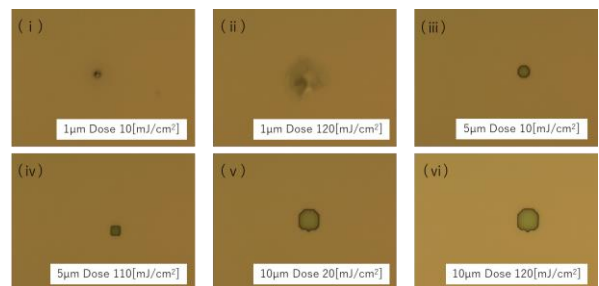


Fig. 2. Surface images of each sample

4. その他・特記事項(Others)

本課題を遂行するにあたりご指導いただいた、産業技術総合研究所の永瀬成範様(受け入れ研究者)、及び、NPF のスタッフの方々に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 椋橋健太 他, 令和元年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, F2-1, 大同大学, 2019
- (2) K. Kurahashi et al, 2nd International Workshop on Green Energy System and Devices, GED-P-11, Aichi Institute of Technology, 2019

6. 関連特許(Patent)

なし。