

課題番号 : F-14-RO-0046
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 青色 LED 薄膜のナノ転写技術の開発
 Program Title (English) : Development of nanometer process for blue LED thin film transfer
 利用者名(日本語) : 荻原光彦
 Username (English) : M. Ogihara
 所属名(日本語) : パックビジョン株式会社
 Affiliation (English) : PacVision corporation

1. 概要(Summary)

青色 LED 薄膜の異種基板への転写プロセスの検討を行った。母材基板である Si 基板上にエピタキシャル成長した窒化ガリウム(GaN)層を島状に加工し、Si 基板を露出させるための加工条件を調べた。エッチングマスクとして SiO₂ 膜を使い、エッチングガスとして Cl₂ ガスと N₂ ガスを使った Inductive Coupled Plasma(ICP)エッチングで、SiO₂ マスクと GaN のエッチング選択比が約 6 の良好なエッチングを得た。

2. 実験(Experimental)

プラズマ CVD (PECVD) 装置を使って GaN/Si エピタキシャルウエハ上に SiO₂ 膜(～1μm)を形成した。フォトリソグラフィープロセスでは、レジストの露光にマスクレス露光装置を使用した。エッチング装置(RIE SiO₂ 用)を使って SiO₂ 膜をエッチングし、GaN エピタキシャル層のエッチングマスクを形成した。エッチングガスは CF₄ と H₂ を使った。エッチング装置(ICP poly-Si ゲート用)を使って、SiO₂ 膜をエッチングマスクとして GaN エピタキシャル層を島状にエッチング加工し、Si ウエハを露出させた。エッチングガスは Cl₂ と N₂ を使った。ガス流量は Cl₂、N₂ 共に 20sccm とした。圧力は 0.5Torr、ICP パワーと基板バイアスはそれぞれ、400W、100W で行った。SiO₂ マスクのエッチング量、GaN エピタキシャル層のエッチング量とエッチング形状は走査電子顕微鏡を使って評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に SiO₂ マスクと GaN エピタキシャル層のエッチング量のエッチング時間依存性を示す。Fig. 2 に示したように SiO₂ マスクのエッチング速度は約 0.1μm/分、GaN エピタキシャル層のエッチング速度は約 0.6μm/分で、SiO₂ マスクと GaN エピタキシャル層のエッチング選択比(エッチング速度の比)が約 6 と良好なエッチング選択比を得

た。

Fig. 2 に GaN エピタキシャル層の ICP エッチング後の SEM 像を示す。図2に示すように、GaN エピタキシャル層の良好なエッチング断面形状を得た。

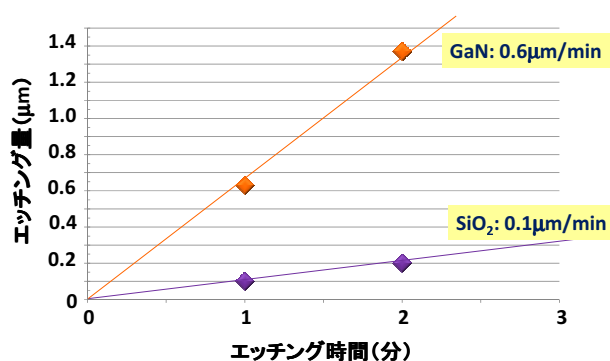


Fig. 1 ICP etching rate for SiO₂ mask and GaN epitaxial layer

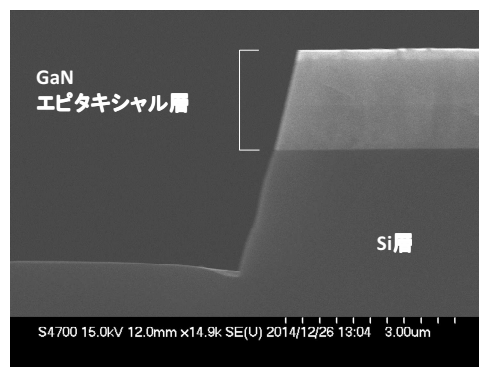


Fig. 2 SEM image of cross section of GaN epitaxial layer island after ICP etching

4. その他・特記事項

本共同研究は研究設備の試行的利用 (Type3) の採択テーマです。共同研究にあたり、ご指導、ご支援下さいましたナノデバイス・バイオ融合科学研究所の教授・横山新先生、教授・福山正隆先生、谷口智哉様、佐藤旦様に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

6. 関連特許(Patent) なし。