

課題番号 : F-19-AT-0108
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : ICPドライエッチングを用いた厚膜 SiO₂の加工
Program Title (English) : The dry etching of thick SiO₂ using Inductively Coupled Plasma(ICP)
利用者名(日本語) : 澤田達郎, 中里佑介
Username (English) : T. Sawada, Y. Nakazato
所属名(日本語) : 京セラ株式会社
Affiliation (English) : KYOCERA Corporation
キーワード/Keyword : SiO₂、ICP-RIE、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

窒化ガリウム(GaN)は、広いバンドギャップを持つため、高効率な発光素子(LD,LED)やパワー半導体素子として期待されている。GaN デバイスの作製において、ドライエッチングを用いてトレンチ構造や終端構造となるメサ構造を形成する際、SiO₂ マスクが用いられている。SiO₂ の膜厚は GaN との選択比とエッチングする深さで決められるが、GaN を深くエッチングする場合、厚膜(1.0 μm 以上)の SiO₂が必要になる。今回、GaN 深堀形成のための厚膜 SiO₂のドライエッチングを、NPF 装置を利用して実施したので報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、スピコーター、ドラフトチャンバー、多目的エッチング装置(ICP-RIE)、プラズマ CVD 装置 (TEOS/SiO₂)、スクライバー

【実験方法】

10×10 mm 角のシリコン基板上に、プラズマ CVD 装置を用いて膜厚 1.5 μm の SiO₂を成膜した。成膜条件は NPF 標準条件(成膜温度=350℃, O₂=95 sccm, TEOS=6 sccm, APC=40 Pa, RF=250 W, 成膜レート=21.3 nm/min)を用いて実施した。その後、スピコーター、及びマスクレス露光装置を用いてレジストパターンニングを行い、ICP-RIE 装置でドライエッチングを実施した。その時の ICP-RIE の条件として、CHF₃=50 sccm, プロセス圧力 = 1.0 Pa, ICP power=200 W, Bias power=150 W, エッチング時間=6分30秒を設定した。その後、スクライバーを用いて作製したサンプルの劈開を行い、断面 SEM により、SiO₂の加工形状を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure. 1 に断面 SEM の観察結果を示す。

SiO₂ は Si 界面までエッチングされており、上記の ICP-RIE 条件を用いて、厚膜の SiO₂のドライエッチングが可能であることが確認できた。



Fig. 1 SEM cross-sectional image of SiO₂.

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。