

エッチング条件による β -Ga₂O₃ 表面形態への影響

Effects of etching conditions on β -Ga₂O₃ surface morphology

九州工業大学¹, 九州工業大学マイクロ化総合技術センター²

○(M1) 森山 裕貴¹, 新海 聡子²

Kyushu Institute of technology^{1,2}, ○ Yuuki Moriyama¹, Satoko Shinkai²

E-mail: yuuki_moriyama@cms.kyutech.ac.jp

1. はじめに

Ga₂O₃ (酸化ガリウム) は、次世代パワーデバイスの材料として注目されている。同じ Ga 系の GaN (窒化ガリウム) はドライエッチングによる表面へのダメージが問題となっています。そこで本研究では、Ga 系化合物半導体である Sn (スズ) ドープの単結晶 β -Ga₂O₃ に対して複数のエッチング条件を変更しながら ICP-RIE (誘導結合型プラズマ反応性イオンエッチング) を行い、表面粗さを評価した。

2. 実験方法

Sn ドープの単結晶 β -Ga₂O₃ を 5 %HCl の HPM (塩酸過酸化水素混合液) で 5 min 洗浄した。次に Cl₂ ガスおよび BCl₃ ガスを用いて、ドライエッチングを行った。エッチング条件はバイアス電力を 0 W から 50 W、プロセス圧力を 1 Pa から 4 Pa、ICP 電力を 100 W から 300 W まで変化させてエッチングを行った。エッチング後、SPM (走査型プローブ顕微鏡) でチップの表面粗さを測定し比較した。

3. 結果と考察

Cl₂ ガスおよび BCl₃ ガスを用いてプロセス圧力を変化させながらエッチングを行い、表面粗さを SPM で測定した結果を Fig.1 に示す。Fig.1 より、どちらのガスもプロセス圧力を変化させてもエッチング前より表面は滑らかになった。プロセス圧力を変化させると平均自由行程が変わり、ターゲットへのダメージ量も変化する。

しかし Ga₂O₃ の表面形態は変化しないことから、プロセス圧力は影響を及ぼしにくいパラメーターであるといえる。次に ICP 電力を変化させながらエッチングを行い、表面粗さを SPM で測定した結果を Fig.2 に示す。Fig.2 より、ICP 電力を高くすると BCl₃ ガスでは表面粗さに差があらわれないのに対し、Cl₂ ガスでは表面粗さが上昇することがわかる。詳細な検討については当日報告する。

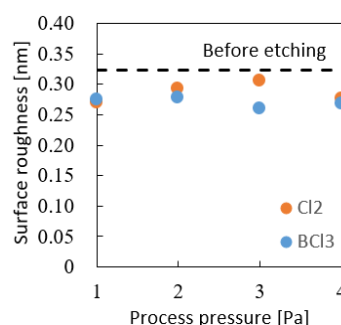


Fig.1 Relationship between process pressure and surface roughness

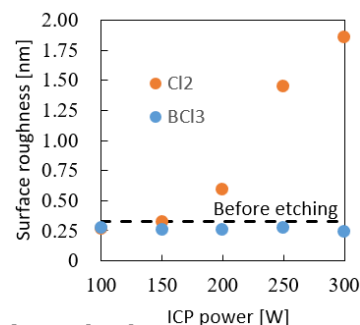


Fig.2 Relationship between ICP power and surface roughness

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP18K04239 の助成を受けたものである。