

リモート窒素プラズマによる SiCの表面窒化に関する研究

Studies on nitriding of SiC surface using remote nitrogen plasmas



研究の背景

SiCを用いたパワートランジスターは省エネルギー社会を実現する上で非常に重要なデバイスである





研究の目的

窒素プラズマ窒化はSiC表面の窒化だけでなく金属表面の窒化など 様々な場面で利用されている

その窒化のプロセスは完全には明らかにされていない (窒化に重要な役割を果たす活性種が同定されていないため)

過去の研究で挙げられた窒化活性種の候補

- 準安定状態窒素分子N₂(A³Σ_u+)
- 窒素原子
- 窒素分子イオン

リモート窒素プラズマを用いてSiC表面の窒化を行った結果と、プラ ズマ診断の結果を比較することで、SiC表面の窒化に重要な役割を 果たす活性種を検討し、窒素プラズマ窒化に対する有用な知見を 得る







実験条件

ガス圧:0.5Torr 基板温度:室温 マイクロ波共振器の位置:Z=7cm、12cm 照射時間:1分、3分 照射面:Si面、C面







N₂(C³П_u)密度の空間的な分布



N₂(C³Π_u)密度の空間的な分布は照射中心付近に密度のピークを 持つ分布となった









ラングミュア・プローブ法の計測結果





 $II: N_2(A^3\Sigma_{II}^+) フラックス$ →指数関数的に減少 N原子フラックス→ほぼ一定





XPS分析結果 (7cm)





XPS分析結果 (12cm)





装置図(発光分光法)







装置図(発光分光法)













XPS分析結果 (Si07)









実験の原理

- 1. 光源からの光を光ファイバー(横並びに32本)上に結像する
- 2. 光ファイバーを通った光を分光器に通し、波長に応じて展開 する
- 3. 波長ごとの発光強度をCCDカメラを用いて、計測する
- 4. 得られた30のグラフの線積分を元にアーベル変換を行う
- 5. 円環周りのN₂(C³П_u)の空間的な発光強度の分布が得られる





second positive system (332 - 341nm) (7cm)





