

炭化ケイ素高温半導体新結晶成長法の開発—結晶物性評価

Development of A New Crystal Growth Method of Silicon Carbide High-Temperature Semiconductor - Characterization of Crystal Structures and Properties

吉田貞史*、矢口裕之、土方泰斗、折原 操
Sadafumi Yoshida, Hiroyuki Yaguchi, Yasuto Hijikata, Misao Orihara

埼玉大学 工学部電気電子システム工学科
Department of Electric and Electronic Systems Engineering, Faculty of Engineering,
Saitama University

本研究は高温で安定に使用できる半導体素子用材料である炭化珪素(SiC)の新しい結晶成長手法の開発研究(NEDO平成10年度提案公募研究開発事業プロジェクト)の一環として行われたものであり、作製された結晶の結晶性や物性の評価を分担したものである。すなわち、種々の方法で処理した成長前基板表面や表面層の結晶性・平坦性、及びその上に液相成長法等で成長させたSiC単結晶層の表面結晶性や平坦性の変化を光学的特性等の測定により評価し、新しいSiC単結晶成長法の開発に資することを研究の目的としている。

平成12年度は前年度に引き続き、分光エリプソメータを用いて各種SiCポリタイプ結晶及びそれらのp,n伝導型結晶の分光偏光解析を行った。すなわち、6H-及び4H-SiCバルク単結晶及びホモエピタキシャル成長させた膜に対する測定を行い、表面の結晶性・平坦性の評価を行った。また、これらのSiC上の酸化膜についても測定を行い、酸化膜の光学的性質が酸化方法、酸化膜厚に大きく依存することを初めて見いだした。光学的性質の膜厚依存より、酸化膜の構造、特に酸化膜/SiC界面の構造の解析を試み、屈折率の大きい界面層が存在することを強く示唆する結果を世界で初めて得た。また、ホモエピタキシャル膜の非破壊での膜厚測定法として、前年度可視域の分光エリプソメータ測定による方法を開発したが、さらにその測定精度を上げるため、新たに顕微FT-IRを用いた方法を検討した。すなわち、赤外域の反射率干渉振動のフィッティングのためのパラメータの最適化などに関する知見を得、それを用いて市販2インチ径ウエハのホモエピ膜の膜厚分布を評価した。その結果より、当該手法がSiCホモエピタキシャル膜の膜厚分布の高精度自動測定に極めて有用であることを明らかにした。

3年間の研究を通じて、分光偏光解析や顕微FT-IR等の光学的測定手法により、炭化ケイ素高温半導体結晶の評価、特に表面の結晶性や酸化膜などの表面層の評価を試み、平坦性、酸化膜の構造、ホモエピ膜の膜厚などの解析手法を開発し、また新しい知見を得た。これらの成果により新結晶成長法の開発に資することができたと思われる。

*〒338-8570 浦和市下大久保255 電話:048-858-3470 FAX:048-858-3470
E-mail: yoshida@opt.ees.saitama-u.ac.jp