

平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名: 豊田合成株式会社

研究リーダー所属機関名 : 名古屋大学

課題名: 次世代窒化物半導体パワーデバイスを顕在化する非晶質薄膜/窒化物半導体界面の研究

1. 顕在化ステージの目的

本研究の目的は、現在、国内外の研究機関で注目されている次世代窒化物半導体パワーデバイスにおいて、その基本構成となる高品質な非晶質薄膜(ZrO_2)/窒化物半導体(GaN)界面を実現し、デバイスのノーマリオフ動作と高電流動作を両立する新規デバイスを顕在化することである。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

X 線 CTR 散乱測定より、GaN(0002)ブラッグ点周りの信号の減衰、 ZrO_2 自体の CTR 信号の確認、異種ドメインによる微小ピークが見られないことから、GaN 上の ZrO_2 は非常に良好に形成されていることがわかった。また、 ZrO_2 膜の選択エッチングは、レジストをマスクとし、 SF_6 を用いた RIE によって可能であることがわかった。一方、エッチング条件を最適化しない限り、 ZrO_2 エッチング除去後の GaN 表面が ZrO_2 の膜厚以上に荒れてしまい、界面準位密度の評価がおこなえるような C-V 特性が得られないことがわかった。

○企業の研究成果

無極性 GaN の結晶成長条件の最適化を行い FWHM で 100arcsec 程度の無極性 GaN エピを実現した。また、 ZrO_2 の成膜条件の最適化によりメタルモード成膜とし、屈折率として 2.28 の ZrO_2 膜を得た。この ZrO_2 の高い品質は名古屋大学殿の X 線 CTR 測定でも実証され、今後さらなるエピ成長条件の最適化により、高品質な ZrO_2 /GaN 界面の形成が期待される。

3. 総合所見

当初の目標に対して期待したほどの成果は得られなかった。学の X 線 CTR 散乱法評価装置、それによる界面評価に関する研究に進展は見られたが、産側が作成した無極性 GaN 結晶/ ZrO_2 膜の界面電気特性評価、並びにそれにもとづく高品質化は基礎的実験条件を確立する際の支障解決が遅れたこともあり、目標達成には至らなかった。今後、得られた知見をもとにさらなる研究が必要と思われる。