

多機能 2 次元構造を用いたエピタキシャルグラフェン上 GaN 成長

GaN Layer Growth on Epitaxial Graphene using MF2DS

福井大院工, °社本 利玖, 平井 瑠一, 勝崎 友裕, 橋本 明弘

Graduate School of Engineering, University of Fukui,

°Riku Shamoto, Ryuichi Hirai, Tomohiro Katsuzaki, Akihiro Hashimoto

E-mail: hasimoto@fuee.u-fukui.ac.jp

【はじめに】

エピタキシャルグラフェン(EG)上窒化物半導体成長において、EG の層間がファンデルワールス結合であるため、成長層との界面応力を抑制することが期待されている[1]。我々はこれまで、EG 上直接成長における初期核の配向制御に問題があることを明らかにした[2][3]。そこで、EG 上結晶成長における初期核配向制御のために、EG 表面の表面改質を試みた。今回、開発された AlN/EG/4H-SiC(0001)構造(多機能 2 次元構造: MF2DS(Multi-functional 2D structure))を用い[4]、MF2DS の AlN 層を昇華させた後に、窒化物半導体を成長させることによる GaN 初期成長配向制御の可能性について検討する。

【実験方法】

4H-SiC(0001)上に RF-MBE 法を用いて数原子層の AlN 層を形成した後、RF 誘導加熱を用いた Si 昇華法により MF2DS を形成した。さらに、熱処理により MF2DS から AlN 層を除去した欠陥を有する EG 表面を形成した。その後、基板温度 850°Cにおいて GaN 成長を行った。表面構造のその場観察には反射高速電子線回折(RHEED)、表面モフォロジーの観察には原子間力顕微鏡(AFM)を用いた。

【結果・考察】

図 1 に MF2DS 表面からの RHEED パターンを示す。EG 及び AlN のストリークパターンが観測された。図 2 に熱処理を行った MF2DS からの RHEED パターンを示す。EG 及び EG のバッファ層である $(6\sqrt{3} \times 6\sqrt{3})R30^\circ$ 構造のパターンが観測された。この RHEED パターンは 4H-SiC の $(6\sqrt{3} \times 6\sqrt{3})R30^\circ$ 構造上にある炭素原子上に窒素原子が吸着していることによるものと考えられる。また、AlN からのパターンは観測されなかったため、熱処理によって AlN 層が分解された MF2DS が形成されていることを示している。成長した窒化物半導体についての詳細は、当日報告する。

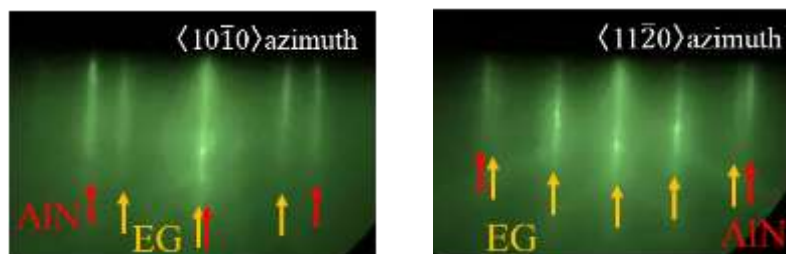


図 1 MF2DS からの RHEED パターン

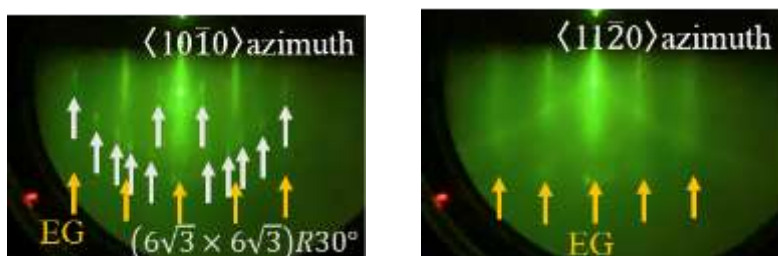


図 2 高温アニールを行った MF2DS からの RHEED パターン

- [1] J. Kim, C. Bayram, H. Park, et al., Nat. Commun, 5, 4836 (2014).
- [2] 石丸 大樹, 戸松 侑輝, 橋本 明弘. 第 77 回 応用物理学会秋季学術講演会 16a-P5-20 (2016)
- [3] D. Ishimaru, A. G. Bhuiyan, A. Hashimoto, J. Appl. Phys. 126, 045301 (2019).
- [4] 佐藤 祐大, 石丸 大樹, 寺井 汰至, 鎌田 裕太, 竹内 智哉, 橋本 明弘. 第 79 回 応用物理学会秋季学術講演会 19p-PA4-5 (2018)