

溝加工 (10-10) GaN 基板上への GaN 選択横方向成長

Epitaxial lateral overgrowth of GaN on trench patterned (10-10) bulk GaN substrates

○岡田 俊祐, 岩生 浩季, 三宅 秀人, 平松 和政 (三重大)

Shunsuke Okada, Hiroki Iwai, Hideto Miyake, Kazumasa Hiramatsu (Mie Univ.)

E-mail: 415d002@m.mie-u.ac.jp

【はじめに】

非極性面 GaN 自立基板は、高効率な窒化物半導体光デバイス用の下地基板として期待されており、(10-10)面をはじめとする様々な面方位を用いた発光デバイスに関する報告もされている。一方、選択横方向成長法は転位密度の低減や成長機構の理解に有効な手法である[1]。本研究では、(10-10)面 GaN 自立基板に着目し溝方向が成長形態及び欠陥密度に与える影響を調べた。

【実験方法】

(10-10)面 GaN 自立基板に溝深さ 10 μm , テラス幅/溝幅 = 7 μm /3 μm で, $\langle 11\text{-}20 \rangle$ 及び $\langle 0001 \rangle$ 方向から 0° , 3° , 6° , 12° の角度をつけた溝構造を形成した。MOVPE 法を用いて成長温度 1000 $^\circ\text{C}$, リアクタ圧力 500 Torr の条件で GaN の選択横方向成長を行った。

【実験結果】

図 1 に 120 min 成長を行った GaN の断面 SEM 像を示す。 $\langle 11\text{-}20 \rangle$ 方向と $\langle 0001 \rangle$ 方向の双方で溝方向の角度が大きくなるにつれて横方向成長速度が増大し、成長膜の合体が進行することが明らかとなった。これは、溝方向に角度をつけることで側壁のファセットにステップが形成されるためであると考えられる。図 2 に各溝方向における成長後の結晶性及び modified Williamson-Hall plot[2]により推定した basal-plane stacking fault(BSF)密度を示す。 $\langle 0001 \rangle$ 方向から 6° 以上の溝構造において、結晶性及び BSF 密度が溝加工無しのものと比較して大幅に改善した。

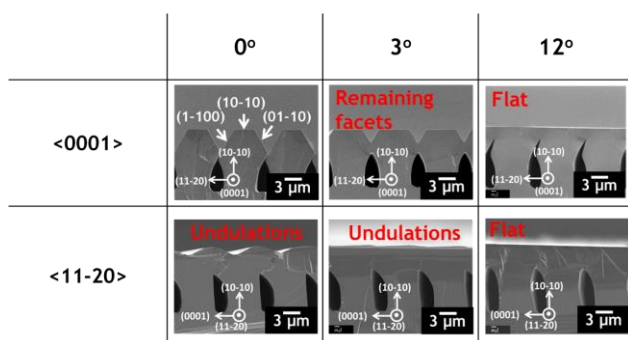


図 1 120 min 成長後の鳥瞰 SEM 像

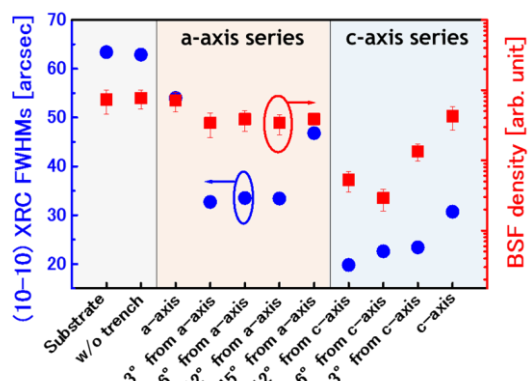


図 2 結晶性及び BSF 密度

【参考文献】

- [1] H. Miyake *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 38 (1999) L1000.
- [2] M. B. McLaurin *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 47 (2008) 5429.

【謝辞】 GaN 自立基板を提供頂きました三菱化学株式会社に感謝申し上げます。本研究の一部は科研費(JP15H03556, JP16H06415)により行われた。