

高濃度窒素ドーパ 4H-SiC 基板上的エピタキシャル層に 通電によって拡張した混合型積層欠陥境界の構造解析

Structural analysis of expanded mixed type stacking faults boundary induced by bipolar current in epitaxial growth layer on highly nitrogen-doped 4H-SiC substrate

富士電機 ○寺西 秀明, 鹿児島 陽平, 宮里 真樹

Fuji Electric Co., Ltd., °Hideaki Teranishi, Youhei Kagoyama, Masaki Miyazato

E-mail: teranishi-hideaki@fujielectric.com

高濃度窒素ドーパ 4H-SiC 基板にエピタキシャル成長を行いバイポーラ通電を行うと、ダブルショックレー型の帯状積層欠陥が発生する場合があります。前回報告した[1]。今回、高濃度窒素ドーパ 4H-SiC 基板にエピタキシャル成長を行った基板において、バイポーラ通電後に検出された混合型の積層欠陥について調査した結果を報告する。

高濃度窒素ドーパ 4H-SiC 基板にエピタキシャル成長を行った後に、pn ダイオード構造を形成し、バイポーラ通電を行った後にメタル電極を除去し、PL(フォトルミネッセンス)測定を行った。フィルター波長 510nm と 420nm で異なる領域に PL 発光が確認され、それぞれの発光領域が接している様子がマクロ的に確認された(Fig.1)。異なる発光波長の積層欠陥の境界について、球面収差補正 STEM(走査透過電子顕微鏡)を用いた HAADF(高角度環状暗視野)-STEM 像により原子の配列を調査し、積層欠陥の境界の構造を解析した。その結果、積層欠陥の境界は、Zhdanov 表記で(3,1)と表記される SSF(シングルショックレー型積層欠陥)と Zhdanov 表記で(6,2)と表記される DSF(ダブルショックレー型積層欠陥)が同一基底面上で接していることがわかった(Fig.2)。高濃度窒素ドーパ領域が原因となり発生した DSF が、バイポーラ通電によって拡大する過程のエネルギー的安定性により DSF と SSF に分かれた可能性が考えられる。

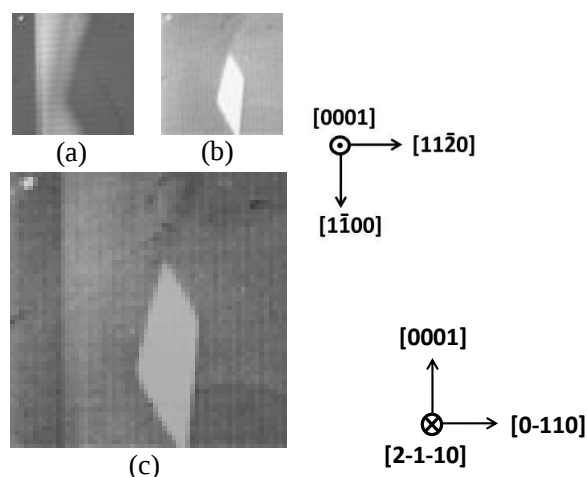


Fig.1. PL imaging of 4H-SiC substrate/epitaxial layer after applying bipolar current (a) filter wavelength : 510nm (b) filter wavelength : 420nm (c) overlay image of (a) and (b)

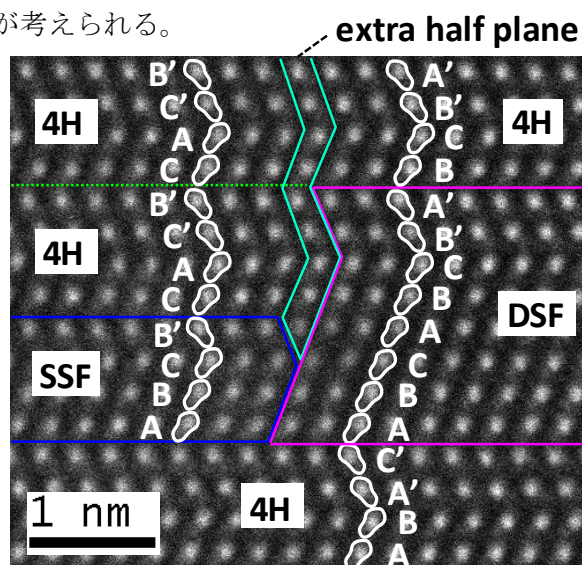


Fig. 2. HAADF-STEM image of mixed type stacking fault boundary detected by PL imaging

[1] 寺西, 他, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 11p-70A-13 (2019)