

31a-B07

Renninger Scan 法による六方晶極性結晶 c 面極性判定

Polarity determination of c plane of hexagonal GaN using Renninger Scan method

大鉢忠^{1,2*}, 佐藤祐喜², 竹本菊郎¹, 羽木良明³, 和田元², 吉門進三²¹界面反応成長研究所, ²同志社大学理工学部, ³住電半導体材料(株)Tadashi Ohachi¹, Yuuki Sato², Kikuro Takemoto¹, Yoshiaki Hagi³, Motoi Wada², Sinzo Yoshikado²¹IRE Laboratory, ²Faculty of Science and Engineering Doshisha Univ. ³Sumiden Semiconductor Materials Co., Ltd.

*E-mail: tohachi@irel.jp

Polarities of sapphire and GaN{0001} were determined by Renninger Scan, which is a Phi scanning small divergent incident parallel X-ray beam forbidden reflections.

はじめに

JCCG-46¹⁾において h-GaN 基板の(0001)結晶面垂直軸を ϕ 軸に沿って回転させる ϕ スキャン FCP (Fixed Chi Phi) スキャン [Renninger Scan]²⁾法による GaN 結晶基板の新たな評価方法を報告し, 第10回ナノ構造・エピタキシャル成長講演会³⁾において平行X線ビームの光学系条件(波長, 発散角, ビーム径, 受光側のスリットの有無等)とビーム照射面積形状の依存性を調べた. 今回六方晶極性結晶のc面Sapphireを加えRenninger Scan法でc面GaN基板の極性判定が可能なことを報告する.

実験法^{1,2)} PANalytical MRD装置はPointフォーカスCu K α 1入射X線の小発散角可変絞り付きX線レンズ(発散角0.3°)を用いた. Sapphire{0001}とHVPE成長GaN{0001}の表裏面([Al][O], [Ga][N]面)の禁制反射(0003と0001)のFCPスキャン(m面に垂直な[1-100]方向を $\phi=0$ に設定)を測定し, そのピークの強度を比較した.

実験結果 図1はPoint測定によるSapphire基板の $\phi=0^\circ$ ([1-100]方向)を中心に $\pm 60^\circ$ FCPスキャン結果で0003[Al], 000-3[O]禁制反射の平方根表示を示し, 図2は $0^\circ \sim 30^\circ$ 基本領域範囲の27個のピークを示し1, 4, 11, 17, 21等は[O]極性が大きい. 図3は線形表示のGaN基板の同様のFCPスキャン結果(Point)で格子定数の違いにより14個のピークが観察され4, 8, 12のピークは[N]極性が大きい.

まとめ 極性面により構造因子が異なるために, 結晶内部の複数格子面でのBragg回折による多重回折の大きさに差が出来, 遠回り反射^{4,5)}と呼ばれる禁制ブラッグ反射の位置に観察される強度が極性に依存するために極性が判定できた.

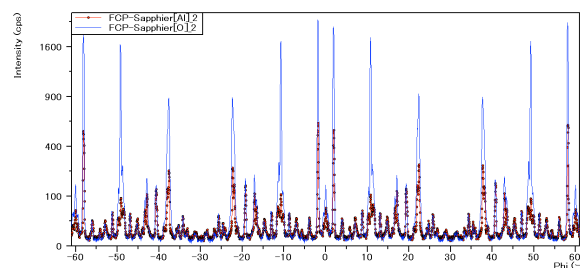


Fig.1 Sapphire[Al]&[O] Renninger Scan Pattern -60-60°.

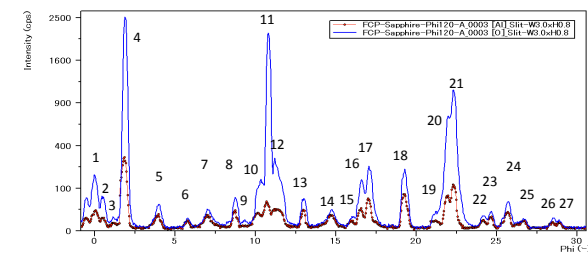


Fig.2 Sapphire[Al]&[O] 0-30° 27 peaks.

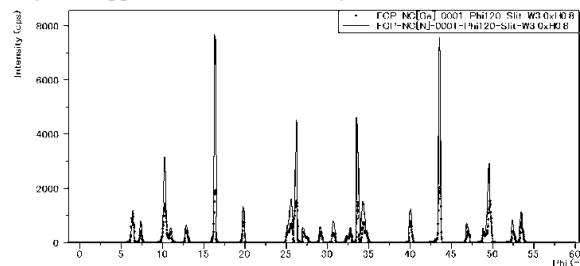


Fig.3 GaN [Ga] & [N] Renninger Scan Pattern 0-60°.

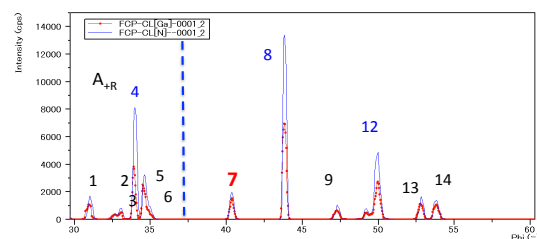


Fig.4 GaN [Ga] & [N] 30-60° 14 peaks.

参考文献 1) JCCG-46 予稿集 2 8 a-A08 (2017). 2) M. Renninger, Z. Phys. 106, 141 (1937). 3) 第10回ナノ構造・エピタキシャル成長講演会 Poster F24. 4) 三宅静雄, 『X線の回折』(朝倉書店) 316-320 (1969). 5)

1/1 (一般講演予稿は1ページ)

余白 23 mm (上下左右)

松本崧生, 鉱物学雑誌 16 (1) 99~108 (1983).

JCCG-47, October 31-November 02, 2018