

アンモニアフリー高温有機金属気相成長法による高品質(10-13)半極性面 AlN ヘテロエピタキシャル成長

High quality semipolar (10-13) AlN hetero-epitaxial growth by ammonia-free high-temperature MOVPE (AFHT-MOVPE)

産総研 °沈旭強、児島一聡

AIST °X.Q. Shen, and K. Kojima

E-mail: xq-shen@aist.go.jp

はじめに: 窒化物半導体は次世代光デバイスや電子デバイス用材料として大きく期待されている。その中に AlN が紫外領域発光デバイス及びパワーデバイスの応用に非常に重要な材料である。現在、高品質な AlN 基板がまだ実用化されておらず、その実用化に向け様々なチャレンジを盛んに行っている。我々は環境に優しい高温成長可能なアンモニアフリー高温有機金属気相成長法 (AFHT-MOVPE)を開発した[1]。今回、この成長法を用い m 面サファイア基板上に半極性面 AlN 薄膜成長と評価を行ったので、その結果を報告する。

実験: 半極性 AlN ヘテロエピタキシャル成長は m 面サファイア基板上に AFHT-MOVPE 成長法を用い 1600°C で行われた。光学顕微鏡、SEM、STEM 及び HRXRD など成長した AlN エピタキシャル薄膜を評価した。

結果: 図 1 に成長したサンプルの HRXRD ω -2 θ scan スペクトルを示す。図から分かるように AlN(10-13) とサファイア(30-30)ピークだけが観察され、単結晶半極性 AlN(10-13)ヘテロエピタキシャル薄膜が成長されたことを示唆した。結晶方位関係を HRXRD で測定した結果、(10-13)_{AlN}/(10-10)_{sapphire} 及び(0001)_{AlN}/(11-20)_{sapphire} であることが分かった。図 2 に成長された AlN 薄膜の(0002)とサファイア基板(11-20)の Φ -scan スペクトルを示す。二つ等価な(11-20)_{sapphire} ピークに対し、(0002)_{AlN} 回折がシングルピークを示す。これは AlN 薄膜中にツインフリーを示唆している。AlN 薄膜のロックングカーブ(103)と(002)ピークの半値幅は 400 arcsec 以下であり、非常に高品質であることを示す。詳細について当日に発表する。

謝辞: 本研究の一部は JSPS 科研費 JP20H02643 の助成を受けたものである。

[1] X.Q. Shen et al. CrystEngComm 20 (2018) 7364.

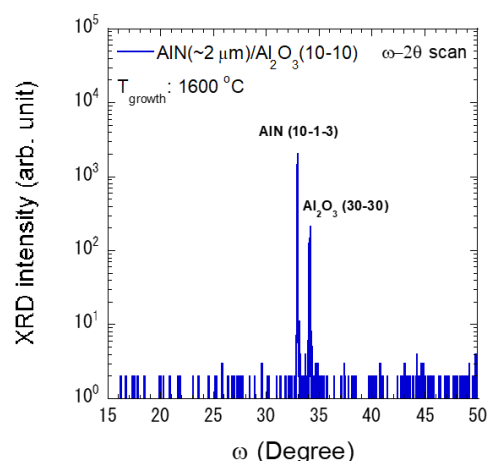


Fig. 1 HRXRD による成長したサンプルの ω -2 θ scan スペクトル

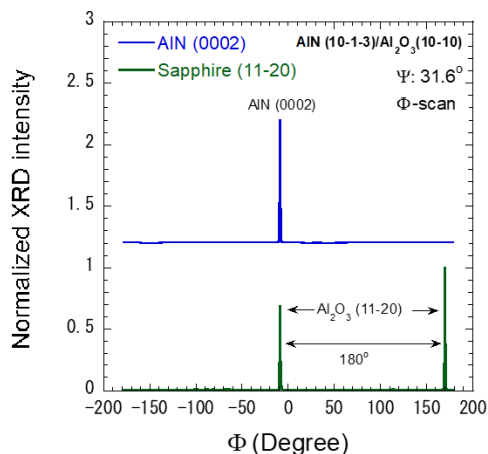


Fig. 2 HRXRD による成長したサンプルの Φ scan スペクトル