17p-C5-14

反応性スパッタ法による GaN 薄膜のエピタキシャル成長

Epitaxial growth of GaN thin films by reactive sputtering

青学大理工 [1]，産総研 [2]
○磯崎 勇児 [1]，山下雄一郎 [2]，八木 貴志 [2]，賈軍軍 [1]，竹歳尚之 [2]，中村新一 [1]，重里有三 [1]
AoyamaGakuin University[1], National Institute of Advanced Industrial Science andTechnology[2]
°Y.Isosaki[1], Y.Yamashita[2], T. Yagi[2], J.Jia[1], N.Taketoshi[2], S.Nakamura[1], Y.Shigesato[1]
E-mail: yuzo@chem.aoyama.ac.jp

GaN 薄膜は光デバイスや電子デバイスなど様々な用途で用いられている。現在 GaN 薄膜の主な作製方法は MOCVD 法や MBE 法である。反応性スパッタ法は様々な化合物を大面積に均一に高速成膜することが可能で、工業的に有用な方法である上、エピタキシャル成長も可能である。しかし、スパッタ法による GaN 作製の研究報告は少ない[1-3]。そこで本研究では、反応性 DC スパッタ法によるエピタキシャル GaN 薄膜の作製と、その諸特性の解析を目的とした。

GaN 薄膜のスパッタ成膜にはターゲットに金属 Ga、スパッタガスに Ar、反応性ガスに N_2 を用いた。ガリウムは融点が約 29℃であるため、ターゲットを冷やすための冷却水の温度を 5℃に設定してスパッタリングを行い、380℃の C 面サファイヤ単結晶基板上に成膜した。作製した薄膜の結晶構造解析には X 線回折法(XRD)および透過型電子顕微鏡(TEM)、組成や化学結合状態の解析には X 線光電子分光法、また熱物性測定にはパルス光加熱サーモリフレクタンス法を用いた。

作製した GaN 薄膜試料と基板のみの XRD パターンをそれぞれ図 1(a)、(b)に示す。図 1(a)において 2θ=34° 付近に GaN(0002)面由来のピークを確認した。また 2θ=41° 付近に基板 Al_2O_3(0006)面由来のピークを確認した。図 2 に GaN 薄膜試料の X 線極点図を示す。極点図における六方晶 GaN の 6 つの等価なピークから、単結晶 GaN の成長を確認した。TEM や熱物性測定等の詳細は当日報告する。

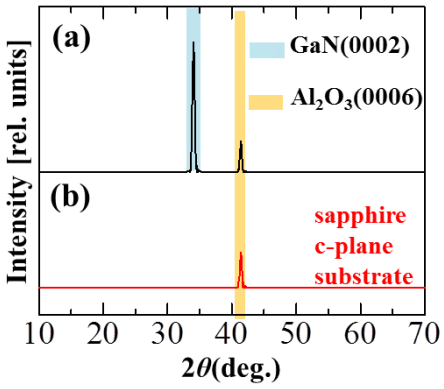

図 1. GaN 薄膜の XRD パターン(θ-2θ 法)

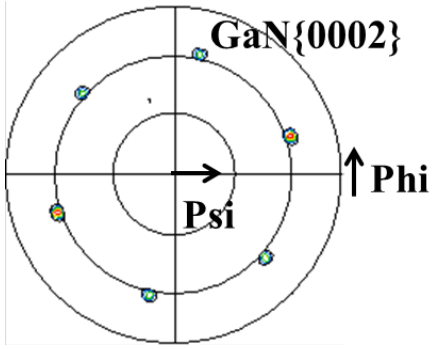

図 2. GaN 薄膜の X 線極点図
GaN(10$\bar{1}$1)面

[1] P. K. Song et al., Jpn. J. Appl. Phys. 43 (2A), L164 (2004).
[2] M. Junaid et al., Appl. Phys. Lett. 98, 141915 (2011).
[3] Ziani et al., J. Appl. Phys. 114, 183515 (2013).

© 2014 年　応用物理学会