

GaN 薄膜成長における HfN バッファ層の検討

Investigation of HfN buffer layers for GaN growth

東大生研¹, JST-ACCEL² ◯篠塚 正之¹, 太田実雄¹, 綿引康介¹, 金恵蓮¹, 上野耕平¹, 小林篤¹, 藤岡 洋^{1,2}

IIS, The Univ. of Tokyo¹, JST-ACCEL², ◯M. Shinozuka¹, J. Ohta¹, K. Watahiki¹, H. Kim¹, K. Ueno¹,

A. Kobayashi¹, and H. Fujioka^{1,2}

E-mail: shinozuka@iis.u-tokyo.ac.jp

1. はじめに HfN は熱力学的に安定であることや、GaN との格子不整が 0.35%と小さいことから、HfN を界面バッファ層として用いることで Si や金属などの反応性の高い基板上においても高品質 GaN 薄膜の成長が期待できる[1]。さらに、HfN は高い導電率と光反射率を有していることから LED などへのデバイス応用上、有利である。今回、パルススパッタ法を用いた GaN 薄膜成長における HfN バッファ層の効果について検討を行ったので報告する。

2. 実験方法 GaN 薄膜および HfN バッファ層の成長には、パルススパッタ堆積法(PSD法)を用いた。基板には Si(110)および(111)基板などを用いた。Si 基板は溶液処理と真空中アニールによって清浄化した。作製した試料については、X 線反射率(XRR)や X 線回折(XRD)、走査電子顕微鏡(SEM)、反射高速電子線回折(RHEED)等によって評価した。

3. 結果と考察 X 線反射率測定によって HfN/Si ヘテロ界面の急峻性を調べたところ、図 1 に示すように反射率カーブは界面反応層を仮定しない 2 層モデルによるフィッティング結果と良い一致を示し、急峻な界面が形成されていることが明らかになった。これは、HfN バッファ層を導入する事で GaN 薄膜と Si 基板間の界面反応を抑制できることを示唆している。Si の(110)面および(111)面上に成長した HfN の XRD 測定結果を図 2 に示すが、どちらの基板上でも HfN 111 回折ピークが観測されており、(100)面など他の方位の混入は無いことが分かった。また、RHEED 観察においては明瞭なストリークパターンが観測され、平坦な表面を持つ HfN 層が Si 基板上にエピタキシャル成長していることが明らかになった。このような HfN 層をバッファ層として用いて GaN 薄膜成長を行ったところ、GaN の良質なエピタキシャル成長が実現した。また、Hf などの金属基板上においても同様の結果が得られた。これらの結果から、Si 基板などの反応性の高い基板上においても、HfN バッファ層を導入する事で GaN 薄膜の良質なエピタキシャル成長を実現できることが明らかになった。

Reference [1] R. Armitage *et al.*, Appl. Phys. Lett. **81**, 1450 (2002).

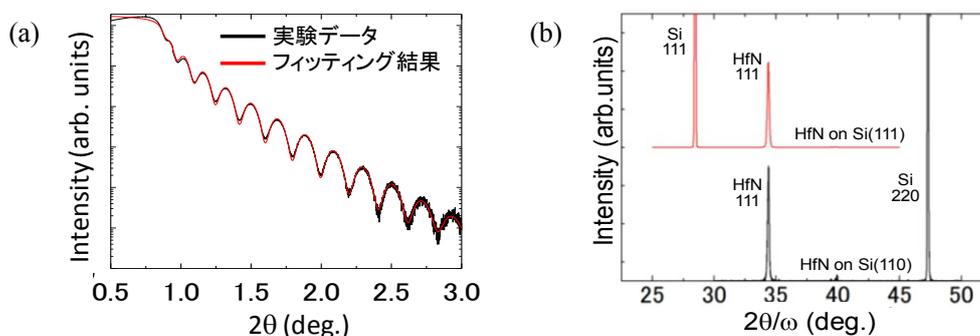


図 1 HfN/Si の(a) XRR カーブと (b) XRD 測定結果