

サファイア基板のサーマルクリーニング

Thermal cleaning of sapphire substrates

三重大院工 〇林 家弘, 鈴木 周平, 岡田 俊祐, 三宅 秀人, 平松 和政

Mie Univ., 〇C.-H. Lin, S. Suzuki, S. Okada, H. Miyake, K. Hiramatsu

E-mail: ChiaHung.Lin@opt.elec.mie-u.ac.jp

[はじめに]

III 族窒化物半導体は、禁制帯幅が赤外から深紫外の波長域まで対応し、省エネルギーLED や太陽電池などの光デバイス、高周波電子デバイスなど、環境にやさしいデバイス応用が期待されている。それらのデバイス用基板として、安価、大口径で III 族窒化物半導体と結晶構造が近いサファイア基板が最も使用されている。サファイア基板は結晶面によって、極性面である c 面及び非極性面である a 面上に III 族窒化物の成長の研究が行われてきた。結晶性を向上させるためには、各面方位におけるサファイアのクリーニング条件の最適化が重要である。本研究では、様々な面方位のサファイア基板を用いて、サーマルクリーニング時における表面状態を検討した。

[実験方法]

MOVPE 装置を用いて、c 面および r 面サファイアに対して、クリーニング温度 950 から 1300°C までを変化させて、サーマルクリーニングを行い、AFM で表面状態を評価した。

[実験結果]

図 1 と図 2 に H₂ 雰囲気中、温度約 1150°C の条件で r 面および c 面サファイアをクリーニング処理した後の AFM 像を示す。r 面サファイア基板表面では H₂ エッチングにより三角形ピットを形成され、表面状態が悪化した。一方、c 面サファイア基板では、ステップとテラスを形成し、良好な表面状態であった。各面方位においてクリーニング温度を変化させた時の表面状態を図 3 に示す。r 面サファイア基板では、H₂ 雰囲気、クリーニング温度 1035°C において良好な表面が得られた。一方、c 面サファイア基板では、より高温クリーニング (1160°C) においても、良好な表面状態が得られることを示した。

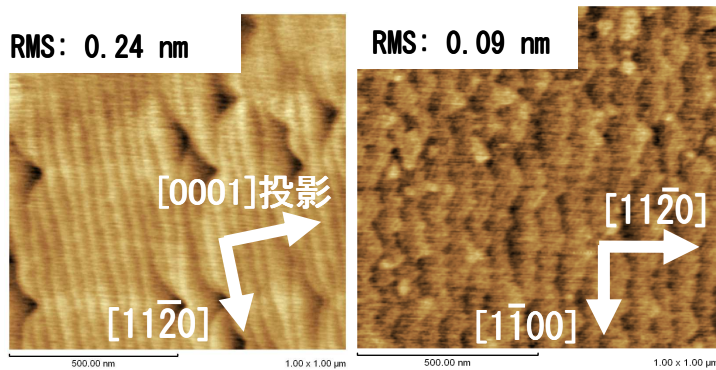


図 1. r 面サファイア

図 2. c 面サファイア

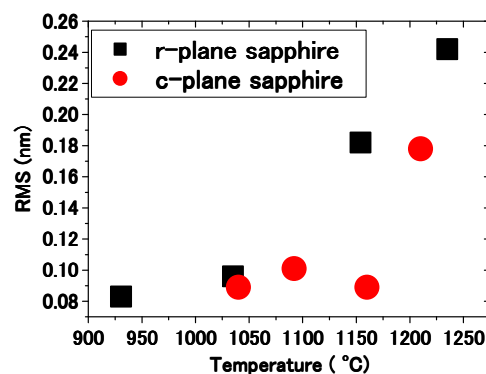


図 3. 面方位およびクリーニング温度による表面状態