

ウェットエッチングによるサファイア表面加工基板 (PSS) を用いた 深紫外 LED 用高品質 AlN テンプレートの作製

Fabrication of high-quality AlN buffer layer for deep-UV LEDs grown on wet chemical etched patterned sapphire substrate

○金沢 裕也^{1,2}、豊田 史朗^{1,2}、大島 一晟^{1,2}、鎌田 憲彦²、鹿嶋 行雄³、松浦 恵里子³、
嶋谷 聡⁴、小久保 光典⁵、田代 貴晴⁵、大川 貴史⁵、上村 隆一郎⁶、長田 大和⁶、
平山 秀樹¹ (1.理研、2.埼玉大、3.丸文、4.東京応化、5.東芝機械、6.アルバック)

○Yuuya Kanazawa^{1,2}, Shiro Toyoda^{1,2}, Issei Ohshima^{1,2}, Norihiko Kamata², Yukio Kashima³, Eriko
Matsuura³, Satoshi Shimatani⁴, Mitsunori Kokubo⁵, Takaharu Tashiro⁵, Takafumi Ohkawa⁵,
Ryuichiro Kamimura⁶, Yamato Osada⁶, Hideki Hirayama¹ (1.RIKEN, 2.Saitama Univ.,
3.MARUBUN, 4.TOKYO OHKA KOGYO, 5.TOSHIBA MACHINE, 6.ULVAC)

E-mail: Hirayama@riken.jp

(緒言) 深紫外 LED は殺菌・医療など応用分野が広く、現在、深紫外 LED の高効率化が重要な開発課題となっている。AlGaIn 系深紫外 LED では、サファイア基板上に高品質な AlN テンプレートを作製することが重要となる。これまでの研究で、ドライエッチングを用いたドットパターンのサファイア加工基板 (PSS) 上に AlN を製膜してきたが、製膜した AlN 表面に段差が生じる問題があった。そこで本研究では、ウェットエッチングによるホールパターン PSS を作製しその上に AlN を製膜することで表面平坦性の改善を行った。

(実験と考察) サファイア基板上に SiO₂ を 200nm 製膜し、ナノインプリント技術によって周期 1μm の三角格子パターンを形成した後、H₂SO₄ : H₃PO₄ = 3 : 1 のエッチャントを用いて 280℃において 1 分程度サファイアをエッチングした。ウェットエッチングした PSS 上に MOCVD を用いてアンモニアパルス供給多段成長法によって AlN を成膜した。エッチング後のサファイア基板の表面および断面 SEM (図 1) より、エッチング面は三角のファセットが現れていることが分かる。図 2 に成膜した AlN の断面 SEM 像を示す。成長膜厚は 6μm 程度で、ホールパターン上にボイドが観測されている。AlN 表面の段差は見られず深紫外 LED 用として良好な AlN テンプレートが実現した。AlN 層の X 線回折 (XRD) の半値幅は (10-12) 面で 444arcsec であった。断面 SEM 像から、エッチングファセット上に良好な成膜がされており表面の平坦性を向上させていると考えられる。

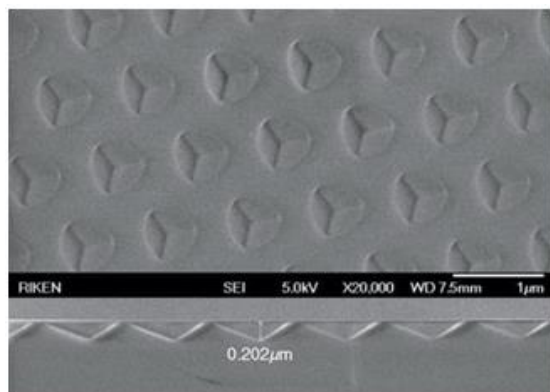


図 1、エッチング後のサファイア基板の SEM 像

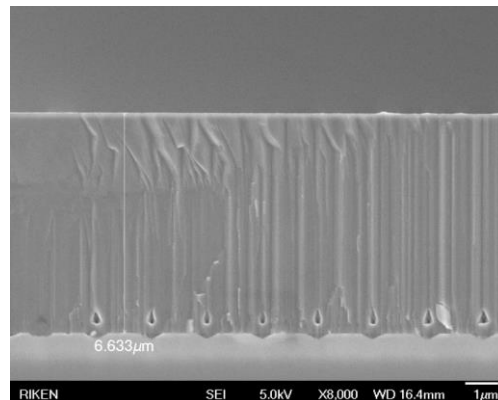


図 2、成膜した AlN の断面 SEM 像