

19p-E10-10

2 インチ (-201) β -Ga₂O₃ 基板の作製と評価Fabrication and Characterization of 2-inch (-201) β -Ga₂O₃ Substrates(株) 光波¹, (株) タムラ製作所²○増井 建和¹, 奥 公祥¹, 飯塚 和幸², 渡辺 信也², 滝沢 勝², 山岡 優¹, 土井岡 慶²,
梅村 沙織², 脇本 大樹², 倉又 朗人², 山腰 茂伸²Koha Co., Ltd.¹, Tamura Corporation²○Takekazu Masui¹, Kimiyoshi Koshi¹, Kazuyuki Iizuka², Shinya Watanabe², Masaru Takizawa²,Yu Yamaoka¹, Kei Doioka², Saori Umemura², Daiki Wakimoto², Akito Kuramata², Shigenobu Yamakoshi²

E-mail: takekazu.ujiie@koha.co.jp

β -Ga₂O₃ は、4.8eV のバンドギャップエネルギーを有すること、広範囲での導電率制御が可能であることから、光デバイスやパワーデバイス用基板等の材料として注目を集めている。また、融液成長が可能のため、大型で高品質な単結晶基板を安価に作製できることも魅力である。これまでに、2 インチサイズの結晶育成についてはいくつかの報告があるが^{1),2)}、GaN 系エピ膜の成長に適した(-201)面³⁾の 2 インチ基板については報告されていない。本報告では GaN 系発光素子用基板として主面が(-201)面の ϕ 2 インチの基板を作製してその評価を行った結果について述べる。

単結晶の育成は酸化ガリウムの粉末を原料とし、イリジウム製のルツボとダイを用いて大気圧の窒素と酸素の混合雰囲気下で行った。導電率の制御は n 型ドーパントの材料として SnO₂ を添加することにより行った。育成した結晶は、丸加工、研磨、CMP により ϕ 2 インチの円形基板の形状に加工した (Fig1)。

結晶性評価として(-402)の X 線回折のロックンングカーブを測定し、半値幅が約 17 秒という良好な値を得た (Fig2)。また、面内 5 点のエッチピット密度は $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4 \text{ cm}^{-2}$ であった。導電性については C-V 法により評価し、 10^{17} cm^{-3} 台の前半 $\sim 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 台の前半まで制御可能であることを確認した。基板表面の平均粗さ Ra は AFM で評価を行い、0.2nm と高い平坦度であることがわかった。また、基板形状の指標である Bow、Warp、TTV の値は、それぞれ-5 μm 、11 μm 、3 μm であった。ここに記載した以外にも機械・電気・光学・熱的特性に関して評価を行ったが、それらについては当日に報告を行う。

本研究の一部は NEDO からの委託研究「省エネルギー革新技术開発事業／挑戦研究」として実施した。

[1] K. Shimamura et al., Nihon Kessho Seicho Gakkaishi 33 (2006) 147

[2] H. Aida et al., Jpn. J. Appl. Phys. 47 (2008) 8506

[3] Y. Morishima et al., 2014 年第 61 回応用物理学会春季学術講演会

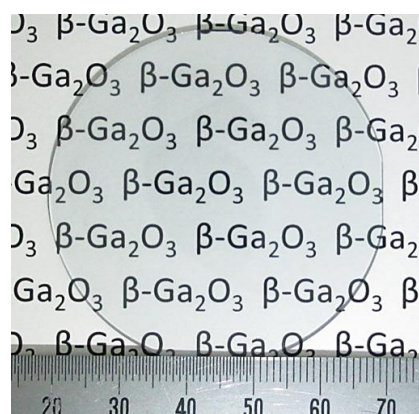
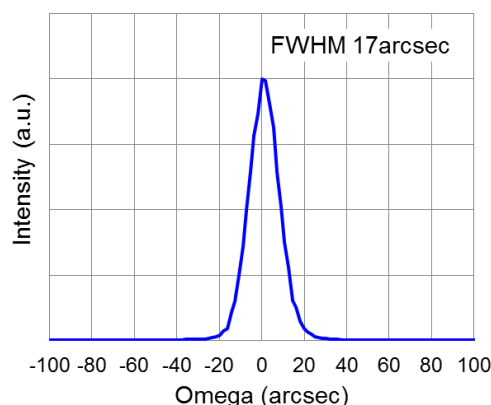
Fig1. 2-inch (-201) β -Ga₂O₃ substrate

Fig2. X-ray rocking curve