

パワーデバイス用 2 インチ (001) β - Ga_2O_3 基板の作製と評価

Fabrication and Characterization of 2-inch (001) β - Ga_2O_3 Wafers for Power devices

タムラ製作所

○増井 建和, 奥 公祥, 渡辺 信也, 倉又 朗人, 山腰 茂伸

Tamura Corp.

○Takekazu Masui, Kimiyoshi Koshi, Shinya Watanabe, Akito Kuramata, Shigenobu Yamakoshi

E-mail: takekazu.masui@tamura-ss.co.jp

次世代パワーデバイス材料の候補として、新しい半導体である酸化ガリウム (Ga_2O_3) に注目が集まっている。 Ga_2O_3 の特長は、1. バンドギャップエネルギーが 4.8 - 4.9 eV であること、2. 導電率制御が広範囲に渡り可能であること、3. 大気圧下での融液成長が可能なため、低コストで大口径・高品質単結晶基板を作製できること、である。これまでに、ショットキーバリアダイオードやトランジスタの動作実証及びその特性向上の報告がされており^{1), 2)}、今後、更なる特性向上へ向けての研究開発が推進されていくことが予想される。

以前に我々は、GaN 系発光素子用基板として主面が(201)面の 2 インチの β - Ga_2O_3 基板の作製・評価について報告した³⁾。今回、パワーデバイス用基板として面方位が(001)面である 2 インチ β - Ga_2O_3 基板の作製に成功したため報告する。

単結晶バルクの育成は EFG 法により行った。原料は、純度 5N の酸化ガリウムパウダーを用い、ルツボとダイはイリジウム製とした。育成雰囲気は、大気圧の窒素と酸素の混合であり、n 型ドーパントの材料は SnO_2 を用いた。得られたバルク結晶に対して、スライス、丸加工、ベベル、ラップ、CMP の工程を施し、 ϕ 2 インチの形状に加工した (Fig.1)。

結晶性評価のため、偏光顕微鏡による双晶欠陥の観察と X 線回折を行った。写真の基板の上下にわずかに双晶欠陥が観察されたが、それ以外の領域では、双晶欠陥がないことを確認した。(002) の X 線回折のロックングカーブを測定し、半値幅は 34 秒と良好な値であった (Fig.2)。

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) 「次世代パワーエレクトロニクス」(管理法人: NEDO) によって実施しました。

[1] K. Sasaki, *et al.*, Ext. Abstr. Solid State Device and Materials, 2015, Area 14, M-5-4.

[2] M. H. Wong, *et al.*, IEEE Electron Device Lett. **37**, No. 2, 212 (2016).

[3] T. Masui, *et al.*, 2014年第61回応用物理学会春季学術講演会, 19p-E10-11

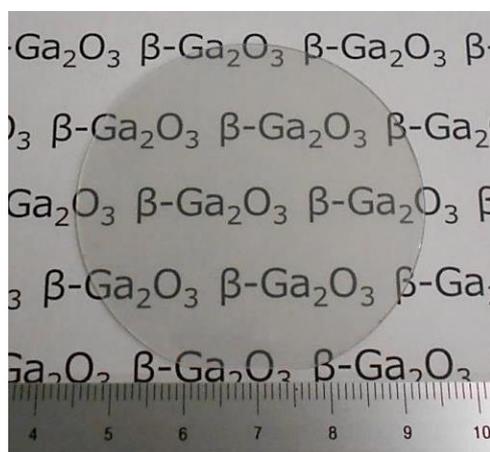


Fig.1. 2-inch (001) β - Ga_2O_3 wafer

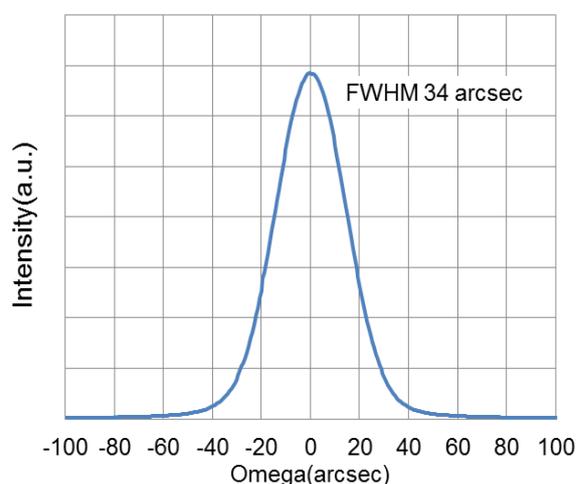


Fig.2. X-ray rocking curve