

**$\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 基板の結晶欠陥評価****Evaluation of Crystal Defect in  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Crystal**

日鉄住金テクノロジー ○永井 哲也, 野網 健悟, 中居 克彦, 二木 登史郎

NIPPON STEEL &amp; SUMIKIN Technology, ○Tetsuya Nagai, Kengo Noami, Katsuhiko Nakai,

Toshiro Futagi

E-mail: nagai-tetsuya@nsst.jp

**はじめに**

パワーデバイス用基板として注目されている EFG 法  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> において、結晶欠陥（転位）に関する詳細な報告は殆どなされていない。一般に結晶欠陥はデバイス特性の劣化要因になる可能性があるため、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 基板中の結晶欠陥の実態と分布を調べる事は重要である。我々は市販の EFG 法 Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 基板について、X 線トポグラフ法(XRT)、エッチピット観察、断面 TEM 評価を行い、結晶欠陥の詳細な調査を行ったので報告する。

**実験方法**

サンプルは市販の EFG 法  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 基板(サイズ: 10x15mm、板厚: 400  $\mu$ m、面方位: (010)、片面 CMP 仕上げ)である。評価項目は下記の通りである。

- (1) 透過/反射 XRT 観察 (Rigaku XRT-300 / Bede Scientific Instruments Bedescan)
- (2) エッチピット観察
- (3) TEM サンプル作成 (SII ナノテクノロジー SMI3050SE)
- (4) TEM 観察 (日本電子 JEM-2100F)

**実験結果**

図 1 は Bedescan によるサンプル表面の反射 XRT 像である。結晶欠陥分布を反映すると思われる線状コントラストとして、[100]方向にほぼ平行な複数の線、[102] 方向に平行な複数の線、それ以外の方向のいくつかの線、が確認された。図 2 は、図 1 中 A で示した領域のエッチピット像である。エッチピットとして、(a)サイズ 2 $\mu$ m 程度、密度 1E6~1E7/cm<sup>2</sup> 台、(b)サイズ 10 $\mu$ m 程度、密度 1E2/cm<sup>2</sup> 台、六角形状、の二種類が確認された。エッチピット(a)は[100]方向、および[102] 方向に並ぶものが多数存在した。図 3 は、エッチピット(a)の位置から[101]方向に垂直な断面 TEM サンプル(厚み~1 $\mu$ m)を作成し、TEM 観察した結果である。 $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の結晶欠陥として、[010]方向に伸びる転位が確認された。

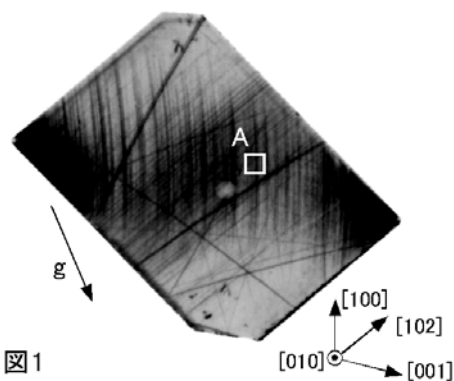


図 1

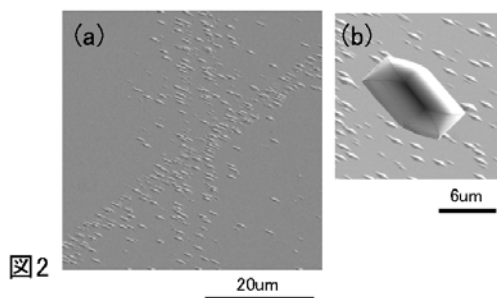


図 2

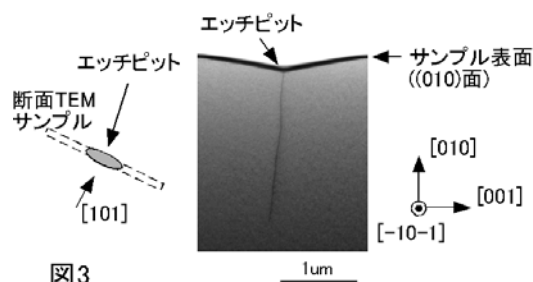


図 3