

複屈折観察による単結晶 4H-SiC 基板の結晶転位の評価

Evaluation of crystalline dislocations of 4H-SiC single crystal substrate by observation of birefringence image

○竹中 研介²、加藤 智久¹、松永 達也¹、武井 学²、米澤 喜幸¹、奥村 元¹

(1.産総研、2.富士電機)

○K. Takenaka², T. Kato¹, T. Matsunaga¹, M. Takei², Y. Yonezawa¹, H. Okumura¹

(1.AIST, 2.Fuji Electric Co., Ltd.)

E-mail: takenaka-kensuke@aist.go.jp

【緒言】4H-SiC 基板中の結晶転位はデバイスキラー欠陥となる可能性があるため、より簡便な検出方法が求められている。大きな中空の貫通欠陥であるマイクロパイプは、周辺の格子歪みを複屈折で捕らえることで、その存在を簡単に判別できる事例が報告されている[1]。しかし、SiC 基板の結晶転位に関しては、複屈折による位相差が小さいために観察は難しかった。本研究では、光源の光の拡散性を制御した透過偏光顕微鏡により結晶転位の観察を試みた結果を報告する。

【実験】マイクロパイプの少ない市販の n 型(0001)4H-SiC 基板を厚さ約 350 μm から約 100 μm ままで研磨した後、有機洗浄、SPM 洗浄、RCA 洗浄を行って、観察・評価試料とした。

【結果・考察】偏光顕微鏡の光源の光の拡散性を十分に低減させた上で撮影した 100 μm 厚の n 型 4H-SiC 基板の透過偏光像を Fig.1 に示す。また、前記の 100 μm 厚の n 型 4H-SiC 基板を KOH 熔融塩エッチング（浴温 520℃で 20 分）して、純水洗浄後に工業用顕微鏡で撮影した Si 面のエッチピットの微分干渉像を Fig.2 に示す。Fig.1 と Fig.2 を比較した結果、貫通らせん転位（TSD）・貫通刃状転位（TED）・基底面転位（BPD）等の位置が、複屈折パターンが見られる位置と比較的一致することを確認した。偏光顕微鏡の光源の光の拡散性を十分に制御したことで、原子オーダーの結晶転位が及ぼす小さな歪み場も複屈折パターンで観察可能になったと考えられる。

【謝辞】高感度偏光顕微鏡で協力を頂いた有限会社ビジョンサイテックの水谷誠二殿、有限会社田中機販の中川健二殿、及び実験・評価関係で協力を頂いた産業技術総合研究所の原田信介殿、山口博隆殿、升本恵子殿、大瀬直之殿に深く謝意を表する。

【参考文献】 [1] T. Kato *et al.* : Materials Science and Engineering B57 (1999) 147-149

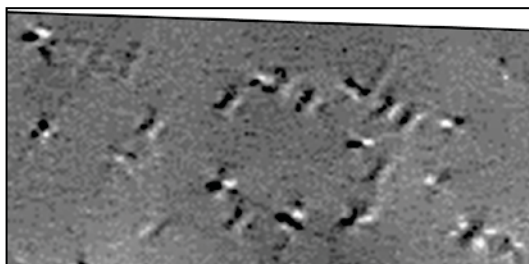


Fig.1 Transmission polarization image of 100 μm -thick n-type 4H-SiC single crystal substrate

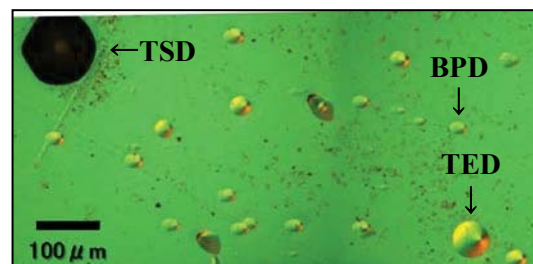


Fig.2 Nomarski (DIC) image of n-type 4H-SiC single crystal substrate after KOH molten salt etching