EFG 成長したβ-Ga_2O_3結晶中の欠陥評価(1)
－($\bar{2}01$)基板上のエッチピット列に対応する転位－

Evaluation of defects in EFG-grown β-Ga_2O_3 crystals (1)
- Dislocations corresponding to arrays of etch pits on ($\bar{2}01$) substrates -

○上田 修[1]，池永訓昭[1]，森林朋也[2]，輿 公祥[3]，飯塚和幸[3]，倉又朗人[3]，嘉数 誠[2]
（金沢工大[1], 佐賀大院工[2], タムラ製作所[3]）
○O. Ueda[1], N. Ikenaga[1], T. Moribayashi[2], K. Koshi[3], K. Iizuka[3], A. Kuramata[2], M. Kasu[2]
(Kanazawa Inst. Tech.[1], Saga Univ.[2], Tamura Corp.[3])
E-mail: oueda@neptune.kanazawa-it.ac.jp

はじめに　β-Ga_2O_3結晶は、その Eg が約 4.7 eV のワイドギャップ半導体であり、これまでパワーデバイス応用の研究が精力的に進められてきている。しかし、デバイスの特性や信頼性に悪影響を与える結晶欠陥やその微細構造に関しては、あまり多くの報告はない。本講演では、EFG (Edge-defined film-fed growth)法により成長したβ-Ga_2O_3 結晶中の欠陥のうち、($\bar{2}01$)基板上のエッチピット列に対応する転位の TEM による評価結果について報告する[1]。

実験内容　本実験に用いた試料は EFG 成長したβ-Ga_2O_3結晶を($\bar{2}01$)面に切り出し、研磨した基板である。これらの基板をリン酸により 130℃にて 7 時間エッチし、エッチピットを光学顕微鏡により観察した。また、これらに対応する欠陥を断面 TEM により評価した。TEM 用薄片試料は、FIB (Hitachi FB-1200 FIB)により作製した。TEM 観察は、JEOL-2100F（加速電圧 200 kV）分析透過電子顕微鏡により行った。

実験結果　図 1 に、リン酸エッチングの結果、($\bar{2}01$)基板上に現れたエッチピットの低倍率の光学顕微鏡像を示す。エッチピットの多くは[010]方向、すなわち成長方向に列状に観察された。図 2 はピット列の一部拡大図で、ピットは中心に芯があり、非対称な四角錐状であることが分かる。これらのいくつかについて断面 TEM 観察を行った結果、ピットの直下（図 3 の A-B）または少し下方に転位が観察された。コントラスト実験により、転位は刃状転位であることを明らかにした。また、weak-beam 暗視野像観察では、転位の拡張（部分転位の形成）は見られなかった。以上の結果から、転位は成長中に肩部から発生し、すべり運動により内部に向かって次々と移動してきたものと考えられる。また、転位のすべり系は、山口らによる容易すべり系の検討結果[2]に基づいて、<010>/{101}と推定される。

参考文献　[1] O. Ueda et al., Jpn. J. Appl. Phys. 55, 1202BD (2016); [2] H. Yamaguchi et al., Superlattices and Microstructure **99**, 99 (2016).

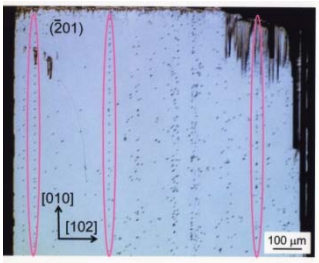

図 1 エッチピットの低倍率像

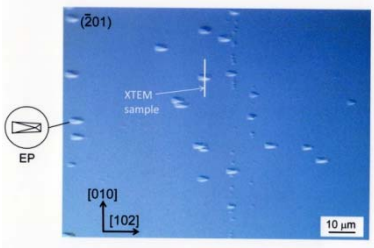

図 2 エッチピットの高倍率像

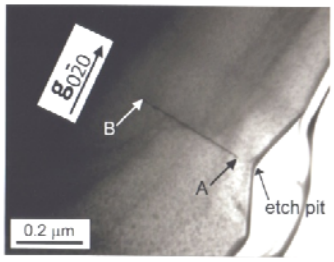

図 3 転位の断面 TEM 像

© 2017年 応用物理学会