

XRT を用いた転位解析と各転位がデバイスに与える影響

Dislocation analysis using XRT and their effect to the device characteristics

関学大理工 ○(M2) 明石 直也, 藤巻 菜奈子*, 鹿田 真一

Kwansei Gakuin Univ., °Naoya Akashi, Nanako Fujimaki*, Shinichi Shikata

E-mail: SShikata@kwansei.ac.jp (*現在 ㈱ジェイテクト)

背景: ダイヤモンドは優れた物性から、縦型構造を用いた高耐圧・高出力パワーデバイスへの応用が期待されている [1]。本発表では、p+HPHT 基板を X 線トポグラフィ(XRT)で観察後、縦型 SBD を作成し転位がデバイス特性に与える影響を調査したので、報告する。

実験: 市販高濃度 (300 ppm 程度) B ドープ HPHT(001)単結晶ダイヤモンドを、XRT を用いて調査した。続いて、*p*型縦型 SBD を作製した。マイクロ波プラズマ CVD 法で厚さ2 μm 、キャリア濃度は $5 \times 10^{15} \text{cm}^{-3}$ のドリフト層をホモエピタキシャル成長した。裏面オーミック電極作成後、ドリフト層上に直径は 100-300 μm ϕ の Mo ショットキー電極を、特定の転位領域に選択的に作成した。SBD 作成後にもう一度 XRT 像を撮影した (図 1)。

結果: 作製したデバイスの $I-V$ 特性から、転位種によりそれぞれ特徴的な逆方向リーク特性が得られた。a)XRT 像より転位が観察されなかった素子 (図 1(a)) は高電界まで低リーク電流なのに対し、b)[001]貫通転位 (図 1(b))、c)基板表面付近の積層欠陥で終端されている $[\bar{1}01]$ や $[0\bar{1}1]$ などの(111)面で滑る転位 (図 1(c)) を含む素子はリーク電流が大きいことを確認した (図 2)。さらに b), c)上に作製した素子は温度依存性が大きいことが判った。また c)上の素子は順方向についても室温で n 値が 1.8 を示し、高温で大きな漏れを示すなど異常特性を有することが判った (図 3)。

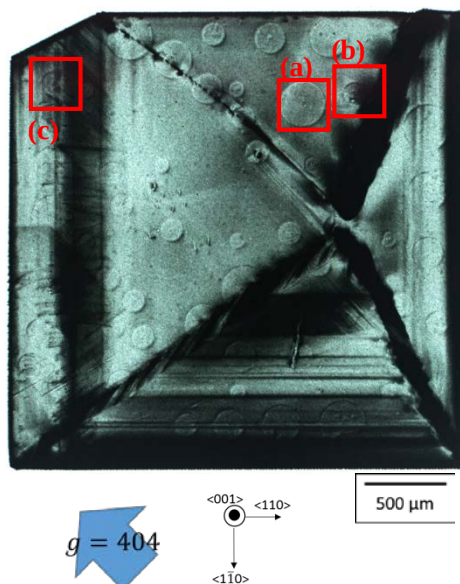


図 1 SBD 作成後の XRT 像

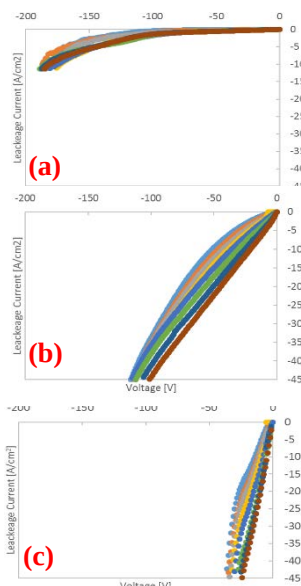


図 2 逆方向温度特性

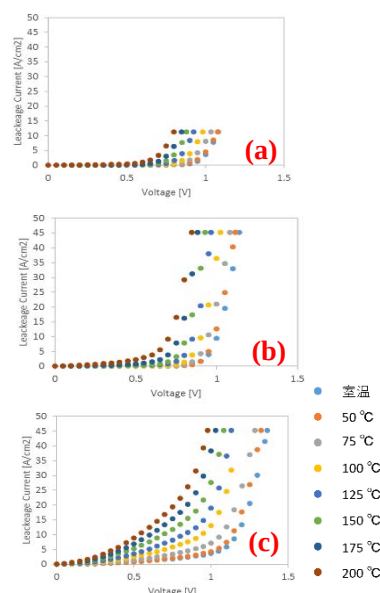


図 3 順方向温度特性

(上記 3 図で、a) 無欠陥部分 b)[001]貫通転移 c)複数方向の貫通欠陥)

[1]N.Akashi, A.Seki, H.Saitoh, F.Kawai and S.Shikata, Mat. Sci. For. 924(2018) pp.212-216