

ハライド気相成長法による Si ドープ n 形 β -Ga₂O₃(001)厚膜の ホモエピタキシャル成長

Homoepitaxial Growth of Si-Doped Thick (001) β -Ga₂O₃ Layers by HVPE

○野村 一城¹、後藤 健^{1,2}、佐々木 公平^{2,3}、ティユ クァン トウ^{1,4}、富樫 理恵¹、村上 尚¹、
熊谷 義直¹、東脇 正高³、倉又 朗人²、山腰 茂伸²、Bo Monemar^{4,5}、瀬織 明伯¹

(1.東京農工大院工、2.タムラ製作所、3.情通機構、4.東京農工大 GIRO、5. Linköping Univ.)

○Kazushiro Nomura¹, Ken Goto^{1,2}, Kohei Sasaki^{2,3}, Quang Tu Thieu^{1,4}, Rie Togashi¹,

Hisashi Murakami¹, Yoshinao Kumagai¹, Masataka Higashiwaki³, Akito Kuramata²,

Shigenobu Yamakoshi², Bo Monemar^{4,5}, Akinori Koukitu¹

(1. Tokyo Univ. of Agri. & Tech., 2. Tamura Corp., 3. NICT, 4. TUAT GIRO, 5. Linköping Univ.)

E-mail: 50013832104@st.tuat.ac.jp

【背景】 β -Ga₂O₃は4.5-4.8 eVのバンドギャップエネルギーを有する等の優れた物性から、高耐圧・低損失な次世代パワーデバイス用材料として注目され、近年研究が活発化している。我々のグループでは、GaCl と O₂を原料としたハライド気相成長(HVPE)法により超高純度 Ga₂O₃成長が期待できることを熱力学解析により見出し[1]、さらに本解析結果を基に成長装置を構築し、HVPE 法による Ga₂O₃成長を試みた。その結果、残留キャリア密度が 10¹³ cm⁻³未満の高純度・高抵抗な n 形 β -Ga₂O₃ ホモエピタキシャル層の高速成長を実現した[2]。本結果は、縦型電子デバイス用の導電性制御されたドリフト層形成の基礎となる結果である。そこで今回、HVPE 成長装置に Si ドーピング系を付加し、n 形導電性制御について検討したので報告する。

【実験結果】GaCl と O₂を原料、SiCl₄を Si 源とし、半絶縁 Ga₂O₃(001)基板上に Si ドープ Ga₂O₃成長を行った。一定の GaCl 供給分圧(P⁰_{GaCl})に対する SiCl₄の供給分圧(P⁰_{SiCl₄})を $R_{Si} = P^{0}_{SiCl_4} / (P^{0}_{SiCl_4} + P^{0}_{GaCl})$ と定義し、 R_{Si} による成長膜中の Si 濃度変化および電気特性を検討した。Fig. 1 は様々な R_{Si} 下で成長した膜(厚さ: 8 μ m)のキャリア密度および移動度(室温)を示す。図より、 R_{Si} の増加に伴ってキャリア密度は 10¹⁵ cm⁻³台から 10¹⁸ cm⁻³台まで線形に増加し、同時に移動度は減少することが分かった。従って、 R_{Si} によって n 形導電性を制御できることが明らかとなった。詳細は当日報告する。

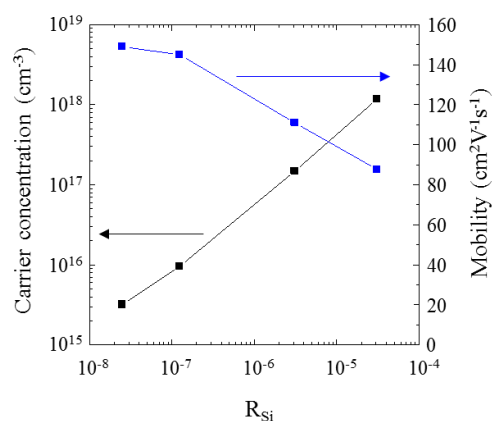


Fig. 1 Carrier concentration and mobility of Si-doped β -Ga₂O₃ layers grown at various R_{Si}

【謝辞】本研究の一部は、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) によって実施されました。

[1] K. Nomura *et al.*, J. Cryst. Growth **405** (2014) 19, [2] H. Murakami *et al.*, Appl. Phys. Express **8** (2015) 015503.