

GaCl-O₂-N₂系および GaCl₃-O₂-N₂系による ε-Ga₂O₃ 気相成長の比較

Comparison between GaCl-O₂-N₂ and GaCl₃-O₂-N₂ systems in ε-Ga₂O₃ Vapor Phase Epitaxy

東京農工大院工,^o佐藤 万由子, 竹川 直, 村上 尚, 熊谷 義直

Tokyo University of Agriculture and Technology, ^oMayuko Sato, Nao Takekawa,

Hisashi Murakami, Yoshinao Kumagai

E-mail: s179901v@st.go.tuat.ac.jp

酸化ガリウムは α、β、γ、δ、ε の 5 つの結晶構造が知られており、安定相である β-Ga₂O₃ は融液成長によりバルク結晶が作製できるため、ホモエピタキシャル成長を用いたパワーデバイスへの応用研究が急速に進展してきている[1]。一方で準安定相の一つである ε-Ga₂O₃ は GaN や AlN、SiC、c 面サファイア基板などの異種基板上での成長が報告されており、これらを用いた種々のヘテロ構造デバイスが期待される。これまでに我々は、水素フリーのハライド気相成長法 (HVPE 法) を用いた β-Ga₂O₃ の高純度かつ高速成長技術を確認し[2]、さらに HVPE 法の III 族原料である GaCl の不均化反応で生成した GaCl₃ を III 族原料として用いると、サファイア、GaN テンプレート上に ε-Ga₂O₃ 成長が可能となることを報告した[3]。今回は、GaCl と Cl₂ の反応で制御して生成した GaCl₃ を用いたトリハライド気相成長法 (THVPE 法) による ε-Ga₂O₃ 成長を試み、HVPE 法との比較を行ったので報告する。

III 族原料に GaCl または GaCl₃、VI 族原料に O₂、キャリアガスに N₂ を用いた。III 族供給分圧 1.7×10^{-4} atm、VI 族供給分圧 0.24 atm、成長温度を 500°C として成長を行った。図 1 は GaCl (HVPE 法) および GaCl₃ (THVPE 法) にて c 面サファイア基板上に成長させた ε-Ga₂O₃ のサンプル全景写真である。GaCl を用いた HVPE 法では成長膜上に多量の粉体が確認された。一方で GaCl₃ を用いた THVPE 法においては粉体生成なく透明な ε-Ga₂O₃ 膜が成長することがわかった。これは、成長温度 500°C における成長の駆動力の違いに起因

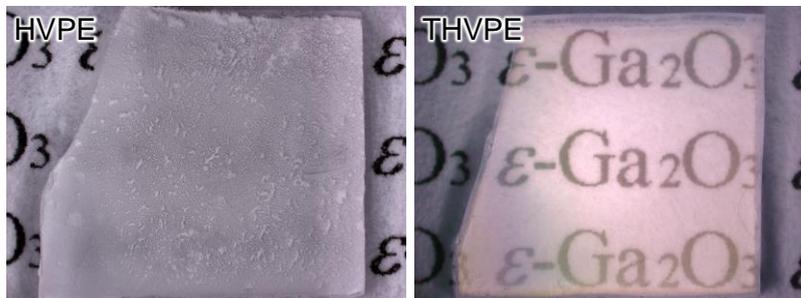


Fig. 1. Photograph of ε-Ga₂O₃ epilayers on c-plane sapphire grown by HVPE and THVPE

2mm

するものと考えられる。成長膜の特性等の詳細は当日報告する。

本研究の一部は科研費新学術領域研究 (No. 16H06417) の援助を受けた。

[1] M. H. Wong et al., IEEE Electron Device Letters (in press),

[2] H. Murakami et al., Appl. Phys. Express 8, 015503 (2015), [3] 佐藤他, 2018 秋季応物 20p-234A-4