

大気圧プラズマ CVD を用いた β -Ga₂O₃ 薄膜の成長Formation of β -Ga₂O₃ films

by atmospheric pressure plasma enhanced CVD

阪府大¹, 積水インテグレートリサーチ²○木口 拓也¹, 野瀬 幸則¹, 上原 剛², 藤村 紀文¹Osaka Prefecture Univ.¹, Sekisui Integrated Research Inc.²○T.Kiguchi¹, Y. Nose¹, T. Uehara², N. Fujimura¹

E-mail: fujim@pe.osakafu-u.ac.jp

[はじめに]

近年新規パワー半導体材料として、ワイドバンドギャップ半導体である β -Ga₂O₃ が注目されており盛んに研究されている¹⁾。 β -Ga₂O₃ 薄膜の成長は PLD²⁾、MOCVD³⁾、sol-gel⁴⁾、MBE⁵⁾ 等の手法を用いて検討されているが、量産プロセスを考えた場合、今後 CVD 法の重要性が高まると考えられる。我々は膜中の欠陥の低減が期待できる大気圧プラズマを用いた CVD プロセスに着目している⁶⁾。今回、大気中で安定かつ常温で液体、また安全であるという特徴を持つ Tris[2,4-octanedionato]gallium[Ga(OD)₃]原料を用いた成長実験を行ったので報告する。原料の供給方法に関しては定量供給が可能な気化器法を用いた。

[実験方法]

内圧 50 kPa に維持したチャンバー内の平行平板電極間に周波数 180 kHz, $V_{pp} = 4.5$ kV の交流電圧を印加し、酸素ガス 600 sccm、窒素ガス 2000 sccm からなる混合ガスをプラズマ化した。Ga(OD)₃ 原料は気化器を用いて気化し、プラズマ中に導入した。基板には(100)Si を使い、基板温度は 400°C とした。今回は、ガス温度や原料供給量をパラメータとした成長実験を行った。

[結果と考察]

Fig.1 にガス温度 170 °C、原料供給量 0.01 g/min の条件で製膜した試料の外観を示す。ガスの流れ方向は図の上部から下部であり、黄色の点線で囲んだ部分が放電領域である。放電領域の上流部分の位置を原点にとり、サンプルの上流から下流にかけて 4 mm 間隔で測定した XRD パターンを示す。下部の β -Ga₂O₃ 粉末のピークと比較すると、放電領域内部において 25 ~ 40 °にかけてみられるブロードなピークは β -Ga₂O₃ の微結晶によるものと示唆される。まだ、原料の供給が過剰であるため十分な結晶化が進行しなかったと考えられる。

[参考文献]

- 1) M. Higashiwaki *et al.*: Appl. Phys. Lett. **100**, 013504 (2012).
- 2) M. Orita *et al.*: Appl. Phys. Lett. **77** (2000) 4166.
- 3) G. A. Battiston *et al.*: Thin Solid Films **279** (1996) 115.
- 4) Y. Kokubun *et al.*: Appl. Phys. Lett. **90** (2007) 031912.
- 5) E. G. Viñllora *et al.*: Appl. Phys. Lett. **88** (2006) 031105.
- 6) 野瀬他, 第74回 応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集 17a-B4-7.

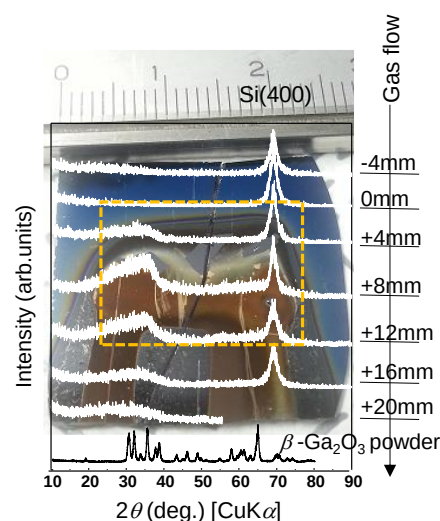


Fig. 1. 2θ - ω scanned X-ray diffraction profiles of the sample measured at the different points along the gas flow direction.