

GaN テンプレート上 ϵ -Ga₂O₃ 薄膜のドライエッチング

Dry etching for ϵ -Ga₂O₃ thin films grown on GaN template

京都工繊大¹, サムコ株式会社 基盤技術研究所² ○(M1)宮内 信宇¹, 中村 昌幸², 小林 貴之²,
西中 浩之¹, 田原 大祐¹, 森本 尚太¹, 本山 慎一², 吉本 昌広¹

Kyoto Inst. of Tech.¹, SAMCO Inc. Research and Development Department², °Nobutaka Miyauchi¹,
Masayuki Nakamura², Takayuki Kobayashi², Hiroyuki Nishinaka¹, Daisuke Tahara¹,
Shota Morimoto¹, Shin-ichi Motoyama², Masahiro Yoshimoto¹

E-mail: m7621039@edu.kit.ac.jp

酸化ガリウムは5つの結晶構造(α , β , γ , δ , ϵ)を持つ結晶多形であり、従来のワイドバンドギャップ半導体である GaN や AlN よりも大きいバンドギャップ(E_g =約 5.0 eV)を有する[1]。さらに、準安定相の1つである ϵ 相は GaN と同じ六方晶構造を取り、その結晶構造に起因する分極を有することが報告されている[2]。我々はこの ϵ -Ga₂O₃を用いた HEMT 構造の電子デバイス作製を目指し研究を行っている。本研究では電子デバイスの作製に向け、ドライエッチングによる ϵ -Ga₂O₃のエッチングを試みた。

エッチングに用いた ϵ -Ga₂O₃には、GaN テンプレート基板上にミスト CVD 法で形成したヘテロエピタキシャル膜を利用した。サムコ(株)では古くからミストを用いた成膜装置の研究・開発を行っている[3][4]。作製した ϵ -Ga₂O₃薄膜上にフォトリソ resist によりパターニングを行い、ICP ドライエッチング装置 RIE-101iPH(サムコ製)を用いて SiCl₄ ガスによりドライエッチングを行った。またエッチング時の圧力は 2 Pa とした。Fig.1 にエッチング時のバイアス電力を 50 W、100 W、150 W、200 W と変化させてエッチングを行った後の断面 SEM 像を示す。バイアス電力の増加に伴い、エッチングレートが 24 nm/min~86 nm/min と単調に増加することが確認できた。また、SiCl₄ ガスでエッチングを行うと、条件によっては ϵ -Ga₂O₃の酸素と SiCl₄ が反応して表面に SiO₂ 膜が形成されてしまい、エッチングが進まない場合がある。今回 EDX による表面の元素分析を行ったところ SiO₂ 膜の形成は確認されなかった。以上の結果から ϵ -Ga₂O₃薄膜に対して、本条件のドライエッチングが有効であることが分かった。

[1]R.Roy, *et al.*, J. Am Chem.Soc. **74**, (1952)719.

[2]M.B.Maccioni, *et al.*, Appl.phys.Express. **9**,(2016)041102.

[3]F.D.Morrison, *et al.*, Microelectronic Engineering. **66**,(2003)591-599.

[4]M.Huffman, *et al.*, 11th SAMCO Thin Film Seminar,(1994),KYOTO.

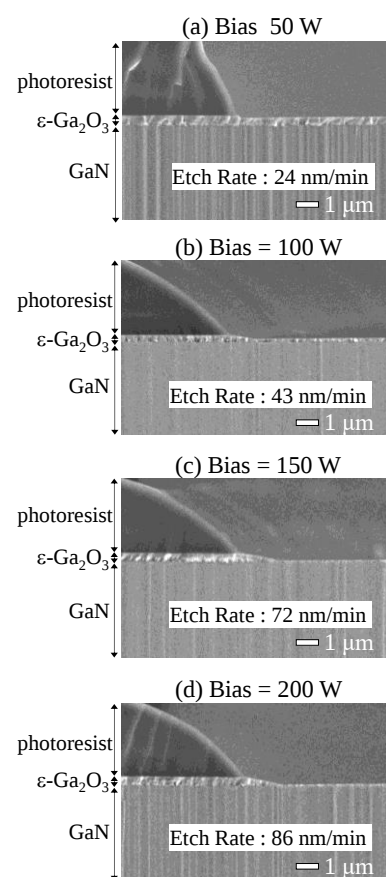


Fig.1 SEM images of samples etched for 3 minutes using bias powers of 50 W, 100 W, 150 W and 200 W.