膜厚制御メサ加工基板を用いた電流制御型液相成長による GaN 横方向成長

GaN lateral growth by liquid phase electroepitaxy using thickness-controlled mesa-shaped template substrate

名城大理工，○岩川宗樹，高倉宏幸，冨田将史，神林大介，
安井亮太，水野陽介，丸山隆浩，成塚重弥
Meijo Univ., ○M. Iwakawa, H. Takakura, M. Tomita, D. Kambayashi,
R.Yasui, Y. Mizuno, T. Maruyama and S. Naritsuka
E-mail: 143434009@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【研究背景】 Ⅲ族窒化物半導体は広い可変範囲を示すバンドギャップを持ち、化学的・機械的にも安定で堅牢であることから、光デバイスの材料として多くの場面での使用が期待される。我々は電流制御型液相成長(LPEE)を用いて GaN 選択成長について研究してきた[1]。これまでに、メサ加工基板を用いた LPEE による GaN 横方向成長に成功している[2]。今回は、メサ加工基板の膜厚を調節し GaN 横方向成長層の膜厚を制御する方法について検討したので報告する。

【実験】 c 面 GaN テンプレート基板を、幅 4μm、周期 60μm のメサ状にエッチング加工し、基板として使用した。Ga:2g＋Ge:0.69g (Ga:Ge=75at%:25at%) の混合溶液をメルトとして使用し、NH_3 混合ガス ($H_2$99%,$NH_3$1%) を供給することで、GaN の LPEE をおこなった。成長温度 960℃、成長時間 120 時間、電流値 4.0A、NH_3 混合ガス流量 30.0sccm と設定した。

【結果】 図 1 に膜厚が 4μm のメサ加工基板、図 2 に膜厚が 0.9μm のメサ加工基板を用いた場合の、それぞれの LPEE GaN 成長層の断面 SEM 像を示す。図 1 の場合の成長前のメサ形状は幅約 1μm、膜厚約 2μm であり、成長後は幅約 23μm、膜厚約 4μm となった。一方で図 2 の場合の成長前のメサ形状は幅約 2μm、膜厚約 0.9μm であり、成長後は幅約 18μm、膜厚約 0.9μm となり、両成長層の上下面に c 面がしっかり形成していることがわかる。成長層上下面に c 面が形成されたことから、図 3 の成長概略図に示すようにメサ加工部上下へ殆ど成長が起こらず、横方向へのみ成長したことがわかる。このことから、メサ加工部の厚さを調節することで、成長層の膜厚を制御性良く決められることがわかった。

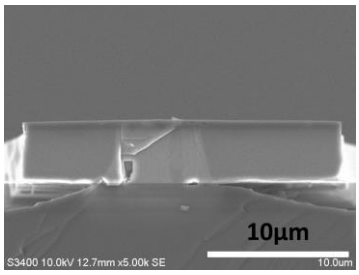

図 1 厚膜メサ使用サンプル断面 SEM 像

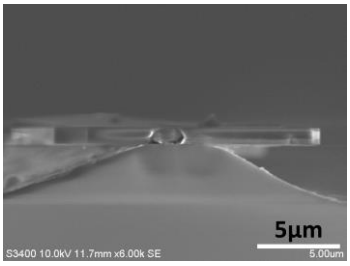

図 2 薄膜メサ使用サンプル断面 SEM 像

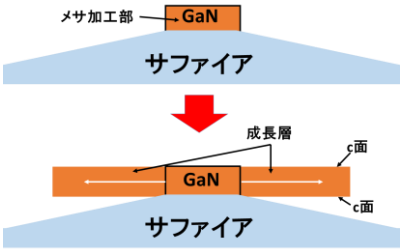

図 3 成長概略図

参考文献 [1] S.Naritsuka et al. 17th ICCGE, Warsaw, Poland (2013) TuO1.
[2]高倉宏幸他 NCCG-44 (2014) 07PS04.

謝辞 本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金特別推進研究 No.25000011、挑戦的萌芽研究 No.26600689 および新学術領域研究 No.26105002 の補助によっておこなわれた。

© 2015年 応用物理学会