

## GaN 横方向成長を目指したタングステンマスクによる電流制御型液相成長

Liquid phase electroepitaxy with tungsten mask for GaN lateral growth

名城大理工, ○高倉宏幸, 富田将史, 神林大介, 岩川宗樹, 水野陽介, 山田純平, 成塚重弥, 丸山隆浩

Meijo Univ., ○H. Takakura, M. Tomita, D. Kambayashi, M. Iwakawa, Y. Mizuno,

J. Yamada, S. Naritsuka and T. Maruyama

E-mail: 133434018@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】Ⅲ族窒化物半導体は紫外・青色発光ダイオードの作製に広く使用されている。従来の GaN の液相成長法では、耐圧容器が必要な高压下か、アルカリ金属を使用して成長がおこなわれていたが、Hussy らによりアルカリ金属を使用せず、大気圧下での成長が可能な低压溶液成長法(LPSG)が報告された[1]。我々はこれまでに電流制御型液相成長法 (LPEE) を利用した LPSG の成長速度の改善をおこない、マスク形状を反映した選択成長についても報告した[2]。今回はタングステンマスクを用いた LPEE による GaN 横方向成長に関して検討したので報告する。

【実験】c 面サファイア上に  $3.8\mu\text{m}$  GaN 薄膜を成長させたテンプレートを用いて成長基板として使用した。フォトリソグラフィを用いて周期  $10\mu\text{m}$ 、マスク幅  $2\mu\text{m}$  のストライプ状の W マスクを作製した。液相成長時のメルトとして Ga:2g+Ge:0.69g (成分比 Ga:Ge=75at%:25at%) を用い、窒素供給源として  $\text{NH}_3$  混合ガス ( $\text{H}_2$ 99%  $\text{NH}_3$ 1%) を使用した。成長温度  $960^\circ\text{C}$ 、成長時間 20 時間、電流値 4.0A、 $\text{NH}_3$  混合ガス流量 30.0sccm と設定し  $\text{H}_2$  雰囲気下で LPEE をおこなった。

【結果】図 1 に LPEE GaN 成長層の表面 SEM 像、図 2 に断面 SEM 像を示す。図 1 よりマスクパターンを反映した成長が見られ、水素雰囲気下での選択成長に対して W マスクは有効であることがわかった。また、図 2 より成長した GaN の側面には(10-11)面と(01-11)面が交互に形成しジグザグ形状を示すものの、成長上面には平坦な(0001)ファセットが形成していることがわかる。さらに、およそ  $0.5\mu\text{m}$  マスク上に横方向成長している様子も観察される。このことは、LPEE を用いた GaN 横方向成長実現の可能性を示唆するものと考えられる。

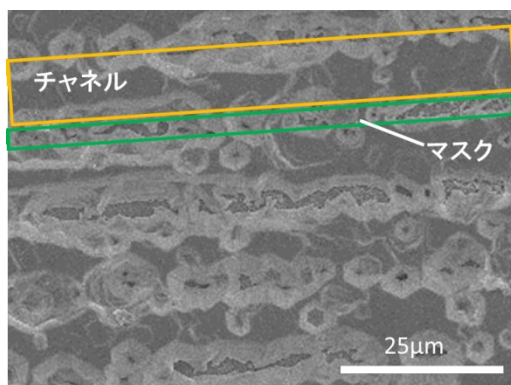


図 1 LPEE GaN 成長層の表面 SEM 像

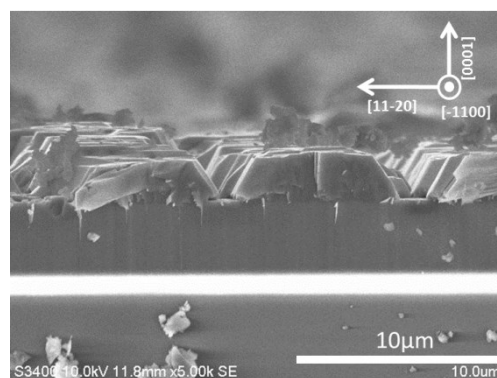


図2 LPEE GaN成長層の断面SEM像

[文献] [1] S. Hussy, E. Meissner, P. Berwian, J. Friedrich, G. Müller, J. Cryst. Growth 310(4), 738-747(2008).

[2] 神林大介 第73回応用物理学会 12a-PB4-3.

[謝辞] 本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)No.22360131および名城大学学術奨励助成費の補助によっておこなわれた。