

GaNを用いた電界電子放出用微小電子源の作製

第1特別研究室 小澤隆弘

Fabrication of GaN Field Emitter Arrays

Takahiro Kozawa

電界電子放出（フィールドエミッション）素子はFig. 1に示すようにコーン形状の微小な電子源から真空中に放出される電子を利用するもので、平面ディスプレイなどへの応用が期待されている。従来、電子源にはモリブデンやシリコンなどの材料が使用されてきたが、今回、仕事関数が小さく電子を放出しやすい窒化ガリウム（GaN）を用いた新たな電子源作製法を検討した¹⁾。

GaNは化学的に安定であるため、エッチングによるコーン形成が困難である。そこでFig. 2に示すような選択成長法を用いて電子源を作製した。サファイア基板上有機金属気相成長（MOVPE）法で成長させたGaN層にマスク材としてSiO₂膜（100nm厚）を堆積した後、このSiO₂膜の一部を

六角状に窓開けし、MOVPE法で再度GaNを成長すると窓部にのみ結晶構造（六方晶）を反映した六角錐形状のGaNが形成される。ここでは底面の径が10 μ mのGaN電子源を40 μ m間隔でアレイ状に作製した。また作製した電子源からの電子放出特性を10⁻⁷Paの真空中にて直径約1mmの金（Au）球を陽極とする二極素子構造（電子源-陽極間1.5 μ m）にて測定した。

作製したGaN電子源（Fig. 3）は常に等価な{1101}結晶面で囲まれた構造となっており、再現性よく均一な電子源が得られることが確認できた。また先端の曲率半径は100nm以下で非常に鋭い形状が得られた。電子放出測定（Fig. 4）においても印加電圧360Vで電子放出電流19 μ Aと比較的良好な特性が得られた。

以上、選択成長法によりGaNの電界電子放出用電子源への適用が可能であることを確認した。

参考文献

- 1) Kozawa, T., et al. : J. Vac. Sci. Technol. B, 16(1998), 833

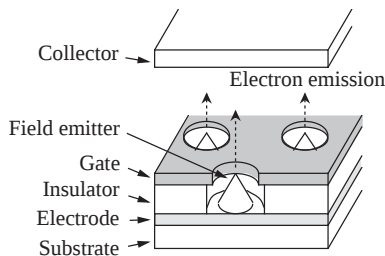


Fig. 1 Schematic view of the field emission device.

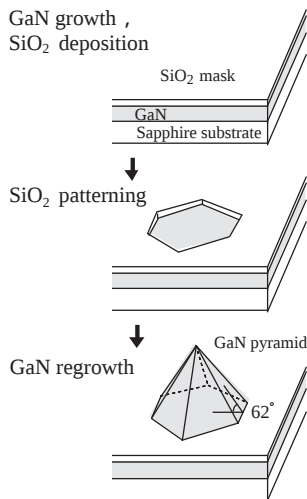


Fig. 2 Selective area growth of GaN.

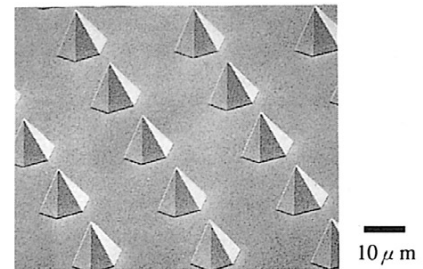


Fig. 3 SEM image of GaN pyramids.

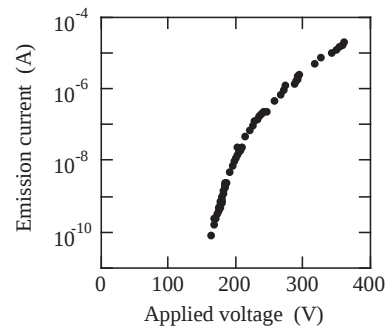


Fig. 4 I-V characteristics of GaN field emitters.