

AlGaN、GaN のフォトリソ工程における現像液エッチングの影響と新現像液の評価

Effect of developer etching on AlGaN, GaN photolithography process and evaluation of new developer

産総研 GaN-OIL¹, パーカーコーポレーション² ○山田寿一¹, 高橋言緒¹, 伊藤正和², 佐原幸治²

AIST-NU GaN-OIL¹, Parker Co., Ltd.² ○T. Yamada¹, T. Takahashi¹, M. Ito², K. Sahara²

E-mail: toshi.yamada@aist.go.jp

【はじめに】TMAH は、フォトリソグラフィープロセスで、通常よく用いられている現像液である。TMAH は、有機系アルカリ溶液であり、高温、高濃度溶液の状態で、GaN、AlGaN 材料の異方性エッチングに用いる事ができると報告されている。報告によれば、c 面はエッチングされにくい面であるため、Ga 面、N 面ともに通常のフォトリソグラフィーには、何の問題も無いはずである。しかも、フォトリソに用いられる濃度は通常 2.38%程度と低濃度であるため、さして問題にならない。しかし実際には、2.38%程度の低濃度 TMAH に 1 分程度さらしただけでも、GaN 表面がエッチングされ、数ミクロン程度以下のレジストパターンが、現像時に流れてしまう事が分かった。一方、パーカーコーポレーションによりこの度開発された銅配線、Al 配線上のレジストパターン形成において、金属エッチング量を極力抑制した仕様の新しい現像液を試験的に用いたところ、サブミクロンサイズのレジストパターンまで、サンプル表面に残ったままの状態で見像できる事が分かったので、報告する。

【実験方法】基板は、サファイア C 面上に低温バッファ層を介して、undoped-GaN、GaN 層を MOCVD 法によりエピ成長させた。その後、線幅 0.7~30 ミクロンの L&S のパターンを露光して TMAH 及び、新しい有機系アルカリ現像液で室温にて現像した。

【結果】図は AlGaN 表面の 20 ミクロン角の AFM 像である。左図が現像前のベア表面、右図は、同サンプルを 2.16%TMAH により 1 分間現像した際の露出表面（無レジストパターン領域）である。現像前には見られなかった大きなクレバス状のクラックが数多く観測され、室温においても、転位等の何らかの結晶欠陥が優先的にエッチングされると考えられる。サンプル表面は、多くのステップ&テラスで覆われ、緩やかにうねっており、m 面の優先エッチングの結果、c 軸表面がエッチングされたと思われる。一方、パーカーコーポレーション製の新しい現像液を用いた表面は、ほとんどエッチングされない。発表では、レジスト現像評価結果を主として、報告する。

