化学的活性条件での ICP-RIE による半極性面 GaN のエッチング形状

Formation of semipolar GaN etched
by inductive coupled plasma reactive ion etching on highly chemical reaction

山口大学院・創成科学 [1], サムコ株式会社 [2]
°永利圭 [1], 板垣憲広 [1], 井本良 [1], 岡田成仁 [1], 西宮智靖 [2], 松尾文晴 [2], 只友一行 [1]
Yamaguchi University. [1], SAMCO Inc. [2]
°N. Itagaki[1], K. Nagatoshi[1], R. Inomoto[1], N. Okada[1], T. Nishimiya[2], H. Matsuo[2] and K. Tadatomo[1]
E-mail:tadatomo@yamaguchi-u.ac.jp

【はじめに】GaN 系半導体は発光デバイス、高周波パワーデバイスなどに広く応用されている。半極性 GaN は特に緑色波長領域の発光デバイスにおいて注目されているが、その他応用例の探索も求められている。本研究室ではこれまで、c 面 GaN における誘導結合型プラズマ反応性イオンエッチング (ICP-RIE) を用いた化学的エッチング作用について研究を行ってきた(図 1)。[1] その結果から、化学的エッチング作用の強い条件下で c 面 GaN 層のエッチングを行うと、エッチング時間の増加に伴い安定面が現れ、逆メサ形状を形成することを見出した。この技術を半極性面へ応用することで、特異構造を得ることや、安定なエッチング面が出現するメカニズムの解明につながることが期待される。本研究では、半極性面 GaN を ICP-RIE を用いて化学的エッチング作用の強い条件下でエッチングし、形状の調査を行ったので報告する。

【実験】ハイドライド気相成長法(HVPE 法)を用いて m 面サファイア上に半極性{11-22}GaN を成長させ半極性{11-22}GaN テンプレートを作製した。このテンプレート上に、スパッタリング法を用いて開口部幅 3 μm、マスク幅 3 μm のストライプマスク(Ni/SiO_2)を、GaN の m 軸平行に成膜した。次に ICP-RIE を用いて{11-22} GaN 層のドライエッチングを行った。エッチングは Cl ラジカルを多く生成させ、化学的エッチング作用が強くなるような条件で行った。エッチング後は基板の右側壁が逆テーパー形状となっている(図 2)。また、両側壁共にテーパーの方向が一致しており、GaN の極性を反映したエッチング形状を取っている。50 min エッチングした際テーパー角は約 70° で、ある一定の面が現れている。エッチング時間の増加にともなって安定面がより顕著に表れているように見える。これら結果より、半極性面 GaN の化学的エッチングの強い条件で特異な構造が作製可能であることが分かった。

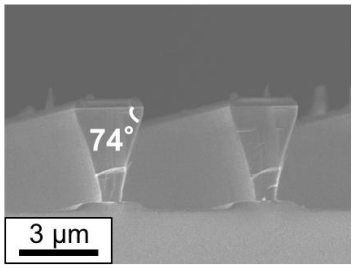

図 1 c 面エッチング加工

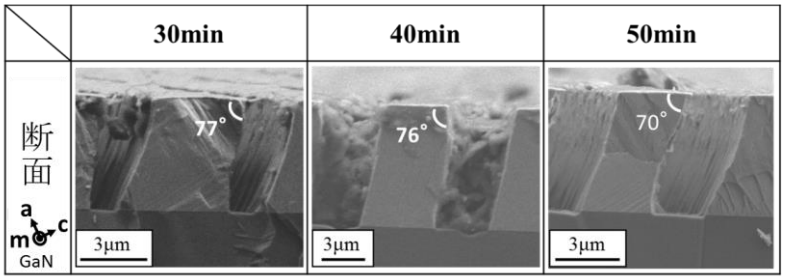

図 2 エッチング後基板断面 SEM 像

【参考文献】[1] 板垣 他 第 63 回応用物理学会春季学術講演会 20p-H121-24

【謝辞】本研究の一部は、科研費若手研究 B (#16K17514)の援助を受けて行われた。

© 2016年 応用物理学会