

課題番号 : F-21-NM-0075
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : GaN HEMT の P-GaN 選択性エッチング
 Program Title (English) : P-GaN selective etching process of GaN HEMT
 利用者名(日本語) : 木内祐治
 Username (English) : Yuji Kiuchi
 所属名(日本語) : 新日本無線
 Affiliation (English) : New Japan Radio Co., Ltd.
 キーワード/Keyword : マテリアルサイエンス、膜加工・エッチング、GaN HEMT、P-GaN、選択性エッチング

1. 概要(Summary)

p-GaN ゲート構造の AlGaN / GaN HEMT は次世代パワーエレクトロニクスデバイスとして有望である。p-GaN ゲート構造は、ゲート部分以外は p-GaN のみをエッチングし、p-GaN 層下の AlGaN 層をエッチングしないこと(選択性エッチング)が必要であり、その作業に、NIMS の、ICP 原子層エッチング装置を使用した。エッチング時間を振って P-GaN エッチング量を測定した結果、2 min 30 sec で、P-GaN の膜厚である 100 nm は削れ、エッチング時間を伸ばしても、エッチング膜厚はほとんど削れなかったので選択性エッチングが実現できた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ICP 原子層エッチング装置

【実験方法】

GaN on Si 基板の構造 (P-GaN の膜厚:100 nm) を Fig. 1 に示す。下記のフローにて、P-GaN エッチング実験を行った。エッチング条件は、[1]を参考にして、エッチング時間を振って、顕微式自動膜厚測定システムにて初期膜厚測定とエッチング膜厚測定の差からエッチング膜厚を算出した。なお、得られたエッチング膜厚は段差計にも確認し、光学式の結果と差はほとんどみられなかった。



Fig. 1 Schematics cross-section of GaN on Si

- p-GaN 用マスク絶縁膜形成
- p-GaN 用マスクフォト
- p-GaN 用マスク絶縁膜エッチング
- p-GaN 用マスクフォトレジスト除去

- 初期膜厚測定
- p-GaN エッチング(ICP 原子層エッチング装置) [1]
- p-GaN 用マスク絶縁膜除去
- エッチング膜厚測定

3. 結果と考察(Results and Discussion)

実験結果として、横軸にエッチング時間と縦軸にエッチング膜厚にしたグラフを Fig. 2 に示す。エッチング時間 2 min 30 sec で GaN のエッチング膜厚が 100 nm からほとんど増加していないので、P-GaN の膜厚である 100 nm は削れ、AlGaN はほとんどけずれていないことがわかった。すなわち、選択性エッチングが実現できていることが分った。

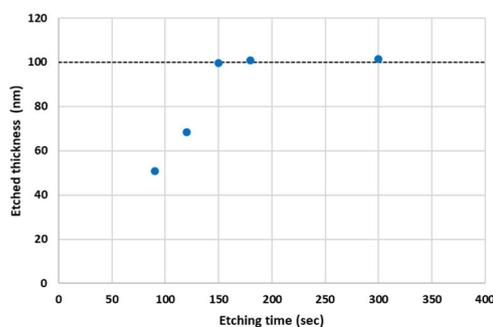


Fig.2 Relationship between etching time and etched thickness

4. その他・特記事項(Others)

[1] Yanjun HAN et al., Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 42 (2003) pp. L 1139–L 1141

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし