

課題番号 : F-21-AT-0016
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : Si 基板上 p-GaN ゲート HEMT エピウエハの SIMS 評価
Program Title (English) : SIMS analysis of p-GaN gate HEMT epitaxial wafer
利用者名(日本語) : 出口忠義
Username (English) : T. Deguchi
所属名(日本語) : 新日本無線株式会社
Affiliation (English) : New Japan Radio Co., Ltd.
キーワード/Keyword : 分析、D-SIMS、p-GaN ゲート HEMT

1. 概要(Summary)

ノーマリオフ動作の p-GaN ゲート HEMT 作製にあたり、エピウエハにおける p-GaN 層の活性化は必須となる。そこで、活性化アニール工程をマッフル炉で実施したところ、p-GaN 層内にて酸素[O]が過剰に取り込まれていることが分かった。p-GaN 中の酸素のデバイス動作への影響調査が今後の課題となる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マッフル炉、二次イオン質量分析装置(D-SIMS)、触針式段差計

【実験方法】

MOCVD 法を用いて、Si 基板上にバッファ層、GaN 層、AlGaIn 層(15 nm)、p-GaN 層($Mg=3 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$, 100 nm)を順次堆積したエピタキシャルウエハは、エピ成長直後 p-GaN 層が不活性化されている。そこで、活性化アニール(800°C 30 分, N_2 雰囲気)を、マッフル炉を用いておこない、p-GaN 層の活性化を試みた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マッフル炉を用いて p-GaN 層の活性化アニールをおこなうと、p-GaN 層中の酸素はもともと SIMS 評価でバックグラウンドレベルであったが、表面から酸素[O]が多く取り込まれることが D-SIMS 評価結果からわかった(Fig. 1)。マッフル炉で窒素雰囲気にしたものの、真空引き機構がないためと思われる。酸素は GaN 中でドナーとなることが懸念される一方で、酸素雰囲気アニールで活性化率が上がる報告[1]もあることから、p-GaN 層活性化およびデバイス特性への影響調査が必要となる。

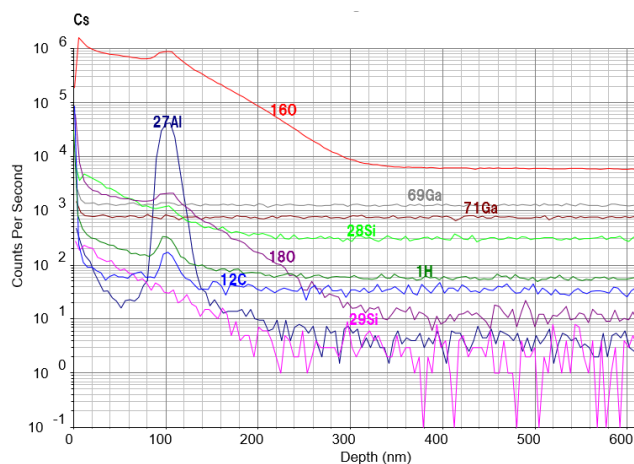


Fig. 1 SIMS analysis of p-GaN/AlGaIn/GaN epitaxial wafer after p-GaN activation annealing.

4. その他・特記事項(Others)

- ・技術支援者: 大塚(産総研 NPF)
- ・参考文献 [1] Tzu-Chi WEN *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 40 (2001) pp. L 495

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。