

# AlGaIn/GaN 系 HFET 型光センサ作製時の ICP エッチングのガス種による影響 Effect of gas species on ICP etching during fabrication of AlGaIn/GaN-based HFET-type photosensors

○齋藤 竜成, 山田 雄也, 岩谷 素顕, 竹内 哲也, 上山 智  
名城大学・理工

Tatsunari Saito, Yuya Yamada, Motoaki Iwaya, Tetsuya Takeuchi, Satoshi Kamiyama  
Fac. Sci. & Tech., Meijo Univ.

E-mail: 180443024@ccmailg.meijo-u.ac.jp

【はじめに】 GaN 系 HFET 型光センサは高い波長選択性・高受光感度・高リジエクション比・高速応答特性などの特性が期待できる。その一方で、デバイスプロセス条件には不明な点が多い。本研究では ICP エッチング時のガス種の依存性を調査した。

【実験方法】 作製した HFET 型光センサの断面構造を Fig.1 に示す。試料は、サファイア基板上に低温バッファ層を介して成長した u-GaN (~3 μm)上に C-dope GaN(~3 μm), u-GaN チャネル層(~12 nm), Al<sub>0.11</sub>Ga<sub>0.89</sub>N バリア層(~12 nm), p 型 GaN ゲート層(~60 nm)を積層した。この試料を同一ウェハから切り出した 1cm 角サイズにし ICP エッチングによりゲート部以外の p-GaN 層をエッチングすることにより Fig. 1 に示す HFET 型フォトセンサを作製した。 ICP エッチングでは p-GaN と AlGaIn のエッチングレートが異なり選択的にエッチング可能な BCl<sub>3</sub>・SF<sub>6</sub> 混合ガスおよび Cl<sub>2</sub>・O<sub>2</sub>・Ar 混合ガスを用いてデバイスを作製し、そのデバイス特性の依存性を調査した。 Fig. 2 に 2 つのガス種で作製したデバイスのエッチング量に対する暗電流および光電流依存性を示す。エッチング量は膜厚段差計 (Dektak) で、またデバイス特性として V<sub>DS</sub> = 3 V 印加時の暗電流およびキセノンランプを分光する事によって得た波長 365 nm・光強度 100 μW cm<sup>-2</sup> 照射時の光電流を測定した。エッチング量は素子ごとでばらつきがあり、Cl<sub>2</sub>・O<sub>2</sub>・Ar のほうが小さい傾向となった。これは GaN と AlGaIn のエッチングレートの選択比が BCl<sub>3</sub>・SF<sub>6</sub> では 14 であったのに対して Cl<sub>2</sub>・O<sub>2</sub>・Ar が 21 と高いことが起因していると考えられる。また、素子特性においても Cl<sub>2</sub>・O<sub>2</sub>・Ar は暗電流・光電流・S/N 比がほぼ同一であったのに対して BCl<sub>3</sub>・SF<sub>6</sub> は数桁程度のばらつきが確認された。また、同一のエッチング量でも BCl<sub>3</sub>・SF<sub>6</sub> を用いた場合は暗電流が高く、光電流が低い素子特性の劣るものが複数確認された。すなわち、本デバイスではプロセスの安定性から考えると Cl<sub>2</sub>・O<sub>2</sub>・Ar 混合ガスを用いたほうが優れていることが示唆される。

【謝辞】 本研究の一部は文部科学省・私立大学研究ブランディング事業、JST-CREST(No.16815710)、および NEDO 先導研究の援助により実施した。

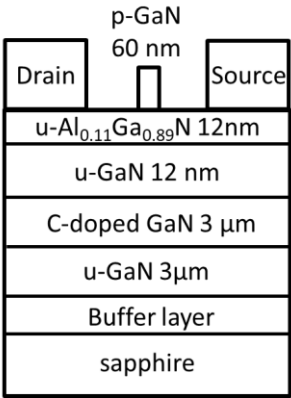


Fig.1 デバイス構造

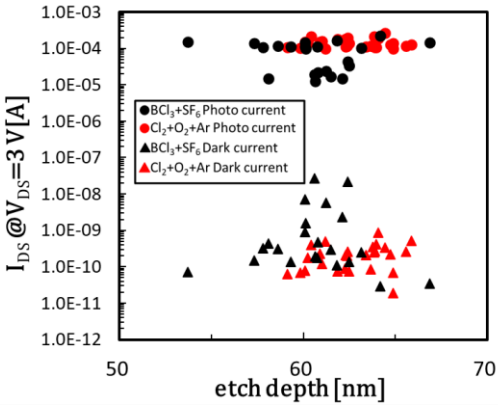


Fig.2 IDS-受光ゲートエッチング量依存性