## GaN バラクタダイオードの製作

## Fabrication of GaN Varactor Diode 高橋言緒<sup>1</sup>、坂村祐一<sup>1</sup>、長南紘志<sup>1</sup>、木内真希<sup>1</sup>、井手利英<sup>1</sup>、沈旭強<sup>1</sup>、<sup>0</sup>清水三聡<sup>1</sup>、板谷太郎<sup>1</sup>、 島田雅夫<sup>2</sup>、(1. 産総研、2. RFデバイステクノロジーズ) Tokio Takahashi<sup>1</sup>, Yuichi Sakamura<sup>1</sup>, Hiroshi Chonan<sup>1</sup>, Maki Kiuchi<sup>1</sup>, Toshihide Ide<sup>1</sup>, Shen

Xu-Qiang<sup>1</sup>, <sup>°</sup>Mitsuaki Shimizu<sup>1</sup>, Taro Itatani<sup>1</sup>, Masao Shimada<sup>2</sup>

## (1.AIST, 2.RF Device Technologies.)

E-mail: mitsu.shimizu@aist.go.jp

1. はじめに

GaN は、絶縁破壊電界が大きいことからパワースイッチングデバイス用の材料として注目を浴びているが、高周波用の半導体デバイス用材料としても有望である。本研究では、GaN を用いたバラクタダイオードの設計と製作を行なったので報告する。

2.素子作製および測定結果

図1に、作製したバラクタダイオードの構造を示す。pn ダイオードの構造とし、メサの直径は 120µm である。p 形のコンタクトは Ni/Au、n 形のコンタクトは Ti/Al/Ni/Au とした。特別な耐圧 構造は用いていない。エピ構造はサファアイ基板上に MOCVD 法により成長した。サファイア基 板上に低温バッファ層(図示せず)を用いて undoped 2µmの GaN を成長し、その後、n 形 GaN 層 200nm、n+GaN 層 1µm、n-GaN 層 4µm、p+-GaN 層 0.3µmを成長した。また、空乏層が広が る n-GaN 層 (4µm)のドーピング濃度は 1×10<sup>17</sup>cm<sup>-3</sup>とした。また、容量の電圧依存性を制御す るために、空乏層の広がる n-GaN 層のドーピング濃度を基板側から、1.9×10<sup>15</sup>cm<sup>-3</sup>(0.33µm), 3.3 × 10<sup>15</sup>cm<sup>-3</sup>(1µm), 6.4×10<sup>15</sup>cm<sup>-3</sup>(1µm), 1.5×10<sup>16</sup>cm<sup>-3</sup>(0.5µm), 2.6×10<sup>16</sup>cm<sup>-3</sup>(0.5µm), 5.1× 10<sup>16</sup>cm<sup>-3</sup>(0.3µm), 8.3×10<sup>16</sup>cm<sup>-3</sup>(0.1µm), 1×10<sup>17</sup>cm<sup>-3</sup>(0.1µm), ノンドープ(1.5µm)のように段 階的に変化させた素子も作製した。作製したデバイスの素子容量と印加電圧の測定結果を、図2、

図3に示す。図2は空乏層が広がる n-GaN 層 のドーピング濃度が 1×10<sup>17</sup>cm<sup>-3</sup>一定の素子、 図3は、空乏層が広がる n-GaN 層のドーピン グ濃度を段階的に変化させた素子の測定結果 である。図3の素子は、印加した電圧に対し て素子容量がリニアに変化しており、容量を 印加電圧により制御性良く変化させられるこ とがわかる。







