

AlGaIn/GaN ヘテロ構造上 Ti/Al/Ti/Au オーミック電極の高温接触抵抗評価

Estimation of High-Temperature Contact Resistance
in Ti/Al/Ti/Au ohmic metals on AlGaIn/GaN Heterostructures東京工科大学¹, 東京大学生産技術研究所²°(M1)牧繪 哲男¹, (B)渡辺 雄太郎¹, 藤岡 洋², 前田 就彦¹Tokyo University of Technology¹, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo²°Tetsuo Makie¹, Yutaro Watanabe¹, Hiroshi Fujioka², Narihiko Maeda¹

E-mail: g2117026e3@edu.teu.ac.jp

AlGaIn/GaN ヘテロ構造 FET は高温高出力の高周波応用および電力応用に非常に有望であり、そこで用いるオーミック電極の特性を高温も含めて評価することは実用上非常に重要である。そこで今回、AlGaIn/GaN ヘテロ構造上に Ti/Al/Ti/Au オーミック電極を形成し、電極の接触抵抗の評価を室温から 200°C まで TLM (Transmission Line Model) 法により行った。

オーミック電極は、MOVPE 法により成長した 5 nm GaN/25 nm Al_{0.25}Ga_{0.75}N/1.2 μm GaN/buffer layer/Si(111) substrate なる AlGaIn/GaN ヘテロ構造上に、20 nm Ti/80 nm Al/20 nm Ti/200 nm Au なる金属層構造を電子ビーム蒸着法により堆積した後、窒素雰囲気中で 850°C、30 秒の RTA (Rapid Thermal Annealing) を行うことにより形成した。TLM 測定用のデバイスは、幅 (W) 100 μm、電極間距離 (Pad Distance) 5~40 μm のデバイスを用いた。

TLM 測定の結果を図 1 示す。いずれの温度においても電極間距離と抵抗の間に良好な線形関係が得られている。図 1 より評価した接触抵抗および 2 次元電子のシート抵抗の温度依存性を図 2 に示す。シート抵抗の温度依存性は、高温で主にフォノン散乱の増大による電子移動度の低下が反映された形状となっている。一方、接触抵抗は温度上昇により単調に増大するものの、50~150°C においてプラトー状の特徴のある形状が観察される。これは、金属半導体接合におけるトンネル障壁の特徴が反映されている結果と考えられる。このように、接触抵抗の高温特性の評価は、オーミック特性の機構に関する知見を得、電極特性向上への指針を得る上でも有用と考えられる。

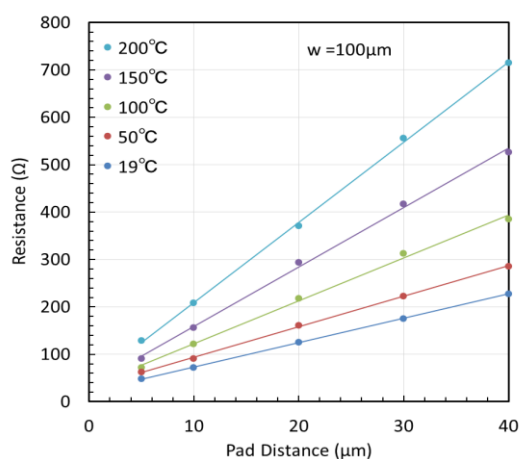


図 1. TLM 測定結果

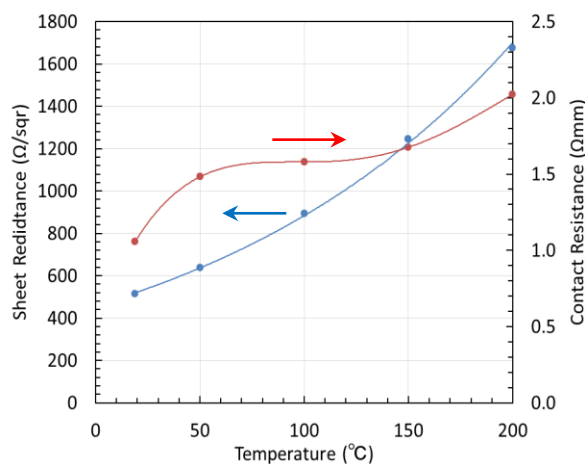


図 2. シート抵抗および接触抵抗の温度依存性