

AlGaIn/GaN 系 HEMT におけるコンタクト特性の AlGaIn 層厚依存性

AlGaIn thickness dependence of contact characteristics on AlGaIn/GaN HEMT

東工大総理工¹, 東工大フロンティア研², 東芝 セミコンダクター&ストレージ 社³,○ 武井優典¹, 神谷真行¹, 寺山一真¹, 米澤宏昭¹, 齋藤渉³, 筒井一生¹,角嶋邦之¹, 若林整¹, 片岡好則², 岩井洋²Tokyo Inst. Technology^{1,2}, Toshiba³ °Y. Takei¹, M. Kamiya¹, K. Terayama¹, H. Yonezawa¹,W. Saito³, K. Tsutsui¹, K. Kakushima¹, H. Wakabayashi¹, Y. Kataoka² and H. Iwai²

E-mail: takei.y.ae@m.titech.ac.jp

【はじめに】 AlGaIn/GaN 系 HEMT の低抵抗オーミック電極形成技術では、AlGaIn のバリア層を介して 2DEG にコンタクトをとる必要がある。その形成技術は経験的最適化によるところが多く、その機構解明や制御技術にもまだ課題が多い。現在、局所的な合金化による電極侵入[1]や窒素欠損による AlGaIn 層の n 形化[2]などを利用したコンタクトが使われている。AlGaIn 層は、コンタクトの障壁になる一方、2DEG の高密度誘起に一定の厚さが必要であり[3]、低抵抗コンタクト形成においてこれらはトレードオフの関係にあると考えられる。従って、コンタクト形成機構に依存した AlGaIn 層厚の最適化が必要なのはである。また、コンタクト特性の層厚依存性の評価はコンタクト形成機構を推測する手段にもなり得ると考えられる。

【実験】 Fig.1 に示すように、同一の Al_{0.25}Ga_{0.75}N/GaN エピ基板から、我々の開発したオゾン酸化エッチング法[4]で AlGaIn 層をエッチングし、その層厚が 11.6~30.0nm の間で異なる基板を製作し、TLM パターンのオーミック電極を形成した。電極は、積層堆積法による TiSi₂(20nm)を用い、熱処理温度を上げながらオーミック性の発現とコンタクト抵抗を評価した。

【結果】 まず、AlGaIn 層厚が薄いほど低温アニールでオーミック特性を発現した。Fig. 2 に、オーミック特性を示した場合のコンタクト抵抗の AlGaIn 層厚およびアニール温度依存性を示す。層厚 16.2~30.0nm では温度と共に抵抗が下がる傾向を共通に示したのに対し、11.6nm では温度にあまり依存せず変動の大きい特性が得られた。また、これより薄い場合にはオーミック特性は得られなかった。発表では、TiAl 系など異なる種類の電極でも同様の評価をし、コンタクト形成機構の観点から比較検討を報告する予定である。

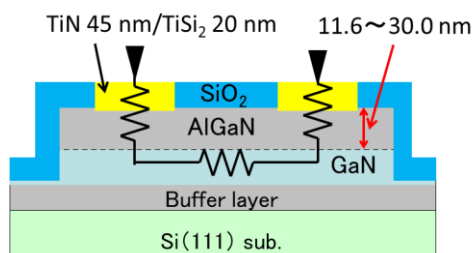
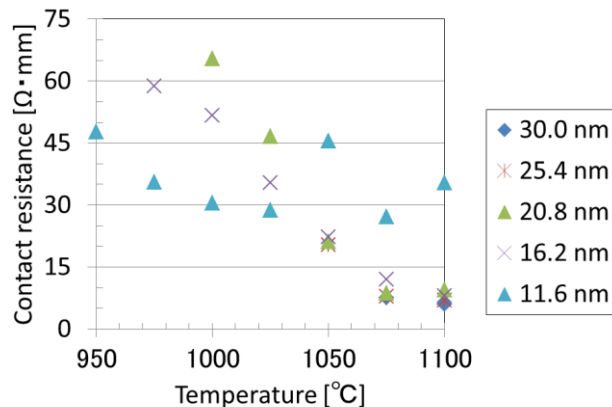


Fig. 1 Schematic of fabricated device.

Fig. 2 Annealing temperature vs. contact resistance of TiSi₂ contacts for various AlGaIn thicknesses.

- [1] L. Wang, *et al.* APL, 87, 141915 (2005).
- [2] K. Tsuneishi, *et al.* ECS Transactions, Vol.50(3), pp. 447-450.
- [3] D. Qiao, *et al.* J. Appl. Phys. 89, 5543 (2001).
- [4] 武井 他、第 73 回秋季応用物理学会学術講演会、11p-F5-15.