

段差付き基板上に成長した AlGaN/GaN ヘテロ構造の電気的特性

Electrical properties of AlGaN/GaN heterostructures grown on a step-etched substrate



福井大院工¹, パナソニック (株) AIS 社 技術本部² ○樹神真太郎¹, Joel T. Asubar¹,

徳田博邦¹, 中澤敏志², 石田昌宏², 上田哲三², 葛原正明¹

Univ. of Fukui¹, Panasonic² ○S. Kodama¹, J. T. Asubar¹, H. Tokuda¹, S. Nakazawa², M. Ishida²,

T. Ueda², and M. Kuzuhara¹

E-mail: kuzuhara@fuee.u-fukui.ac.jp

はじめに

GaN を用いた縦型パワーデバイスが高耐圧化と小型化の観点から注目されている[1,2]。一方、AlGaN/GaN ヘテロ界面に誘起される二次元電子ガスの高移動度性が、GaN デバイスの低オン抵抗化に有効であることが広く知られている。今回、我々は段差付き基板を用いて、段差部に再成長した AlGaN/GaN ヘテロ構造の電気的特性を評価したので報告する。

実験と結果

Si 基板上に成長したアンドープ GaN (1.6μm) エピ層に、Cl₂ と BCl₃ を用いた ICP-RIE により深さ $d = 1 \mu\text{m}$ の段差を形成した。この段差付き基板全面に AlGaN/GaN (35/150nm, Al 組成 21%) を再成長した。素子分離の後、再成長層の上面と下面にそれぞれオーミック電極を形成したところ、接触抵抗はともに 0.5~0.8 Ω/mm と良好であった。再成長層のシート抵抗と移動度は、上面下面ともに、~650 Ω/□、~1400 cm²/Vs であった。図 1 に抵抗評価素子の構造図を示す。本研究では、段差数 1, 3, 5 の 3 通りについて検討した。段差数 m, n をもつ各評価素子の端子間抵抗の測定値 R_m, R_n から、深さ d の段差部のシート抵抗 R_{sh} は、

$$R_{sh} = \frac{W}{d(n-m)} \times (R_n - R_m) \quad (1)$$

となる。ここで、 W は素子の幅である。図 2 に測定抵抗の段差数依存性を示す。測定抵抗は段差数とともにほぼ線形に増加しており、その傾きからシート抵抗は 15~20 kΩ/□と算出された。

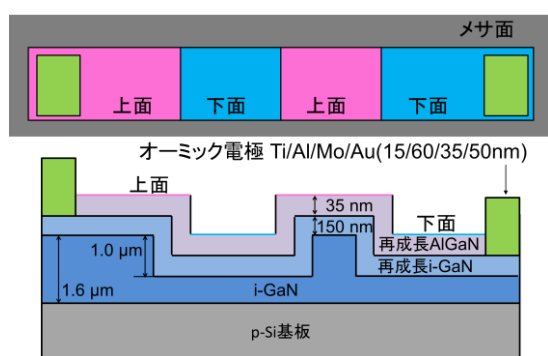


図 1 抵抗評価素子の構造

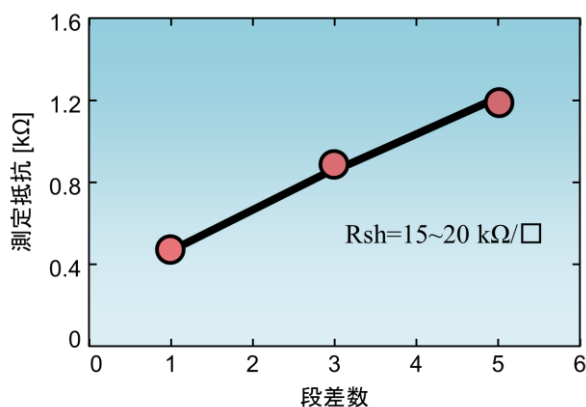


図 2 測定抵抗の段差数依存性

謝辞 本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP (戦略的イノベーション創造プログラム)「次世代パワーエレクトロニクス」(管理法人: NEDO) によって実施された。

参考文献 [1] T. Kachi, Jpn. J. Appl. Phys., 53, 100210 (2014). [2] S. Chowdhury and U. Mishra, IEEE Trans. Electron Devices, 60, 3060 (2013).