

課題番号 : F-16-TT-0025

利用形態 : 機器利用

利用課題名(日本語) : GaN など化合物半導体デバイスの研究開発

Program Title (English) : Development of compound semiconductor devices

利用者名(日本語) : 鈴木貴之<sup>1)</sup>, 榎田友義<sup>1)</sup>, 大森雅登<sup>1)</sup>, 赤澤良彦<sup>1)</sup>, 江口卓也<sup>1)</sup>, 大保嵩博<sup>1)</sup>, 松本滉太<sup>1)</sup>, 下野貴史<sup>1)</sup>, 土屋晃輔<sup>1)</sup>

Username (English) : T. Suzuki<sup>1)</sup>, T. Kushida<sup>1) 2)</sup>, M. Oomori<sup>1) 2)</sup>, Y. Akazawa<sup>2)</sup>, T. Eguchi<sup>2)</sup>, T. Ohbo<sup>2)</sup>, K. Matsumoto<sup>2)</sup>, T. Shimono<sup>2)</sup>, K. Tsuchiya<sup>2)</sup>

所属名(日本語) : 1)豊田工業大学大学院工学研究科先端工学専攻, 2)豊田工業大学工学部先端工学基礎学科

Affiliation (English) : 1) Department of Advanced Science and Technology, Toyota Technological Institute, 2) Department of Advanced Science and Technology, Graduate School of Engineering, Toyota Technological Institute

### 1. 概要(Summary)

GaNを用いた高電子移動度トランジスタ( HEMT )を、ナノテク支援プラットフォームの機器利用により、研究開発を進めた。具体的には、AlGaIn / GaNヘテロ接合を用いたHEMTの作製プロセスの開発、HEMTの試作、および原子層堆積保護膜がHEMTに及ぼす効果の研究を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

マスクアライナ装置、洗浄ドラフト一式、原子層堆積装置、エリプソメーター、表面形状測定器(段差計)

#### 【実験方法】

塩素プラズマを用いた気相エッチング法により、エピタキシャルウエハをメサ状に加工し、そのエッチング深さを段差計により評価した。次に、Au / Ti / Al / Ti構造の金属薄膜を堆積してリフトオフ法により電極を形成した。その後、ウエハを熱処理しオーム性接触を得た。さらに、Au / Niの蒸着とリフトオフ法によってゲート電極を形成した。最後に、原子層堆積法によってSiN<sub>x</sub> 保護膜またはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 保護膜を半導体表面に堆積した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したHEMTのドレイン電流( $I_d$ )ードレイン・ソース電圧( $V_{ds}$ )特性をFig. 1に示す。SiN<sub>x</sub> 保護膜を適用したHEMTは、6.7  $\Omega \cdot \text{mm}$ の低いオン抵抗と800 mA / mmの高いドレイン電流を示した。この結果は、原子層堆積SiN<sub>x</sub> 膜がGaN HEMTの保護膜として適していることを示している。

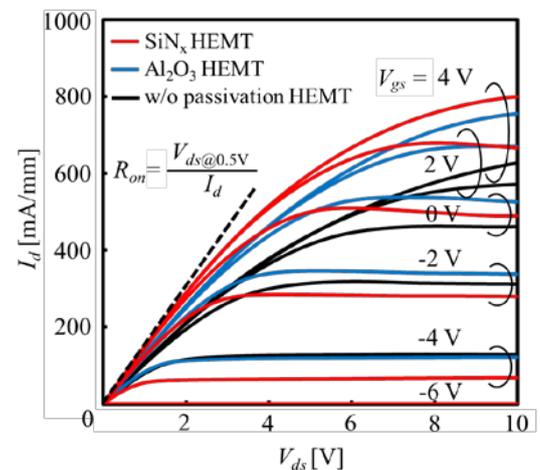


Fig. 1 The drain current ( $I_d$ ) versus the drain-source voltage ( $V_{ds}$ ) characteristics of the fabricated HEMTs.

### 4. その他・特記事項(Others)

#### 【関連文献】

- (1) T. Suzuki, Y. Yamada, R. Kawai, S. Kawaguchi, D. Zhang, and N. Iwata, Proceedings of the 43rd International Symposium on Compound Semiconductor, MoP-ISCS-086, 2016.
- (2) 鈴木貴之, 山田富明, 河合亮輔, 川口翔平, 張東岩, 岩田直高, 第77回応用物理学会秋季学術講演会, 平成28年9月16日.
- (3) 鈴木貴之, 土屋晃祐, 大保嵩博, 赤澤良彦, 下野貴史, 松本滉太, 江口卓也, 岩田直高, 第64回応用物理学会春季学術講演会, 平成29年3月16日.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

6. 関連特許(Patent) なし。