

In-Plane Gate デバイスの電流 - 電圧特性

○坂元 翔¹、小野満 恒二²、山本 秀樹²、堀越 佳治¹、牧本 俊樹¹(1. 早大理工、2. NTT BRL)

○Sho Sakamoto¹, Kouzi Onomitsu², Hideki Yamamoto², Yosiji Horikoshi¹, Tosiki Makimoto¹

(1.Waseda Univ., 2.NTT BRL)

E-mail: justdoit@ruri.waseda.jp

はじめに：我々は、二次元電子構造を加工して製作する in-plane-gate (IPG) デバイスの研究を行っている[1]。このデバイスは半導体ウエハにトレンチを形成しただけで製作が可能であり、その構造とプロセスの簡潔さから、IPG デバイスの高集積化が期待できる。動作原理は、ゲート電圧を印加し、トレンチを介した静電効果によりチャンネル部の空乏層を制御することでチャンネルの開閉を行うというものである。これまで我々は、IPG デバイスにおいて負性微分抵抗が発現し、その特性がチャンネルの長さや幅によって変化することを確認してきた[2]。これらの過程で、チャンネルの形状によって電気特性が変化することを確認できたため、チャンネルの形状がデバイス応用上重要であると考えた。そこで今回、チャンネル形状の異なる IPG デバイスを製作し、トランスコンダクタンスの変化を調べた。

実験結果と考察： $\text{In}_{0.53}\text{Ga}_{0.47}\text{As}$ / $\text{In}_{0.52}\text{Al}_{0.48}\text{As}$ 二次元電子構造ウエハ上に電子線描画でマスクパターンを形成し、RIEエッチングを行い、IPGデバイスを製作した。製作した構造の一例に対するSEM 像をFig. 1に示す。また、室温におけるI-V特性をFig. 2に示す。Fig. 2に示したように、ノーマリーオン型のトランジスタ特性が得られた。そして、Fig. 2よりトランスコンダクタンスを求めたところ、チャンネル幅80nmのIPGデバイスにおけるトランスコンダクタンスの最大値は30 μS であった。

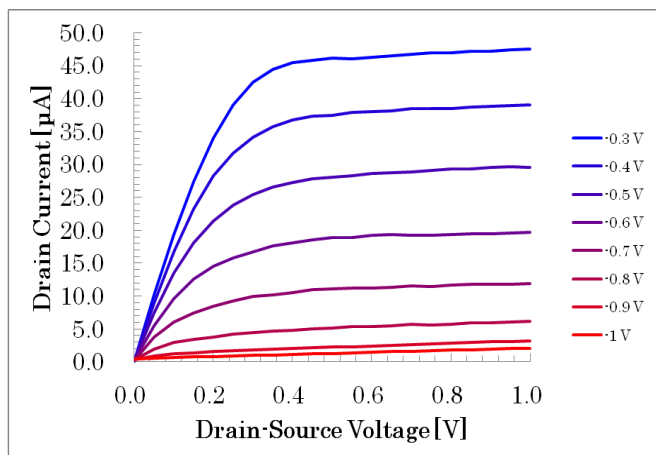
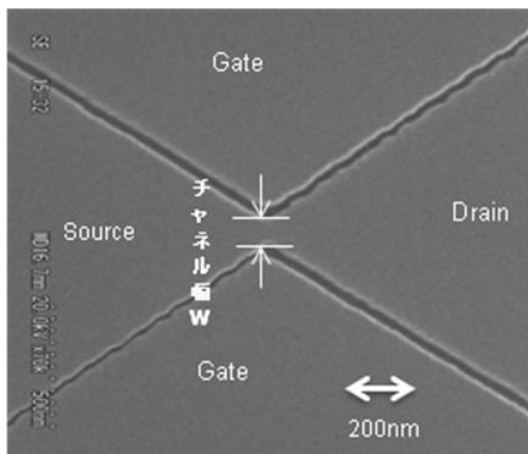


Fig. 1. SEM image of the IPG device Fig. 2. The I-V characteristics of the IPG devices (RT)

[1] Y. Komatsuzaki, T. Kyoungoku, K. Saba, K. Onomitsu, H. Yamaguchi, and Y. Horikoshi, Phys. Status Solidi C 9, 385-388, 2012.

[2] Y. Komatsuzaki, K. Higashi, T. Kyoungoku, K. Onomitsu, and Y. Horikoshi, Phys. Status Solidi C 8, 408-410, 2011.