

SiC MOS 反転層におけるホール移動度の p 型アクセプタ濃度依存性

P-Type Acceptor Density Dependence of Hall Mobility in SiC MOS Inversion Layer

○野口宗隆¹、岩松俊明¹、網城啓之¹、渡邊寛¹、中田修平¹、黒岩文晴¹、喜多浩之²、山川聡¹三菱電機(株) 先端技術総合研究所¹、東京大学大学院 マテリアル工学専攻²

○Munetaka Noguchi, Toshiaki Iwamatsu, Hiroyuki Amishiro, Hiroshi Watanabe,

Shuhei Nakata, Takeharu Kuroiwa, Koji Kita and Satoshi Yamakawa

Advanced Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation¹,Department of Materials Engineering, The University of Tokyo²

E-mail: Noguchi.Munetaka@dh.MitsubishiElectric.co.jp

【はじめに】近年、SiC MOS 反転層におけるホール移動度(μ_{Hall})について検討がなされており[1]-[2]、SiC MOS 反転層中のホール移動度はクーロン散乱によって支配的に決まるとの指摘がある[1]。しかし、SiC MOSFET に対し、p 型基板濃度の及ぼす影響については十分な検討がなされていない。本研究では、エピタキシャル層における SiC MOS 反転層中のホール移動度の p 型アクセプタ濃度依存性を検討したので報告する。

【研究内容】図 1 に SiC MOSFET のホール測定の概要を示す。磁場の下で SiC MOSFET に反転層を形成することでホールバーの両端にホール電圧が生じる。このホール電圧より SiC MOS 反転層におけるホール移動度の測定が可能となる。SiC MOS 反転層の表面キャリア密度(N_s)はドレイン電流およびホール移動度より求めた。測定サンプルとして、n 型 4H-SiC 基板の Si 面に形成した p 型エピタキシャル層上のホールバー付き平面 MOSFET を用いた。ゲート酸化膜は熱酸化および NO 雰囲気中の窒化処理にて形成し、酸化膜厚みはおおよそ 50 nm である。ホール測定は p 型アクセプタ濃度の異なる 3 種類のサンプルで実施した。

図 2 に $V_g - V_{\text{th}}$ に対する表面キャリア密度(N_s)依存性を異なる p 型アクセプタ濃度ごとにプロットした。 $V_g - V_{\text{th}}$ に対する N_s の増加率は p 型アクセプタ濃度に依存せず同一曲線上にプロットされる。p 型アクセプタ濃度を変えても界面準位密度を反映するゲート電圧に対する N_s の傾向が変わらないことから p 型アクセプタ濃度によって界面準位は変化しないことがわかる。

図 3 に同一の N_s に対するホール移動度と p 型アクセプタ濃度の関係を示す。界面準位密度は同一であるが、p 型アクセプタ濃度の増加に伴いホール移動度が低下するため、界面準位以外のホール移動度低下機構を示唆する。

【参考文献】[1] S. Ono et al., Mater.Sci.Forum, **778-780** (2014) [2] M. Tsujimura et al., abstract of ICSCRM 2015, Mo-P-50

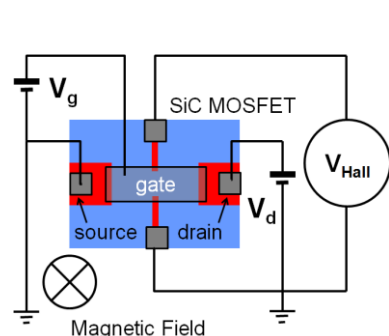


図 1 SiC MOSFET のホール測定の概要

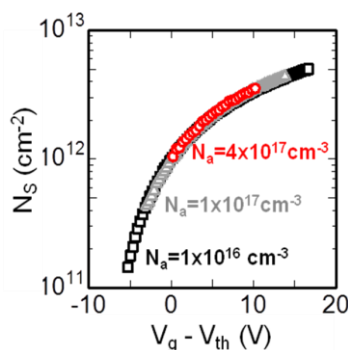


図 2 $V_g - V_{\text{th}}$ に対する表面キャリア濃度の p 型アクセプタ濃度依存性

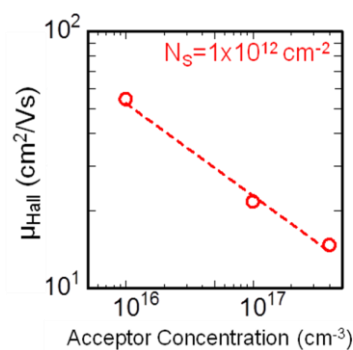


図 3 同一の N_s に対するホール移動度と p 型アクセプタ濃度の関係