

トレンチ型 SiC MOSFET におけるゲート絶縁膜への窒化の効果

Effects of nitridation on gate oxide for SiC trench MOSFETs

°有吉恵子^{1,2}, 原田信介^{1,3}, 先崎純寿^{1,3}, 小島貴仁^{1,4}, 児島一聡^{1,3}, 田中保宜^{1,3}, 四戸孝^{1,2}¹技術研究組合 次世代パワーエレクトロニクス研究開発機構 (FUPET)、²株式会社東芝、³独立行政法人 産業技術総合研究所、⁴富士電機株式会社

E-mail: keiko.ariyoshi@toshiba.co.jp

はじめに

トレンチ型 SiC MOSFET では、チャンネルに(11-20)、(-1-120)、(1-100)、(-1100)面等の複数の面が混在し、また、トレンチが形成される方向により、基板のオフ角による影響が異なるため、各面の特性のばらつきが抑制されることが望ましい[1,2]。我々は、まず(11-20)基板を用いて様々なゲート絶縁膜の形成プロセスを検討した。さらに、それらをトレンチ型 MOSFET に適用し、トレンチ方向及びオフ角依存性について評価を行った。

結果及び考察

図 1 に、(11-20)基板上に形成したラテラル MOSFET の電界効果移動度を示す。ゲート絶縁膜として SiO₂ を成膜し、各種 POA (Wet+H₂、N₂O、NH₃、NH₃+N₂O) を行った。Wet+H₂ POA 後では、最大で 116cm²/Vs と高い移動度を示すが、N₂O または NH₃ POA 後では 30~40cm²/Vs 程度であった。一方、NH₃ POA 後に N₂O POA を行った場合(NH₃+N₂O)、最大移動度が 60cm²/Vs であり、N₂O または NH₃ のみの場合に比べて高い移動度が得られた。これは、N₂O POA 前の SiO₂ に NH₃ POA を行うことにより、N₂O POA による再酸化や界面の窒素終端の効果に違いが生じることを示唆している。

これらの酸化膜を、トレンチ型 MOSFET において評価を行い、電気的特性のトレンチ方向及びオフ角依存性について調べた。その結果、Wet+H₂ POA では移動度のトレンチ方向依存性、及び閾値のオフ角依存性が顕著であるのに対し、POA で窒化を行うことにより、それらが大幅に抑制されることが分かった。

謝辞

本研究は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 委託事業「低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」の成果である。

参考文献

- [1] S. Harada, et al., Mater. Sci. Forum, **645-648**, 999 (2010).
 [2] H. Yano, et al., Appl. Phys. Lett. **90**, 042102 (2007).

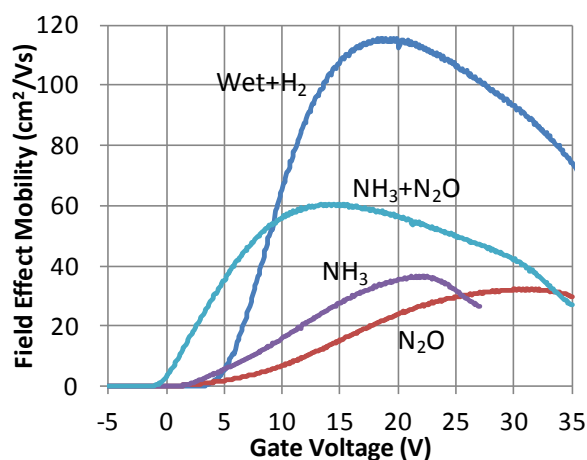


図 1. (11-20)基板に形成したラテラル MOSFET の電界効果移動度