

4H-SiC (11-20)面及び(1-100)面基板上に作製した ラテラル MOSFET の特性比較

Comparison of characteristics of lateral MOSFETs fabricated on 4H-SiC (11-20) and (1-100) faces

○有吉恵子^{1,2}, 原田信介^{1,3}, 先崎純寿^{1,3}, 小島貴仁^{1,4}, 小林勇介^{1,4}, 田中保宣^{1,3},
飯島良介², 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、{11-20}、{1-100}面等がチャネル面として使われるため、これらの面方位に適したゲート絶縁膜の開発が必要である。しかし、これまで(11-20)面基板上に作製された MOSFET の特性に関する報告は様々な研究機関からされているが[1-2]、(1-100)面についてはほとんど報告されていない。そこで我々は、(11-20)面及び(1-100)面上に様々なゲート絶縁膜でラテラル MOSFET を作製し、これらの特性比較を行った。

結果及び考察

図 1 に、(11-20)面及び(1-100)面基板上に作製したラテラル MOSFET の電界効果移動度を示す。P ベースは、不純物濃度 $5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ のエピ層で形成し、ゲート絶縁膜は、 SiO_2 を堆積し、Wet+ H_2 POA または NO POA を行うことにより形成した。Wet+ H_2 POA 後では、(11-20)面は電界効果移動度が最大で $148 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ と高い値を示しているのに対し、(1-100)面では $92 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ であり、(11-20)面を大きく下回った。一方 NO POA を行った場合、(11-20)面で $103 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 、(1-100)面で $99 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ であり、(11-20)面と(1-100)面が近い特性を示すことがわかる。これらの MOSFET の、 V_g ストレスに対する閾値の安定性を調べたところ、Wet+ H_2 POA に比べて NO POA を行った方が高い閾値安定性を示した。さらに、Wet+ H_2 POA 後では(1-100)面に比べて(11-20)面の方がやや優れた閾値安定性を示すのに対し、NO POA 後では同程度であった。

以上の結果から、NO POA 後では、(11-20)面と(1-100)面がともに比較的高い移動度と閾値安定性を示すことがわかった。よって、NO POA はトレンチ MOSFET における特性の面方位依存性抑制と、高い移動度の両立に有効であると考えられる。

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] H. Yano, et al., IEEE Electron Device Lett., **20**, 611 (1999).
- [2] T. Endo, et al., Mater. Sci. Forum, **600-603**, 691 (2009).

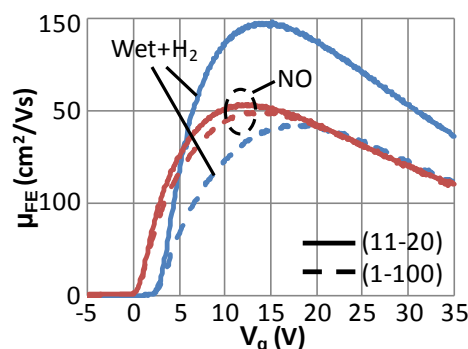


図 1. (11-20)及び(1-100)面基板上に作製したラテラル MOSFET の電界効果移動度