

多機能走査型プローブ顕微鏡による SiC-MOSFET の評価

パワーデバイス用結晶の評価 (XXIII)

Evaluation of SiC-MOSFET by multifunctional scanning probe microscope

千葉工大工

° 内田悠貴、中島瑞貴、山本秀和、佐藤宣夫

Chiba Institute of Technology

Yuuki Uchida, Mizuki Nakajima, Hidekazu Yamamoto, Nobuo Satoh

E-mail: s1322049LC@s.chibakoudai.jp

はじめに

高性能パワーデバイスとしてシリコンパワーデバイスの性能向上が、継続的かつ精力的に行われてきた。その結果、シリコンとして引き出せる限界に近づいている。そのため高性能パワーデバイスとして、近年シリコンカーバイド (SiC) が注目され、デバイスが製造され始めている。そこで我々は、SiC デバイスの多機能走査型プローブ顕微鏡による評価を行っている。今回は SiC-MOSFET の評価を行ったので報告する。

実験方法

評価対象は、ROHM 社製 1200V 耐圧 SiC-MOSFET である。この SiC-MOSFET を切断し、鏡面研磨することにより、デバイス内部を露出させた。評価には、日立ハイテク社製の原子間力顕微鏡 AFM5300 を用いた。装置には同時に同一箇所の表面電位像及び、微分容量像が測定できるように外部に発振器と測定回路を接続している。

結果及び考察

まず予測した構造を図 1 に示す。今回評価をした SiC-MOSFET の $25\mu\text{m}$ 角を走査した微分容量像を図 2 に示す。図より、ソース配線金属、層間絶縁膜、P ウェル、n ドリフト層及び n^+ 基板の判別が可能である。また、ゲート電極近辺の $10\mu\text{m}$ 角領域の微分容量像を図 3 に示す。図より、空間分解能が上がり、SiC-MOSFET の構造がより鮮明となった。これらの評価より、多機能走査型プローブ顕微鏡を用いることによって、製造されたデバイスの構造を判別できた。

発表時には、形状像、表面電位像を含めた詳細な評価結果を報告する。

謝辞

デバイスの加工を実施頂いた日鉄住金テクノロジー様に感謝します。

本研究の一部は、「文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（平成 25 年度～平成 29 年度）」の支援のもとに行われた。

文献

[1] 山本秀和 他、第 64 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集、15a-F201-11 (2017)

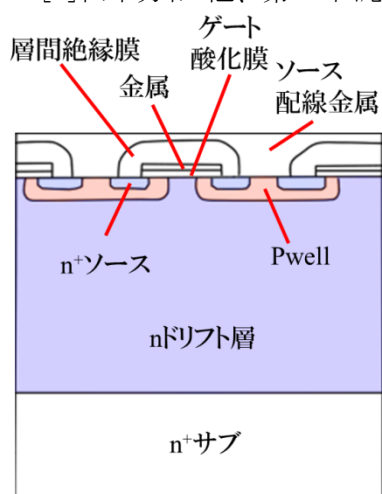


図 1. 予測構造図

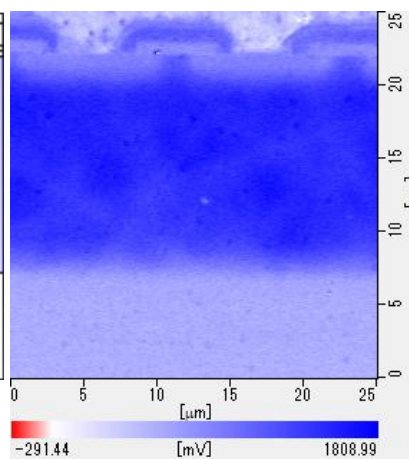


図 2. 微分容量像

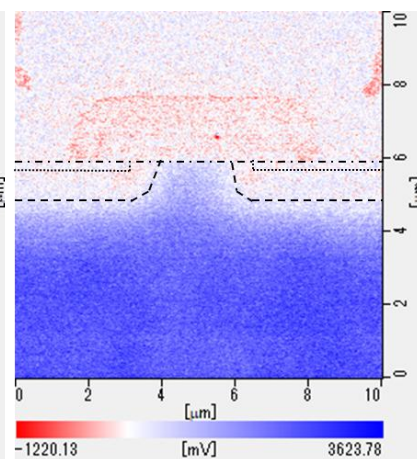


図 3. 微分容量像(拡大)