多機能走査型プローブ顕微鏡によるトレンチ SiC-MOSFET の評価
パワーデバイス用結晶の評価(ＸＸⅧ)

Evaluation of trench SiC-MOSFET by multifunctional scanning probe microscope

千葉工大工
○ 内田悠貴、土井敦史、中島瑞貴、佐藤宣夫、山本秀和
Chiba Inst. of Tech.
○ Yuki Uchida, Atsushi Doi, Mizuki Nakajima, Nobuo Satoh, and Hidekazu Yamamoto
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ている。そこで我々は、様々なパワー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。今回はトレンチ SiC-MOSFET の評価を行ったので報告する。

実験方法

評価対象は、1200V 耐圧のトレンチ SiC-MOSFET[SCT3030KL]である。この SiC-MOSFET を切断し、鏡面研磨をすることにより、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。装置には同一箇所の表面電位及び、微分容量像が取得できるように外部に発信器及びロックインアンプ等を接続している。なお、測定は真空中にて行った。

結果及び考察

測定した結果を、図 1 に示す。図 1 は V_{GS}=5V、V_{DS}=5V 印加時の形状像(a)、表面電位像(b)及び微分容量像(c)である。なお、測定領域は 10μm 角である。

表面電位像より、電位の高い箇所が見受けられることから、ゲート電極であると推察される。また、微分容量像より、ソース配線金属、層間絶縁膜、p ウェル及び n ドリフト層の判別が可能である。このことから、ダブルトレンチ構造であると推定される。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、V_{GS}、V_{DS} 及び走査する際の測定手法の違いについて含めた詳細な評価結果を報告する予定である。

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。

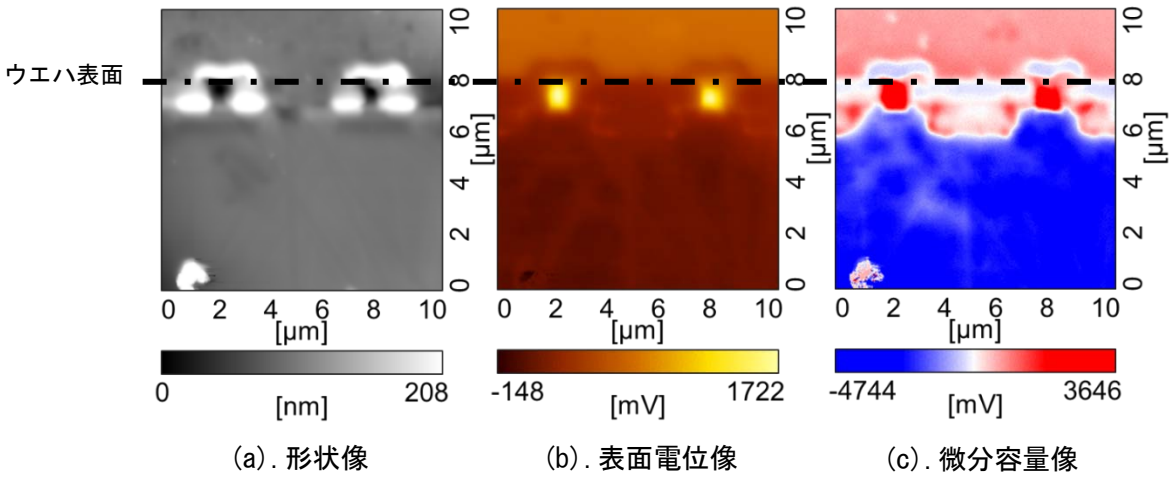

図 1. V_{GS}=5V、V_{DS}=5V 時の形状像及び表面電位像と微分容量像