

多機能走査型プローブ顕微鏡による SiC-ショットキーバリアダイオードの評価 3 パワーデバイス用結晶の評価(XXXII)

Evaluation of SiC-SBD by multifunctional scanning probe microscope 3

千葉工大工, °中山 敬太, 増田 翔, 佐藤 宣夫, 山本 秀和

Chiba Inst. of Tech., °Keita Nakayama, Sho Masuda, Nobuo Satoh, and Hidekazu Yamamoto

E-mail: s1522231kd@s.chibakoudai.jp

はじめに

シリコンパワーデバイスは、継続かつ精力的に性能向上が進められている。しかし、低オン抵抗でかつ高耐圧を実現させるためには、シリコンの物性上限界がある。そこで、シリコンより絶縁破壊電界強度が高いなど、パワーデバイス用材料として優れた物性値を持つ SiC などのワイドギャップ半導体が注目されている。今回、SiC-SBD(Schottky Barrier Diode)の評価を、微細構造の観測が可能な多機能走査型プローブ顕微鏡(SPM)により行ったので報告する。

測定手法

評価対象デバイスは、1200 V 耐圧 SiC-SBD である。このデバイスを適切な位置で切断研磨し、内部を露出させて評価を行った。SPM は AFM5300E(日立ハイテクノロジーズ製)を使用した。また、微分容量像(不純物分布)を取得するために走査型容量原子間力顕微鏡(SCFM)法を用いた。測定は中真空環境下で行い、アノードとカソードは短絡させ、形状像と微分容量像を同時に取得した。

結果及び考察

図 1 に今回測定したデバイスの終端構造の予想図を示す。デバイスは耐圧保持のための n^- 層、さらに、1000 V 級の耐圧を実現させるため終端構造に p 層を設けていることが予想される。このことを確認するため、測定箇所は図 1 の緑枠部分で示すように終端構造の p 層が含まれるようにした。図 2(a)に 60.0 μm 角における測定結果を示す。信号強度の強弱から n 層、 n^- 層を明確に評価できている。この結果から、 n^- 層の厚さは約 10.0 μm であることが判明した。図 2(b)に図 2(a)の緑枠部分を 20.0 μm 角で測定した結果を示す。この図に示すように、ショットキー電極が n^- 層側に約 1.0 μm 膨らんでいるように見える箇所があり、これが p 層であると推測できる。今後、この p 層について測定を詳細に進め、本発表時に報告する予定である。

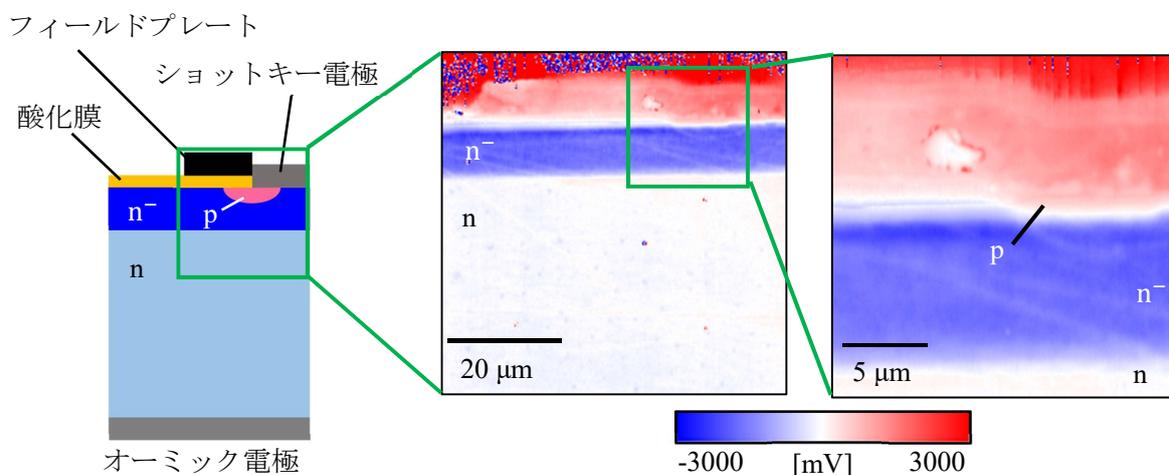


図 1. SiC-SBD の予想終端構造図

(緑枠は図 2(a)の測定箇所である)

(a) 60 μm 角

(b) 20 μm 角

図 2. SCFM 測定結果