

熱処理による 4H-SiC/Si HBT の電気特性の改善

Improvement in electrical characteristics of 4H-SiC/Si HBTs due to annealing

清水 彩絵¹、梁 剣波¹、新井 学²、重川 直輝¹

大阪市大工¹、新日本無線(株)²

Sae Shimizu¹, Jienbo Liang¹, Manabu Arai², and Naoteru Shigekawa¹

Osaka City Univ.¹, New Japan Radio Co., Ltd.²

E-mail: m15tbv0u18@st.osaka-cu.ac.jp

【はじめに】4H-SiC はバンドギャップが広く (3.26 eV)、HBT のエミッタ材料など、次世代のパワーデバイス材料として有望である。我々は既に表面活性化接合 (SAB) 法 [1] により 4H-SiC/Si HBT 構造を報告している [2]。今回の研究では報告した HBT 構造に界面熱処理を加えることによる電気特性の改善を報告する。

【実験方法】SAB法により n-4H-SiC エピ基板 (エピ層 6 μm , $5.0 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ / バッファ層 0.5 μm , $1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ / n⁺基板) と p-Si ($2.4 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$) イオンカット基板を接合し、p-Si を薄膜化後、p-Si 上にイオン注入により n⁺-Si ($1.5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$) を形成し、SiC エミッタの n-SiC/p-Si/n-Si HBT 構造を作製した。作製した HBT 構造の断面図を図 1 に示す。700°C 1 分間の界面熱処理の前後での、室温におけるベース接地特性の比較を行った。

【測定結果】HBT 構造の室温におけるベース接地特性を図 2(a)(b) に示す。ベース-コレクタ電圧が 0 V におけるベース接地電流増幅率 α は熱処理前はほぼ 0 に等しかったが、界面熱処理後、 α の値は ~0.9 まで向上した。熱処理により、界面状態が改善されたと考えられる。

【謝辞】本研究の一部は JST-CREST 「太陽光を利用した独創的クリーンエネルギー生成技術の創出」の助成を受け実施された。

[1] N. Shigekawa, et al. Proc. 3rd International IEEE Workshop on LTB-3D, 2012, pp. 109-112.

[2] J. Liang, et al. ECS Solid State Letters. **4**, (11) Q55-Q57, (2015).

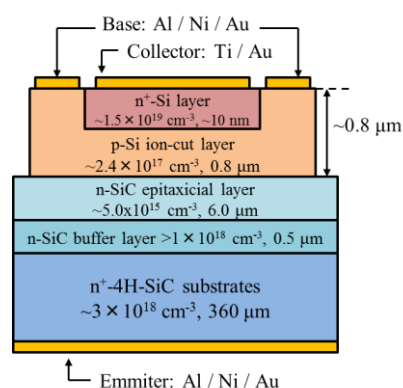
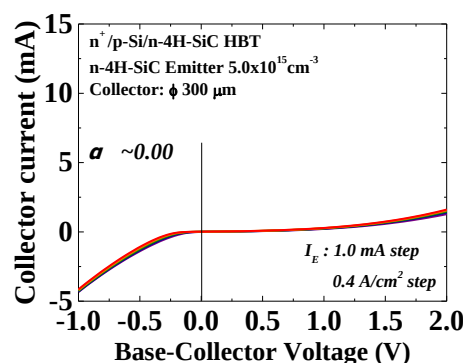
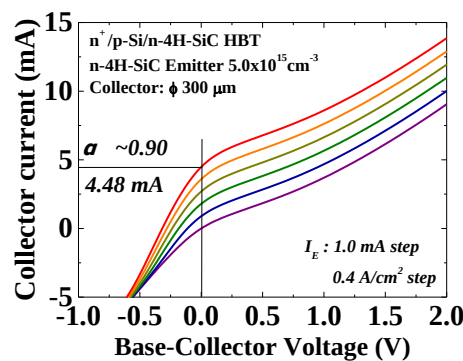


図 1 4H-SiC/Si HBT 構造の断面図



(a)



(b)

図 2 室温時における 4H-SiC/Si HBT 構造のベース接地特性 (a) 熱処理前 (b) 熱処理後