原子拡散接合を用いて SiC ウエハ上に作製した InP-DHBT

InP-based Double Heterojunction Bipolar Transistors Fabricated on SiC wafer by Atomic Diffusion Bonding Method

住友電気工業(株) 伝送デバイス研究所
○渡邉 昌崇、柳沢 昌輝、上坂 勝己、江川 満、小路 元
Transmission Devices R & D Labs., Sumitomo Electric Industries, LTD.,
○Masataka WATANABE, Masaki YANAGISAWA, Katsumi UESAKA, Mitsuru EKAWA and Hajime SHOJI
E-mail: watanabe-masataka@sei.co.jp

【緒言】

100 Gbit/s を超える高速大容量光通信システムに向けては、InP-HBT を用いた超高速 IC への期待が高まっている。InP-HBT には大振幅動作と高いコレクタ電流密度動作が要求されるが、自己発熱による低耐圧化や電流低下、短寿命化が問題となる。これを解決するために、より熱抵抗の低いウエハに HBT を転写する試みが行われている[1][2]。我々は常温かつ低圧での接合が可能な原子拡散接合[3]を用いて、InP ウエハと比較して熱抵抗が 1/7 以下となる SiC ウエハ上への InP-DHBT 作製を実現し、オン耐圧改善と高コレクタ電流密度動作での電流低下抑制を確認したので報告する。

【デバイス構造、作製フロー】

図 1 に作製した HBT の断面模式図を示す。接合には原子拡散接合を用い、厚み 10nm のタングステン薄膜を接合層として HBT エピ層が転写されている。転写したエピ層に対してメサ加工及び電極形成を行い、DHBT を作製した[4]。図 2 にメサ加工まで行った HBT の上面 SEM 像を示す。

【評価結果】

図 3 に SiC ウエハ上に作製した 3 本フィンガ HBT の IV 特性(エミッタ接地)を、InP ウエハ上の場合と比較して示す。エミッタ面積は 9.6μm^2 × 3、ウエハ厚みはいずれも 100μm である。SiC ウエハ上に転写することでオン耐圧が 0.5～1V 改善し、かつ I_c=2mA/μm^2 以上の領域での電流低下が解消されている。

【まとめ】

原子拡散接合を用いて InP-DHBT を SiC ウエハ上に作製することに成功し、作製した DHBT のオン耐圧改善と大電流域での電流低下解消を確認した。

【謝辞】

原子拡散接合の検討を進めるにあたり、東北大学の島津武仁教授にご協力いただきました。深く感謝いたします。

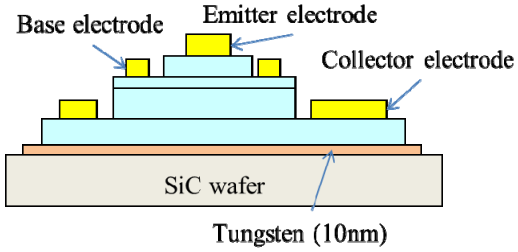

Fig.1. Schematic cross section of HBT.

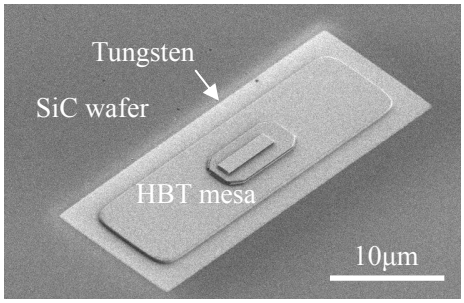

Fig.2. SEM image of HBT mesa.

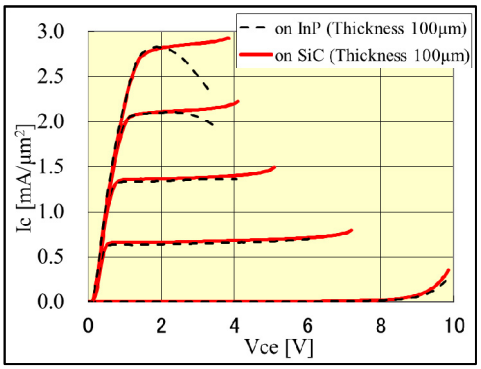

Fig.3. Common–emitter current–voltage characteristics (9.6μm^2 × 3).

【参考文献】

[1] 白鳥 他, 2014 年秋季応物, 17a-A27-9.
[2] Dennis W. Scott, et al., IEEE Electron Device Lett., vol.33, No.4, April 2012.
[3] 島津 他, まてりあ, 第 49 巻 第 11 号(2010), pp. 521-527.
[4] M.Yanagisawa, et al., IEEE BCTM, 2013, pp.97-100.

© 2015年 応用物理学会