

表面活性化ボンディングによる Si/GaAs ヘテロ接合のバンド構造評価

Band Structures of Si/GaAs heterojunctions by Using Surface-Activated Bonding

大阪市大工

○梁剣波, 宮崎達也, 西田将太, 森本雅史, 重川直輝

Osaka City Univ.

○J. Liang, T. Miyazaki, S. Nishida, M. Morimoto, N. Shigekawa

E-mail: liang@elec.eng.osaka-cu.ac.jp

【はじめに】表面活性化ボンディング (SAB) 法は、材料の格子定数や結晶構造の制約を受けることなく異種材料接合の作製が可能であり、ハイブリッドタンデム太陽電池のサブセル間の接合形成手法として有望である[1-3]。本手法を用いて我々は Si 基板と GaAs 基板を貼り合せ、バンド構造の評価を行った。

【実験手順】n-Si 基板(キャリア濃度[以下同] $4.8 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$)、p-Si 基板 ($2.4 \times 10^{17} \text{cm}^{-3}$)、p-GaAs 基板上 p-GaAs エピタキシャル層 ($1.0 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$)、n-GaAs 基板 ($1.1 \times 10^{18} \text{cm}^{-3}$) を使用し、n-Si/p-GaAs 及び n-GaAs/p-Si 接合を作製した。真空蒸着・アニールにより各基板の裏面にオーミック電極を形成し、ダイシングにより $2 \text{mm} \times 2 \text{mm}$ サイズのサンプルを作製した。各サンプルの電気容量電圧(C-V)特性を室温にて周波数: 100kHz で評価した。

【測定結果】得られた C-V 特性を図 1 に示す。各サンプルの $1/C^2$ をゼロに直線的に外挿することによりフラットバンド電圧 0.42 V , 1.6 V を得た。フラットバンド電圧から求めた GaAs/Si の伝導帯不連続 ΔE_c 及び価電子帯不連続 ΔE_v (図 1、挿入図参照) を表 1 に示す。n-GaAs/p-Si 接合における値はウエハボンディングによる GaAs/Si 接合の結果[3]と定量的に一致し、InGaP/Si 接合の ΔE_c と比較して大きい [4]。

【謝辞】サンプル作製にあたり助言いただいた、(株) オプトランス 荒木賀行氏に感謝する。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ものである。

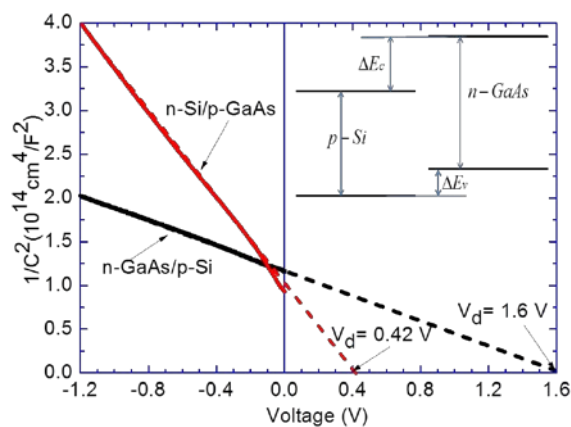


Fig. 1 C-V characteristics of SAB-based n-GaAs/p-Si and n-Si/p-GaAs heterojunctions measured at room temperature.

The inserted figure shows the schematic energy-band diagram of Si/GaAs heterojunctions.

表 1 GaAs/Si ΔE_c と ΔE_v

	$\Delta E_c(\text{eV})$	$\Delta E_v(\text{eV})$
n-Si/p-GaAs	0.87	0.57
n-GaAs/p-Si	0.59	0.29

[1] 梁 等. 第 73 回秋季応用物理学会学術講演会、11p-F5,8, 2012. 12a-H8,6, 2012.

[2] N. Shigekawa, et al. in *Proc. 3rd International IEEE Workshop on LTB-3D*, 2012.

[3] Y. C. Zhou, et al. *Appl. Phys. Lett.* 73, 2337, 1998.

[4] 梁 等、本学会報告予定。