

課題番号 : F-15-KT-0056  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : 半導体異種材料接合の研究  
Program Title (English) : Study of junctions made of dissimilar semiconductor materials  
利用者名(日本語) : 梁 剣波, 重川 直輝  
Username (English) : Jianbo Liang, Naoteru Shigekawa  
所属名(日本語) : 大阪市立大学大学院 工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Osaka City University

## 1. 概要(Summary)

半導体異種材料接合を用いることにより各種の高機能デバイスが実現されている。我々は表面活性化接合(SAB)法を用いて半導体層を常温で貼りあわせることにより従来は実現困難であった異種材料接合を実現し、そのデバイス応用可能性を探索している。デバイス応用可能性を検討するためには電流-電圧特性等の接合の電気特性の調査が必要である。本研究では、サファイア基板上にエピタキシャル成長された GaN エピ基板と GaAs エピ基板の接合を作製し、電流-電圧特性を評価した。p-GaAs 層と n-GaN 層からなる接合は pn 特性に典型的な特性を示した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ダイシング装置

### 【実験方法】

サファイア(0001)基板上に n-GaN 層 ( $5E18 \text{ cm}^{-3}$ ) をエピタキシャル成長した GaN エピ基板を小片へとダイシングし、別途劈開した GaAs(100)エピ基板(p 型、 $1E17 \text{ cm}^{-3}$ ) の小片と SAB 法により GaN/GaAs 接合を作製した。接合形成後に GaN エピ層表面と GaAs エピ基板裏面にオーミック電極を形成した。電流・電圧特性の温度依存性を  $-122 \text{ }^{\circ}\text{C}$  から  $136 \text{ }^{\circ}\text{C}$  の範囲で測定した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

n-GaN 層を接地して測定した電流-電圧特性を Fig. 1 に示す。逆バイアスの電流が順バイアスの電流と比較して小さく、pn 接合に典型的な特性が得られた。環境温度の上昇により順方向、逆方向とも電流が増加した。逆バイアス電圧  $-1 \text{ V}$  における電流の温度依存性から逆方向電流の活性化エネルギーは  $0.043 \text{ eV}$  と推定された。逆方向電流は浅い trap を介しての trap assisted tunneling

によるものと考えられる。

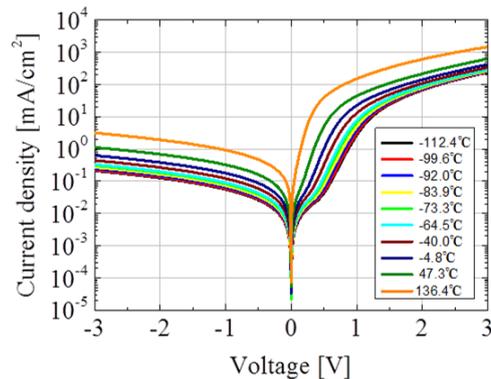


Fig. 1. Current-voltage characteristics of p-GaAs/n-Si junctions at different ambient temperatures.

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は JST/CREST 「太陽光を利用した独自のクリーンエネルギーの創出」の委託により実施された。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) S.Yamajo, J. Liang, N. Watanabe, and N. Shigekawa, "Band lineups in GaAs/GaN junctions using surface-activated bonding," in Extended Abstracts of 11th Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics (TWHM2015).

## 6. 関連特許(Patent)

なし。