

課題番号 : F-14-KT-0045
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 半導体異種材料接合の研究(2)
 Program Title(English) : Study of junctions made of dissimilar semiconductor materials(2)
 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。異種材料接合形成においては、超高真空中で試料表面に Ar 原子ビームを照射することにより表面が活性化され、その後試料表面を密着させることによって接合が形成される。Ar ビーム照射に伴うダメージにより試料表面に表面準位(界面準位)が導入される。デバイス応用を探索する上でその低減が必要不可欠である。本研究では、n-Si/n-Si 接合及び p-Si/p-Si 接合を貼り合せにより形成し、その電流-電圧の温度依存性から貼り合せ界面に形成されるバリア障壁高さを求めた。更に電荷中性点モデルを用いて界面準位密度と電荷中性点を推定した。異窒素雰囲気中の異なる温度でアニールされた接合試料について一連の測定を行い、界面準位密度及び電荷中性点のアニール温度依存性を評価した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

ダイシングソー

・実験方法

接合準備としてダイシングソーを利用して接合形成前の Si 基板を 2 cm 角及び 1 cm 角のサイズまでダイシングした。接合後に Si/Si 接合を 2 mm 角サイズにダイシングし、電気特性の評価を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

標記の手法により求めた Si/Si 接合界面における界面準位密度と電荷中性点のアニール温度依存性を Fig. 1 に示す。アニール温度上昇により界面準位密度は低下の傾向を示す。1000°C のアニール温度後の界面準位密度

は $\sim 1E12 \text{ cm}^{-2} \text{ eV}^{-1}$ と推定される。今後、雰囲気制御等により界面準位密度の更なる低減の検討が必要である。

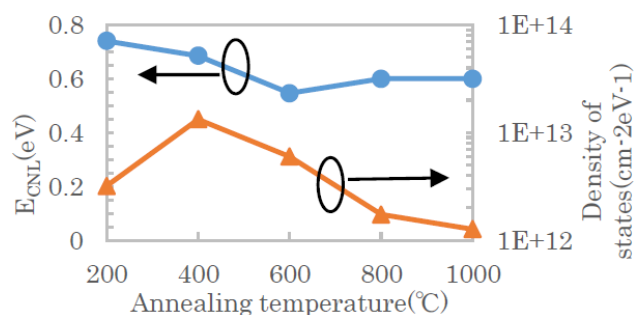


Fig. 1. Dependencies of density of interface states and charge neutral level in Si/Si junctions on annealing temperatures.

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創的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) 山條 翔二、森本 雅史、梁 剣波、重川 直輝、「SAB 法による Si/Si 接合の界面特性の評価」、13a-P14-11、2015 年第 62 回応用物理学会春季学術講演会、平塚、日本、2015.3.11-14.

6. 関連特許(Patent)

なし。