

＊課題番号 : F-12-BA-0022
 ＊支援課題名 (日本語) : 新材料による半導体ヘテロ接合構造の電流電圧特性
 ＊Program Title (in English) : Current-voltage characteristics of semiconductor hetero junctions with novel materials
 ＊利用者名 (日本語) : 末益崇、Du Weijie
 ＊Username (in English) : Takashi Suemasu, Du Weijie
 ＊所属名 (日本語) : 筑波大学数理物質系
 ＊Affiliation (in English) : Faculty of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba

※概要 (Summary) :

半導体バリウムシリサイド (BaSi₂)、光吸収係数が大きく、禁制帯幅が 1.3eV と、薄膜結晶太陽電池材料として期待されている。物性データが豊かになったので、今後、pn 接合を形成する予定である。しかし、バリウムシリサイドは、電子親和力が 3.3eV と小さく、今後、pn 接合型太陽電池を作製する上で、基板や透明導電膜とのヘテロ界面におけるキャリア輸送を調べる必要がある。様々な可能性を実験で調べることは難しく、幾つかの構造についてシミュレーションを行い、どのような材料の組み合わせが好ましいのか検討したい。

※実験 (Experimental) :

利用装置 : デバイスシミュレーター

SILVACO ATLAS (2D デバイスシミュレーター、利用装置) を用いて BaSi₂/Si の接合を作製し、それぞれの材料が n 型ならびに p 型の高不純物濃度である場合の半導体ヘテロ材料接合における I-V 特性を評価した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

今回の新材料である BaSi₂ は ALTAS の材料テーブルには含まれていないため、類似の材料を基にして電子親和力、バンドギャップ等の値をパラメータ指定す

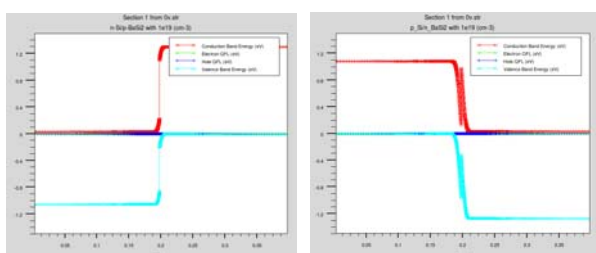


図1 計算に用いた接合のバンドダイアグラム。

(左) n-Si/p-BaSi₂、(右) p-Si/n-BaSi₂。

る事により作成した。図2に計算した電流電圧特性を示す。

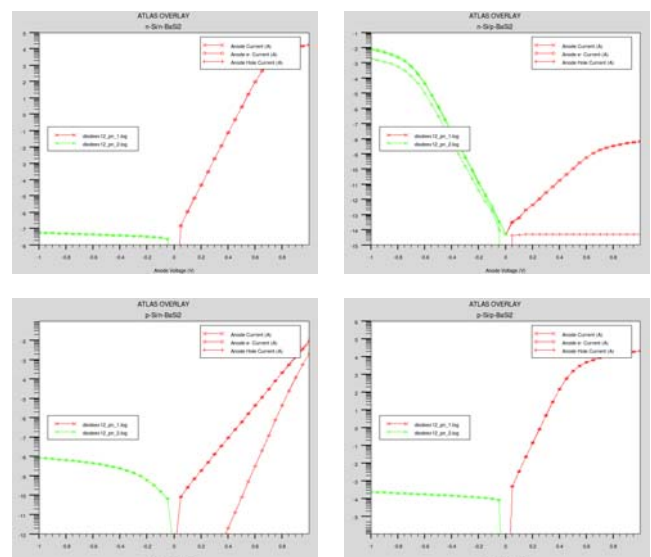


図2 ヘテロ接合における電流-電圧特性。(左上) n-Si (Anode)/n-BaSi₂、(右上) n-Si/p-BaSi₂、(左下) p-Si (Anode)/n-BaSi₂、(右下) p-Si/p-BaSi₂。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

今回の I-V 特性評価では、電子・正孔に対して拡散電流およびドリフト電流の評価をおこなった。不純物濃度構造 (膜厚) を最適化し、バンド間トンネル電流の取り込みを行う事が、今後の展開として考えられる。

共同研究者等 (Coauthor) : なし

論文・学会発表

(Publication/Presentation) : なし

関連特許 (Patent) : なし