

課題番号 : F-19-KT-0081
 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
 利用者名(日本語) : 重川直輝
 Username(English) : N. 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
 キーワード/Keyword : 接合、ダイシングソー、Si、タンデム太陽電池、エネルギー関連技術

1. 概要(Summary)

異種材料半導体層を常温で貼りあわせることにより従来実現困難とされてきた新たな機能素子の実現が期待されている。我々は表面活性化接合法(SAB 法)を用いて、化合物半導体太陽電池エピ基板と Si 太陽電池基板を接合し、タンデム太陽電池を作製した[1]。更に、犠牲層エッチングを導入することにより GaAs 基板の再利用の可能性を実証している[2]。しかしながら本手法では、再利用可能な GaAs 基板の面積に上限がある。今回、大面積 GaAs 基板の再利用を可能とするために、フレキシブル基板を使ったエピタキシャルリフトオフ(ELO)法をタンデム太陽電池作製プロセスに導入し、その有用性を検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 ダイシングソー、紫外線照射装置
【実験方法】 事前検討として低抵抗 Si 基板を小片へとダイシング後に、別途用意した ELO 済み GaAs 単接合太陽電池エピ層と SAB 法により直接接合した。PET フィルム剥離によるエピ層転写後、メサエッチング及び電極形成により化合物半導体単接合太陽電池を作製した。AM1.5G/one sun の下での電流-電圧(I-V)特性を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Si 基板上に転写された太陽電池エピ層の写真及び I-V 特性を図 1(a)及び 1(b)に示す。50%程度のエピ層転写を実現している。また、単接合太陽電池として典型的な I-V 特性が得られた。これらの結果は、大面積の GaAs 半導体基板の再利用を可能とする太陽電池作製手法として、フレキシブル基板を用いた ELO 法が有用であることを意味する。今後、Si 基板に代えて Si 太陽電池構造を用いた試作を行い、多接合太陽電池の実現を目指す。あわせて、エピ層転写の歩留まり向上の検討を行う。

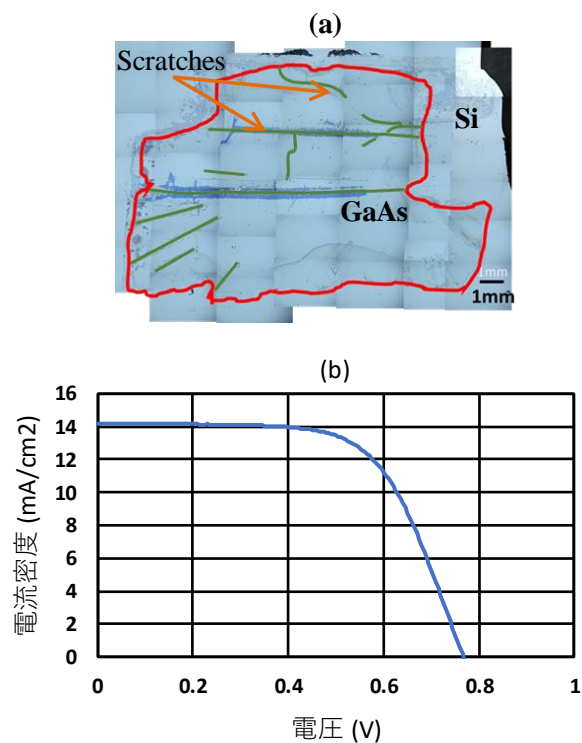


Fig. 1. (a) GaAs 1J epi layer transferred to Si substrate. (b) I-V characteristics of GaAs 1J cell fabricated by ELO on flexible substrate and SAB to Si substrate.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] N. Shigekawa, et al., Jpn. J. Appl. Phys. **54**, 08KE03 (2015).
- [2] R. Kozono, et al. to be published in Proc. 46th IEEE PVSC.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 小園等 2019年第80回応用物理学会秋季学術講演会 20p-B12-8.

6. 関連特許(Patent)

なし