

ブロック共重合体を用いた裏面光散乱構造を有する 極薄 GaAs 太陽電池の作製

Fabrication of ultra-thin GaAs solar cells with light scattering textured rear structure
using blockcopolymers

東京大学¹, 東京大学先端研², °土田 遼哉¹, 渡辺 健太郎², 中野 義昭¹, 杉山 正和^{1,2}

The Univ. of Tokyo¹, RCAST², °Ryoya Tsuchida¹, Kentaroh Watanabe²,

Yoshiaki Nakano¹, Masakazu Sugiyama^{1,2}

E-mail: tsuchida-ryoya@enesys.rcast.u-tokyo.ac.jp

[研究目的] 高効率・低コストを両立した太陽電池の実現のため、高効率な GaAs 太陽電池を薄膜化した極薄 GaAs 太陽電池が多く研究されている。薄膜化した太陽電池では光吸収が小さいため、裏面側に光を散乱するテクスチャー構造を形成して入射光をセル内部に閉じ込め、光吸収量を大きくすることが必要になる[1]。本研究では、このテクスチャー構造をブロック共重合体(BCP)を用いることで簡便に作製することを目的とする。

[手法と結果] 本研究ではポリスチレン(PS)とポリメタクリル酸メチル(PMMA)からなるブロック共重合体を用いた。この BCP を溶解したトルエン溶液をスピコーティングにより塗布した後加熱することで BCP が自己組織化する。その後 PMMA を除去し、残った PS をマスクとしてエッチングすることでテクスチャー構造を形成できる。Fig. 1 のように PS マスクがランダムな形状でも光を散乱することができるが、ブロック共重合体の多くは光の波長よりも小さい 100 nm 以下のパターンを形成するため、光を散乱するために波長程度のサイズに自己組織化させることが課題であった。まず用いる BCP 分子の分子量を変化させたところ分子量が大きいほど自己組織化した PS マスクのパターンが大きくなることが確認できた。これは自己組織化が分子のレベルで起こっていることに起因する。次に PS と PMMA のホモポリマーを混合させたところ、ホモポリマーの混合比が大きくなるほど自己組織化パターンが大きくなることが確認できた。このように分子量の大きい BCP にホモポリマーを混合させて得たマスクを用いて複数の条件でウェットエッチングを行ったところ Fig. 2 のように反射率の低下が見られ、光が散乱されていることを確認できた。本講演ではこのブロック共重合体を用いたテクスチャー構造の作製についてさらに詳しく紹介する。

[1] E. Yablonovitch *et al.*, *IEEE Transactions on Electron Devices* **29**, 1982.

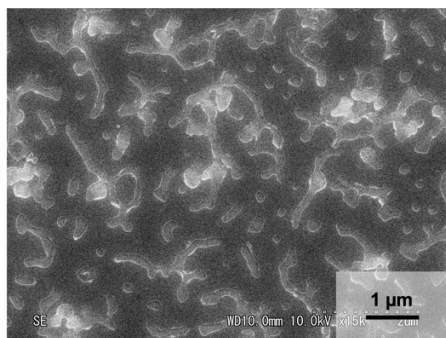


Fig. 1: SEM image of PS mask on GaAs surface

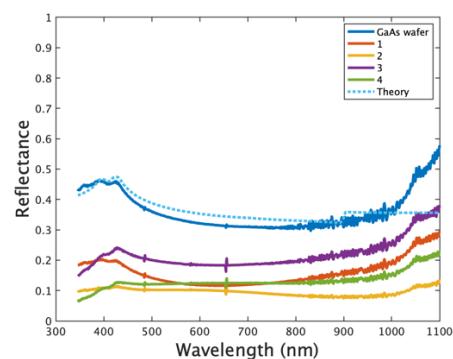


Fig.2 Reflectance of textured surface of GaAs