19p-PB3-1

AlGaAs/GaAs 太陽電池における表面再結合制御

Effects of a surface barrier layer in AlGaAs/GaAs solar cells

早大理工 [1]，JST-CREST[2]　○浦部　宏之 [1,2]，倉本　真 [1,2]，中野　朋洋 [1,2]，
河原塚　篤 [2]，牧本　俊樹 [1]，堀越　佳治 [2]

WASEDA Univ. [1], JST-CREST [2], ○Hiroyuki Urabe[1,2], Makoto Kuramoto[1,2],
Tomohiro Nakano[1,2], Atsushi Kawaharazuka[2], Toshiki Makimoto[1] and Yoshiji Horikoshi[2]

E-mail: h.urabe@ruri.waseda.jp

はじめに：近年、再生可能エネルギーとして太陽電池が注目されているが、普及には低コスト、高効率化が急務となっている。これまでに化合物半導体太陽電池において表面近傍の障壁層が効率の向上に有効であると示されている[1]。今回、表面バリア層の最適化によって高効率な薄膜太陽電池を作製する条件を調べたので報告する。

実験：バリア層における Al の組成比や膜厚を変えることで表面再結合の制御を行った。分子線エピタキシー(MBE)法で太陽電池構造の成長を行った。作製した太陽電池に対して、AM1.5、1sun、25℃の条件下で外部量子効率(EQE)を測定した。バリア層の膜厚を変化させた際の EQE を Fig.1 に、Al の組成比を変化させた際の EQE を Fig.2 に示す。

結果と考察：Fig.1 は、バリア層の膜厚が 10nm のサンプルで最も高い EQE が得られていることを示している。バリア層の無いサンプルでは、フォトンエネルギーが大きくなるにつれて EQE が急に落ち込んでいる。これは、電子が表面へ拡散して、表面で再結合しているためであると考えられる。バリア層の膜厚が 100nm のサンプルについては、高エネルギーのフォトンがバリア層で吸収されるために EQE が落ち込んでいると予想される。Fig.2 は、バリア層の膜厚を 10nm にして Al の組成比を変化させた場合の EQE を比較している。フォトンエネルギーがバリア層のバンドギャップエネルギーより大きい部分では、EQE がそれぞれ減少しているのが分かる。これは、バンドギャップエネルギーより高いエネルギーのフォトンにより発生したキャリアが表面に拡散して再結合するためであると考えられる。

参考文献　[1] A. Kawaharazuka, K. Onomitsu, J. Nishinaga, and Y. Horikoshi, Journal of Crystal Growth, 323 (2011), pp. 504–507.

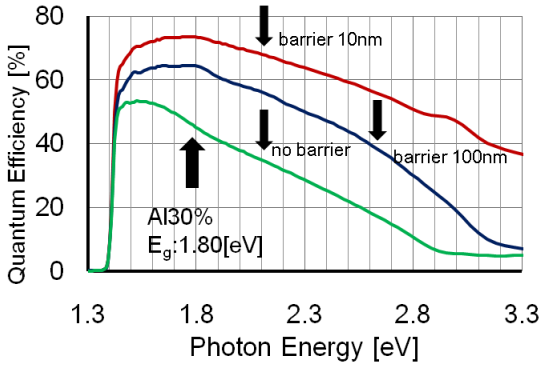

Fig.1 External quantum efficiency as a function of the barrier layer thickness (Al:30%)

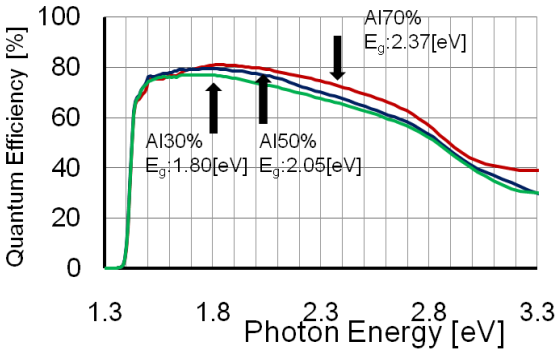

Fig.2 External quantum efficiency as a function of the Alminum content

© 2014 年　応用物理学会