Abstract

The reflectivity of SiO_2, HfO_2 and SiO_2/HfO_2 antireflecting coatings (ARCs) used with GaAs photovoltaic cells has been calculated using the stratified media theory. Both SiO_2 and HfO_2 ARCs reduce the reflection of the incident photons on the cell's top down to respectively 5% and 1.5% in the vicinity of the fundamental absorption threshold. However, HfO_2 layer is found to be more efficient than SiO_2 one. As for the SiO_2/HfO_2 ARC, the reflectivity in the vicinity of the fundamental absorption threshold is less than 0.6%. The optimal number of layers in the stack equals 2. The angle of incidence by increasing over 45° causes a drastic degradation of the ARC performance.

Résumé

La réflectivité des couches anti-reflet (CAR) SiO_2, HfO_2 et SiO_2/HfO_2 utilisées avec les cellules photovoltaïque au GsAs a été calculée en utilisant la théorie des milieux stratifiés. Les CARs au SiO_2 et HfO_2 réduisent la réflectivité au voisinage du seuil d'absorption fondamental respectivement à 5% et 1.5%. Cependant, la couche HfO_2 est trouvée plus performante que celle au SiO_2. Pour la CAR SiO_2/HfO_2, la réflectivity au voisinage du seuil d'absorption fondamental n'est que de moins de 0.6%. Le nombre optimal de couche dans l'empilement est de 2. L'angle d'incidence en augmentant à plus de 45° cause une dégradation notable de la performance de la CAR.

خلاصة البحث

نتناول في هذا البحث بالدراسة معامل الانعكاس للطبقات المضادة للانعكاس SiO_2, HfO_2 و SiO_2/HfO_2 المستعملة في الخلايا الشمسية المصنوعة من GaAs و هذا باستخدام نظرية الوسائط المتراصة. الطبقات SiO_2 وHfO_2 تؤدي إلى خفض معامل الانعكاس بجوار عتبة الامتصاص الرئيسي إلى 5% و 1.5%، و لكن الطبقة HfO_2 أكثر فاعلية من الطبقة SiO_2. بالنسبة للمجموعة SiO_2/HfO_2 وجدنا أن معامل الانعكاس ينخفض إلى أقل من 0.6% بجوار عتبة الامتصاص الرئيسي. العدد الأمثل للطبقات هو 2 ، أما زاوية الورود فبارتفاعها لما فوق 45° تؤدي إلى انخفاض كبير في فعالية المجموعة المضادة للانعكاس.