17p-PB2-6

Si ナノロッド配列上に形成した Cu_2ZnSnS_4 薄膜の光学特性

Reflectance properties of Cu_2ZnSnS_4 film on Si nanorod arrays

関西大学[1]，日本大学[2]　○清水 智弘[1]，王 スウガ[1]，近藤　彰人[1]，谷本　優輔[2]，高瀬　浩一[2]，新宮原 正三[1]

Kansai Univ.[1], Nihon Univ.[2],　°Tomohiro Shimizu[1], Chonge Wang[1], Akihito Kondo[1], Yusuke Tanimoto[2], Koichi Takase[1], Shoso Shingubara[1]

E-mail: shimi@kansai-u.ac.jp

近年 Cu_2ZnSnS_4(CZTS)は $Cu_2InGaSe_4$ (CIGS)と比較し，有毒元素や希少元素などを含まない低環境負荷太陽電池の光吸収層として注目を集めている．一方で半導体ナノワイヤ配列を用いた太陽電池は，ナノワイヤ配列構造による光閉じ込め効果，および入射した光の吸収方向とキャリアの移動方向が直交するという 2 つの構造状の利点より高効率化が期待されている．本研究では CZTS 光吸収層薄膜の低反射率化を目指し,半導体ナノロッド配列を鋳型として，CZTS ナノ構造体を形成し，さらにその光反射率測定を評価した．

Si ナノロッド配列は，ポリスチレン球マスクと Au 触媒を利用したメタルアシストエッチングにより形成した．図 1 にエッチング後の Si ナノロッド配列の鳥瞰図を示す．三角格子状に規則的に配列した直径約 200nm，ロッド間隔 500nm の垂直シリコンロッド配列が観察できる．これらのロッドの直径，長さ，間隔はエッチング条件やポリスチレン球によりある程度コントロールすることが可能である．この Si ロッド配列を鋳型とし，CZTS 薄膜をスパッタ堆積した．基板を傾け，回転させながらスパッタ堆積することで，ロッド全面に CZTS 薄膜を堆積した．

図 2 にナノロッド上に堆積した CZTS 薄膜と平板上に同じ条件で堆積した薄膜との反射率の比較を示す．測定波長の全領域において，ナノ構造化した CZTS が低い反射率を示した．特に波長領域 700nm 付近において反射の低減が著しくみられた．この CZTS 膜の反射低減効果は規則配列ナノ構造化による光閉じ込め効果であると考えている．当日はさらに直径，ピッチを変えたナノロッド構造を形成し，反射率の形状依存性について議論する．

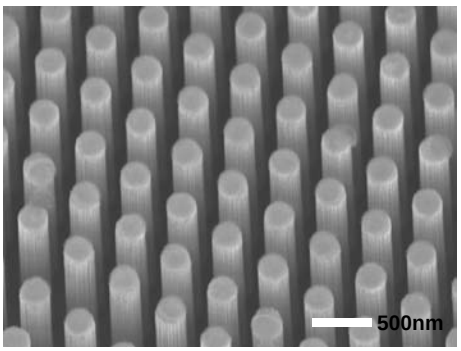


図 1 Si ナノロッド配列の鳥瞰図

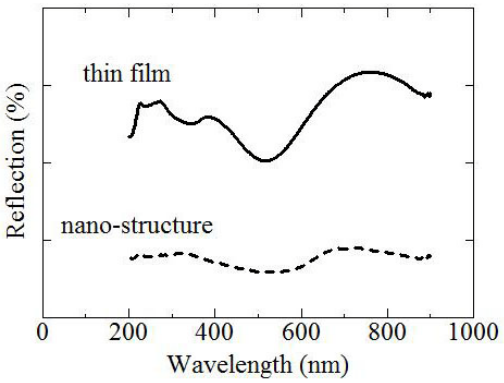


図 2 ナノロッド上に形成した CZTS ナノ構造体と CZTS 薄膜の反射率の波長依存性

© 2014 年　応用物理学会