

ナノシリンドー構造CZTS太陽電池薄膜の形成

ナノテクノロジー・材料研究

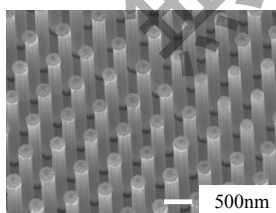
○西田智彦(院生)、武衝(院生)、西田光祐(学部生)、喜多晋太郎(学部生)、芦田祐太(学部生)
清水智弘(システム理工学部 機械工学科 准教授)、伊藤健(准教授)、新宮原正三(教授)

研究概要・成果

研究背景・目的

太陽電池は、現在より高い発電効率が求められる。発電効率を向上させるためには、様々なエネルギーの損失を低減していく必要がある。そこで、私達は、光の反射や透過によるエネルギーの損失を低減に注目した。光の反射や透過による損失は、太陽電池表面の微細構造により低減できる。その微細構造のひとつとしてナノシリンドー構造がある。また、CZTS ($\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$)は、理論的には高効率になる太陽電池として期待されている。本研究では、ナノシリンドーとCZTS太陽電池を組み合わせることにより光の反射や透過による損失を低減することにより更なる高効率CZTS太陽電池を目指す。

シリコンナノシリンドー構造

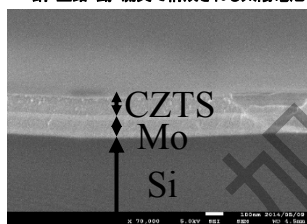


ナノシリンドー構造の利点

- ・光の閉じ込め効果が期待できる。(光が反射・透過しにくくなる)
- ・発生したキャリアの移動距離が短くなる。
- ・発生したキャリアの再結合を低減する。
- ・平面と比べて表面積が広がる。

光吸収材料CZTS太陽電池

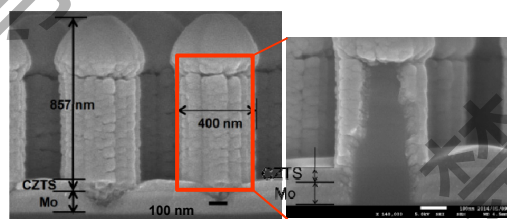
CZTS太陽電池($\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$)
...銅・亜鉛・錫・硫黄で構成される太陽電池である



光吸収層CZTS薄膜の利点

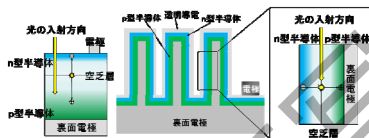
- ・理論的に高い発電効率が期待できる。
- ・可視光において高い光吸収係数を持つ。
- ・希少金属・有毒元素をふくまないため原材料費が抑えられることにより安価に製造可能。
- ・製造方法が多岐である。(スピンコート法、蒸着法、電気メッキ法、ゾルゲル法等)

シリコンナノシリンドー構造CZTS薄膜

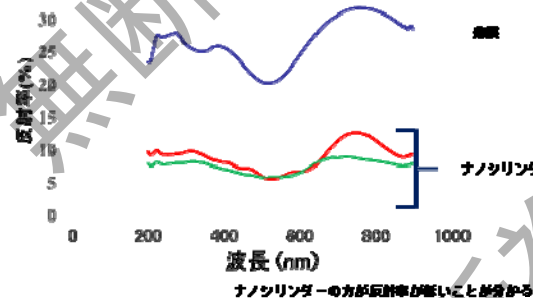


ナノシリンドー構造CZTS薄膜の利点

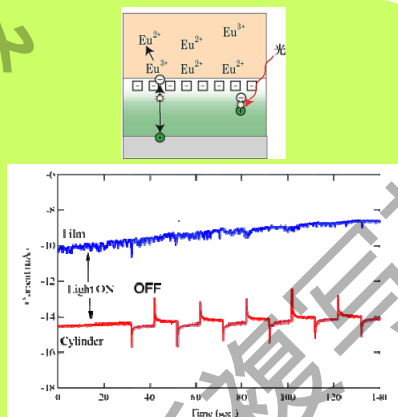
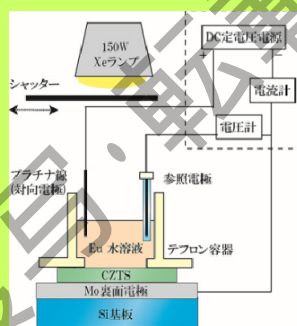
- ・光の閉じ込め効果が期待できるため薄膜CZTS太陽電池より高い発電効率が期待できる。(光が反射・透過しにくくなる)
- ・発生したキャリアの移動距離が短くなる。
- ・発生したキャリアの再結合を低減する。
- ・CZTSの使用量は、薄膜よりもナノシリンドー構造CZTS薄膜の方が少量で済むためより安価に製造できる。



ナノシリンドー構造CZTS薄膜の評価



光応答性



応用分野、実用化可能分野



- ・高効率太陽電池
- ・光センサー

問合せ先: 関西大学 システム理工学部 新宮原正三 E-mail: shingu@kansai-u.ac.jp

関大ORDIST

先端科学技術推進機構
社会連携部 産学官連携センター、知財センター