18p-A4-12

Si ナノウォールタンデムセル

Si Nano-wall Tandem Cells

科学技術振興機構 [1]，東工大 [2]　○冨澤 浩 [1]，市川 幸美 [1]，宮島 晋介 [2]，小長井 誠 [1,2]

JST [1], Tokyo Tech. [2], °Hiroshi Tomizawa[1], Yukimi Ichikawa[1], Shinsuke Miyajima[1,2], Makoto Konagai[2]

E-mail: tomizawa.h.aa@m.titech.ac.jp

結晶 Si 太陽電池の変換効率は 25%程度まで到達しているが、ここ数年間は性能的には大きな進展はない。しかし、ブレークスルーを狙った研究は着実に進められており、中でも量子閉じ込め効果を積極的に利用して性能を上げる試みが多くの研究機関で進められている。我々もこの効果に着目し、「ナノウォールタンデムセル」と名付けた新しい太陽電池の研究に着手した。今回は、このセルの基本原理、および予備的なシミュレーションや試作実験について報告する。

ナノウォールタンデムセルの構造を図 1 に示す。トップセルはナノウォールと名付けた幅数 nm のストライプ構造を持ち、ウォール幅を変えることにより量子閉じ込め効果でバンドギャップを制御する。理論的にはウォール幅を 2nm まで狭めると実効的なバンドギャップは約 1.6eV となり、通常の p/n からなる 1.1eV のボトムセルとタンデム化することにより高効率化が期待できる。

ナノウォールの作製は、まず液浸リソグラフィーを用いたパターニングで数十 nm 幅のウォールを形成する。図 2 は、こうして得られた幅が 75nm、高さが 1μm のウォール列の一例である。これに酸化、エッチング処理を繰り返すことで数 nm のウォールを実現する実験を進めている。また、タンデムセルとしての課題を抽出するため、トップセルにナノウォール構造を用いない模擬タンデムセルによる構造最適化シミュレーションや試作実験も平行して進めており、これらの結果についても併せて報告する。

本研究は文部科学省「革新的エネルギー研究開発拠点形成事業(FUTURE-PV Innovation)」の委託により行われたものである。

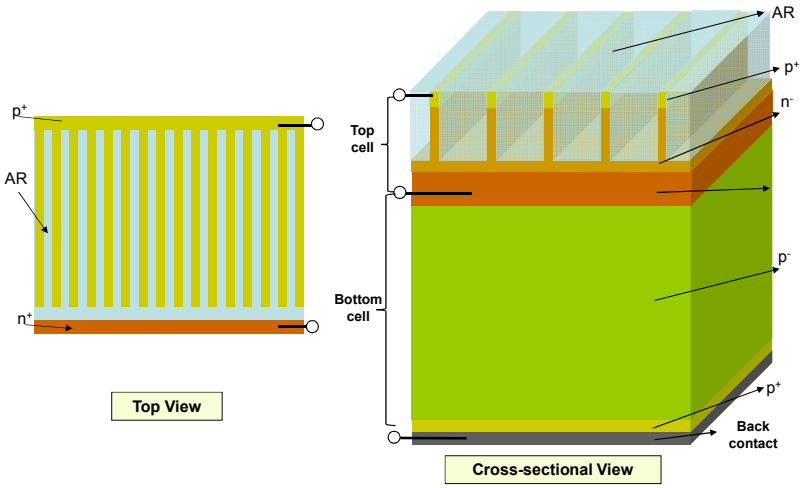

図 1. ナノウォールタンデムセルの構造図

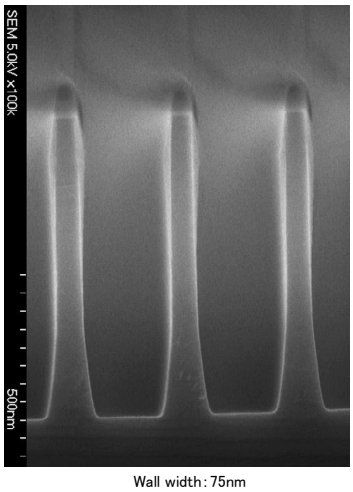

図 2. ウォール加工後の断面写真

© 2013 年　応用物理学会