

論 文 内 容 要 旨

報告番号	甲 先 第 194 号	氏 名	さら えっぎ もはめど える ぞはり Salah Ezzat Mohamed El-Zohary
学位論文題目	Novel Nanofabrications for Advanced Nanophotonic and Optoelectronic Devices. 先進的ナノ光学素子と光電子素子のための新規微細構造の作製		
<p>内容要旨</p> <p>Apart of our research based on Nanostructuring of Si to develop new electronic and optoelectronic devices. Si nanostructures such like porous Si and Si nanowires were main Si nanostructures we have been focused upon. Generally porous Si and Si nanowires have been the focus of intensive research over the past decade due to their unique physical morphology and the associated electrical, mechanical, and thermal properties.</p> <p>The Si nanostructures mentioned above were the first step towards a fabrication of heterojunction diode. So fabrication of Si nanowires or porous Si was followed by synthesis and fabrication of Nanopolyaniline (NPANI) and its derivative polyortho-toluidine (POT). Generally the intense attention and research on conducting polymers have resulted with number of practical applications because of their distinct electronic properties, diversity, ease of fabrication and potentially low cost. PANI and its derivatives have attracted significant interest as electronic material because of its high capacity, good conductivity, unique doping- dedoping process, and ease of synthesis. Finally we could finalize the first part our research which is a fabrication and characterization of a heterojunction diode, the prous Si or Si nanowires serve as p-type and PANI or POT serve as n-type.</p> <p>The second type of nano-structure developed and investigated, is based upon nano-metallic which could be called as a plasmonic nanostructure. In general, surface plasmon wave is formed through coherent oscillation of free electrons at a metal-dielectric interface, thus generate a phenomenon called plasmon resonance effect.</p> <p>So in this part of research we succeeded to design a plasmonic sensor to detect the minor changes of refractive index. We propose a novel system using the plasmonic resonator for detecting a micro change of the refractive index. The detection performance of our device has been numerically evaluated by (FDTD) finite-difference time-domain simulations. Our design could be easily fabricated using the focus ion beam milling technique. It leads to a highly compact sensor in terms of high integration in dimensions of few hundred nanometers associated with a high sensitivity and high detection limit</p>			

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲工 第 194 号 甲先	氏 名	Salah Ezzat Mohamed El-Zohary
審査委員	主査 田中 均 副査 橋本 修一 副査 原口 雅宣		
学位論文題目 Novel Nanofabrications for Advanced Nanophotonic and Optoelectronic Devices 先進的ナノ光学素子と光電子素子のための新規微細構造の作製			
審査結果の要旨 <p>本研究は、現在の太陽光発電と光センシング技術の問題点を解決するために、光ナノサイズの加工技術を積極的に利用した新規有機/半導体ヘテロ接合デバイスと微小ナノ光センシングデバイス設計の基礎研究を行うことを目的としており、第1章でその点が明確に述べられている。</p> <p>第2章では、低コストな太陽電池の実現が期待されるポリアニリン微結晶/ポーラスシリコンヘテロ接合素子を作製し、光学的手法をはじめとする各種評価法で特性を調べ、界面の特性が場所依存の不均一性を持っていると推測される結果を得た。</p> <p>第3章では、ポリオクチルチオフェン/シリコンナノワイヤヘテロ接合素子を作製しI-V特性を調べ、前章のヘテロ接合より小さな直列抵抗とショットキーダイオードとして利用可能な水準のTurn On電圧の素子を得ることに成功している。</p> <p>第4章では、プラズモン導波路およびプラズモン共振器を組み合わせた集積化が容易な屈折率変化検出センサの設計を行い、屈折率変化に対する感度が他のセンサの2倍近い値10^{-6} RIU を得ることに成功している。</p> <p>第5章では、本研究の結果を総括し、成果のまとめと今後の課題について述べている。</p> <p>以上、本研究は、ナノサイズの金属微粒子列の光伝搬特性を数値解析により明らかにし、微小線幅の光導波路開発に向けて伝搬損失の少ない微粒子列構造の提案を行ったもので、多くの重要な結果を得ており、本論文は博士（工学）の学位授与に値するものと判定する。</p>			