

平成21年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 14603 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 基盤研究(A) 4. 研究期間 平成20年度～平成22年度
5. 課題番号 20246006
6. 研究課題名 非二次元シリコン基板のレーザ結晶化とそのデバイス応用
7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
20314536	フガナ ウラオカ ユキハル 浦岡 行治	物質創成科学研究科	教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
60368032	フガナ キムラ ムツミ 木村 睦	龍谷大学・理工学部	教授

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本研究では、従来の a-Si 薄膜のレーザ結晶化と全く異なる取り組みとして、基板を一次元、および三次元に展開した。すなわち、「非二次元 Si 基板」として一次元ファイバーSi 基板および三次元積層 Si 基板を用いることを提案した。従来の二次元平面基板と異なるこれらの基板の形状および構造がレーザ結晶化時の照射および熱伝導に与える効果を利用し、poly-Si の大粒化につながる新しい結晶化機構の解明を行った。同時に、これらの基板の形状および構造を活用した新たなプロセス技術、デバイス構造の可能性を検討した。

昨年度は、石英ファイバーの上に、N 型と P 型の多結晶シリコン薄膜トランジスタを作製し、評価した。その結果、移動度を高い良好な伝達特性が得られた。平面基板とは異なる一次元基板の上での結晶化の違いに着目し、粒径制御の可能性を確認した。本年度は、積層シリコン基板にグリーンレーザを照射し、その結晶化のメカニズムの解明と、デバイス作製を行った。単層の基板（従来条件）を参照しながら、2層、3層の基板を用いて、レーザ照射と結晶性評価を行った。まず、2層の基板においては、照射条件の最適化によって、2層の完全結晶化に成功した。また、3層基板への照射実験から、さらなる結晶性の向上を確認できた。積層化することにより、下層の熱浴効果による結晶化速度(固化速度)の変化によって、粒径が増大することがわかった。

さらに、最上層を用いて、薄膜トランジスタを試作し、その電気特性評価を行ったところ、粒径に依存した良好なスイッチング性能を確認した。最終年度は、フォトダイオードと薄膜トランジスタの積層構造の試作に挑む。

10. キーワード

- | | | |
|--------------|-------------|-----------|
| (1) 薄膜トランジスタ | (2) レーザ結晶化 | (3) 多結晶 |
| (4) ディスプレイ | (5) 非二次元基板 | (6) ファイバー |
| (7) 積層シリコン薄膜 | (8) グリーンレーザ | (裏面に続く) |

11.研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（8）件 うち査読付論文 計（8）件

著者名	論文標題			
Emi Machida, Yukiharu Uraoka, Takashi Fuyuki, Ryohei Kokawa, Takeshi Ito, and Hiroshi Ikenoue	Characterization of local electrical properties of polycrystalline silicon thin films and hydrogen termination effect by conductive atomic force microscopy			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
APPLIED PHYSICS LETTERS	有	94	2009	182104 1-3

著者名	論文標題			
K.Ohara, I.Yamashita, T.Yaegashi, M.Moniwa, H.Yoshimaru, and Y.Uraoka	Floating gate memory with biomineralized nanodots embedded in High-k gate dielectric			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Applied Physics Express	有	2	2009	095001 1-3

著者名	論文標題			
Y. Kawamura, M. Horita and Y. Uraoka	Effect of post thermal annealing of ZnO-TFTs by atomic layer deposition			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Jpn. J. Appl. Phys	有	49	2010	04DF19-1~6

著者名	論文標題			
K. Ohara, Y. Uraoka, T. Fuyuki, I. Yamashita, T. Yaegashi, M. Moniwa, M. Yoshimaru	Floating Gate Memory Based on Ferritin Nanodots with High-k Gate Dielectrics			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Jpn. J. Appl. Phys	有	48	2009	04C153-1~4

著者名	論文標題			
N Zhen, I.Yamashita, M. Uenuma, K.Iwahori, M.Koayashi and Y.Uraoka	Site-directed delivery of ferritin-encapsulated fold nanoparticles			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Nanotechnology	有	21	2010	045305

著者名	論文標題			
T.Sato, A.Ueno, T.Yara, E. Miyamoto, Y.Uraoka, T.Kubota, S. Samukawa	Irradiation-damages in atmospheric plasma used in a resist ashing process for thin film transistors			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Jpn J. Appl. Phys	有	48	2009	03B009

著者名	論文標題			
M.Fujii, Y.Uraoka, T.Fuyuki, J.S.Jung and J.Y.Kwon	Experimental and Theoretical Analysis of Degradation in Ga ₂ O ₃ -In ₂ O ₃ -ZnO Thin-Film Transistors			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Jpn. J. Appl. Phys	有	48	2009	04C091-1~6.

著者名	論文標題			
Y.Tojo, A. Miura, Y.Uraoka, T.fuyuki, and I.Yamashita	Controlled Reduction of Bionanodots for Better Charge Storage Characteristics of Bionanodots Flash Memory			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Jpn. J. Appl. Phys	有	48	2009	04C190-1~5

〔学会発表〕計（ 7 ）件 うち招待講演 計（ 2 ）件

発表者名	発表標題	
Y. Tojo, A. Miura, I. Yamashita and Y. Uraoka	Location Controls of Crystallization Areas Utilizing Nickel Ferritins	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Thin-Film Transistor Conference 2010	Jan. 28,2010	Himeji, Hyogo

発表者名	発表標題	
Y. Sugawara, K. Yamazaki, T. Nakamura, H. Koaizawa, A. Mimura, K. Suzuki and Y. Uraoka	Silicon Thin Film Transistor on Quartz Fiber	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Thin-Film Transistor Conference 2010	Jan. 28,2010	Himeji, Hyogo

発表者名	発表標題	
E. Machida, Y. Uraoka and H. Ikenoue	Scanning Probe Microscope Analysis for Electron Trapping and Detrapping in Defect Sites of Polycrystalline Silicon Thin Films	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Thin-Film Transistor Conference 2010	Jan. 28,2010	Himeji, Hyogo

発表者名	発表標題	
K.Ohara, I.Yamashita, and Y.Uraoka	TFT-type Flash Memory with Biomineralized Nanodots on SOI Substrate	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Conference on Solid State Devices and Materials	Oct.8, 2009	Sendai, Miyagi

発表者名	発表標題	
Takehiko Yamashita, Yuta Sugawara, Yukiharu Uraoka	Three-Dimensional Device Fabricated with Green Laser	
学会等名	発表年月日	発表場所
AMFPD '09	July.1, 2009	Nara, Japan

発表者名	発表標題	
T. Yamashita, Y. Sugawara, Y. Uraoka, T. Fuyuki, M. Kimura	Green Laser Annealing Crystallization for Three-Dimensional Device Application	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Meeting for Future of Electronics on Devices, Kansai	May 14, 2009	Osaka, Japan

発表者名	発表標題	
E.Machida, Y.Uraoka, R.Kokawa, T. Ito, H.Ikenoue	Conductivity and Surface Potential Measurements in Poly-Si Thin Films by Scanning Probe Microscopy	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Meeting for Future of Electron Devices, Kansai	May 14, 2009	Osaka, Japan

〔図書〕 計 (0) 件

著者名	出版社	
書名	発行年	総ページ数
	■ ■ ■	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--