

平成23年度科学研究費助成事業（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 

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

      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(B)      4. 研究期間 平成23年度～平成25年度
5. 課題番号 

2	3	3	6	0	1	3	7
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 次世代高性能ディスプレイの実現に向けた低温多結晶シリコン薄膜トランジスタ

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
2 0 3 1 4 5 3 6	うらおか ゆきはる 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
6 0 3 6 8 0 3 3	きむら むつみ 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。

本研究は高性能な薄膜トランジスタの開発（駆動部）及び無機EL蛍光体の低温形成（発光部）を提案するものであり、それぞれのテーマを平行して実施した。薄膜トランジスタの形成においては、水中レーザによるシリコン薄膜の結晶化、チャンネル表面欠陥の不活性化、不純物の活性化を中心に研究を展開、蛍光体の形成に関しては、マイクロ波照射に伴う輝度向上ならびに微粒化による蛍光体層の薄膜化を中心に研究を進めてきた。特に、性能・信頼性の評価には、プローブ顕微鏡を用いた局部的電気評価、発光解析手法を用いたホットキャリア劣化解析を実施することで、プラスチック基板上に単結晶LSI並みの駆動回路を実現した。Nd:YAG Laserを水中で非晶質のシリコン薄膜に照射し、その結晶性を評価した。その結果、大気中とは異なり、薄膜表面の温度上昇を抑えることで、表面の平坦性を維持しつつ、膜中の温度プロファイルの制御によって、平均粒径と粒径分布が大きく改善されることがわかった。照射条件に対する結晶性、表面モフォロジー、平均粒径、粒径ばらつき、基板ダメージなどを詳しく評価することで、プラスチック基板などへの可能性を検討した。一方、スクリーン印刷手法を用いて、プラスチック基板上に分散型無機ELを作製した。発光材料であるZnS粒子にマイクロ波を照射することで、輝度の大幅な向上が見込めることを基礎的な実験から確認した。また、粒子を機械的に粉碎し、ナノメートルスケールにし、蛍光体層を薄膜化することで印加電圧を低減した。さらに、高圧水蒸気を施すことで、ZnSの表面欠陥を終端し、輝度を2倍以上を向上することに成功した。

10. キーワード

- |             |           |              |             |
|-------------|-----------|--------------|-------------|
| (1) 多結晶シリコン | (2) レーザ照射 | (3) 薄膜トランジスタ | (4) 結晶化     |
| (5) 無機EL    | (6) 硫化亜鉛  | (7) マイクロ波    | (8) 高圧水蒸気処理 |

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。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。  
 <区分>①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分) ①当初の計画以上に進展している。
(理由) 装置の立ち上げが思いのほかスムーズに進み、実験時間や回数が計画より多くできた。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。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。

現在の進捗は極めて順調であり、申請書に記入した計画通りに進めることができている。予定通り、低温基板上に、素子の作製や蛍光体の輝度向上に向けた取り組みを行う予定である。
---

13. 研究発表（平成23年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

[雑誌論文] 計(5)件      うち査読付論文 計(5)件

著者名	論文標題						
Mami Fujii, Yasuaki Ishikawa, Masahiro Horita, and Yukiharu Uraoka	Unique Phenomenon in Degradation of Amorphous In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ZnO Thin-Film Transistors under Dynamic Stress						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
Applied Physics Express	有	4	2	0	1	1	104103
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
DOI: 10.1143/APEX.4.104103							

著者名	論文標題						
Kosuke Ohara, Bin Zheng, Mutsunori Uenuma, Yasuaki Ishikawa, Kiyotaka Shiba, Ichiro Yamashita, and Yukiharu Uraoka	Three Dimensional Nanodot-type Floating Gate Memory Fabricated by Bio-layer-by-layer						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
Applied Physics Express	有	4	2	0	1	1	085004
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
DOI: 10.1143/APEX.4.085004							

著者名	論文標題						
M. Uenuma, K. Kawano, B. Zheng, N. Okamoto, M. Horita, S. Yoshii, I. Yamashita and Y. Uraoka	Resistive Memory Utilizing Ferritin Protein with Nano Particle						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
Nanotechnology	有	22	2	0	1	1	215201
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
DOI:10.4028/www.scientific.net/KEM.470.92							

著者名	論文標題				
Yosuke Tojo, Atsushi Miura, Ichiro Yamashita, and Yuki haru Uraoka	Positional Control of Crystal Grains in Silicon Thin Film Utilizing Cage-Shaped Protein				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
Jpn. J. Appl. Phys.	有	50	2	0	1
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)					
DOI: 10.1143/JJAP.50.04DL12					

著者名	論文標題				
Yumi Kawamura, Nozomu hatto ri, Naomasa Miyatake, Masahiro Horita, and Yukiharu Uraoka	ZnO Thin Film Fabricated by Plasma-Assisted 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	50	2	0	1
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)					
DOI: 10.1143/JJAP.50.04DF05					

[学会発表] 計 (4) 件    うち招待講演 計 (1) 件

発表者名	発表標題	
M.Fujii, Y.Uraoka	Effects of Excimer Laser annealing of Oxide Semiconductor Films	
学会等名	発表年月日	発表場所
2011 International Conference on Solid State Devices and Materials	2011年9月29日	Nagoya

発表者名	発表標題	
E. Machida, Y.Uraoka	Super Low-Temperature Crystallization of Polycrystalline Silicon Thin Films by Underwater Laser Annealing	
学会等名	発表年月日	発表場所
8th International Thin-Film Transistor Conference	2012年1月30日	Lisbon, Portugal

発表者名	発表標題	
Y.Haruka, Y.Uraoka	High reliability a-InGaZnO thin film transistors with low hydrogen SiN <sub>x</sub> gate insulators	
学会等名	発表年月日	発表場所
8th International Thin-Film Transistor Conference	2012年1月30日	Lisbon, Portugal

発表者名	発表標題	
E. Machida, Y.Uraoka	Crystallinity of Polycrystalline Silicon Formed by Underwater Laser Annealing	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 11th International Meeting on Information Display	2011年10月13日	Seoul, Korea

[図 書] 計 (0) 件

著 者 名	出 版 社		
該当なし			
書 名	発 行 年	総ページ数	

14. 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
該当なし					

[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
				出願年月日	
該当なし					

15. 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。

<a href="http://mswebs.naist.jp/LABs/uraoka/index.html">http://mswebs.naist.jp/LABs/uraoka/index.html</a>
---