

平成24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 特別研究員奨励費 4. 研究期間 平成22年度～平成24年度
5. 課題番号

	2	2	・	8	9	7	5
--	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 高品質シリコン薄膜の形成・新規評価技術の確立とそのディスプレイデバイスへの応用

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	まちだ えみ 町田 絵美	物質創成科学研究科	特別研究員 (DC1)

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

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。

平成24年度は、低温での高品質多結晶シリコン薄膜トランジスタの作製に主眼を置き、「水中レーザーアニール」による多結晶シリコン薄膜の低温結晶化検討を行った。

薄膜トランジスタのチャンネル材料には様々なものがあるが、中でも多結晶シリコン薄膜は他種材料と比べて格段に高い移動度（酸化物半導体の10～100倍）と優れた信頼性をもつ。その一方で作製温度が最高500℃程度と高いことから、プラスチック基板上への作製が行えない。この技術課題を解決できれば、プラスチック基板上へ高画質・多機能ディスプレイを作製することが可能となる。多結晶シリコン薄膜トランジスタの作製プロセスにおいて、結晶化・ドーパント活性化・欠陥不活性化の3プロセスは非常に高温の熱処理工程であり、基板温度は300～500℃にもなる。本研究では、「水中レーザーアニール」という熱処理プロセスを提案する。本手法は、流水中に試料を設置した状態で試料上面からレーザー光照射を行うものである。そこで本年度は、多結晶シリコン薄膜トランジスタの作製温度をプラスチックのガラス転移温度(約150℃)以下に低温化し、水中レーザーアニールを多結晶シリコン薄膜トランジスタ作製技術へ導入することを可能とすることを目的とした。

上記検討の結果、図1に示すように、水中レーザーアニールにより結晶化した多結晶シリコン薄膜を用いてトランジスタを作製し、素子駆動に成功した。これらの結果は国内学会1件および国際学会3件にて発表し、高い反響を得ることができた。また、これらの成果を学術論文2報にまとめた。

10. キーワード

- (1) 薄膜トランジスタ (2) 多結晶シリコン薄膜 (3) レーザーアニール (4) 電氣的欠陥
 (5) 欠陥不活性 (6) (7) (8)

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)
(理由) 本研究課題は平成 24 年度が最終年度のため、記入しない

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。

本研究課題は平成 24 年度が最終年度のため、記入しない

13. 研究発表（平成 24 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（2）件 うち査読付論文 計（2）件

著者名	論文標題						
Emi Machida, et. al.	Crystallization to Polycrystalline Silicon Thin Film and Simultaneous Inactivation of Electrical Defects by Underwater Laser Annealing						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
Applied Physics Letters	有	101	2	0	1	2	252106-1~252106-4
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）							
10.1063/1.4772513							

著者名	論文標題						
Emi Machida, et. al.	Impact of Underwater Laser Annealing on Polycrystalline Silicon Thin Film Transistor for Inactivation of Electrical Defects at Super Low-Temperature						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
IEEE/OSA Journal of Display Technology	有	PP	2	0	1	3	1~6
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）							
10.1109/JDT.2012.2236883							

著者名	論文標題					
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）						

〔学会発表〕計（４）件 うち招待講演 計（０）件

発表者名	発表標 題		
Emi Machida	Crystallization to Polycrystalline Silicon Films by Underwater Laser Annealing and Its Application to Thin Film Transistors		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
The Nineteenth International Workshop on Active-Matrix Flatpanel Displays and Devices	2012年7月5日	Ryukoku University Avanti Kyoto Hall	

発表者名	発表標 題		
町田絵美	水中レーザーアニールによるプラスチック基板上多結晶シリコン薄膜形成		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
第73回応用物理学関係学術講演会	2012年9月11日	愛媛大学	

発表者名	発表標 題		
Emi Machida	Local Characterization of Defect Sites at Grain and Grain Boundary of Polycrystalline Silicon Thin Films		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
2012 MRS FALL MEETING	2012年11月28日	Hynes Convention Center	

発表者名	発表標 題		
Emi Machida	Super Low-Temperature Formation of Polycrystalline Silicon Films on Plastic Substrates by Underwater Laser Annealing		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
The 19 th International Display Workshops in conjunction with Asia Display 2012	2012年12月4日	Kyoto International Conference Center	

〔図 書〕 計（０）件

著者名	出 版 社		
	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

〔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	

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。

--