

様式 F - 7 - 2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）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

若手研究(B)

4. 補助事業期間

平成25年度～平成26年度

5. 課題番号

2 5 8 2 0 1 2 5

6. 研究課題名

高精細フレキシブルディスプレイに向けた塗布型薄膜トランジスタの低温作製技術開発

7. 研究代表者

| 研究者番号 | 研究代表者名 | 所属部局名 | 職名 |
|-----------------|--------------------|-----------|-----|
| 7 0 5 8 1 1 3 0 | イシカワ ヤスアキ 石河 泰明 | 物質創成科学研究科 | 准教授 |

8. 研究分担者

| 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

当研究は、塗布型InZnOによる薄膜トランジスタ（TFT）の高性能化を実現する新規作成手法を提案・実証するものである。これによりユビキタス社会にふさわしいフレキシブル基板上へのプリントドTFTの実現が可能になる。これまで酸素ラジカル照射を行うことで、InZnO内に含まれる炭素不純物低減に成功し、結果として、TFT特性の改善を実施してきた。酸化力が更に強いOHラジカルを導入することで、より炭素不純物を低減し、TFT特性改善を試みるのが当研究の目的の一つである。H25年度でOHラジカル照射機構作製を試み、装置作製を完了させた。作製した装置はOHラジカル照射及びOラジカル照射に加え、ドライ酸素、ウェット酸素を300度の雰囲気へ供給できる。

H26年度は、塗布型InZnO-TFTのデバイス特性向上にむけて、本装置を利用し検討した。Oラジカルに比べOHラジカル照射によるデバイス特性優位性は見られなかった。また、炭素不純物は双方でほとんど差はなかった。そこで、UV照射の影響を考慮にいれ、ウェット酸素とドライ酸素雰囲気による熱処理効果を検討した結果、ウェット酸素雰囲気の熱処理により、極めて高い歩留りを得られることが判明した。OH基の導入による酸素欠損領域の減少が確認され、移動度の向上、S値の低減効果も確認された。焼成温度低温化の効果は確認されなかった。

電極界面に対する考察も本研究課題の目的の一つである。InZnO-TFTに対し、塗布型銀電極及びスパッタ法による銀電極の差を検討した結果、スパッタ法で作製した場合、Ag₂Oと思われる界面層の形成が確認された。これによりデバイス特性の劣化が確認された。一方、塗布型銀電極の場合、その界面層が5nm程度と極めて薄く、比較的低い接触抵抗となることが判明した。以上から、InZnO-TFTに対しては、塗布型Ag電極が適している知見が得られた。

10. キーワード

(1) 酸化物半導体

(2) 薄膜トランジスタ

(3) 塗布

(4) OHラジカル

(5)

(6)

(7)

(8)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(1/4)

11.研究発表

(雑誌論文) 計(0)件 うち査読付論文 計(0)件 (最終年度分)

| 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(5)件 うち招待講演 計(0)件 (最終年度分)

| 発表者名 | | 発表標題 | |
|---|-------------------------|---|--|
| Yukihiro Osada, Yasuaki Ishikawa, Mami Fujii, and Yukiharu Uraoka | | Effect of Wet-O2 Annealing on the Characteristics of Solution-Derived Amorphous InZnO Thin-Film Transistors | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| The 21st International Display Workshops | 2014年12月02日～2014年12月05日 | 朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター、新潟県新潟市 | |

| 発表者名 | | 発表標題 | |
|---|-------------------------|--|--|
| Satoshi Urakawa, Yasuaki Ishikawa, Yukihiro Osada, Mami Fujii, Masahiro Horita, and Yukiharu Uraoka | | Printability of Screen Printed Silver for Oxide Thin-Film Transistor toward a Printable Device | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| The 21st International Display Workshops | 2014年12月02日～2014年12月05日 | 朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター、新潟県新潟市 | |

| 発表者名 | | 発表標題 | |
|---------------------|-------------|---|--|
| 長田至弘、石河泰明、藤井茉美、浦岡行治 | | ウェットO2アニールを用いた液体材料由来の非晶質InZnO薄膜の作製とトランジスタ特性への影響 | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| 応用物理学会関西支部第三回講演会 | 2015年02月27日 | 奈良先端科学技術大学院大学、奈良県生駒市 | |

| 発表者名 | 発表標題 | |
|------------------------------|------------------------------------|--------------|
| 浦川哲、石河泰明、長田至弘、藤井茉美、堀田昌宏、浦岡行治 | 塗布型a-InZnO薄膜トランジスタに向けた銀ナノペーストの印刷適性 | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 |
| 第62回応用物理学会春季学術講演会 | 2015年03月11日～2015年03月14日 | 東海大学、神奈川県平塚市 |

| 発表者名 | 発表標題 | |
|---------------------|--|--------------|
| 長田至弘、石河泰明、藤井茉美、浦岡行治 | 溶液プロセスによる非晶質InZnO薄膜トランジスタ特性に対する湿式酸素アニールの影響 | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 |
| 第62回応用物理学会春季学術講演会 | 2015年03月11日～2015年03月14日 | 東海大学、神奈川県平塚市 |

(図書) 計(0)件 (最終年度分)

| 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 (最終年度分)

| 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 (最終年度分)

| 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 | |
| | | | | | |

13.備考

| |
|--|
| |
|--|