

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 13 日現在

機関番号：14603
研究種目：若手研究
研究期間：2022～2023
課題番号：22K14291
研究課題名（和文）Elucidating carrier transport mechanism in disordered amorphous oxide semiconductors to realize flexible fully solution processed oxide transistors
研究課題名（英文）Elucidating carrier transport mechanism in disordered amorphous oxide semiconductors to realize flexible fully solution processed oxide transistors
研究代表者
Bermundo J. P. S (Bermundo, Juan Paolo Soria)
奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・助教
研究者番号：60782521
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：私たちは、完全溶液処理によって高性能で安定したAOS TFTを製造する持続可能な方法を開拓しました。コストのかかる真空プロセスとは異なり、すべてのTFT層に持続可能な技術を用い、最大 $40\text{cm}^2/\text{Vs}$ の驚異的な移動度と安定性を実現しました。この目標を達成するには、欠陥相互作用がAOSの導電性とキャリア輸送にどのように影響するかを包括的に理解する必要がありました。プラズマと光プロセスを用いてAOS中にVo欠陥を生成し、導電性とキャリア濃度を調節し、多機能AOSを作製しました。溶液AOS特有の不純物の問題に対処し、前駆体から不純物を意図的に析出させる方法を開発し、TFT性能を向上させました。

研究成果の学術的意義や社会的意義

紫外線照射、固体レーザーアニール、プラズマプロセスなどのさまざまな活性化プロセスがAOSの特性に与える影響を慎重に研究しました。Arプラズマが効果的にVoを生成し、代替方法と比較して高性能かつ優れた安定性を持つ完全溶液プロセスTFTを作成することを実証しました。特にソリューションプロセスの文脈でのVoの科学的理解は、その安定性と性能の両方を改善するために重要です。さらに、完全溶液プロセスTFTの性能と安定性の向上は、高価な真空プロセスではなく持続可能なソリューションプロセスを使用して、すべてのTFT層を最小限の性能および安定性への影響で製造できることを示しており、社会的に重要です。

研究成果の概要（英文）：We pioneered a sustainable method for producing high-performance, stable amorphous oxide semiconductor (AOS) thin-film transistors (TFTs) through full solution processing. Unlike costly vacuum processes, we used sustainable techniques for all TFT layers, achieving remarkable mobility of up to $40\text{ cm}^2/\text{Vs}$ and enhanced stability. Achieving this milestone required a comprehensive understanding of how defect interactions affect conductivity and carrier transport in AOS. Employing plasma and photonic processes (solid-state laser and ultraviolet irradiation), we generated oxygen vacancy (Vo) defects in AOS, modulating conductivity and carrier concentration to create a multifunctional AOS serving as both channel and electrode. Addressing impurity issues inherent in solution AOS, we developed a method to intentionally precipitate impurities from the precursor, which greatly improved TFT performance. We also introduced a novel TFT structure resilient to defects which is promising for solution AOS.

研究分野：電子・電気材料工学

キーワード：酸化物薄膜トランジスタ 液体プロセス プラズマプロセス 酸素空孔 レーザー 薄膜欠陥 薄膜半導体 酸化物半導体

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C-19、F-19-1 (共通)

1. 研究の背景

Society 5.0 への移行は、人とデジタル空間の結びつきを強めます。薄膜トランジスタ (TFT) は、人とデバイスが相互作用するための情報端末/インターフェースであるディスプレイや、データを収集するセンサーなど、Society 5.0 に不可欠な電子デバイスの主要材料です。アモルファス酸化物半導体 (AOS) デバイスは現在、主に真空プロセスで製造されていますが、AOS は、電気特性や透明性など優れた特性を持っています。Society 5.0 では、高スループットとコスト効率に優れた生産を必要とする多くのユビキタスデバイスが必要とされています。ソリューション・プロセスは、以下の特性を備えている必要があります：(i)費用対効果の高い装置による効率的な生産、(ii)真空プロセス（廃棄物が多い）に比べ、アディティブ・プロセスであるため最大 99%の材料利用率（廃棄物が少ない）、(iii)ヘルスケア、エネルギー、エレクトロニクスの柔軟なアプリケーションに対応できる低温加工性。これらの利点は、国連の持続可能な開発目標に合致しています。多くの研究は高性能を追求しており、性能重視の傾向にあります。しかし、単一溶液層を用いたプロセスでは、真空プロセスと比較すると、性能と信頼性の面でまだ課題が残されているのが現状です。真の高スループット製造を実現するには、全層を溶液プロセスで形成することが理想的です。しかし、妥協の産物として、真空プロセスと単一溶液層を組み合わせたハイブリッドなアプローチを採用している研究者がまだ多く見られます。これまでも、TFT 層の部分的/完全な溶液プロセス（主にチャネルとゲート絶縁膜 (GI) の組み合わせ）を用いた TFT（有機および酸化物チャネル）の例がいくつか実証されています [1-15]。とはいえ、これら完全溶液プロセス TFT は、製造が複雑で、性能が低く（移動度 $(\mu) < 5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ ）、信頼性も劣り、高い性能を得るためには高温 ($> 400^\circ\text{C}$) プロセスやエキゾチックな材料が必要になることが多いです。

2. 研究の目的

持続可能性を高め、溶液プロセスの広い採用を促進するには、完全溶液プロセス TFT の性能を向上させる必要があります。さらに、完全溶液プロセス TFT において、サイクルストレスやバイアスストレス後の激しい劣化やしきい値電圧 (V_{th}) のシフトが一般的に観察され、不安定性が依然として大きな問題となっています。われわれが以前開発したエキシマレーザーアニール (ELA) 法は安定性を向上させましたが、そのメカニズムはまだ不明です。重要な点は、導電性を向上させるために、酸素空孔 (V_o) の生成によって特定の AOS 領域に意図的に無秩序を導入することです。したがって、完全溶液プロセス TFT の信頼性問題を解決するためには、 V_o 発生がどのように AOS ホモ接合を横切るキャリア輸送に影響を与え、他の TFT 層に影響を与えるかを理解することが重要な目標となります。例えば、チャネルと電極領域では、 V_o がキャリア輸送にどのように影響し、他の欠陥と相互作用するかを解明する必要があります。その理解は、高性能で信頼性の高い完全溶液 TFT の有用な洞察と設計を発展させ、広く採用されることにつながります。以前は、ほとんどの研究が、異なる溶液処理層の欠陥間の重要な相互作用を無視して、単一の溶液処理膜のみの無秩序メカニズムを解析していたため、この解析は著しく欠けていました。

3. 研究の方法

完全溶液プロセスによるセルフアラインドトップゲート型 a-IZO TFT を最高プロセス温度 300°C で作製しました。チャネルにはアモルファス InZnO (a-IZO)、ゲート絶縁体 (GI) にはフッ素化ポリシルセスキオキサン (F-PSQ) を使用しました。70nm 厚の a-IZO チャネルを

成膜する前に、基板を硫酸過酸化混合物 (SPM) 法で洗浄しました。その後、a-IZO 層を 70nm の厚さになるまでスピコート蒸着し、150°Cでのプリバーク、300°Cでのポストバークを繰り返しました。半導体チャネルをフォトリソグラフィーでパターンニングし、塩酸を用いてエッチングしてチャネルアイランドを形成しました。次に、200nm の F-PSQ をスピコートで成膜し、その上にさらに 70nm の a-IZO 層を成膜しました。トップの IZO 層をパターンニングし、塩酸を用いてエッチングし、F-PSQ ゲート絶縁体は誘導結合プラズマ反応性イオンエッチング (ICP RIE) でエッチングしました。その後、デバイスを紫外線 (UV) 照射[17]、連続波グリーンレーザー (CWL) [18]、または Ar プラズマ[19]のいずれかに室温で曝露し、曝露された a-IZO 半導体のソース/ドレイン/ゲート電極への変換を促進しました。UV 照射時間は 30~120 分で、CWL 照射はレーザー出力 5W、レーザー走査速度 5mm/s で行いました。Ar プラズマ処理は、プラズマ時間 5 秒、作動圧力 5Pa、バイアスパワー 100W、ICP パワー 300W で行いました。Ar のみからなるガス流量も 50、75、100sccm と変化させました。

TFT の出力特性と伝達特性は、半導体パラメータアナライザーを用いて、室温の暗条件下で測定しました。さらに、各手法が膜の変化を引き起こし、 V_0 の生成に寄与したかを分析し、そのメカニズムを研究するため、いくつかの材料特性評価も行いました。化学結合と構造特性の変化は、X 線光電子分光法 (XPS、ULVAC-PHI PHI 5000 Versa Probe II) と微小角入射 X 線回折法 (GI-XRD、Rigaku RINT-TTR III/NM) を用いて分析しました。光学特性の分析には紫外可視分光光度計 (JASCO V-4570) とエリプソメトリーを使用しました。また、高分解能透過型電子顕微鏡 (HR-TEM、300kV-TEM、JEOL JEM-3100FEF) による観察も行い、完全溶液プロセス a-IZO TFT の各領域に対応するナノビーム電子回折を得ました。

4. 研究成果

(1) UV 照射 (図 1[17])、CWL 照射 (図 2[18])、および Ar プラズマ処理 (図 3[19]) により、a-IZO を選択的に活性化し、半導体から導体への変換を誘導することで、すべての溶液処理 TFT の作製に成功しました。移動度に関しては、Ar プラズマ処理を施した溶液プロセス TFT の移動度が $31.12\text{cm}^2/\text{Vs}$ と最も高かったのに対し、UV 照射と CWL 照射を施した TFT の移動度はそれぞれ $17.5\text{cm}^2/\text{Vs}$ と $14.6\text{cm}^2/\text{Vs}$ でした。これらの結果は、図 4 に示すように、他の有機 TFT や、部分的または全面的に溶液処理した酸化物 TFT [1-15] と比べてはるかに向上しています。

(2) 低温プロセス前後の各種 IZO 膜の光学特性、元素組成、化学結合の包括的な特性評価を行いました。UV-Vis 測定の結果、すべての活性化方法において、成膜時と活性化後の IZO 膜のバンドギャップにほとんど

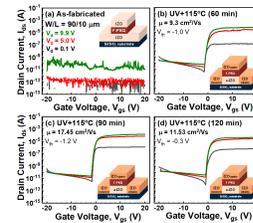


図 1. 完全溶液プロセス a-IZO TFT の転送特性 (a) as-fabricated、(b) 60 分、(c) 90 分、(d) 120 分の UV + 115°C 処理後 [17]

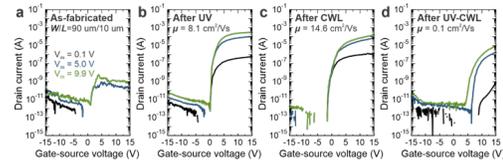


図 2. 完全溶液プロセス a-IZO TFT の転送特性 (a) as-fabricated、(b) UV 処理後、(c) CWL 処理後、(d) UV および CWL 処理後。 [18]

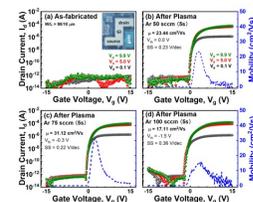


図 3. 完全溶液プロセス a-IZO TFT の転送特性 (a) as-fabricated、Ar プラズマ 5 秒処理後の Ar 流量 (b) 50 sccm、(c) 75 sccm、(d) 100 sccm [19]

成功しました。従来の酸化剤である NH_4NO_3 と比較して、 AgNO_3 によって製造された TFT は、比較的低い温度である 300°C で C1 不純物が還元されるため、サブスレッショルドスイング (SS) が急峻で高性能であることが示されました (図 9)。他の溶液処理 SnO_2 TFT と比較して、我々の提案する方法は、最も急峻な SS、低電圧動作、特に低ドレイン電圧で問題となる接触抵抗のない SnO_2 TFT を作製することができるという点で優れています。

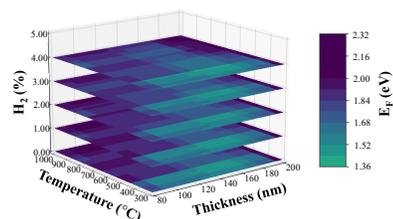


図 8. より広いフェルミ準位 (E_F) 予測範囲 [21]

5. 参考文献

- [1] Liu, P. et al J. Am. Chem. Soc. 2006, 128 (14), 4554-4555. <https://doi.org/10.1021/ja0606201>.
- [2] Liu, N.; Zhou, Y.; Ai, N.; Luo, C.; Peng, J.; Wang, J. et al Langmuir 2011, 27 (24), 14710-14715. <https://doi.org/10.1021/la2033324>.
- [3] Park, J. H. et al J. Mater. Chem. C 2013, 1 (9), 1840-1845. <https://doi.org/10.1039/C2TC00405D>.
- [4] Lee, K. H. et al Adv. Mater. 2013, 25 (23), 3209-3214. <https://doi.org/10.1002/adma.201300084>.
- [5] Inoue, S.; et al Phys. Status Solidi Appl. Mater. Sci. 2015, 212 (10), 2133-2140. <https://doi.org/10.1002/pssa.201532082>.
- [6] Park, J. H. et al ACS Appl. Mater. Interfaces 2015, 7 (8), 4494-4503. <https://doi.org/10.1021/acsami.5b00036>.
- [7] Wang, B. et al Adv. Electron. Mater. 2016, 2 (4). <https://doi.org/10.1002/aelm.201500427>.
- [8] Lee, S. J. et al ACS Appl. Mater. Interfaces 2016, 8 (20), 12894-12900. <https://doi.org/10.1021/acsami.6b00950>.
- [9] Ban, S. G. et al ACS Appl. Mater. Interfaces 2017, 9 (31), 26191-26200. <https://doi.org/10.1021/acsami.7b07528>.
- [10] Yang, H. et al ACS Appl. Mater. Interfaces 2017, 9 (4), 3849-3856. <https://doi.org/10.1021/acsami.6b14813>.
- [11] Yang, B. X. et al Phys. Status Solidi Appl. Mater. Sci. 2018, 215 (24), 1-8. <https://doi.org/10.1002/pssa.201800192>.
- [12] Zhou, Y. et al ACS Appl. Mater. Interfaces 2020, 12 (1), 980-988. <https://doi.org/10.1021/acsami.9b14456>.
- [13] Xu, M. et al Adv. Mater. Interfaces 2022, 9 (26), 1-9. <https://doi.org/10.1002/admi.202200976>.
- [14] Yarali, E. et al ACS Appl. Electron. Mater. 2023, 5 (2), 784-793. <https://doi.org/10.1021/acsaelm.2c01286>.
- [15] Ha, J. et al ACS Appl. Mater. Interfaces 2023. <https://doi.org/10.1021/acsami.2c14913>.
- [16] Dianne Corsino et al ACS Appl. Electron. Mater. 2, 8, 2398-2407 2020. <https://doi.org/10.1021/acsaelm.0c00348>
- [17] Umu Hanifah et al J. Phys. D: Appl. Phys. 56 405114 2023. <https://doi.org/10.1088/1361-6463/acdefb>
- [18] Dianne Corsino et al, ACS Appl. Electron. Mater. 5, 11, 5986-5994 2023. <https://doi.org/10.1021/acsaelm.3c00968>
- [19] Umu Hanifah et al ACS Appl. Electron. Mater. 5, 11, 5872-5884 2023. <https://doi.org/10.1021/acsaelm.3c00841>
- [20] Diki Purnawati et al Appl. Phys. Express 2022, 15 024003. <https://doi.org/10.35848/1882-0786/ac466a>
- [21] Diki Purnawati et al ACS Appl. Electron. Mater. 2022, 4, 12, 5838-5846. <https://doi.org/10.1021/acsaelm.2c01013>
- [22] Candell Quino et al ACS Appl. Electron. Mater. 2024, 6, 1, 505-513. <https://doi.org/10.1021/acsaelm.3c01479>

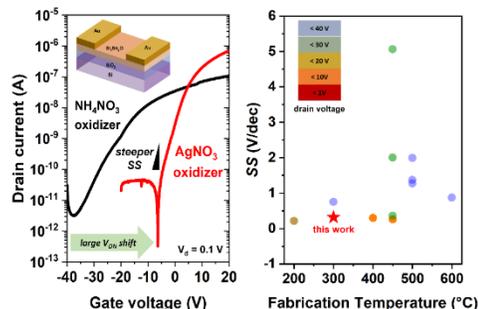


図 9. NH_4NO_3 と AgNO_3 酸化剤を用いた a-SnO_2 TFT 特性の比較。他の SnO_2 ベースの TFT と比較した、本手法のサブスレッショルドスイングと製造温度のベンチマーク。[22]

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 7件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Bestelink Eva, Sihapitak Pongsakorn, Zschieschang Ute, Askew Leslie, Shannon John M., Bermundo Juan Paolo, Uraoka Yukiharu, Klauk Hagen, Sporea Radu A.	4. 巻 11
2. 論文標題 High gain complementary inverters based on comparably-sized IGZO and DNTT source-gated transistors	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry C	6. 最初と最後の頁 11688 ~ 11696
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D3TC02474A	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Purnawati Diki, Fajariah Nurul, Prayogi Harmon, Bermundo Juan Paolo, Nugraheni Ari Dwi	4. 巻 62
2. 論文標題 Dissociation-energy calculations of C-multivacancies in diamond: the density-functional-theory study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 051002 ~ 051002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/acdda7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Hanifah Umu, Bermundo Juan Paolo S, Uenuma Mutsunori, Uraoka Yukiharu	4. 巻 56
2. 論文標題 Performance and reliability improvement of all-solution processed indium zinc oxide thin-film transistor by UV irradiation treatment	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Physics D: Applied Physics	6. 最初と最後の頁 405114 ~ 405114
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6463/acdefb	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Safaruddin Aimi Syairah, Bermundo Juan Paolo S., Wu Chuanjun, Uenuma Mutsunori, Yamamoto Atsuko, Kimura Mutsumi, Uraoka Yukiharu	4. 巻 8
2. 論文標題 High-k Solution-Processed Barium Titanate/Polysiloxane Nanocomposite for Low-Temperature Ferroelectric Thin-Film Transistors	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ACS Omega	6. 最初と最後の頁 29939 ~ 29948
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.2c08142	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hanifah Umu, Bermundo Juan Paolo S., Kawanishi Hidenori, Vasquez Magdaleno R., Ilasin Mark D., Uraoka Yukiharu	4. 巻 5
2. 論文標題 Performance and Stability Enhancement of Fully Solution-Processed a-InZnO Thin-Film Transistors via Argon Plasma Treatment	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ACS Applied Electronic Materials	6. 最初と最後の頁 5872 ~ 5884
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.3c00841	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Sholihun Sholihun, Purnawati Diki, Bermundo Juan Paolo, Prayogi Harmon, Fatomi Zohan Syah, Hidayati Sri	4. 巻 98
2. 論文標題 Novel two-dimensional square-structured diatomic group-IV materials: the first-principles prediction	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physica Scripta	6. 最初と最後の頁 115903 ~ 115903
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1402-4896/acfa3f	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Quino Candell Grace P., Bermundo Juan Paolo, Kawanishi Hidenori, Uraoka Yukiharu	4. 巻 6
2. 論文標題 Dual Role of AgNO ₃ as an Oxidizer and Chloride Remover toward Enhanced Combustion Synthesis of Low-Voltage and Low-Temperature Amorphous Rare Metal-Free Oxide Thin-Film Transistors	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 ACS Applied Electronic Materials	6. 最初と最後の頁 505 ~ 513
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.3c01479	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sihapitak Pongsakorn, Bermundo Juan Paolo, Bestelink Eva, Sporea Radu A., Uraoka Yukiharu	4. 巻 71
2. 論文標題 Optimizing a-IGZO Source-Gated Transistor Current by Structure Alteration via TCAD Simulation and Experiment	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Electron Devices	6. 最初と最後の頁 2431 ~ 2437
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TED.2024.3360019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Takeda Yujiro, Takahashi Takanori, Miyanaga Ryoko, Bermundo Juan Paolo S., Uraoka Yukiharu	4. 巻 44
2. 論文標題 Degradation Due to Photo-Induced Electron in Top-Gate In-Ga-Zn-O Thin Film Transistors With n-Region Under Negative Bias Stress and Light Irradiation	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IEEE Electron Device Letters	6. 最初と最後の頁 765 ~ 768
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LED.2023.3258960	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Safaruddin Aimi Syairah, Bermundo Juan Paolo S., Jallorina Michael Paul A., Yamamoto Atsuko, Uraoka Yukiharu	4. 巻 146
2. 論文標題 Spray pyrolyzed fluorinated inorganic-organic passivation for solution-processed a-InZnO thin-film transistors	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Materials Science in Semiconductor Processing	6. 最初と最後の頁 106669 ~ 106669
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mssp.2022.106669	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Purnawati Diki, Regonia Paul Rossener, Bermundo Juan Paolo, Ikeda Kazushi, Uraoka Yukiharu	4. 巻 4
2. 論文標題 Machine-Learned Fermi Level Prediction of Solution-Processed Ultrawide-Bandgap Amorphous Gallium Oxide (a-Ga ₂₀ x)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Applied Electronic Materials	6. 最初と最後の頁 5838 ~ 5846
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.2c01013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計23件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 19件)

1. 発表者名 Nu Myat Thazin, Juan Paolo Bermundo, Umu Hanifah, Johannes Richter, Sebastian Geburt, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Solid-state Laser Annealing (SLA) of Fully Solution-processed Amorphous InZnO Thin-film Transistors at Various Fluence
3. 学会等名 ITC 2024 (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Juan Paolo Bermundo, 浦岡 行治
2. 発表標題 Atomic layer deposition and plasma technology for high performance amorphous oxide semiconductor thin-film transistors
3. 学会等名 International Symposium of the Vacuum Society of the Philippines 2024 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Juan Paolo Bermundo
2. 発表標題 Solution processed functional oxide semiconductors and hybrid materials for flexible electronics
3. 学会等名 Mini Workshop on Functional Materials Science (mini-FMS 2023) (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 武田悠二郎 高橋 崇典, 宮永良子, Juan Paolo Bermundo, 浦岡行治
2. 発表標題 トップゲート型 In-Ga-Zn-O 薄膜トランジスタの光電圧ストレス劣化に関するメカニズム分析
3. 学会等名 薄膜材料デバイス研究会 第20回研究集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yujiro Takeda, 高橋 崇典, Ryoko Miyanaga, Juan Paolo Bermundo, 浦岡 行治
2. 発表標題 トップゲート型In-Ga-Zn-O薄膜トランジスタの光劣化メカニズム分析
3. 学会等名 第84回応用物理学会 秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Wu Chuanjun, Juan Paolo Bermundo , Aimi Syairah Safaruddin, Atsuko Yamamoto, 浦岡 行治
2. 発表標題 Ferroelectric properties of 50 nm size BaTiO ₃ /polysiloxane nanocomposites processed by low temperature solution method
3. 学会等名 2023 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Dian Budiarti Kastian, Juan Paolo Bermundo , Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Effect of Bilayer High-k Al ₂ O ₃ and HfO ₂ Gate Insulators on the Electrical Performance of Amorphous Oxide Thin-Film Transistors
3. 学会等名 2023 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Umu Hanifah, Juan Paolo Bermundo , Nu Myat Thazin, Hidenori Kawanishi, Johannes Richter, Sebastian Geburt, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Post-Treatments as Electrode Functionalization of Fully-Solution Processed Amorphous InZnO (a-IZO) Thin-Film Transistors
3. 学会等名 The 23rd International Meeting on Information Display (IMID 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Candell Grace Paredes Quino, Juan Paolo Bermundo , Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Optimized Combustion Process for Low-Voltage SixSnyO Thin-Film Transistors
3. 学会等名 The 23rd International Meeting on Information Display (IMID 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Pongsakorn Sihapitak, Juan Paolo Bermundo , Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Study of source-gated transistor (SGT) for output current enhancement through TCAD simulation
3. 学会等名 SID Display Week 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Juan Paolo Bermundo, Diki Purnawati, Paul Rossener Regonia, Kazushi Ikeda, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Solution Processed Ultrawide Bandgap Insulator to Semiconductor Conversion of Amorphous Gallium Oxide via Fermi Level Control
3. 学会等名 ULSIC vs TFT 8 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Juan Paolo Bermundo, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 High Performance Solution Processed Oxide Semiconductors and Hybrid Materials for Flexible Electronics
3. 学会等名 The 29th International Display Workshops (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Candell Grace Paredes Quino, Juan Paolo Bermundo, Mutsunori Uenuma, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Performance Enhancement of Solution-Processed Si-Sn-O Thin-Film Transistors Using Solution Combustion Synthesis
3. 学会等名 The 242nd ECS Meeting (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Umu Hanifah, Juan Paolo Bermundo, Mutsunori Uenuma, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Electrical Performance Improvement of Fully Solution-Processed Amorphous Indium Zinc Oxide Thin-Film Transistor via Argon Plasma Treatment
3. 学会等名 The 242nd ECS Meeting (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Juan Paolo Bermundo, Dianne Corsino, Umu Hanifah, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 High Performance Fully Solution Processed Transistors Towards Flexible Sustainable Electronics
3. 学会等名 The 242nd ECS Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Pongsakorn Shihapitak, Juan Paolo Bermundo, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Study of double-work function source-gated transistor for performance enhancement through device simulation
3. 学会等名 The 17th International Thin-Film Transistor Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Diki Purnawati, Juan Paolo Bermundo, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Impact of Precursor Aging and Relative Humidity on the Electric Performance of Solution Deposited Amorphous Gallium Oxide Thin Film Transistors
3. 学会等名 The 22nd International Meeting on Information Display (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名	Aimi Syairah Safaruddin, Juan Paolo Bermundo, Mutsunori Uenuma, Atsuko Yamamoto, and Yukiharu Uraoka
2. 発表標題	Structural Modification of Solution-Processed Barium Titanate/Polysiloxane Nanocomposite for Memory Application
3. 学会等名	The 29th International Workshop on Active-Matrix FlatPanel Displays and Devices (国際学会)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	Umu Hanifah, Juan Paolo Bermundo, Mutsunori Uenuma, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題	Electrical Performance Improvement of All-solution Processed Indium Zinc Oxide Thin-Film Transistor by UV-irradiation Treatment
3. 学会等名	The 29th International Workshop on Active-Matrix FlatPanel Displays and Devices (国際学会)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	Candell Grace Paredes Quino, Juan Paolo Bermundo, Mutsunori Uenuma, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題	Influence of Sn Concentration on the Performance of Solution Combustion
3. 学会等名	The 29th International Workshop on Active-Matrix FlatPanel Displays and Devices (国際学会)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	Aimi Syairah Safaruddin, Juan Paolo Bermundo, Mutsunori Uenuma, Atsuko Yamamoto, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題	Phase Structural Modification of Solution-Processed Barium Titanate/Polysiloxane Nanocomposite for Memory Application
3. 学会等名	IEEE International Symposium on Applications of Ferroelectrics (国際学会)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名 Diki Purnawati, Paul Rossener Regonia, Juan Paolo Bermundo, Kazushi Ikeda, Yukiharu Uraoka
2. 発表標題 Fermi Level Prediction of Solution-processed Ultra-wide Bandgap a-Ga2Ox via Supervised Machine Learning Models
3. 学会等名 SID Display Week 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安藤大晟, Bermundo Juan Paolo Soria, 山本 敦子, 田中 浩之, 浦岡 行治,
2. 発表標題 感光性high-k BTO/PSX ゲート絶縁膜を用いた酸化物半導体の性能評価
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	浦岡 行治 (Uraoka Yukiharu) (20314536)	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授 (14603)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
英国	University of Surrey			
フィリピン	University of the Philippines Diliman			