

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 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(A)      4. 研究期間 平成19年度～平成22年度

5. 課題番号 1 9 2 0 6 0 4 2

6. 研究課題名 埋込み型機能集積化CMOS神経細胞インターフェイスチップ

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
8 0 3 0 4 1 6 1	フリガナ: オオタ, ジュン 太田 淳	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
9 0 1 2 7 2 3 3	フリガナ: シオサカ, サダオ 塩坂 貞夫	バイオサイエンス研究科	教授
	フリガナ:		

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。

**【1】in vitro実証:** 今年度は、昨年度に続き薬剤注入機構の集積化について研究を行った。CMOSチップ駆動型微小流体吐出デバイスを試作し、微小流体制御を目的とし、試作デバイスを用いて動作検証を行った。電気化学CMOSチップを設計し、2ビットデコーダーにより4×4単位セルアレイ内の電極の選択が可能となる。Auバンプ電極をCMOSチップのAlパッドに形成し、パリレン保護により電極の腐食を防止した。これによりAuバンプ電極で電気分解によるガスの発生を観測した。デバイスを試作し、マイクロポンプ機能の検証としてガス発生によるシリコン膜の変位を計測した。シリコン膜の変位は80・μmに達し、マイクロポンプ機能を実証した。また、電圧範囲5.0 V以下で駆動可能であることを確認した。薬剤吐出機構を検証するためにマイクロ流体の吐出量を計測し、注入電荷量に部分的に比例した吐出量を確認した。この結果、5nlの吐出量を得た。注入電荷量を調整することにより微小流体吐出の制御が可能であると考えられる。また初年度実施した高電荷注入効率電極形成技術を引き続き実施し、IrOxとTiN薄膜のスパッタによる成膜形成条件と電荷注入効率との関係を詳細に検討した。

**【2】in vivo実証:** 昨年度に引き続き確立したチップ試作技術により励起光源を集積化した埋植チップを用いて、マウス海馬および視床下部に埋植し脳機能計測を実施した。今年度は特にチップ保護に従来のエポキシ樹脂からパリレンに変更することでチップ表面保護膜厚を薄くすることを可能とし分解能向上を達成できた。さらにチップ上の励起光源配置等を検討し、励起光分布の均一化を試みた。

10. キーワード

- |            |           |             |
|------------|-----------|-------------|
| (1) CMOS   | (2) 生体内埋込 | (3) イメージセンサ |
| (4) マイクロ流路 | (5)       | (6)         |
| (7)        | (8)       | (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(3)件 うち査読付論文 計(3)件

著者名	論文標題			
J. Ohta, T. Tokuda, K. Sasagawa, T. Noda	Implantable CMOS biomedical devices			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Sensors	有	9	2009	9073-9093

著者名	論文標題			
A. Tagawa, A. Higuchi, T. Sugiyama, K. Sasagawa, T. Tokuda, H. Tamura, Y. Hatanaka, S. Shiosaka, J. Ohta	Development of Complementary Metal Oxide Semiconductor Imaging Devices for Detecting Green Fluorescent Protein in the Deep Brain of a Freely Moving Mouse			
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	04C195-1,-5

著者名	論文標題			
K. Minakawa, H. Yamada, K. Sasagawa, T. Tokuda, J. Ohta,	Micro-Chamber Device Equipped with CMOS Optical Polarization Analyzer Chip for Micro Total Analysis System			
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	04C192-1,-5

〔学会発表〕 計(5)件 うち招待講演 計(2)件

発表者名	発表標題	
K. Sasagawa, <i>et al.</i>	A CMOS sensor for in-vivo fluorescence and electrical imaging in a mouse brain	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE BioCAS	2009/11/27	Beijing, RPC

発表者名	発表標題	
K. Minagawa, <i>et al.</i>	A CMOS-based chemical stimulation with microfluid ejection function toward an artificial synapse	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE BioCAS	2009/11/27	Beijing, RPC

発表者名	発表標題	
J. Ohta	Implantable CMOS Imaging Devices for Biomedical Applications	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Symposium on Bioelectronics and Bioinformatics	2009/12/11	Melbourne, Australia

発表者名	発表標題	
J. Ohta, <i>et al.</i>	A Multimodal Sensing Device for Fluorescence Imaging and Electrical Potential Measurement of Neural Activities in a Mouse Deep Brain	
学会等名	発表年月日	発表場所
EMBC09	2009/9/6	Minneapolis, MI

発表者名	発表標題	
J. Ohta	Implantable CMOS Biomedical Devices	
学会等名	発表年月日	発表場所
NCTU-NAIST Workshop on "Molecular/Nano Science"	2009/11/12	NCTU, Taiwan

【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 w e b ページがある場合は、URLを記載すること。

<http://mswebs.naist.jp/LABs/pdslab/index-j.html>