

課題番号	GR074
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平 25 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	超高密度大気圧熱プラズマジェットを用いた半導体単結晶薄膜成長と大面積電子デバイス応用
研究機関・部局・職名	広島大学・大学院先端物質科学研究科・教授
氏名	東 清一郎

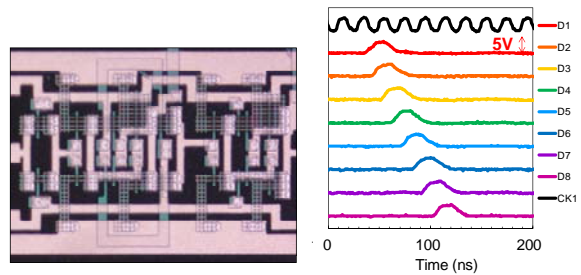
1. 当該年度の研究目的

当年度は、大気圧熱プラズマジェット結晶化による単結晶 TFT による CMOS 回路(シフトレジスタ)の動作、単結晶薄膜の異種基板への転写技術の確立を目的とし、デバイス作製のための基盤技術を確立する。SiC ウエハの急速熱処理による不純物活性化技術を確立しデバイス作製のための基盤技術を構築することによって、グリーンイノベーションを強力に推進する。

2. 研究の実施状況

1. 大気圧熱プラズマジェット結晶化による単結晶 TFT による CMOS 回路動作

大気圧熱プラズマジェット照射溶融シリコン領域を高速走査する結晶成長において、アモルファスシリコン膜を細線化することによってチャンネル領域を単結晶化し、デバイスばらつきを大幅に低減できることを明らかにした。この知見に基づき、右図に示すようなチャンネル分割 CMOS シフトレジスタを設計・製作したところ、5V の低電源電圧で 50MHz の動作に成功した。非分割チャンネルの平均電界効果移動度 $196 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ に対して分割型では $303 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ と大幅に高移動度化可能であるため、分割によるエアロスの問題が無いことも実験的に検証できた。(雑誌論文[4]、会議発表[4,7,9,11,19,29,30,39,40])



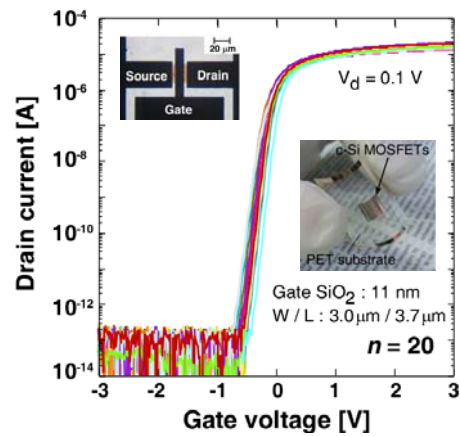
大気圧熱プラズマジェット結晶化分割チャンネルを用いて作製した CMOS シフトレジスタ回路の写真(左)と回路動作信号(右)。

2. 単結晶薄膜の異種基板への転写技術を用いたトランジスタの作製

水のメニスカス力により単結晶シリコン薄膜(SOI 層)を異種基板へ転写する技術をトランジスタ作製に応用するプロセス開発をおこなった。転写前に SOI ウエハ上でチャンネルパターン形成、ソース・ドレイン領域形成、熱酸化を行う事により高性能トランジスタ作製上のキーとなる高温プロセスを行い、ガラスあるいはプラスチック(PET)基板へ転写後は低温でデバイス作製するプロセスを構築した。中空 SOI 層構造を作製した状態でコンフォーマルな熱酸化膜を形成することで、良好な MOS 界面とともに転写先基板からの不

様式19 別紙1

純物混入ブロック層を形成する独特なプロセスが成立することを明らかにした。この結果、ガラス基板上および PET 基板上で単結晶シリコン薄膜トランジスタの動作に成功した。ガラス基板上の TFT は $1226 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ 、右図に伝達特性を示す PET 上の TFT は $609 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ の高い電界効果移動度を示し、本研究提案の転写技術がフレキシブルエレクトロニクスの飛躍的発展に貢献しうることを実証した。同様のプロセスにより厚膜シリコンをプラスチック上に転写し、太陽光発電セル作製可能であることも実験的に実証した。(雑誌論文[2,3,5]、会議発表[1,5,8,9,10,16,17,20,21,23,24,25,33,36,35,37])



本研究で開発した転写技術により PET 基板上に作製した単結晶シリコン薄膜トランジスタの伝達特性。

3. 大気圧熱プラズマジェット照射による SiC ウエハの高温熱処理と不純物活性化

大気圧熱プラズマジェット照射法を工夫することによって、熱応力によるウエハ破損を回避しつつ、表面を 1800°C まで加熱することに成功した。活性化率の向上が難しいとされる p 型不純物としてアルミニウムを室温イオン注入した SiC ウエハをプラズマジェット熱処理し、Al/Ni 積層電極によりオーミック接触を形成することで、 $0.013 \Omega \text{ cm}$ の低抵抗率を達成した。(会議発表[6,15,31])

3. 研究発表等

雑誌論文	(掲載済み一査読有り) 計 5 件
計 5 件	<p>[1] Shohei Hayashi, Yuji Fujita, Takahiro Kamikura, Kohei Sakaike, Muneki Akazawa, Mitsuhsa Ikeda, and <u>Seiichiro Higashi</u>, "Leading Wave Crystallization Induced by Micro-Thermal-Plasma-Jet Irradiation of Amorphous Silicon Films," Jpn. J. Appl. Phys., 52(5), (2013) 05EE02-1-05EE02-6.</p> <p>[2] Kohei Sakaike, Yoshitaka Kobayashi, Shogo Nakamura, Shohei Hayashi, Muneki Akazawa, Seiji Morisaki, Mitsuhsa Ikeda, and <u>Seiichiro Higashi</u>, "Layer Transfer and Simultaneous Crystallization Technique for Amorphous Si Films with Midair Structure Induced by Near-Infrared Semiconductor Diode Laser Irradiation and Its Application to Thin-Film Transistor Fabricatio," Jpn. J. Appl. Phys., 52(5), (2013) 05EC01-1-05EC01-6.</p> <p>[3] Kohei Sakaike, Muneki Akazawa, Shogo Nakamura and <u>Seiichiro Higashi</u>, "Fabricating metal-oxide-semiconductor field-effect transistors on a polyethyleneterephthalate substrate by applying low-temperature layer transfer of a single-crystalline silicon layer by meniscus force," Appl. Phys. Lett., 103, (2013) 233510-1-233510-4.</p> <p>[4] Shohei Hayashi, Seiji Morisaki, Takahiro Kamikura, Shogo Yamamoto, Kohei Sakaike, Muneki Akazawa, and <u>Seiichiro Higashi</u>, "Investigation of silicon grain structure and electrical characteristics of TFTs fabricated using different crystallized silicon films by atmospheric pressure micro-thermal-plasma-jet irradiation," Jpn. J. Appl. Phys., 53(3), (2014) 03DG02-1- 03DG02-6.</p> <p>[5] Kohei Sakaike, Yoshitaka Kobayashi, Shogo Nakamura, Muneki Akazawa, and Seiichiro Higashi, "A technique for local area transfer and simultaneous crystallization of amorphous silicon layer with midair cavity by irradiation with near-infrared semiconductor diode laser," Jpn. J. Appl. Phys., 53(4), (2014), 040303-1-040303-4.</p>

	(掲載済み－査読無し) 計0件 (未掲載) 計0件
会議発表 計40件	<p>専門家向け 計40件</p> <p>[1] Kohei Sakaike, Yoshitaka Kobayashi, Shogo Nakamura, Shohei Hayashi, Muneki Akazawa, Seiji Morisaki, <u>Seiichiro Higashi</u>, “Development of Silicon Layer Transfer Technique Using Mid-air Structure for Thin Film Transistor Fabrication,” <i>Abs. 2013 Mat. Res. Soc. Spring Meeting, (San Francisco, U.S.A. Apr. 1-5, 2013)</i>, A19.05.</p> <p>[2] Takahiro Kamikura, Shohei Hayashi, Seiji Morisaki, Yuji Fujita, Muneki Akazawa, <u>Seiichiro Higashi</u>, “Explosive Crystallization of Amorphous Germanium Films Induced by Atmospheric Pressure Micro-Thermal-Plasma-Jet Irradiation,” <i>The 8th International Conference on Silicon Epitaxy and Heterostructures (ICSI-8) and the 6th International Symposium on Control of Semiconductor Interfaces (ISCSI-VI) (ICSI-8 / ISCSI-VI), (Fukuoka, Japan, Jun.2-6, 2013)</i>, P1-6. pp. 157 – 158.</p> <p>[3] [Invited] <u>Seiichiro Higashi</u>, Shohei Hayashi, Seiji Morisaki, and Yuji Fujita, “Growth Control of Crystalline Silicon during Microsecond Phase Transformation and Its Application to Thin-Film Transistor Fabrication,” <i>2013 Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD2013), (Seoul, Korea, Jun. 26 - 28, 2013)</i>, pp. 265-269.</p> <p>[4] S. Hayashi, Y. Fujita, S. Morisaki, T. Kamikura, S. Yamamoto, M. Akazawa, <u>S. Higashi</u>, “Grain Growth Control by Micro-Thermal-Plasma-Jet Irradiation to Amorphous Silicon Strips through Slit Masks and Its Application to High-Performance Thin-Film Transistors,” <i>Proc. AM-FPD 13, (Kyoto, Japan, Jul. 2-5, 2013)</i>, P-6, pp. 113-116.</p> <p>[5] Kohei Sakaike, Yoshitaka Kobayashi, Shogo Nakamura, Muneki Akazawa, Shohei Hayashi, Seiji Morisaki, Mitsuhsa Ikeda, and <u>Seiichiro Higashi</u>, “Local Area Transfer and Simultaneous Crystallization of Amorphous Si Films with Midair Structure Induced by Near-Infrared Semiconductor Diode Laser Irradiation,” <i>Abs. The 25th International Conference on Amorphous and Nano-crystalline Semiconductors (ICANS25), (Toronto, Canada, Aug.18-23,2013)</i>, p. 40.</p> <p>[6] Keisuke Maruyama, Hiroaki Hanafusa, Ryuhei Ashihara, Shunki Koyanagi, Shohei Hayashi, Hideki Murakami, and <u>Seiichiro Higashi</u>, “Atmospheric Pressure Thermal Plasma Jet annealing for 4H-SiC and Aluminium Activation,” <i>Proc. Int. Symp. Dry Process (DPS2013), (Jeju, Korea, Aug.29-30,2013)</i>, pp. 109-110.</p> <p>[7] S. Hayashi, S. Morisaki, T. Kamikura, S. Yamamoto, K. Sakaike, M. Akazawa, and <u>S. Higashi</u>, “Grain Growth Control during Leading Wave Crystallization Induced by Micro-Thermal-Plasma-Jet Irradiation to Amorphous Silicon Films,” <i>Proc. Int. Symp. Dry Process (DPS2013), (Jeju, Korea, Aug.29-30,2013)</i>, pp. 43-44.</p> <p>[8] Shogo Nakamura, Kohei Sakaike, Muneki Akazawa, Takashi Fukunaga, Shohei Hayashi, and <u>Seiichiro Higashi</u>, “Large Area Transfer of Silicon Films with Midair Cavity Using Meniscus Force,” <i>Tech. Dig. 23rd Int. Photovoltaic Sci. Eng. Conf., (PVSEC-23), (Taipei, Taiwan, Oct.28-Nov.1 2013)</i>, 1-O-33.</p> <p>[9] [Invited] <u>S. Higashi</u>, K. Sakaike, S. Hayashi, S. Morisaki, M. Akazawa, S. Nakamura, T. Fukunaga, “Low-Temperature Formation of Single-Crystalline Silicon on Glass and Plastic Substrates and Its Application to MOSFET Fabrication,” <i>Proc. 20th Int. Display Workshops (IDW'13), (Sapporo, Japan, Dec. 4-6,2013)</i>, AMD1-3, pp. 258-261.</p> <p>[10] M. Akazawa, K. Sakaike, S. Nakamura, T. Fukunaga, S. Hayashi, S. Morisaki, <u>S. Higashi</u>, “Local Transfer of Single-Crystalline Silicon (100) Layer by Meniscus Force and Its Application to High-Performance MOSFET Fabrication</p>

on Glass Substrate,” *2013 IEEE International Electron Devices Meeting (IEDM2013)*, (Washington, U.S.A. Dec. 9-11, 2013), P. 39.

[11] Seiji Morisaki, Shohei Hayashi, Takahiro Kamikura, Shogo Yamamoto and Seiichiro Higashi, “Fabrication of Short Channel Thin Film Transistors by Channel Doping and Micro Thermal Plasma Jet Crystallization and Their Application to High Frequency Operation of CMOS Circuits,” *Abs.10th International Thin-Film Transistor Conference (ITC2014)*, (Delft, Netherlands, Jan.23-24,2014), p. 15.

[12] Keisuke Tanaka, Shohei Hayashi, Takahiro Kamikura, Tsubasa Mizuno, and Seiichiro Higashi, “Investigation on Crack Generation Mechanism and Reduction of Cracks Using Buffer Layer in Thermal-Plasma-Jet Crystallization of Amorphous Silicon Films on Glass Substrate,” *8th International Conference on Reactive Plasmas 31st Symposium on Plasma Processing(ICRP-8/SPP-31)*, (Fukuoka, Japan, Feb. 4-7, 2014), 7A-AM-O3.

[13] 林将平、藤田悠二、森崎誠司、上倉敬弘、山本将悟、東清一郎、“マイクロ熱プラズマジェット結晶化 SiTFT におけるチャネル結晶状態及び電気特性評価 ”、第 74 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19a-P5-7 (2013.9.16-20、同志社大学 京田辺キャンパス)。

[14] 上倉敬弘、林将平、森崎誠司、山本将悟、東清一郎、“大気圧マイクロ熱プラズマジェット照射による a-Ge 膜の高速横方向結晶化 ”、第 74 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19p-B4-7 (2013.9.16-20、同志社大学 京田辺キャンパス)。

[15] 丸山佳祐、花房宏明、村上秀樹、林将平、東清一郎、“4H-SiC への大気圧熱プラズマジェット照射による Al の活性化”、第 74 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 17a-B3-3 (2013.9.16-20、同志社大学 京田辺キャンパス)。

[16] 中村将吾、酒池耕平、赤澤宗樹、福永貴司、林将平、東清一郎、“メニスカス力による中空構造シリコン膜の大面积転写 ”、第 74 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 18a-A4-3 (2013.9.16-20、同志社大学 京田辺キャンパス)。

[17] 福永貴司、酒池耕平、中村将吾、赤澤宗樹、東清一郎、“メニスカス力を利用した中空構造微小 Si 膜の局所転写 ”、第 74 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 18a-A4-4 (2013.9.16-20、同志社大学 京田辺キャンパス)。

[18] 林将平、森崎誠司、上倉敬弘、山本将悟、酒池耕平、赤澤宗樹、東清一郎、“マイクロ熱プラズマジェット照射による a-Si 膜の Leading Wave Crystallization における結晶位置制御及び TFT の電気特性評価”、第 74 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19p-B4-1 (2013.9.16-20、同志社大学 京田辺キャンパス)。

[19] 森崎誠司、林将平、上倉敬弘、山本将悟、赤澤宗樹、酒池耕平、東清一郎、“大気圧マイクロ熱プラズマジェット結晶化を用いた微細薄膜トランジスタの特性評価”、第 74 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19p-B4-2 (2013.9.16-20、同志社大学 京田辺キャンパス)。

[20] 酒池耕平、中村将吾、赤澤宗樹、福永貴司、森崎誠司、林将平、東清一郎、“メニスカス力を利用した中空構造シリコン膜の低温転写 ”、第 74 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19p-B4-11 (2013.9.16-20、同志社大学 京田辺キャンパス)。

[21] 赤澤宗樹、酒池耕平、中村将吾、福永貴司、林将平、森崎誠司、東清一郎、“メニスカス力による熱酸化された中空構造シリコン膜の局所転写”、第 74 回応用物理学

	<p>会学術講演会 講演予稿集 19p-B4-12 (2013.9.16-20、同志社大学 京田辺キャンパス).</p> <p>[22] 田中敬介, 林将平, 上倉敬弘, <u>東清一郎</u>、“ガラス基板上 a-Si 膜の熱プラズマジェット結晶化における中間緩衝層によるクラック抑制メカニズムの調査”、第 74 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19p-B4-3 (2013.9.16-20、同志社大学 京田辺キャンパス).</p> <p>[23] 赤澤 宗樹、酒池 耕平、中村 将吾、<u>東 清一郎</u>、“メニスカス力を利用した熱酸化された中空構造 SOI 層の局所転写”、薄膜材料デバイス研究会 第 10 回研究集会、02P05 (pp. 194-196) (2013.10.31-11.2、龍谷大学 アバンティ響都 (きょうと) ホール).</p> <p>[24] 中村 将吾、酒池 耕平、赤澤 宗樹、<u>東 清一郎</u>、“メニスカス力を利用した大面積中空構造 SOI 層の低温転写”、薄膜材料デバイス研究会 第 10 回研究集会、02P06 (pp. 197-199) (2013.10.31-11.2、龍谷大学 アバンティ響都 (きょうと) ホール).</p> <p>[25] 酒池 耕平、赤澤 宗樹、中村 将吾、<u>東 清一郎</u>、“メニスカス力を利用した中空構造シリコン膜の低温局所転写”、薄膜材料デバイス研究会 第 10 回研究集会、02P07 (pp. 200-203) (2013.10.31-11.2、龍谷大学 アバンティ響都 (きょうと) ホール).</p> <p>[26] 田中敬介、林将平、上倉敬弘、水野翼、<u>東清一郎</u>、“ガラス基板上 a-Si 膜の急速熱処理結晶化における中間緩衝層が残留応力に及ぼす影響”、薄膜材料デバイス研究会 第 10 回研究集会、02P04 (pp. 191-193) (2013.10.31-11.2、龍谷大学 アバンティ響都 (きょうと) ホール).</p> <p>[27] 上倉敬弘、林将平、森崎誠司、山本将悟、赤澤宗樹、<u>東清一郎</u>、“大気圧マイクロ熱プラズマジェット照射による a-Ge 膜の Leading Wave Crystallization 及び高速横方向結晶化”、薄膜材料デバイス研究会 第 10 回研究集会、02P02 (pp. 183-186) (2013.10.31-11.2、龍谷大学 アバンティ響都 (きょうと) ホール).</p> <p>[28] 山本将悟、林将平、森崎誠司、上倉敬弘、<u>東清一郎</u>、“ナノメートル幅アモルファスシリコン細線を用いたマイクロ熱プラズマジェット結晶化における結晶粒界制御”、薄膜材料デバイス研究会 第 10 回研究集会、02P09 (pp. 208-211) (2013.10.31-11.2、龍谷大学 アバンティ響都 (きょうと) ホール).</p> <p>[29] 林 将平、森崎 誠司、上倉 敬弘、山本 将悟、酒池 耕平、赤澤 宗樹、<u>東 清一郎</u>、“大気圧マイクロ熱プラズマジェット照射による異なる結晶化 Si 膜の結晶構造及び TFT 電気特性の調査”、薄膜材料デバイス研究会 第 10 回研究集会、02P10 (pp. 212-215) (2013.10.31-11.2、龍谷大学 アバンティ響都 (きょうと) ホール).</p> <p>[30] 森崎誠司、林将平、上倉敬弘、山本将悟、酒池耕平、赤澤宗樹、<u>東清一郎</u>、“大気圧マイクロ熱プラズマジェット結晶化 Si 膜を用いた薄膜トランジスタの微細化および CMOS 回路の高速駆動”、薄膜材料デバイス研究会 第 10 回研究集会、31R11 (pp. 64-67) (2013.10.31-11.2、龍谷大学 アバンティ響都 (きょうと) ホール).</p> <p>[31] 丸山 佳祐、花房 宏明、村上 秀樹、林 将平、<u>東 清一郎</u>、“大気圧熱プラズマジェット照射急速熱処理による 4H-SiC 中 Al 活性化”、薄膜材料デバイス研究会 第 10 回研究集会、01P08 (pp. 137-138) (2013.10.31-11.2、龍谷大学 アバンティ響</p>
--	---

	<p>都（きょうと）ホール）.</p> <p>[32] 水野 翼、林 将平、池田 弥央、花房 宏明、<u>東 清一郎</u>、“リモート誘導結合型プラズマ化学気相堆積法を用いた低温堆積 SiN_x/SiO₂ 積層膜による結晶シリコン表面パッシベーション”、薄膜材料デバイス研究会 第 10 回研究集会、31P03 (pp. 33-35) (2013.10.31-11.2、龍谷大学 アバンティ響都（きょうと）ホール）.</p> <p>[33] 中村将吾、酒池耕平、赤澤宗樹、<u>東清一郎</u>、“メニスカス力による中空構造 SOI 層の低温大面積転写”、第 5 回薄膜太陽電池セミナー、P1-5 (2013.11.14-11.15、名古屋大学 野依記念学術交流館）.</p> <p>[34] 水野 翼、林 将平、池田 弥央、花房 宏明、<u>東 清一郎</u>、“低温堆積 SiN_x/SiO₂ 積層膜を用いた結晶シリコン表面パッシベーションによる少数キャリアライフタイムの向上”、第 5 回薄膜太陽電池セミナー、P1-6 (2013.11.14-11.15、名古屋大学 野依記念学術交流館）.</p> <p>[35] 酒池耕平、赤澤宗樹、中村将吾、<u>東清一郎</u>、“フレキシブル基板上での単結晶シリコン MOSFET の作製”、第 61 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19a-D2-11 (2014.3.17-20、青山学院大学 相模原キャンパス）.</p> <p>[36] 中村将吾、酒池耕平、赤澤宗樹、<u>東清一郎</u>、“メニスカス力による大面積転写技術を用いて形成された PET 基板上単結晶シリコン膜の密着性改善”、第 61 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19a-D2-10 (2014.3.17-20、青山学院大学 相模原キャンパス）.</p> <p>[37] 赤澤宗樹、酒池耕平、中村将吾、<u>東清一郎</u>、“メニスカス力を用いた局所転写によるガラス基板上高性能 n チャネル Si MOSFET の作製”、第 61 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19a-E14-8 (2014.3.17-20、青山学院大学 相模原キャンパス）.</p> <p>[38] 田中敬介、林将平、<u>東清一郎</u>、“熱プラズマジェット照射ミリ秒熱処理における表面緻密化モデルを用いたガラス基板の反り解析”、第 61 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19a-E14-6 (2014.3.17-20、青山学院大学 相模原キャンパス）.</p> <p>[39] 森崎誠司、林将平、上倉敬弘、山本将悟、山根雅人、中谷太一、<u>東清一郎</u>、“大気圧マイクロ熱プラズマジェット結晶化による従来構造および細線構造 TFT の特性評価”、第 61 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19a-E14-7 (2014.3.17-20、青山学院大学 相模原キャンパス）.</p> <p>[40] 林将平、森崎誠司、上倉敬弘、山本将悟、中谷太一、<u>東清一郎</u>、“a-Si 細線のマイクロ熱プラズマジェット結晶化における結晶成長観察”、第 61 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 19p-PG3-18 (2014.3.17-20、青山学院大学 相模原キャンパス）.</p> <p>一般向け 計 0 件</p>
<p>図 書</p> <p>計 0 件</p>	

様式19 別紙1

<p>産業財産権 出願・取得状 況 計1件</p>	<p>(取得済み) 計1件 TEMPERATURE MEASURING DEVICE, THERMAL TREATMENT DEVICE USING THE SAME, TEMPERATURE MEASURING METHOD、東 清一郎、広島 大学、United States Patent 8419272 2013年4月16日 (出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>広島大学 大学院先端物質科学研究科 量子半導体工学研究室 http://www.semicon.hiroshima-u.ac.jp/</p>
<p>国民との科 学・技術対話 の実施状況</p>	<p>広島大学学術講演会「NEXT 明日を拓く科学」、講演内容「プラスチック上に集積回路や太陽電池をつくる」2014年3月7日実施、広島大学東広島キャンパス(ライブラリーホール)、一般の方対象、50名程度 内容:コンピュータやスマートフォンなどの最先端電子機器の頭脳は集積回路で、シリコンという半導体の単結晶を使って造られている。太陽電池もシリコン結晶を使って発電している。我々はペットボトルにも使われている安価なプラスチック(PET:ポリエチレンテレフタレート)上に単結晶シリコンを作る新しい技術を開発し、トランジスタおよび太陽電池の動作に成功した。その新たな技術内容を分かりやすく説明する。</p>
<p>新聞・一般雑 誌等掲載 計0件</p>	
<p>その他</p>	

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成25年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されません

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	121,000,000	105,400,000	15,600,000	0	0
間接経費	36,300,000	31,620,000	4,680,000	0	0
合計	157,300,000	137,020,000	20,280,000	0	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	2,938,870	15,600,000	0	18,538,870	18,538,870	0	0
間接経費	874,800	4,680,000	0	5,554,800	5,554,800	0	0
合計	3,813,670	20,280,000	0	24,093,670	24,093,670	0	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	9,170,340	スピコーター、8インチSOI基板等
旅費	2,559,556	研究成果発表旅費(米国、韓国)等
謝金・人件費等	5,203,366	博士研究員人件費等
その他	1,605,608	学会参加費、学会誌掲載料、修理等
直接経費計	18,538,870	
間接経費計	5,554,800	
合計	24,093,670	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
角度可変型水平多重反射装置 (ATRMax II Base	(米国)Pike(パイ ク)社製 198- 2463	1	603179	603,179	2013/12/24	広島大学
8インチSOI基盤 Tsoi/box=80nm/40	製作者:仏 Soitec 社 Soitec Smart	1	651,000	651,000	2013/8/2	広島大学
スピコーター	ミカサ株式会社製(構成 内訳別紙のとおり)	1	705600	705,600	2013/8/30	広島大学