

PE レポート



No.9

2012 年 6 月

プリントッド・エレクトロニクス研究会

<http://www.printedelectronics.jp/>

掲載記事などの無断転載ならびに一般公開はご遠慮下さい。

PE レポート No.9

目次

国際・国内イベントレポート

Printed Electronics USA に参加して	菅沼 克昭	4-6
次世代ナノテクフォーラム 2012 に参加して	乾 哲治	7-8
nano tech 2012 に参加して	金 昌宰	9-13
第 26 回エレクトロニクス実装学会に参加して	荒木 徹平、菰田 夏樹	14-16
2012 年春季 第 59 回 応用物理学関係連合講演会に参加して	徳野 剛大	17-18
MRSmeeting2012 に参加して	荒木 徹平、菰田 夏樹	19-22

論文紹介

23-31

バーコート法でフレキシブルタッチパネル用の大面積グラフェン透明導電膜を作製	Advanced Materials (2012)
わずか15秒、光焼結とマイクロ波焼結を組み合わせることで高導電性の銀インク印刷配線を作製	Advanced Materials (2012)
銀塩インクを利用し 150 °C で透明導電膜を作製	Journal of Materials Chemistry (2012)
インクジェット印刷した金電極アレイ酸素センサー	Analytical Chemistry (2012)
電子ジェット印刷法による IZO 系透明薄膜トランジスタの作製	Applied Physics Letters (2012)
透明導電膜応用に向けた金属触媒フリーなナノグラフェン成長法	Advanced Functional Materials (2012)
プラズモン共鳴を利用した銀ナノワイヤー間の接合技術	Nature Materials (2012)
エマルジョンフリー、高濃度グラフェンの分散法	Advanced Functional Materials (2012)
食べられる食品センサー	Advanced Materials (2012)

低温加熱で高導電性を達成する、微小銅ナノ粒子インク

Nanotechnology (2012)

グラフェン PEDOT:PSS インクを炭素電極上にインクジェット印刷して、センサー感度を改善

Journal of Materials Chemistry (2012)

インクジェット印刷で紙上へ形成した金電極の特性

ACS Applied Materials and Interfaces (2012)

コーヒーリング・リソグラフィを用いた高解像度、大面積のグラフェンパターン

Advanced Materials (2012)

InZnSnO ナノ粒子インクをインクジェット印刷して、0.81%変換効率の印刷有機太陽電池を作製

Solar Energy Materials & Solar Cells (2012)

インクジェット印刷したシード層から成長する酸化亜鉛ナノワイヤー

Langmuir (2012)

受理層あり紙基板上の金属粒子を赤外線で焼結

Thin Solid Films (2012)

超短パルス光を用いた銅ナノ粒子インクの光焼結

Applied Physics A (2009)

単層カーボンナノチューブを印刷した薄膜スーパーキャパシタ

NANO LETTERS (2009)

PE ヘッドライン No.34-44 より

32-56

これまでにメール送信した PE ヘッドライン (No.34-44) を再掲しました。

国際・国内イベントレポート

Printed Electronics USA 2011 に参加して

アメリカ・サンタクララ

2011年11月30日-12月2日

大阪大学産業科学研究所 先端実装材料研究分野

菅沼 克昭

suganuma@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

IDTechEX が主催する標記会議が、11 月 30 日から 12 月 2 日に掛けて、米国のサンタクララで開催された。この会議は、毎年ドイツ、米国、アジアの 3 カ所で開催されるもので、レビュー招待講演を主とする中 2 日間の会議と展示会が開かれる。ビジネス主体の会である。初日午前の講演では、P&G などの大手企業が PE 技術に期待すること紹介され、その後、T-Ink Inc 社は車の軽量化・低コスト化・低消費エネルギー化のためのオーバーヘッドランプやヘルスケアとして心拍スキンスンサ、スキーウェア用ヒータ配線等へのストレッチャブル配線、ARDEC 社は軍の装備の軽量化・低コスト化・20 年長期保管を目標にした開発、Boeing 社は機体軽量化のためのダメージ検出センサ配線にエッチング配線より優れた寿命があるとして PE 技術に注目した紹介があった。また、E Ink の電子ブックにおけるエポックである Plastic Logic 社の実用化例を含めた将来展開、OSRAM の有機・無機 LED 開発などが続いた。



図 1 Printed Electronics USA



図 2 Plastic Logic の PL100

続く講演は、3 パラレルセッションとなり、聞けた範囲で注目されるところを拾って紹介しよう。韓国 Sunchon 大の Cho 教授の RFID オール印刷では、グラビア印刷（UV 併用）の CNT トランジスタ、BaTiO₃ メモリの構成で 25 μ m ライン形成で 32bit が達成されており、96bit が視野に入っていると報告された。今回もっとも目立ったのが Plastic Logic 社の電子ブック PL100 の実用化の発表であった。これは、既に PE ニュース配信で短信をお知らせしたが、実物が持ち込まれ講演の間でも 5 回以上は 2 m

程度の高さから落としても壊れないデモンストレーションを行っていた。写真 2 はその実物で 10 インチの大画面電子ブックであるが、手に取ってみたが大変軽いと感じられた。一方、Polymer Vision 社は、現在は Philips に戻っているそうで、以前から紹介されているローラブル電子ブックの紹介を行い、初めてバックプレーンの形成に有機 TFT が印刷され 150 °C 以下のプロセスで製造していることに触れ、展示会場にも実物が展示されていた。また、同社は、カラーフィルターを使った GIZO 半導体（移動度 $10 \sim 20 \text{cm}^2/\text{V}$ ）の低温プロセス、electrowetting 技術を使ったカラー・フレキシブル化なども紹介された。UCLA の Pei 教授は、CNT や AgNW（銀ナノワイヤ）とアクリルモノマを複合化する TCF（透明導電膜）形成プロセス紹介し、照明、ソーラーセルへの応用、さらにシートヒーターとして形成し点字機器への応用が興味深く紹介された。質問されところ、残念ながら点字機器としての寿命は短いとのことであった。

今回の一つのトピックスである NanoForge 社は、CuNW の大量合成プロセスを確立し、TCF への応用に取り組んでいるとビデオを交えて紹介された。一方、日本にもなじみの深い Cambrios 社は、ClearOrhm 技術を紹介し、120 °C 以下のプロセスで十分な生産がなされていること、日本の数社が既に技術導入し、中国においてスマートフォンのパネルに実用化されたこと、また、タッチパネル用に 100 μm 以下のパターンニングが可能であること等が紹介された。

展示会では、TCF への応用と低温キュアプロセスとして UV、フラッシュランプ等の紹介が目立っていた。以下、写真とともに幾つかの展示を紹介する。



図 3 Vorbeck Material 社のグラフェン配線で、グラフェンの独自の量産法を確立し、透明ではないが紙基板への印刷配線を行った。



図 4 ThinFilm Electronics のゲームカード.同社の IJ 技術によるメモリを形成し、ゲームカードへの検討が進行しているという。



図 5 NovaCentrix 社のフラッシュランプ焼結の実演。

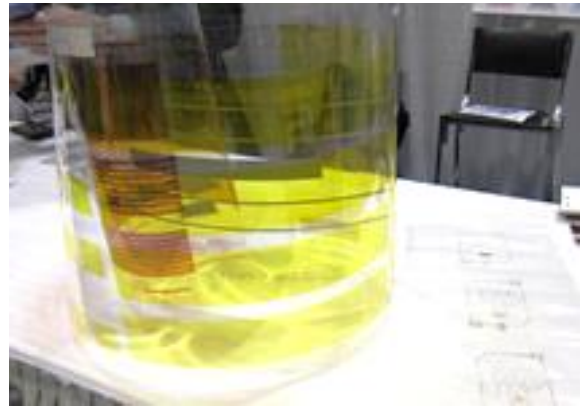


図 6 フィンランド VTT 研究所のグラビア印刷で形成された有機ソーラー（左）と RFID アンテナ（右）.AI の配線形成も可能になった例が展示されていた。



図 7 Integration Technology 社の UV、LED など各種光焼結技術の紹介。講演も行われ、各種光焼結法の特徴、課題などが紹介された。



図 8 Express Circuit 社のウレタン薄膜基板上へのジグザグ配線を形成したストレッチャブル配線の展示。ウェアラブルデバイスへの展開を強調していた。ただし、印刷ではなくエッチング。

国際・国内イベントレポート

次世代ナノテクフォーラム 2012 に参加して

千里ライフサイエンスセンター

2012年2月9日

大阪大学産業科学研究所 先端実装材料研究分野

乾 哲治

inui@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

2012年2月9日、大阪府の千里ライフサイエンスセンターで産業技術総合研究所 関西センター、および産技連近畿地域部会ナノテクノロジー文科会が主催する次世代ナノテクフォーラムが開催された。本フォーラムは、環境調和型ナノコンポジットフォーラム講演会、およびプリンテッドエレクトロニクス講演会の二つから成り立っていた。本稿では、プリンテッドエレクトロニクス技術に関連する発表を中心に報告する。



次世代ナノテクフォーラム 2012 の会場の様子

電子ペーパー表示素子のための塗布型有機 TFT の開発

山崎沙織(シチズンホールディングス株式会社)

発表者らは、ポリメチルシルセスキオキサン(PMSQ)ゲート絶縁膜を用いて塗布型有機 TFT を作製し、PMSQ の機能性を評価した。PMSQ は有機 TFT のゲート絶縁膜としてきわめて高い特性を持つため、PMSQ を用いた塗布型有機 TFT は、移動度やヒステリシス、バイアスストレス特性が改善された。また、低い表面エネルギーを有する PMSQ 絶縁膜上に可溶性有機半導体、6,13-ビス(トリイソプロピルシリルエチニル)ペンタセン(TIPS-ペンタセン)を簡便に成膜する方法を開発した。TIPS-ペンタセンは、PMSQ 絶縁膜に対して濡れ性が極めて悪く塗布が困難であった。しかし、少量のシリカナノ粒子を添加

すると、濡れ性が大きく改善され、スピンコート法による TIPS-ペンタセンの成膜が可能となった。これらの成果を応用し、フレキシブル基板上での電子ペーパー表示素子の駆動に成功した。

スパッタリング法によるガスバリア膜の開発

佐々木宗生(滋賀県工業技術総合センター)

有機 EL 素子の酸素および水蒸気バリア膜に関する研究報告である。有機 EL には、非常に高いガスバリア性を持つ膜材料が求められる。発表者らは、マグネトロンスパッタリング法により、樹脂フィルム上に Si 系薄膜と Al 系薄膜を作製し、水蒸気バリア性能を評価した。その結果、40°C、90%RH において、表示面上で $0.003 \text{ (g/m}^2 \cdot 24 \text{ h)}$ という、高いガスバリア性を示した。開発したガスバリア膜は、表面処理を行うことにより、ポリカーボネートフィルムだけではなく、PET フィルムにおいてもバリア性の発現に有効であることを明らかにした。また、可視光領域の光透過率が 88%以上と、非常に透明であった。

「第三世代」スクリーン印刷が実現するプリンテッドエレクトロニクス

佐野康(株式会社エスピーソリューション)

エレクトロニクス分野のスクリーン印刷技術において、1990 年頃までは線幅 100 μm がファインライン印刷の限界と言われており、その頃の印刷技術は「第一世代」と位置付けられている。そして、「第二世代」と呼ばれるその後の 20 年間の印刷技術では、ファインラインの量産印刷限界は線幅 30 μm まで減少し、大型プラズマディスプレイパネル印刷においては、 $\pm 30 \mu\text{m}$ の寸法位置精度での量産印刷も可能となった。これまでは、ファインラインの印刷の為に、高精細メッシュを用いていたが、ワイヤ線径が細く、スクリーン版の強度が低下するために印刷寸法安定性を維持することが非常に困難になっていた。「第三世代」のスクリーン印刷では、クリアランスを標準の 2 倍以上に設定しても塑性変形しない無変形スクリーン版を用い、二版二層印刷では、 $\pm 5 \mu\text{m}$ の位置合わせが可能である。このスクリーン版の実用化により、高品質スクリーン印刷でエレクトロニクス製品を安定して生産できる。

国際・国内イベントレポート

nano tech 2012 に参加して

東京ビックサイト

2012年2月15-17日

大阪大学産業科学研究所 先端実装材料研究分野

金 昌宰

cjkim@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

2012年2月15日から17日にかけて東京のビックサイトに「Nano Tech 2012」(主催: nano tech 実行委員会)と「Printed electronics 2012」(主催: 加工技術研究会、共催: ICS コンベンションデザイン)が同時開催された(図1)。本年度で11回目を迎えた nano tech 2012 は、最先端のものづくりに欠かすことのできない基盤技術「ナノテクノロジー」に関する世界最大の展示会であり、Printed electronics 2012 は材料からプロセスそして測定・分析装置までプリントエレクトロニクスに関する総合技術展である。展示会の規模は、649社、802小間であり、3日間を通じての来場者は45,024名であった。主催側は、今回の展示会を「来場者の関心のある製品・技術と出展製品・技術ともに上位に同じ項目があがっており、来場者のニーズにあった展示会となった」と評価した。

また、大阪大学産業科学研究所の竹谷純一教授の NEDO プロジェクト「革新的な高性能有機トランジスタを用いた薄型ディスプレイ用マトリックスの開発」が、nanotech award 2012 (プロジェクト部門)を受賞し、富士フイルムの産業用インクジェットプリンター (DMP-2831) が、プリンタブルエレクトロニクス 2012 にて「第1回プリンタブルエレクトロニクス大賞」を受賞した。

本展示会の詳細は、次の URL から確認できる。<http://www.nanotechexpo.jp/report.html>



図1. nano tech 2012 の会場の様子

日油株式会社

日油株式会社は、低温・短時間の処理で優れた導電性を実現できる銀インクと銅インクを展示していた（図2）。既存の金属ナノ粒子インクは、金属粒子のサイズ効果によって、比較的に低い温度で焼結できるが、金属バルク並みに低い電気抵抗の配線を得るためには、200 °C 以上の高温加熱が必要となってくる。そのため、熱に弱いプラスチックフィルム上で低い電気抵抗の配線を実現することは困難であった。しかし、有機金属化合物を用いる日油社独自の技術によって開発されたインクは、低温かつ短時間の焼結でバルク金属並みの導電性を達成できる。それぞれのインクの特徴を下表に示す。

表 1. 導電性銀インクと銅インクの特徴

	濃度	粘度	焼結条件	体積抵抗率	保存安定性
銀インク	15 wt%	20 cP	120 °C, 30 min, in air 150 °C, 5 min, in air	5-7 $\mu\Omega\text{cm}$	3 months at 5 °C
銅インク	12 wt%	200 cP	120 °C-180 °C, 10 min, in N ₂	5-7 $\mu\Omega\text{cm}$	3 months at 5 °C

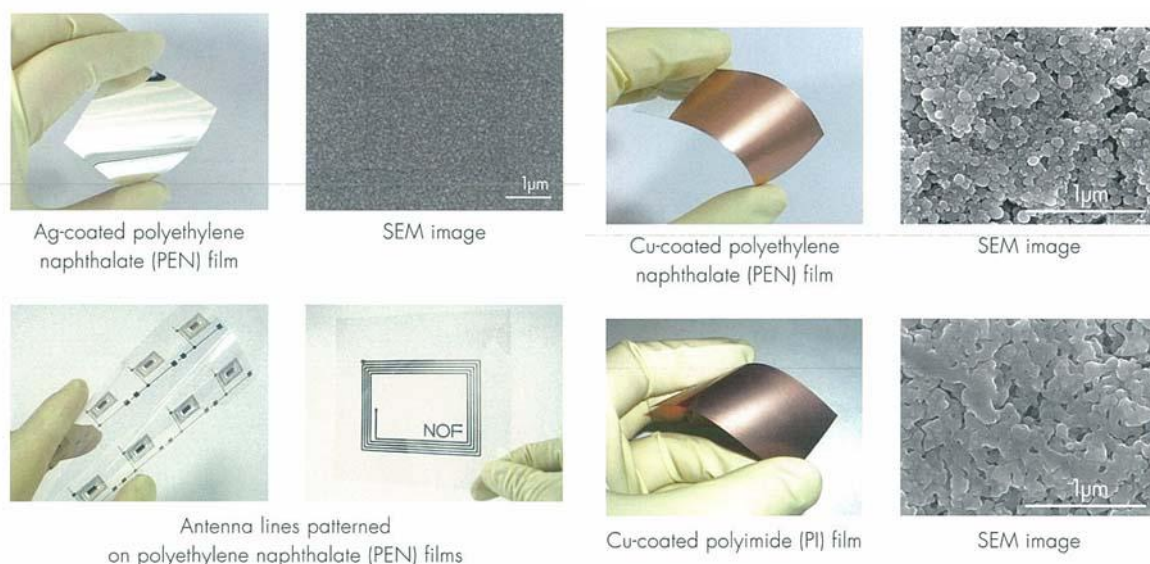


図 2. (左) PEN 基板上に形成した銀インクのアンテナ
(右) ポリイミド基板上に形成した銅インクの薄膜

山形大学 時任研究室

山形大学の時任研究室は、室温焼結性銀ナノ粒子を用いたオール塗布型有機トランジスタを展示した。この有機トランジスタの作製には、同大学理学部の栗原教授が開発した室温焼結性銀ナノ粒子インクを用いた。従来の印刷銀電極は、200 °C を超える焼結温度が必要であるが、このインクは室温焼結で 7 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ とバルク銀に非常に近い抵抗率を示す。ガラス基板上のゲート電極とゲート絶縁膜の作製には、それぞれアルミとテフロンを用いた。テフロン表面をプラズマ処理した後、銀ナノ粒子インクをディスペンサで塗布し、室温で 2 時間放置した。その結果、移動度 0.16 cm^2/Vs 、オンオフ比 5.3×10^5 の有機トランジスタが作製できた。

岡山大学 金原研究室

岡山大学の金原研究室は、常温で塗って乾燥するだけで電極と配線を形成できる「常温導電性金属（Au, Ag）ナノインク」を展示した。金属ナノ粒子を有機ポリマーによって水溶媒中に分散させているが、この分散剤自体が導電性を持っているため、常温で印刷・乾燥させるだけで、 $1\ \mu\Omega\text{cm}$ オーダーの導電性を示す。このインクは、インクジェット法などのプロセスで印刷可能である。

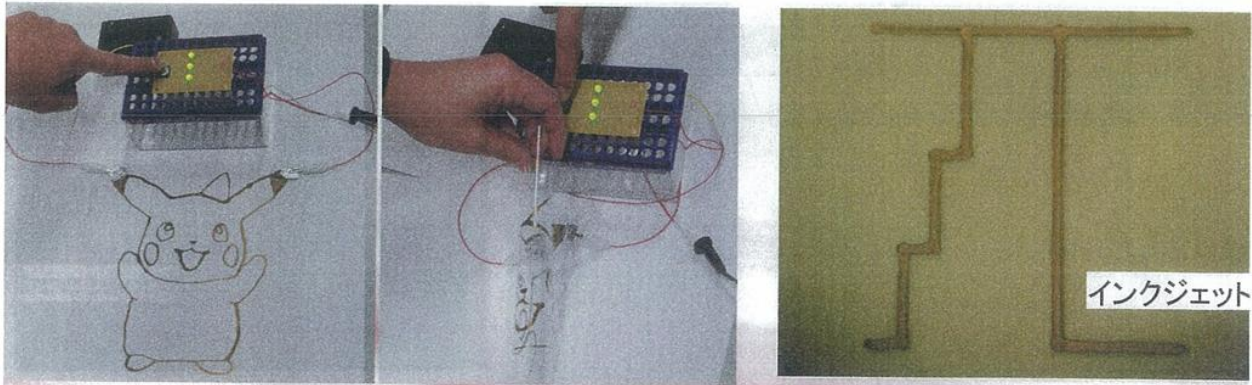


図 3. 常温で印刷後、乾燥させて作製した導電配線パターン

株式会社ダイセル

株式会社ダイセルは、耐熱多孔膜、高耐熱透明柔軟樹脂、ナノファイバーシートなどを展示した。その中でも、耐熱多孔膜は、ダイセル独自の相分離技術を活かして作製された耐熱性に優れたエンブラを原料とする多孔膜である（樹脂例：ポリエーテルイミド、ポリアミドイミドなど）。この多孔膜は、孔のサイズや孔形状の制御、さらには各種フィラーとの複合化が自由にできるということが大きな特徴である。この多孔膜上にスクリーン印刷法で配線を形成すると、線幅 $13\ \mu\text{m}$ の滲みのない配線が作製できた。次世代のプリントエレクトロニクス用印刷基材としてもその利用が期待される。

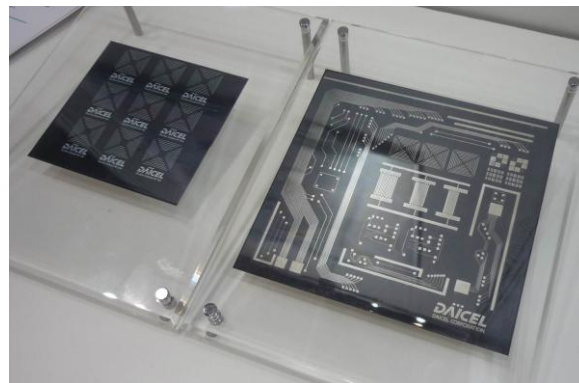


図 4. 多孔質膜上に形成したスクリーン印刷配線

SIJ テクノロジー

SIJ テクノロジーは、スーパーインクジェット印刷機を展示した。スーパーインクジェット（SIJ）は、現在市販されているインクジェットプリンターに使われているヘッドが吐出できる液滴サイズに比べ、直径で $1/10$ 以下（体積で $1/1000$ 以下）の超微小液滴の吐出が可能な装置である。既存のインクジェッ

ト方式は、液滴の体積が 1 pl の場合、液滴の直径が 13 μm であるが、本装置は液滴の体積を 1/1000 以下にすることが可能なため、1 fl、直径 1 μm 以下の液滴を吐出することが可能である。また、独自開発の「超高粘度液非加熱吐出」を用いると、加熱することなく高粘度のインクを吐出できるという。非常に微細なパターンを形成する必要がある様々な分野への利用が期待される。

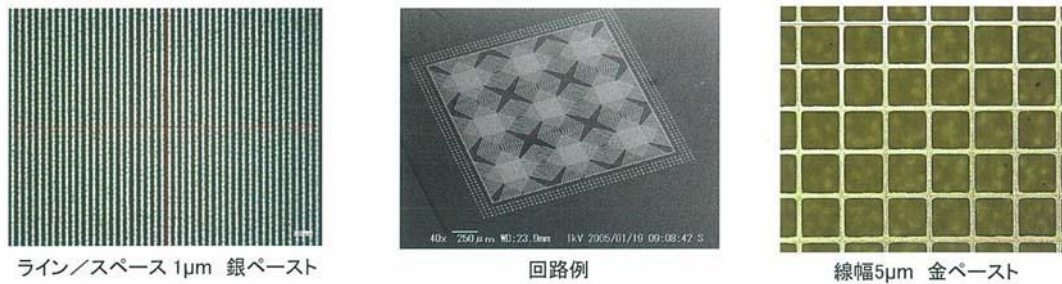


図 5. スーパーインクジェット印刷で作製した印刷パターン

NEDO(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)

NEDO は、10 年間取り組んできたナノテクノロジー・材料分野の技術開発と社会との繋がりを出す「未来予想図」をコンセプトに掲げ、「未来のものづくり」「未来のまち」「未来のオフィス」「未来の暮らし」という 4 つのセクションで、レアメタル代替・削減材料、自動車用超軽量素材、パワーデバイス用超高機能材料などを含む、37 プロジェクトの成果発表、試作物展示を行った。その中でも、特にプリントドエレクトロニクスに関係の深い展示を紹介する。

(1) PROJECT #19：グリーン・サステナブルケミカルプロセス基盤技術開発、化学品原料の転換・多様化を可能にする革新グリーン技術の開発

本プロジェクトでは、非可食性植物由来原料から有用な化合物を省エネルギー・高効率に製造するプロセスの開発やそれらの化合物の利用を促進する技術の開発を行い、化学品原料の転換・多様化の実現を目指す。特にセルロースナノファイバー強化による自動車用高性能化グリーン部材の研究開発部門（実施者：京都大学、京都市、王子製紙（株）、DIC（株）、三菱化学（株））では、鋼鉄の 1/5 の軽さで 5 倍の強度を持つセルロースナノファイバーをプラスチックと複合することで、高強度で低熱膨張のグリーン材料やプラスチックの何倍も強い射出成型用材料を作ることができた。この高機能ナノ材料を自動車部材に開発すると、自動車の軽量化による大幅な燃費の向上や排出二酸化炭素の削減が可能になる。

(2) PROJECT #20：革新的な高性能有機トランジスタを用いた薄型ディスプレイ用マトリックスの開発（プロジェクト参加機関：大阪大学、広島大学、日本化薬株式会社、大阪府立産業技術総合研究所、株式会社クリタージュ、ヤマナカビューテック株式会社）

有機半導体材料は作製が容易で安価であり、印刷などの簡便な方法でプラスチック上に半導体回路を構築することができるため、フレキシブルデバイスなどの特殊な用途にもその応用が期待される次世代エレクトロニクス材料である。しかし、従来の有機トランジスタは印刷法で作製すると、 $1\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度の移動度しか得られなかったため、十分に高速な応答が実現できなかった。本研究では、新しい有機半導体材料 $\text{C}_{10}\text{-DNTT}$ を開発し、新規に提案した塗布結晶化法を用いた成膜方法によって、移動度が $10\text{ cm}^2/\text{Vs}$ を超える高性能で印刷可能な有機 TFT を実現した（図 3）。これを用いて、アクティブマトリックスのデモ品を構成し、実際にディスプレイを高速駆動した。

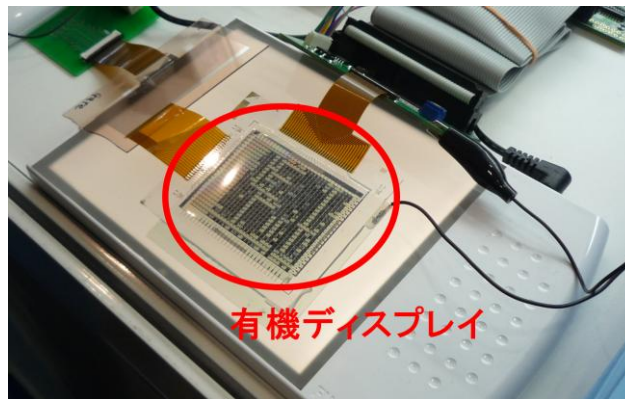


図 6. 新しい有機半導体材料 C₁₀-DNTT を用いた有機ディスプレイ

(3) PROJECT #25 : ナノ粒子と極低酸素技術による超微細銅配線樹脂基板のインクジェット形成技術の研究

(プロジェクト参加機関：株式会社 SIJ テクノロジ、株式会社イオックス、日本特殊陶業株式会社、地方独立行政法人、大阪市立工業研究所、独立行政法人産業技術総合研究所)

電子デバイスの小型化・高性能化に伴い、配線基板における金属配線の微細化が求められている。そこで、本プロジェクトでは、ナノ粒子製造技術、極低酸素技術、超微細インクジェット技術の要素技術を統合し、半導体製造プロセスの中でも小型化と微細化が要求される IC パッケージ基板を対象とした銅の微細配線技術を確立することを目指している。独自の粒子合成技術を用いて溶剤、分散剤、バインダ等の設計を行った結果、クラックやはがれがなく、インクジェット吐出性の良好な銅ナノ粒子インクの開発に成功した。このインクを超微細インクジェット印刷技術で印刷することによって、スライドガラス上では 5 μm L/S、樹脂基板上では 10 μm L/S を達成した。作製した印刷パターンを極低酸素還元技術で焼結を行った結果、抵抗率が 8.1 $\mu\Omega\text{cm}$ の銅配線が得られた。

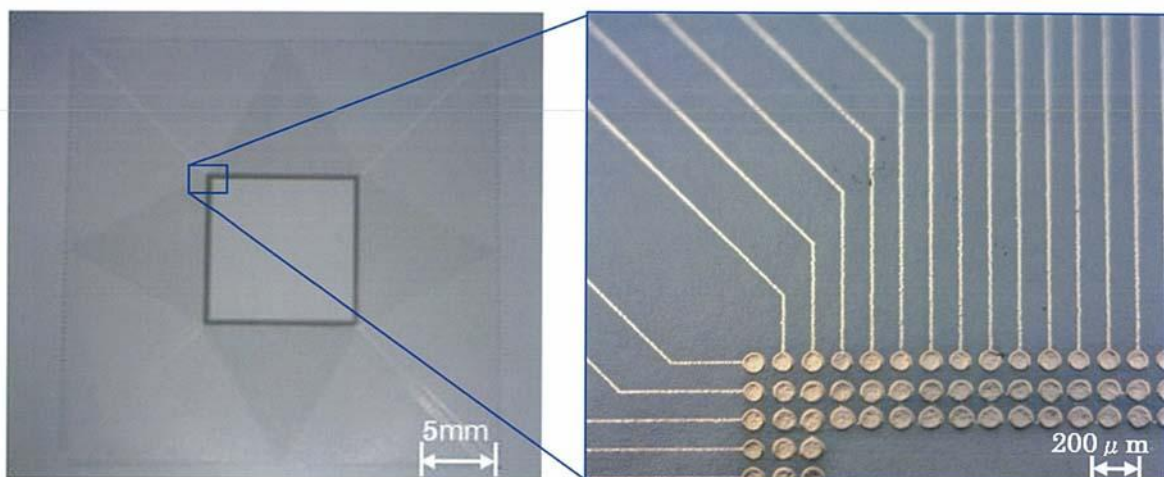


図 7. 銅ナノ粒子インクのインクジェット印刷パターン

国際・国内イベントレポート

第 26 回エレクトロニクス実装学会に参加して

中央大学、東京、日本

2012年3月7-9日

大阪大学産業科学研究所 先端実装材料研究分野

荒木 徹平

菰田 夏樹

teppei@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

komoda@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

2012 年 3 月 7 日から 9 日にかけて、東京の中央大学理工学部において、基礎研究から“ものづくり”技術、さらに将来の商品化技術に至るまでの実装技術分野に関する国内学会、第 26 回エレクトロニクス実装学会春季講演大会が開催された。最終日にはプリンタブルデバイスのセッションが開かれ、大きな盛り上がりを見せた(写真 1)。

3 日間を通じて 2 件の特別講演と 6 件の招待講演、約 150 件の口頭発表、約 20 件のポスター発表が行われた。その中でも特にプリンテッドエレクトロニクスに関係の深い発表を紹介する。



写真 1 第 26 回エレクトロニクス実装学会の会場の様子

口頭発表

次世代フレキシブルデバイス開発のためのプリンテッドエレクトロニクス技術

鎌田俊英（産総研フレキシブルエレクトロニクス研究センター）

産総研の鎌田は、招待講演の中で、プリンテッドエレクトロニクスの動向と開発の歴史について発表し、これからのプリンテッドエレクトロニクス技術では、「個々の要素技術」と「大量生産技術としての整合性を把握するシステムインテグレーション」が重要になると解説した。

現状の導電ペーストに係る乾燥・焼成には、長時間の高温処理を要する。一方、ロール・トゥー・ロール生産では、低温かつ短時間でエネルギーを与える必要がある。そこで産総研では、配線部に局所的に圧力を与え、短時間で焼成が可能な圧力アニーリング法を開発した。さらに、低融点金属を含有した低温焼結銅ペーストも開発し、150℃程度の低温での焼成を達成した。

プリンテッドエレクトロニクス・プリンテッドデバイス用導電性インクの開発動向

松葉頼重（ハリマ化成（株））

ハリマ化成の松葉は、招待講演の中で、プリンテッドエレクトロニクスとプリンテッドデバイスに向けた導電性インクに関して発表した。現状の銀ナノ粒子インクは、粒子サイズが小さくなると粒子同士の融着温度が低下し、低温焼成での低抵抗化が可能となる。しかし粒子サイズが5 nm 以下になると、金属ナノ粒子の分散に必要な有機分散剤の量が大きく増加し、低抵抗化には高温焼成を要してしまう。そこで、ハリマ化成は、ナノ粒子とマイクロ粒子のハイブリッドインクを開発し、低温加熱での低抵抗化を実現した。

プリンテッドエレクトロニクスにおけるインクジェット印刷の現状と課題

小田正明（（株）アルバック）

アルバックの小田は、招待講演の中で、アルバック社製の銀ナノ粒子インクを用いたインクジェット法、生産性、コストについて、量産性を意識した見地から、インクジェット印刷配線について発表した。インクジェット印刷では、インクの滴下技術と基板への密着性が重要であり、その技術革新が望まれている。アルバックでは、予め 70℃に加熱した基板の上にインクを 1 滴着弾させた後、すぐ隣ではなく間隔を開けて着弾させる操作を複数回行うことで連続的な細線パターンを形成することに成功した。さらに乾燥時間に時差が生じるため着弾痕が生じるが、基板表面にプライマー処理を施すことで密着性と親和性を実現した。

ITO 代替材料を使用した透明基板作製

岩瀬雅之（日本メクトロン（株））

日本メクトロンの岩瀬は、ITO 代替材料として PEDOT または銀ナノワイヤを使用したフレキシブル透明導電膜に関して講演を行った。スクリーン印刷で作製された PEDOT 透明導電膜は、光透過率 85% で 600 Ω/□であり、印刷特性や導電性・透明性に課題が残る。一方、PEDOT が全面コートされた基材をエッチングによって作製した透明導電膜は、光透過率 85% で 70 Ω/□を達成したが、エッチングプロセスにおける PEDOT のウェット耐性に課題がある。銀ナノワイヤが全面コートされた基材をエッチングによって作製した透明導電膜は、透過率 90% で 100 Ω/□と非常に優れた特性を示し、さらに、ウェット耐性にも非常に優れている。今後は、この銀ナノワイヤ透明導電膜に関して、長期信頼性の確認を行う。

精密配線印刷に対応可能な低温硬化銅ペースト「EPRIMA」

平社英之（旭硝子（株））

旭硝子（株）中央研究所の平社は、銅系ナノ粒子の合成技術、および、この銅系ナノ粒子で銅フレークを表面したフィラーで作製した銅ペーストの特性について講演した。可溶性の銅原料を溶剤に溶解し、還元剤で銅イオンを還元することによって、銅系ナノ粒子の粒径や凝集状態を制御した。この銅系ナノ粒子の合成過程においてマイクロサイズの銅フレークを共存させることで、銅系ナノ粒子で銅フレークを表面処理した。この銅フレークは、SEM 観察より、銅系ナノ粒子が銅フレーク表面へ形成されていることが分かるが、表面処理の詳細技術は明かされていない。このフレークを用いた銅ペーストは、

75μm の微細配線を描画でき、150℃、30 分間の加熱で、 $2 \times 10^{-5} \Omega\text{cm}$ となり、ガラスや PET、ITO のいずれの基材に対しても優れた密着性を示した。さらに、高温、高湿、冷熱サイクル、屈曲といった試験において、比抵抗値の変動が 10%以内と優れた耐久性を示した。

銀および酸化銅インクのパルス光による焼結技術

内田博（昭和電工（株））

昭和電工（株）の内田は、銀および酸化銅インクのパルス光焼結技術に関する講演を行った。パルス光焼結技術とは、室温—大気雰囲気下で、マイクロ秒の間にパルス光を照射させ導体回路を作製する技術である。この技術を用いれば、プラスチック基板上の厚さ 1 μm の銀は短時間で 1000℃以上の温度に到達し、プラスチック基板は金属からの熱伝達で 200℃付近まで上昇するが即座に 100℃以下に減少する。このため、プラスチック基板への熱ダメージを最小にしながら、金属体を焼結できる。また、還元剤と酸化銅をうまく組み合わせることで、還元銅も作製できる。

国際・国内イベントレポート

2012 年春季 第 59 回 応用物理学関係連合講演会に参加して

早稲田大学, 早稲田キャンパス

2012年3月15-18日

大阪大学産業科学研究所 先端実装材料研究分野

徳野 剛大

takehiro_tokuno@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

2012 年 3 月 15 日から 18 日にかけて早稲田大学早稲田キャンパスで 2012 年春季第 59 回応用物理学学会学術講演会が開催された。18 の常設分科と合同セッションで多岐に渡る研究内容が発表された。プリンテッドエレクトロニクス技術に関連する発表内容を中心に報告する。



応用物理学学会学術講演会が開催された早稲田大学

室温焼成印刷電極を用いた有機電子回路

福田憲二郎(山形大学)

室温焼結性銀ナノ粒子インクを用いたボトムコンタクト型有機 TFT 作製に関する報告である。従来の印刷銀電極は 100℃以上の焼成温度が必要であるが、発表者らは室温で焼成可能な銀ナノ粒子インクを用いて有機トランジスタを実現した。真空蒸着法によりアルミゲート電極を、スピンコート法によりテフロン薄膜をゲート絶縁膜として形成した。ディスペンサにより銀ナノ粒子を塗布した後、室温で 2 時間放置して、ソース・ドレイン電極を形成した。有機半導体層としてペンタセンを真空蒸着で成膜した。室温焼成した銀電極を用いた有機トランジスタの飽和領域の移動度は $0.16 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, オンオフ比は 5.3×10^5 の良好な特性を示した。

親撥液性を利用した銀ナノ粒子電極のパターニング手法

竹田泰典(山形大学)

基板表面に親撥液性を制御したパターンへ銀ナノ粒子インクを塗布してゲート電極・ソースドレイン電極を作製し、有機トランジスタを作製した。

親撥液性を制御する下地としてテフロンをガラス基板上にスピコートし、メタルマスクを通して酸素プラズマ処理を行った。その結果、酸素プラズマ処理した部分は親液性になり、未処理部分（テフロン部分）は撥液性を保っている。この基板へ銀ナノ粒子インクをスピコート・加熱処理すると、親水性部分に塗布された銀ナノ粒子インクがゲート電極となる。その上に、絶縁膜としてテフロンをスピコートした。上記と同様の方法でソース・ドレイン電極を作製し、最後にペンタセンを 50 nm の膜厚で真空蒸着した。作製した有機トランジスタは、20 V 駆動での飽和領域における移動度が $0.12 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 、オン/オフ比が 10^6 以上の良好なトランジスタ特性を発現した。

無機有機ハイブリッド EL 材料を用いた塗布型多層有機 EL 素子の作製

實井祐介(同志社大学)

有機材料を SiO_2 に分散したハイブリッド材料による高分子系有機発光ダイオード(PLEDs)の研究である。従来の PLEDs は一般に単層または二層構造で用いられ、多層構造を作ることは困難であった。発表者は、有機溶剤に不溶である SiO_2 上に任意の溶液を塗布可能であることを利用して、4 層積層型 EL 素子の作製に成功した。ゾルゲル法により有機材料を SiO_2 中に分散した無機有機ハイブリッド材料を合成し、発光層として用いた。作製した PLEDs の発光波長は 436 nm, 620 nm だった。作製した PLEDs は、発光に 20 V 以上の電圧が必要だった。高電圧を要する原因は、 SiO_2 の絶縁性が関連している。

有機半導体単結晶薄膜のインクジェット印刷

峰廻洋美(産総研)

半導体インクと結晶化を促す貧溶媒インクを交互にインクジェット印刷して有機半導体単結晶薄膜を作製した研究である。この印刷手法を C8-BTBT(2,7-dioctyl[1]benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene) に適用すると、液滴表面で半導体薄膜の成長が起こった。基板上にあらかじめ親水／疎水表面処理を施し塗布液滴の形状を制御すると、薄膜成長の起点および方向を制御でき、この性質を活かして広い領域にわたる単結晶化が可能であった。偏光顕微鏡観察、偏光吸収スペクトル、および放射光を用いた薄膜 X 線回折により、形成された有機薄膜が単結晶で構成されていることが確認された。さらに、この有機単結晶薄膜を用いて作製したトランジスタは優れた性能を示した。

国際・国内イベントレポート

MRSmeeting2012 に参加して

Moscon Convention Center, Sanfransisco、USA

2012年4月9-13日

大阪大学産業科学研究所 先端実装材料研究分野

荒木 徹平

菰田 夏樹

teppei@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

komoda@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

2012 年 4 月 9 日から 13 日にかけてアメリカ合衆国のサンフランシスコ市内 Moscone Convention Center で、材料、バイオ、電気電子アプリケーションの国際学会 MRSmeeting2012 が開催された。今回は応用物理学会との共催プログラム“system on plastic”のセッションがあり、数多くの PE に関連した口頭発表、ポスター発表が持たれた。(写真 1)

5 日間を通じて 54 のシンポジウムと 5400 人以上の参加者があり、大きな盛り上がりを見せた。(写真 2)。その中でも特にプリンテッドエレクトロニクスに関係の深い発表を紹介する。

URL(<http://www.mrs.org/spring2012/>)



写真 1 MRSmeeting2012 の会場の様子



写真 2 口頭発表の様子(左図)とポスター発表の様子(右図)

口頭発表

Ultra-flexible Displays Driven by Organic TFTs

Sony Corporation , Kazumasa Nomoto, Japan

Sony Corporation の野本は、ロール可能な 121 ppi の FWQVGA、AM-OLED ディスプレイと屈曲可能な 13.3 型、有機薄膜トランジスタ（有機 TFT）駆動のフルカラー150-dpi UXGA 電気泳動ディスプレイの概要を発表した。

有機 TFT 用に、peri-Xanthenoxanthene（PXX）誘導体を開発し、5 μm チャンネル長で、オン/オフ比 106 以上、移動度 $0.5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を達成した。有機 EL ディスプレイについては、PXX 誘導体を蒸発させることでゲート・ドライバ IC を排除し、80 μm 厚の薄型 OLED ディスプレイとしたことで、曲率半径 4 mm のロールが可能となった。

R2R Photonic Flash Sintering of Printed Conductive Structures for Large-Area Flexible Electronics

Holst Centre – TNO , Tim van Lammeren, Netherlands

ロールツーロール（R2R）法による処理速度の向上と、高導電性を得る焼成工程を両立するために、Holst Centre の Lammeren は、フォトリソグラフィ焼結技術を開発した。この技術は、耐熱性の低いプラスチック基板にも対応でき、数秒以内に抵抗率が、7 桁ほど低下した。インクの種類、光点減頻度、および光強度などのパラメータの影響を詳細に研究し、ロータリースクリーン印刷機とフォトリソグラフィ焼結装置、インクジェットプリンタを組み合わせた R2R システムを構築した。実際に本システムを利用して、5 メートル/分でバルク銀の 15%の導電率を有する印刷配線を PET 基板上に作製した。

Printed TFT Circuits on Plastic with Solution Process

Kyung Hee University , Jin Jang, Republic of Korea

Kyung Hee University の Jang は、酸化物と有機半導体を用いたボトムゲートタイプのインクジェット印刷薄膜トランジスタ（TFT）を開発した。溶液法で作製した n チャンネル酸化物 TFT は、電界効果移動度 $20 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を示し、p チャンネル有機 TFT の電界効果移動度 $0.7 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ であった。本手法はプロセス温度が低く、プラスチックやポリイミド上に TFT を作製できる。今後、シフトレジスタ、リング発振器などへの適用を進めていく。

Epidermal Electronic Systems

University of Illinois , Nanshu Lu, USA

University of Illinois の Nanshu Lu (John Rogers グループ)は、集積回路とセンサを、PDMS ベースのソフトポリマー上に形成し、皮膚の表面に取り付けた。このセンサは、シールのようにとても簡単に、皮膚へ取り付け、取り外すことができる。将来、この柔らかな電子デバイスは、心臓・脳・骨格筋などの動きを電気信号として測定することが可能である。

Highly-scaled Gravure Printed Organic TFTs with 10 μm Channel Length on Plastic with 300 kHz Operation

EECS, UC Berkeley, Hongki Kang, USA

グラビア印刷などの高速印刷技術は、大面積、低コスト印刷エレクトロニクスに最適だと提案されている。しかし、現状のグラビア印刷を利用したリング発振器は、AC 特性が比較的低い（最大 150 Hz）ことが課題である。本研究では、大規模なダイレクトグラビア印刷を用いた有機薄膜印刷トランジスタを作製し、20 V の電源電圧で 300 kHz の動作を達成した。

Flexible, Large-area Energy Harvesting Systems with Integrated 2-V Organic Digital and Analog Circuits and Ferroelectric Polymer Films

Univ. of Tokyo, Tsuyoshi Sekitani, Japan

大面積エネルギーハーベスティング・システムのためにフレキシブルなインバーター回路が求められている。東京大学の関谷は、靴のインソールに搭載した有機インソール歩数計を発表した。このシステムでは、柔軟な強誘電性ポリマー（ポリビニリデンジフルオライドまたは PVDF）膜を利用しており、生成エネルギーを有機全波整流器によって整流されることで、有機カウンタによってステップ数をカウントする。PVDF 膜は、PVDF フィルムの機械的変形時に少なくとも 10 W/m^2 の電力を提供できる圧電エネルギーハーベスターに適用可能である。

Organic and Oxide Thin-film Transistors Applied in Displays and Circuits on Foil

imec, Paul Heremans Belgium

imec の Heremans は、p 型有機トランジスタ、及び n 型水溶性酸化物トランジスタを用いた TFT 技術と、この技術で作られた高性能な薄膜回路について発表した。n 型金属酸化物 TFT は、ペンタセン溶液を 250°C の温度でポストアニーリング処理して作製した。100 nm の High-k アルミナをゲート誘電体を使用して、TFT は電子移動度 $2 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 、オンオフ比最大 108、リーク電流 1 pA 以下の特性を示した。RFID などの RF 回路への応用が期待される。

Carbon Nanotube Active-matrix Backplanes for Conformal

University of California, Toshitake Takahashi, USA

University of California の Takahashi は、ストレッチャブルなアクティブマトリクス・バックプレーンに関して発表した。ストレッチャブルなアクティブマトリクス・バックプレーンは、蜂の巣状に穴の開いたポリイミド上へ半導体カーボンナノチューブ TFT を形成した構造である。TFT 自体の性能は、 $\sim 20 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ の移動度と $\sim 10^4$ のオンオフ比を示し、アクティブマトリクス・バックプレーンで作製した圧力センサは、サイズが $6 \times 4 \text{ cm}^2$ 、 $12 \times 8 \text{ pixels}$ であり、圧力感知位置のマッピングにも成功している。

Transparent, Flexible Composite Nanofibrous Electronics for Touch Screen Fabrics

UBC, P. Servati, Canada

UBC の P. Servati は、カーボンナノチューブ複合溶液をエレクトロスピンニングし、複合繊維をメッシュ状に形成した透明導電膜について発表した。プラスチック基板に作製されたこの透明導電膜は、90% 以上の光透過率で $50 \Omega/\square$ を達成した。この透明導電膜は、ITO 透明導電膜に比べて良好な導電性とフレキシブル性を示す。また、カーボンナノチューブ以外にも、金属ナノワイヤーまたは金属酸化物などの複合溶液でも同様の透明な導電性フィルムを作製した。

Blister Actuated Laser Induced Forward Transfer of Organic-metallic Molecules for Electroluminescent Devices

Carnegie Mellon, C. B. Arnold, USA

Carnegie Mellon の C. B. Arnold は、Blister Actuated Laser Induced Forward Transfer (BA-LIFT)の技術、および BA-LIFT で形成したエレクトロルミネセンス素子について発表した。BA-LIFT とは、インクを吸収している厚膜面へ垂直にレーザーを照射し、照射と同時に発生する気泡がインクを押し出して噴射する非接触描画技術である。この BA-LIFT は、10 μm 程度のドロップレットを作製でき、大気下で有機材料を描画できるという特徴を有する。また、BA-LIFT で形成した有機エレクトロルミネセンス材料は、従来の報告と同等のライフタイムを示し、非常に画期的である。

Common Gate Vertical Channel Transistors Using Printing Process

Chiba University, K. Kubo, Japan

Chiba University の K. Kubo は、インクジェット印刷やナノインプリント印刷を用いて層状に素子を形成した有機電界効果トランジスタに関して発表した。このトランジスタは、短いチャネルを形成することで 1.5 MHz 程度の高周波数で駆動し、p-チャネルと n-チャネルのゲートが一つにまとめられているためコンパクトである。また、従来の CMOS に比べて実装面積が半分になり、集積度を向上できる。

論文紹介

バーコート法でフレキシブルタッチパネル用の大面積グラフェン透明導電膜を作製

Rod-Coating: Towards Large-Area Fabrication of Uniform
Reduced Graphene Oxide Films for Flexible Touch Screens

Advanced Materials (2012) DOI: 10.1002/adma.201200055

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201200055/abstract>

Jie Wang, Jin Zhang*, Linjie Zhi* *et al.*

Peking University, China

2012 年 4 月 27 日に発表された、バーコート法によるフレキシブルタッチパネル用グラフェン透明導電膜の作製に関する論文。

グラフェン透明導電膜の作製法として、金属基板上に高温の CVD プロセスでグラフェンを成長させる方法と、グラフェン酸化物を還元する方法が知られている。後者のグラフェン酸化物の還元法は、ロール・トゥ・ロールプロセスに適用可能な塗布プロセスである。

本論文では、グラフェン酸化物をプラスチック基板にバーコートし、パラジウムを触媒に用いて水素ガスにより還元させた。その結果、PET フィルム上にグラフェン透明導電膜を作製することに成功した。作製したグラフェン透明導電膜は、光透過率 64.6 % (波長:550 nm)、シート抵抗 1.55-1.85 k Ω / $\square$ を示した。著者らは、このグラフェン透明導電膜を用いて、フレキシブルタッチパネルを作製した。ITO 透明導電膜を用いたタッチパネルは 4.5 mm 以下の曲率半径で抵抗率が増加するのに対して、作製したタッチパネルは 2.5 mm 以下の曲率半径で抵抗値が増加し、曲げに対する抵抗値の上昇が小さかった。(tok)

論文紹介

わずか15秒、光焼結とマイクロ波焼結を組み合わせることで
高導電性の銀インク印刷配線を作製

Roll-to-Roll Compatible Sintering of Inkjet Printed Features by Photonic and Microwave Exposure:
From Non-Conductive Ink to 40% Bulk Silver Conductivity in Less Than 15 Seconds

Advanced Materials (2012) DOI: 10.1002/adma.201104417

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104417/abstract>

Jolke Perelaer*, Ulrich S. Schubert* *et al.*

Friedrich-Schiller-University Jena, Germany

2012 年 4 月 10 日に発表された、インクジェット印刷した銀ナノ粒子を、光焼成とマイクロ波焼結を組み合わせで焼結した論文。

金属ナノ粒子インクの焼結時には、200 °C 以上の加熱が必要である。低温で焼結が可能な銀ナノ粒子インクも開発されているが焼結時間が長く、ロール・トゥ・ロールには不向きである。そこで、著者らは、わずか 15 秒という短時間での焼結法を開発し、ロール・トゥ・ロールを用いたインクジェット印刷配線の作製を行った。

フラッシュランプによる光焼結で印刷配線を作製すると、バルク銀の 28 % (5.68 $\mu\Omega$ cm)の導電性を達成した。しかし、より高導電率を達成するためにランプの出力を増すと、基板が破壊されてしまう可能性がある。そこで、配線部にだけ効率よくエネルギーを与えるため、マイクロ波と配線部にアンテナ構造を持ったシステムを開発した。実際にランプで 10 秒照射した後、マイクロ波で 1 秒照射するだけでバルク銀の約 40 % (3.98 $\mu\Omega$ cm)の高導電性を達成した。(cow)

論文紹介

銀塩インクを利用し150 °Cで透明導電膜を作製

Resistivity Transition Mechanism of Silver Salts in the Next Generation Conductive Ink
for a Roll-to-Roll Printed Film with a Silver Network

Journal of Materials Chemistry (2012) DOI: 10.1039/C2JM30198A

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/JM/C2JM30198A>

Dong-Youn Shin, Sangki Chun* *et al.*

LG Chem Research Park, South Korea

2012 年 4 月 4 日に発表された銀塩インクを用いた透明導電膜作製に関する論文。

スマートフォンやタブレットの出現により、小型ディスプレイ市場が急速に広がりを見せている。それに伴い、スパッタ法を用いた ITO 透明導電膜に代わるロール・トゥ・ロール印刷で低温作製可能な高導電性インクを使用したローコストな透明導電膜の要求が高まっている。

従来の導電性インクは、分散性を高めるために高分子分散剤で覆われた金属ナノ粒子が用いられる。しかし、低温で加熱すると不要な残渣が存在するため、高い導電性を達成するのが難しい。そこで、著者らは、銀塩で分散剤を置き換え、金属含有量を高めた新たなインクを開発した。様々な異性体の銀塩を使用して比較した結果、示唆熱バンドにおいて stack integrity、phase transition、exothermic band が高導電性の実現に影響していることを確認した。最も適した銀塩を用いた導電性インクをグラビアオフセット印刷し透明導電膜を作製したところ、150 °C 加熱後のシート抵抗は $1 \Omega/\square$ で光透過率 85 %であった。(cow)

論文紹介

インクジェット印刷した金電極アレイ酸素センサー

Inkjet Printing of Nanoporous Gold Electrode Arrays on Cellulose Membranes for High-Sensitive
Paper-Like Electrochemical Oxygen Sensors Using Ionic Liquid Electrolytes

Analytical Chemistry (2012) DOI: 10.1021/ac3003243

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ac3003243>

Chengguo Hu*, Shengshui Hu* *et al.*

Wuhan University, China

2012 年 3 月 16 日に発表された、市販セルロースメンブレンにインクジェット印刷して金電極を作製した酸素センサーに関する論文。

著者らは、セルロース混合エステル市販メンブレンにナノポーラス金電極アレイをインクジェット印刷し、イオン液体電解質に用いた電気化学的酸素センサーを作製した。インクジェット印刷した金ナノ粒子のパターンと、これらのパターンの自己触媒成長を組み合わせることにより、数時間以内でセルロースメンブレン上に何百もの金電極アレイの作製が可能である。作製した紙ベースの金電極アレイは、低コスト、フレキシブル性、高集積度など、薄膜センサーのプラットフォームとして優れた特性を示す。このセンサーは紙のように見えるが、0.054 から 0.177 v/v % の範囲で酸素の高感度を示す。また、応答時間は 10 秒以下である。(inu)

論文紹介

電子ジェット印刷法によるIZO系透明薄膜トランジスタの作製

Patterned oxide semiconductor by electrohydrodynamic jet printing for transparent thin film transistors

Applied Physics Letters (2012) DOI: 10.1063/1.3691177

<http://dx.doi.org/10.1063/1.3691177>Sangkyu Lee, John A. Rogers*, Ungyu Paik* *et al.*

University of Illinois at Urbana-Champaign, USA, Hanyang University, South Korea

2012 年 3 月 8 日に発表された、電子ジェット印刷法を用いて IZO (インジウム酸化亜鉛)系透明薄膜トランジスタを製作した論文。

硝酸インジウムと酢酸亜鉛を出発原料として、インクを合成した。このインクを SiO₂/Si ウエハ基板へ electrohydrodynamic jet printing (e-jet 印刷、電子ジェット印刷) し、500 °C で 1 時間加熱して、IZO 系透明薄膜トランジスタを作製した。作製した透明薄膜トランジスタは、しきい値電圧 2 V、オン/オフ電流比 10³、移動度 3 cm² V⁻¹ s⁻¹ を有していた。更に、このトランジスタは、約 93% の光透過率を有しており、従来の ITO 透明膜上に IZO をスピコートした透明薄膜と比較しても非常に高い透明性を示した。

電子ジェット印刷方法は、残留電荷や不純物の混入などの影響を受けることなく電子デバイスの作製が可能となるという大きな利点を有している。また、1.5 μm 以下の非常に微細なパターンを形成することが可能であるため、ディスプレイなどエレクトロニクス分野への幅広い適用が期待される。(JLJO)

論文紹介

透明導電膜応用に向けた金属触媒フリーなナノグラフェン成長法

Metal-Free Growth of Nanographene on Silicon Oxides for Transparent Conducting Applications

Advanced Functional Materials (2012) DOI: 10.1002/adfm.201102423

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201102423/abstract>Henry Medina, Po-Wen Chiu* *et al.*

National Tsing Hua University, Taiwan

2012 年 2 月 17 日に発表された、金属触媒フリーでシリカ基板上へグラフェンを成長させた論文。

従来、大面積にグラフェンを成長させるには、1000 °C 程度の高温で金属触媒上にグラフェンを CVD 成長させた後に、エッチングで金属触媒を除去し、転写する。しかし、この方法はグラフェンに金属残渣が残ること、転写プロセスによりグラフェン膜にしわや亀裂が導入されるために不透明になることが課題であった。

本研究では、金属触媒フリーかつ 400 °C の低温プロセスでグラフェンをシリカ基板に成長させた。ラマン分光と透過型電子顕微鏡観察から、ドメインサイズ 3-5 nm のグラフェンが成長したこと、シリカとグラフェンの間に SiC の成長したことが確認された。この結果は、SiC が触媒となり、シリカ上にグラフェンが成長したことを示している。作製されたグラフェン膜の光透過率は、従来の方法で銅箔上に成長させたグラフェンの光透過率と同程度だった。このグラフェン膜の導電性(シート抵抗 20 kΩ/□、光透過率 94%)は、従来の金属触媒法のグラフェンよりも 1 桁低いものの、グラフェン酸化物還元法のものより 1-2 桁高かった。(tok)

論文紹介

プラズモン共鳴を利用した銀ナノワイヤー間の接合技術

Self-limited plasmonic welding of silver nanowire junctions

Nature Materials (2012) DOI: 10.1038/NMAT3238

<http://www.nature.com/nmat/journal/v11/n3/full/nmat3238.html>Erik C. Garnett, Mark L. Brongersma* *et al.*

Stanford University, USA

2012年2月5日に発表された、プラズモン共鳴を利用した銀ナノワイヤー間の接合技術に関する論文。

ナノサイエンスは、太陽電池や熱電変換、センサ、トランジスタ、透明導電膜などの特性向上に貢献でき、ボトムアップとなるナノ材料の作製技術として、パターニングやエッチングプロセスを必要としない大量合成技術が可能となった。しかし、アセンブリや接合技術は、まだ更なる開発が必要である。著者らは、光励起によるプラズモン共鳴によって金属ナノワイヤー接点部のみ溶融させて接合を行い、大規模な相互接続ネットワークを形成した。さらに、ワイヤーの接点部へ効果的な光を与えると、銀ナノワイヤー間にナノオーダーの隙間がある状態から、接合状態を形成できることを発見した。この効果的な光は、シミュレーションで計算されており、接点部の構造に由来する。この銀ナノワイヤー接点部のみ溶融させる接合技術は、熱に弱いプラスチック基板や有機太陽電池の損傷を低減し、光や熱、物質拡散を制御する技術としてナノサイエンス分野に大きく貢献できる。(tpe)

論文紹介

エマルジョンフリー、高濃度グラフェンの分散法

Emulsifier-Free Graphene Dispersions with High Graphene Content
for Printed Electronics and Freestanding Graphene Films

Advanced Functional Materials (2012) DOI: 10.1002/adfm.201102888

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201102888/abstract>Folke Johannes Tölle, Rolf Mülhaupt* *et al.*

Albert-Ludwigs University Freiburg, Germany

2012年1月26日に発表された、エマルジョンを必要としない高濃度グラフェンの分散方法に関する論文。

著者らは、官能基を導入したグラフェンを水、アセトン、またはイソプロパノールに分散させる方法を開発した。グラフェンの官能基化、および分散は、酸化グラフェンの熱還元と高圧均質化により行われる。その結果、バインダー、乳化剤、そして還元剤を用いることなく、最大グラフェン含有率 15 g L^{-1} の単一グラフェンシートの分散に成功した。作製したグラフェンは、毒性の還元剤を使用しないため、生体適合性を有している。また、バインダーを用いないため、優れた導電性も有している。このグラフェンからフィルムとマイクロパターンの作製に成功した。紙、PET、CD など様々な基板に印刷したマイクロパターンは、優れたフレキシブル性を有しており、機械特性や電気特性を低減させることなく曲げることができる。(yskim)

論文紹介

食べられる食品センサー

Silk-Based Conformal, Adhesive, Edible Food Sensors

Advanced Materials (2012) DOI: 10.1002/adma.201103814

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201103814/abstract>Hu Tao, Fiorenzo G. Omenetto* *et al.*

Tufts University, USA

2012 年 1 月 20 日に発表された食品センサーの作製に関する論文。

著者らは、蛋白質ベースの絹基板上にメタマテリアルアンテナレイを作製し、実際にいくつかの食品でセンサーの動作を確認した。センサーの配線部は、ガラス基板上に作製した金配線を絹基板へ転写する STAMP 法と呼ばれる転写技術を用いて作製した。また、絹基板センサーの食品への接着は、絹基板表面に気化式加湿器で水蒸気を当てて熔融させてから行う簡便な方法である。このプロセスを用いると、マイクロ・ナノレベルで物体に密着するので、物体の状態変化を敏感に調査、監視することができる。このセンサーは、生分解性で食用の物質で構成されているため、ヘルスケアや食品市場へ応用できる可能性がある。(cow)

論文紹介

低温加熱で高導電性を達成する、微小銅ナノ粒子インク

Control of chemical kinetics for sub-10 nm Cu nanoparticles

to fabricate highly conductive ink below 150 °C

Nanotechnology (2012) DOI: 10.1088/0957-4484/23/6/065601

<http://iopscience.iop.org/0957-4484/23/6/065601>Chung Seok Choi, Hyuck Mo Lee* *et al.*

KAIST, South Korea

2012 年 1 月 17 日に発表された、焼結温度 150℃以下・インクジェット可能な新規銅ナノ粒子インク合成に関する論文。

低温加熱で銅ナノ粒子インク配線の高導電性を得るには、銅ナノ粒子のサイズを小さくする必要がある。そこで、著者らは 9 - 33 nm のサイズの銅ナノ粒子を合成する方法と配線の体積抵抗に関してに報告した。

銅ナノ粒子サイズは、反応液中の pH 値と粘度を調整すると制御可能になった。反応液中の pH 値を高くすると、銅錯体の遷移速度が上昇して過飽和が発生する。過飽和のレベルが長く続くことにより、銅ナノ粒子は微小となった。一方、反応液を低粘度化すると pH 値が高い状態でも、反応液中のポリビニルピロリドン (PVP) が作用し、銅ナノ粒子の成長を促進させた。平均粒径 9 nm の銅ナノ粒子インクは、水素ガス中 120 °C で加熱すると 45 $\mu\Omega\text{cm}$ と低い体積抵抗率を示した。開発した銅ナノ粒子インクは、120 °C と低温で配線作製を実現できたことから低耐熱性のフレキシブル基板などへの応用が可能となり、低コスト化が期待できる。(cow)

論文紹介

グラフェンPEDOT:PSSインクを炭素電極上にインクジェット印刷して、 センサー感度を改善

Inkjet-printed graphene-PEDOT:PSS modified screen printed carbon electrode for biochemical sensing

Journal of Materials Chemistry (2012) DOI: 10.1039/c2jm14005e
<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2012/JM/c2jm14005e>

Chakrit Sriprachuabwong, Adisorn Tuantranont* *et al.*

National Electronics and Computer Technology Center, Thailand

2012 年 1 月 11 日に発表された、開発したグラフェン PEDOT:PSS (GP- PEDOT:PSS) インクを、カーボン印刷電極の上にインクジェット印刷し、biochemical sensing 性能を向上させた論文。

GP- PEDOT:PSS インクは、グラファイト電極と PEDOT:PSS 電解液から電気剥離法により合成した。バイオケミカルセンサーは、あらかじめスクリーン印刷された炭素電極上に、PEDOT:PSS インクもしくは、GP- PEDOT:PSS インクをインクジェット印刷して作製した。これらの電極を用いたバイオケミカルセンサーは、炭素電極のみと比べると、2-13 倍高感度に酸化を検出した。そのため、GP- PEDOT:PSS インクをインクジェット印刷した炭素電極は、次世代電気化学センサーとしての応用が期待される。
 (saka / cow)

論文紹介

インクジェット印刷で紙上へ形成した金電極の特性

Inkjet-Printed Gold Electrodes on Paper: Characterization and Functionalization

ACS Applied Materials and Interfaces (2012) DOI: 10.1021/am201609w
<http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/am201609w>

Anni Määttänen* *et al.*

Åbo Akademi University, Finland

2012 年 1 月 10 日に発表された、インクジェット印刷・赤外線焼結した紙基板上の金電極特性に関する論文。

この論文では、合成した金ナノ粒子インクをカオリンでコートした紙へインクジェット印刷し、赤外線焼結によって金電極を作製した。この金電極は、焼成後にオクタデカンチオール単分子膜が自己組織化 (SAM) する、この膜を。著者らは、SAM 構造の効果や印刷性・焼結性を、配線形状および化学的、電気的方法で検討した。印刷パラメータを最適化することで、重ね塗りしない 1 回のみの印刷で $1.6 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}$ の体積抵抗率が得られ、この電気的抵抗率は、既存の低温 IR-焼結方法を用いてガラス基板上へ印刷した金電極と同等であった。また、焼成後に残る SAM は導電性に影響しないことが判明し、この単分子膜が残る金電極は、分子認識化学への応用が期待されている。(swpark)

論文紹介

コーヒーリング・リソグラフィを用いた高解像度、大面積のグラフェンパターン

Inkjet Printing High-Resolution, Large-Area Graphene Patterns by Coffee-Ring Lithography

Advanced Materials (2012) DOI: 10.1002/adma.201103620

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201103620/abstract>Lei Zhang, Yunqi Liu* *et al.*

Chinese Academy of Sciences, China

2011 年 12 月 21 日に発表された、コーヒーリング・リソグラフィを用いた高解像度、大面積のグラフェンパターンの作製に関する論文。

ITO の代替材料として、酸化グラフェンが注目を集めている。既に酸化グラフェンの透明電極を用いた有機トランジスタが作製されているが、その作製には複雑な作製プロセスで、環境負荷が高いフォトリソグラフィ技術が用いられている。

著者らは、簡単な作製プロセスで、環境調和型のインクジェット印刷技術を用いて、酸化グラフェンの透明電極作製を試みた。著者らは高解像度のパターンを描画するため、コーヒーリング効果を用いた。コーヒーリング効果とは、コーヒーが乾燥すると、リングのような染み模様ができる現象である。その結果、チャンネル距離が 1-2 μm の電極の形成ができた。これらの電極を用いて、有機トランジスタを作製すると、 $0.2 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ の移動度を有する短チャンネル効果のない有機トランジスタが作製できた。(cjkim)

論文紹介

InZnSnO ナノ粒子インクをインクジェット印刷して、
0.81% 変換効率の印刷有機太陽電池を作製Inkjet printing of transparent InZnSnO conducting electrodes from nano-particle ink
for printable organic photovoltaics

Solar Energy Materials & Solar Cells (2012) DOI:10.1016/j.solmat.2011.11.050

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927024811006775>Jihoon Kim, Han-Ki Kim* *et al.*

Kyung Hee University, Republic of Korea

2011 年 12 月 16 日に発表された、InZnSnO (IZTO) の透明導電膜を用いて作製した印刷有機太陽電池に関する論文。

直径 20-30 nm の IZTO 粒子をエタノール中に重量比 30 wt% で分散したインクをガラス基板上にインクジェット印刷した後、窒素と酸素（混合比 6:1）の雰囲気下、400-700 $^{\circ}\text{C}$ で 5 分間加熱し、透明電極を作製した。透明電極のシート抵抗は、加熱温度が高くなると減少したが、透明度の変化はなかった。透明電極を 700 $^{\circ}\text{C}$ で加熱すると、シート抵抗と透明度は、それぞれ 20.6 $\Omega/\square$ 、81.29% であった。この透明電極を用いて印刷有機太陽電池を作製した。その結果、太陽電池は 0.81% の変換効率を示した。以上の結果は、従来 ITO の透明電極の代替材料として、IZTO 粒子インクをインクジェット印刷することで、有機太陽電池の作製が可能ということを示唆する。(cjkim)

論文紹介

インクジェット印刷したシード層から成長する酸化亜鉛ナノワイヤー

Digital Selective Growth of ZnO Nanowire Arrays

from Inkjet-Printed Nanoparticle Seeds on a Flexible Substrate

Langmuir (2012) DOI: 10.1021/la203781x

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/la203781x>Seung Hwan Ko* Costas P. Grigoropoulos* *et al.*

KAIST, South Korea, University of California, USA

2011 年 11 月 30 日に発表された、プラスチックフィルム上にインクジェット印刷したシード層から選択的に酸化亜鉛ナノワイヤーを成長させた論文。

著者らは、酸化亜鉛ナノ粒子からなるシード層をインクジェット印刷によりポリイミドフィルム上にパターンニングした。その後、硝酸亜鉛と hexamethylenetetramine と Polyethylenimine の水溶液にポリイミドフィルムを浸漬処理すると、シード層の酸化亜鉛ナノ粒子から長さ 10-12 μm の酸化亜鉛ナノワイヤーが放射状に水熱成長した。この手法は、フォトリソグラフィプロセスやスタンプ処理などを必要とせずに、CAD で自由にデザインしたパターン上に酸化亜鉛ナノワイヤーを成長させることができる。また、非常に短時間かつ低コストで、環境に優しい低温プロセスである。それゆえに、このプロセスはロール・トゥ・ロールプロセスに適用可能であり、大面積デバイスの大量生産に向けた有用な技術として期待される。(tok)

論文紹介

受理層あり紙基板上の金属粒子を赤外線で焼結

IR-sintering of ink-jet printed metal-nanoparticles on paper

Thin Solid Films (2012) DOI: 10.1016/j.tsf.2011.10.017

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040609011017573>Daniel Tobjörk * *et al.*

Åbo Akademi University, Finland

2011 年 10 月 17 日に発表された、紙基板へインクジェット印刷した金属ナノ粒子配線の赤外線焼結に関する論文。

配線の焼結方法には、加熱だけでなく、電気、マイクロ波、レーザー、フラッシュランプなどの方法がある。著者らは、アルカンチオールを分散剤とした金ナノ粒子インクと市販の銀ナノ粒子インクを、カオリンなどでコートした紙基板上へインクジェット印刷し、低コストな白熱電球を用いて赤外線焼結した。金配線の体積抵抗率は照射後に 25 $\mu\Omega\text{cm}$ へ減少し、一方、後者の銀配線は 15 秒間の照射で 10 $\mu\Omega\text{cm}$ を示した。紙基板は、長い照射時間または高い照射強度で紙基板の変色に繋がるが、高い拡散反射率および低い熱伝導率、優れた耐熱性を兼ね備えており、ロール・ツー・ロール製造における焼結プロセスに最適である。さらに、紙基板上の配線は、ガラス基板やプラスチック基板の使用時より、コーヒリング効果やクラックの形成を抑えられていた。(tpe)

論文紹介

超短パルス光を用いた銅ナノ粒子インクの光焼結

Intense pulsed light sintering of copper nano ink for printed electronics

Applied Physics A (2009) DOI: 10.1007/s00339-009-5360-6

<http://www.springerlink.com/content/qj657575tu698078/>H.-S. Kim* *et al.*

University of California (UCLA), USA

2009年8月5日に発表された、超短パルス光（IPL）を用いた銅ナノ粒子インクの低温光焼結に関する論文。

キセノンフラッシュランプから発生する超短パルス光（IPL）を用いて、ポリマー基板に印刷された銅ナノ粒子インクを大気中・室温で光焼結した。IPLは、基板に大きなダメージを与えることなく、2 msと非常に短時間で銅ナノ粒子インクを焼結することができる。平均粒径 5 nm の銅ナノ粒子インクをポリマー基板上に 10 mm×10 mm のサイズに塗布印刷し、80 °C で 10 分間処理してインク溶媒のみを揮発させた。その後、乾燥した銅ナノ粒子インク表面から 14 mm の距離より、50 J/cm² の強度の光を照射することで、5 μΩ の抵抗値を得ることに成功した。この光焼結によって得られた抵抗値は、熱焼結によって得られた抵抗値の約 1/3 の値であった。また、スクラッチ試験の結果、光焼結を用いて作製した銅フィルムは、ポリマー基板との密着性も非常に優れていた。(yskim)

論文紹介

単層カーボンナノチューブを印刷した薄膜スーパーキャパシタ

Printable Thin Film Supercapacitors Using Single-Walled Carbon Nanotubes

NANO LETTERS (2009) DOI: 10.1021/nl8038579

<http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/nl8038579>Martti Kaempgen, Yi Cui*, George Gruner* *et al.*

Stanford University, University of California, USA

2009年4月6日に発表された、単層カーボンナノチューブ（CNT）電極上へ薄膜スーパーキャパシタを印刷作製した論文。

プラスチック基板へフレキシブルなデバイスを作製することを目的として、印刷技術によって薄膜スーパーキャパシタをプラスチック基板上に作製した。キャパシタ中のアクティブ電極は、スプレー法で形成した単層 CNT のネットワークからなり、電極としてもチャージコレクタとしても機能する。この論文では、印刷可能な水性ゲル電解質または有機液体電解質を使用することで、非常に高いエネルギーとパワー密度を達成した。エネルギー密度は、どちらの電解質を用いた場合でも 6 W h/kg であり、パワー密度は、水性ゲル電解質で 23 kW/kg、有機液体電解質で 70 kW/kg である。この印刷可能な薄膜スーパーキャパシタは、既存の方法で作製した単層 CNT ベースのスーパーキャパシタの性能に匹敵し、さらに作製方法が簡便である。そのため、新しい電荷貯蔵デバイスとしてプリンテッドエレクトロニクス分野における新たな可能性を見出した。(swpark)

PE ヘッドライン No.34-44 より

2011 年 10 月

●PolyIC、LEONHARD KURZ Stiftung & CO. KG と共同でフィルム型タッチセンサーを開発 (PolyIC プレスリリースより)

2011 年 10 月 17 日

ドイツ、PolyIC は、親会社であるドイツ LEONHARD KURZ Stiftung & CO. KG と共同でフィルム型タッチセンサーを開発した。このフィルム型タッチセンサーは、PolyIC 社の透明導電フィルム PolyTC と LEONHARD KURZ のフィルム技術を組み合わせて実現した。

<http://www.polyic.com/read.php?page=469&l1=5&l2=&l3>

●University of California の David S. Hecht ら、「Solution-process」による透明導電膜の作製技術を紹介 (MRS Bulletin より)

2011 年 10 月 20 日

米国、University of California の David S. Hecht らは、「Solution-process」による透明導電膜の作製技術を紹介した。本記事には、カーボンナノチューブ、ITO ナノワイヤ、グラフェンによる透明導電膜作製技術が記載されている。

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8409236>

●Trinity College Dublin の Sukanta De ら、ナノ物質で作製された透明導電膜のパーコレーションに関してレビュー (MRS Bulletin より)

2011 年 10 月 20 日

アイルランド、Trinity College Dublin の Sukanta De らは、金属酸化物に代わる透明導電膜の材料として、カーボンナノチューブ、グラフェン、金属ナノワイヤなどを挙げ、それらのナノ物質で開発された透明導電膜の総説を発表した。金属ナノワイヤ透明導電膜は、パーコレーションを生じやすく、高導電性の透明導電膜になる。しかし、商品化の前には、コストや生産可能性、安定性を考える必要がある。

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8409257>

●University of Maryland の Liangbing Hu ら、金属ナノ格子、ナノワイヤ、ナノファイバーによる透明導電膜の作製技術を紹介 (MRS Bulletin より)

2011 年 10 月 20 日

米国、University of Maryland の Liangbing Hu らは、ナノマテリアルによる透明導電膜の作製技術を紹介した。

本記事には、①高透明・高導電性の確保が容易な金属ナノ格子、②低コスト生産が実現できる銀、銅ナノインク、③金属ナノファイバーによる透明導電膜作製技術が記載されている。

<http://dx.doi.org/10.1557/mrs.2011.234>

●Unidym, Inc. の Chunming Niu、CNT を用いた透明導電膜の総説を発表 (MRS Bulletin より)

2011 年 10 月 20 日

アメリカ、Unidym, Inc. の Chunming Niu は、カーボンナノチューブ(CNT)を用いた透明導電膜の総説を発表した。透明導電膜作製に重要な CNT インクの分散方法と最近の動向について解説している。

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8409242>

●PolyIC の Jasmin Woerle ら、金属格子を用いたロール・トゥー・ロールによる透明導電膜の作製技術を紹介 (MRS Bulletin より)

2011 年 10 月 20 日

ドイツ、PolyIC の Jasmin Woerle らは、金属格子を用いたロール・トゥー・ロールによる透明導電膜の作製技術を紹介した。金属格子を用いた透明導電膜は、ロール・トゥー・ロール生産することで、大面積・高速生産を可能とし経済性が優れ、高透明性と高導電性が実現できる技術である。

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8409254>

●Cambridge University の Andreas Elschner ら、PEDOT : PSS インクで作製された透明導電膜について総説を発表 (MRS Bulletin より)

2011 年 10 月 20 日

アメリカ、Cambridge University の Andreas Elschner らは、PEDOT : PSS インクで作製された透明導電膜について総説を発表した。特に、PEDOT : PSS の化学的特性および機械的特性について議論している。

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8409245>

●National Institute of Standards and Technology の Eric N. Dattoli ら、ITO ナノワイヤ・ナノ粒子を用いた透明導電

膜の総説を公表 (MRS Bulletin より)

2011 年 10 月 20 日

ドイツ、National Institute of Standards and Technology の Eric N. Dattoli らは、ITO ナノワイヤ・ナノ粒子を用いた透明導電膜の総説を発表した。ITO は透明導電膜として最も広く応用されている材料であるが、フレキシブルデバイス用の透明導電膜としては機械的特性が劣っている。本総説では、この問題について ITO ナノワイヤ・ナノ粒子による解決手法についてまとめた。

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8409239>

●University of California Los Angeles の Yang Yang ら、TiO₂ ナノ粒子と PEDOT/PSS を用いた銀ナノワイヤ透明導電膜を作製 (ACS Nano より)

2011 年 10 月 28 日

米国、University of California Los Angeles の Yang Yang らは、TiO₂ ナノ粒子と PEDOT/PSS を用いた銀ナノワイヤ透明導電膜を作製した。銀ナノワイヤの接点に自己凝集した TiO₂ ナノ粒子が銀ナノワイヤ間の接触を促進し、高導電性の銀ナノワイヤ透明導電膜が作製された。さらに、PEDOT/PSS が銀ナノワイヤ透明導電膜の密着性を向上させた。

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn203576v?mi=uyd9ah&af=R&pageSize=20&searchText=Au+nanowire>

2011 年 11 月**●National Tsing-Hua University の Yuan-Li Huang ら、エレクトロスパン PA66 ナノファイバー上にグラフェンを自己凝集させ、透明導電膜を作製 (Nanotechnology より)**

2011 年 11 月 4 日

台湾、National Tsing-Hua University の Yuan-Li Huang らは、エレクトロスピンで作製したポリアミド 66(PA66)ナノファイバーの膜へグラフェン酸化物溶液を塗布し、350℃で加熱して透明導電膜を作製した。グラフェン酸化物溶液を塗布すると、PA66 ナノファイバーへグラフェン酸化物が自己凝集する。この自己凝集が、導電ネットワークの形成準備として、たいへん有効である。

<http://iopscience.iop.org/0957-4484/22/47/475603>

●Research Institute for Technical Physics and Materials Science の Laszlo Peter Biro ら、グラフェンを利用したアプリケーションをレビュー (Nanoscale より)

2011 年 11 月 11 日

ハンガリー、Research Institute for Technical Physics and Materials Science の Laszlo Peter Biro らは、グラフェンのパターンニング技術とアプリケーションについてレビューした。材料科学的なトップダウン法と化学的なボトムアップ法の利点を組み合わせて、よりグラフェンの潜在能力が利用できる。

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/nr/c1nr11067e>

●Karlsruhe Institute of Technology の Subho Dasgupta ら、インクジェット印刷法により室温で無機酸化物 FET を作製 (ACS Nano より)

2011 年 11 月 11 日

ドイツ、Karlsruhe Institute of Technology の Subho Dasgupta らは、インクジェット印刷法により無機酸化物 FET を作製した。この FET は、In₂O₃ ナノ粒子の半導体部と、固体高分子電解質で構成され、室温プロセスで作製可能である。

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn202992v>

●Seoul National University の Byung Hee Hong ら、グラフェンで透明なヒーターを作製 (Nano Letters より)

2011 年 11 月 14 日

韓国、Seoul National University の Byung Hee Hong らは、化学気相蒸着で銅箔上にグラフェンフィルムを形成し、透明なヒーターを作製した。このヒーターは、ドーピングと転写を繰り返した多層グラフェンで構成され、機械的ひずみを4%まで与えてもヒーター性能に影響はなく、従来の ITO ベースのヒーターより到達温度が高い。作製したグラフェンフィルムのシート抵抗は 43W/□、透過率は 89%だった。

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl202311v>

●Thinfilm、印刷メモリ内蔵の玩具開発キットを発売 (Thinfilm プレスリリースより)

2011 年 11 月 16 日

ノルウェー、Thin Film Electronics ASA は自社の印刷メモリを内蔵した玩具開発キットをオンラインで販売した。印刷メモリが内蔵されたカードと駆動回路を有したリーダ/ライタ装置がセットになって 49 ドルである。

<http://www.thinfilm.se/news/press-releases/281-thinfilm-and-inventables-offer-arduino-powered-development-kit>

●Hanyang University の Jongryoul Kim ら、電気分解法により合成した銅ナノ粒子のインクジェット印刷で銅配線を作製 (Thin Solid films より)

2011 年 11 月 19 日

韓国、Hanyang University の Jongryoul Kim らは、電気分解法で平均粒径 15nm の銅ナノ粒子を合成し、インクジェット

印刷により銅配線を作製した。電解液の温度および pH、還元剤などを調整して銅ナノ粒子を合成した。両親媒性の界面活性剤を利用した水溶媒銅ナノ粒子インクを、ポリイミド基板上にインクジェット印刷した。還元雰囲気、230 °C で加熱すると、体積抵抗率 5.4 mWcm の銅配線が得られた。

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040609011019894>

●Institute for Energy Technology の Henrik Hoeyer ら、カーボンブラック粒子を糸状に整列させひずみゲージを作製 (Applied Physics Letters より)

2011 年 11 月 22 日

ノルウェー、Institute for Energy Technology の Henrik Hoeyer らは、電場を制御してカーボンブラック粒子を糸状に整列させ、ゲージファクター150 のひずみゲージを作製した。このひずみゲージは、UV 硬化性樹脂をマトリクスとし、0.1vol% のカーボンブラック粒子で作製した。

http://apl.aip.org/resource/1/applab/v99/i21/p213106_s1

●Korea Electrotechnology Research Institute の Geon-Woong Lee ら、化学ドーピングしたグラフェンフィルムからフレキシブル電界放出デバイスを開発 (Small より)

2011 年 11 月 22 日

韓国、Korea Electrotechnology Research Institute の Geon-Woong Lee らは、還元型グラフェン酸化物フィルムをポリマー基板に熱溶着したエミッターを用いて電界放出デバイスを作製した。さらに、アルミニウムをドーピングしたエミッターにドーピングしたエミッターは高い電界放出特性を示した。

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sml.201101696/abstract>

●Yonsei University の Jooho Moon ら、低温溶液プロセスによる金属酸化膜トランジスタの総説を発表 (Journal of Materials Chemistry より)

2011 年 11 月 22 日

韓国、Yonsei University の Jooho Moon らは、低コストで機能的な電子アプリケーションに活用できる金属酸化膜トランジスタの総説を発表した。プラスチック基板に対応する低温プロセスによる金属酸化膜半導体の発展、及び焼成温度の低温化に向けたアプローチについて説明した。

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/jm/c1jm14452a>

●DuPont Electronics and Communications、高導電性スクリーン印刷用銀インクを開発 (DuPont Electronics and Communications プレスリリースより)

2011 年 11 月 22 日

アメリカ、DuPont Electronics and Communications は、高導電性スクリーン印刷用銀インク“DuPont 5064H”を開発した。この銀インクは、現在入手可能なスクリーン印刷用銀インクの中で最も導電性が高く、低コストである。さらに、この銀インクは、PET・PEN・ポリイミド・紙などの様々な基板上に印刷可能である。

http://www2.dupont.com/MCM/en_US/news_events/article20111122.html

●Johannes Kepler University Linz の Mihai Irimia-Vladu ら、天然顔料であるインディゴを用いて両極性有機電界効果トランジスタを作製 (Advanced Materials より)

2011 年 11 月 23 日

オーストラリア、Johannes Kepler University Linz の Mihai Irimia-Vladu らは、バランスのとれた電子、ホール移動度を有し、大気中で劣化しない両極性インディゴを用いてトランジスタを作製した。このデバイスは、天然顔料であるインディゴをキャストして製造した生分解性であるため、環境調和型エレクトロニクス技術への貢献が期待される。(inu)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201102619/abstract>

●OLED100.eu、大面積有機 EL 照明を開発 (Fraunhofer プレスリリースより)

2011 年 11 月 23 日

ヨーロッパの企業 15 社、6 カ国の研究機関からなる研究プロジェクト OLED100.eu は、有機発光ダイオード (OLED) を用いた、9 つの 33 × 33 cm² の有機 EL タイルで構成される大面積有機 EL 照明器具を開発した。消費電力は 60 lm/W と一般的な省エネランプよりも効率的で、無機 LED の寿命に匹敵する 10 万時間の長寿命である。

<http://www.ipms.fraunhofer.de/en/news/press/2011-11-23.html>

●Stanford University の Zhenan Bao ら、伸縮性・フレキシブル透明電極に向けてフッ素系界面活性剤添加 PEDOT:PSS フィルムを開発 (Advanced Functional Materials より)

2011 年 11 月 25 日

アメリカ、Stanford University の Zhenan Bao らは、フッ素系界面活性剤を添加した PEDOT:PSS フィルムを作製した。フッ素系界面活性剤を添加すると PEDOT:PSS フィルムのシート抵抗は、35%向上した。このフィルムを電極として用いた有機太陽電池は、ITO を用いたものと同等の変換効率を示した。

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201101775/abstract>

●トッパン・フォームズ、電子ペーパーラベル小型化 (日刊工業新聞より)

2011 年 11 月 28 日

トッパン・フォームズはカードサイズの「無線書き換え型バッテリーレス電子ペーパーラベル」を 2012 年春に販売する。開発品は、初期モデルに比べて約 70%小型化され、サイズは 54×85mm、厚さは平均 1.3mm である。従来用途の物流コンテナなどのほか、スーパーの他などの店頭表示など幅広い活用が期待される

●三重大学など、折り曲げ可能な二次電池開発 (日刊工業新聞より)

2011 年 11 月 29 日

三重大学など産学官連携のプロジェクトチームは、薄いシート型で折り曲げられ、安全性も高い「次世代全固体ポリマーリチウム二次電池」の試作品開発に成功した。開発品は、厚さ 1.2mm、作動電圧は 7.2 ボルトであり、有機 EL や電子ペーパーなどのプリンタブルエレクトロニクス分野や、電気自動車向けの電池としての応用が期待される。

●Kodak、透明導電膜を用いた抵抗膜方式タッチパネルを発表 (Printed Electronics World より)

2011 年 11 月 30 日

アメリカ、Kodak は、透明導電膜を用いた抵抗膜方式タッチパネルを Printed Electronics USA 2011 で発表した。導電性高分子 PEDOT/PSS を紫外線キュアと加熱処理した、この透明導電膜はシート抵抗 225Ω/□を示した。この透明導電膜は、ヘイズ比が低い、完全にパターンが見えない特徴を持つ。

<http://www.printedelectronicworld.com/articles/breakthrough-in-transparent-conductive-films-00003959.asp>

●Thinfilm、印刷メモリの大量生産に向けて Polyera と提携 (Thinfilm プレスリリースより)

2011 年 11 月 30 日

ノルウェー、Thinfilm とアメリカの半導体インク会社 Polyera は、有機半導体メモリの大量生産に向けて技術提携した。今後は、Thinfilm の印刷メモリ技術と、Polyera の半導体インク技術を統合した CMOS タイプの印刷メモリを開発していく。

<http://www.thinfilm.se/news/press-releases/283-thinfilm-and-polyera-partner-to-bring-printed-cmos-memory-to-market>

2011 年 12 月

●University of Massachusetts Dartmouth の Paul Calvert ら、CNT/PEDOT:PSS コンポジットを用いたフレキシブルな透明導電膜を EL 素子に応用 (Journal of Materials Chemistry より)

2011 年 12 月 1 日

アメリカ、University of Massachusetts Dartmouth の Paul Calvert はら、PET 繊維の布基板で作製した透明導電膜を EL 素子に応用した。透明導電膜は、カーボンナノチューブ溶液を PET 繊維布ヘディップコートし、導電性ポリマー (PEDOT:PSS) をインクジェットコーティングして作製した。

●Max Planck Institute for Polymer Research の Doris Vollmer ら、ロウソクのススを透明で丈夫な超両嫌媒性コーティングに応用 (Science より)

2011 年 12 月 1 日

ドイツ、Max Planck Institute for Polymer Research の Doris Vollmer らは、ロウソクのススから透明で丈夫な超両嫌媒性コーティング膜を作製した。両嫌媒性とは、水にも油にも馴染まない性質のことである。ポーラス構造を持つロウソクのススを 25nm 厚みのシリカシェル上に塗布した。作製した膜はシラン化すると超両嫌媒性を示し、砂を衝突させて膜にダメージを与えても超両嫌媒性を維持していた。

<http://www.sciencemag.org/content/early/2011/11/30/science.1207115>

●Heliatek、有機薄膜型太陽電池で最高効率 9.8%を達成 (Heliatek 社プレスリリースより)

2011 年 12 月 5 日

ドイツ、Heliatek は、変換効率 9.8%、面積 1.1cm² の有機薄膜太陽電池セルを開発したと発表した。この値は、有機薄膜太陽電池セルとして最も高い変換効率である。

<http://www.heliatek.com/?p=1346&lang=en>

●University of Notre Dame の Prashant V. Kamat ら、半導体ナノ粒子を用いた印刷太陽電池を作製 (ACS Nano より)

2011 年 12 月 6 日

アメリカ、University of Notre Dame の Prashant V. Kamat らは、半導体ナノ粒子を用いた印刷太陽電池を作製した。CdS・CdSe・TiO₂ の半導体ナノ粒子からなるペーストを FTO ガラス透明導電膜に塗布し 200 °C で加熱処理した。光電変換は、グラフェン-Cu₂S の対電極と半導体ナノ粒子の間で起こり、その変換効率は 1%以上を示した。(tok)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn204381q>

●National Taiwan University の Wen-Yen Chiu ら、よく伸びて、フレキシブルな導電性 PEDOT:PSS コンポジットを開発 (Journal of Materials Chemistry より)

2011 年 12 月 6 日

台湾、National Taiwan University の Wen-Yen Chiu らは、PEDOT:PSS から伸縮性と導電性を有する PEDOT:P(BA-St)、

及び PEDOT:PSS-PBA を開発した。PEDOT:P(BA-St)、及び PEDOT:PSS-PBA の導電率は、それぞれ 63Scm^{-1} 、 300Scm^{-1} であり、透過率は、93%、80%である。(Jo)

<http://feeds.rsc.org/~r/rss/JM/~3/Ktek20wkNb8/C2JM15689J>

●JPCA PE 基板の規格部会、プリントの普及を加速 (半導体産業新聞より)

2011 年 12 月 7 日

JPCA(日本電子回路工業会)は「プリントエレクトロニクス基板規格部会」を発足し、キックオフ会合を開催した。JPCA では PE の実用化のプロセス技術も確立しつつあることから、PE 産業基板の標準化に着手する。部会長に大阪大学 菅沼克昭教授が就任。規格策定に当たって、JPCA 及び米国 IPC 両団体合意のもと共同・ダブルロゴで規格化を進め、数種の規格策定を予定している。

●産総研の大谷ら、絶縁体基板表面へのグラフェンの吸着機構を解明 (産総研プレスリリースより)

2011 年 12 月 7 日

産業技術総合研究所の大谷らは、グラフェンと酸化シリコン基板の相互作用を詳細に調べ、特定の電子構造を持つ酸化シリコン表面上において、グラフェンが非常に強く基板に吸着されることを発見した。これにより、これまで未解明であった、剥離法による酸化シリコン表面上でのグラフェン生成機構の一部が明らかとなった。なお、本研究結果は、2011 年 12 月 6 日に米国のワシントン D.C.での「International Electron Device Meeting 2011」において発表された。

http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2011/pr20111207/pr20111207.html

●Nanyang Technological University の Chang Ming Li ら、オール印刷でプラスチック基板上に高性能フレキシブルエレクトロニクス用カーボンナノチューブ finFET を開発 (Advanced Materials より)

2011 年 12 月 9 日

シンガポール、Nanyang Technological University の Chang Ming Li らは、CNT インクを 95°C で 90 分加熱し、PBS 基板へ転写することで、finFET(field-effect transistor)を作製した。作製したトランジスタの移動度とオンオフ比は、それぞれ $27 \pm 10\text{ cm}^2\text{ V}^{-1}\text{ s}^{-1}$ と $10^2 - 10^4$ であった。(cjkim)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201103674/abstract>

●North Dakota State University の Erik K. Hobbie ら CNT フレキシブル透明導電フィルムの電気的耐久性を評価 (ACS Nano より)

2011 年 12 月 11 日

アメリカ、North Dakota State University の Erik K. Hobbie らは、金属性と半導体性を持った単層カーボンナノチューブ(SWCNTs)の機械的柔軟性と電気的特性を評価した。金属性の単層カーボンナノチューブ塗布膜は透明で、優れた機械的特性と導電性を兼ね備えていた。(yskim)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn204383t>

●韓国の ETRI、ハイブリッド Cu ペーストの国産化に成功 (韓国電子通信研究院[ETRI] 研究開発報道 NEWS より)

2011 年 12 月 12 日

韓国、ETRI は、Cu 粒子と接着剤を混合した Cu ペーストの国産化に成功した。このペーストは既存の還元剤を用いることなく金属表面の酸化膜を除去できるので、Cu 粒子周りを効果的に保護し、高信頼性が得られる。国産化により、従来の Ag ペーストの費用を半分程度節約でき、今後、様々な産業領域で適用ができると期待されている。(park)

http://www.etri.re.kr/etri/not/not_0101010000.etri?type=view&b_idx=13025

●Chinese Academy of Sciences の Jianwen Zhao 、Zheng Cui ら、化学修飾 SWCNT インクをエアロゾルジェット印刷した TFT を作製 (Journal of Materials Chemistry より)

2011 年 12 月 12 日

中国、Chinese Academy of Sciences の Jianwen Zhao 、Zheng Cui らは、化学修飾した単層カーボンナノチューブ(SWCNT)水性インクをエアロゾルジェット印刷し、高性能薄膜トランジスタを作製した。作製した薄膜トランジスタは、高移動度($1\text{ cm}^2\text{ V}^{-1}\text{ s}^{-1}$)と良好なオンオフ比(10^3 以上)を示した。更に、このトランジスタは、ヒステリシスフリーであり、低電圧で動作可能である。(cjkim)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/jm/c1jm14773k>

●住友化学 有機太陽電池を 2012 年にも発売 (半導体産業新聞より)

2011 年 12 月 14 日

住友化学は開発中の有機薄膜太陽電池を 2012 年にも市場投入する事を明らかにした。インクジェット印刷技術などの有機 EL 開発で培った技術を活用し、有機薄膜太陽電池の開発を進めている。開発中の有機薄膜太陽電池は、チオフェン系の p 型ポリマーとフラーレン誘導体を組み合わせたバルクヘテロ構造で、基板には軽量&フレキシブルなプラスチックフィルムを用いている。(sato)

●Kyung Hee University の Han-Ki Kim ら、インクジェット印刷で InZnSnO の透明導電膜を作製 (Solar Energy Materials & Solar Cells より)

2011 年 12 月 16 日

韓国、Kyung Hee University の Han-Ki Kim らは、InZnSnO ナノ粒子インクをインクジェット印刷し、透明導電膜（シート抵抗：20.6Ω/□、透明度：81.29%）を作製した。この透明導電膜を用いた印刷有機太陽電池は、0.81%の変換効率を示した。(cjkim)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927024811006775>

●ベルギーIMEC と Flamac が太陽電池用新材料の開発で提携 (IMEC プレスリリースより)

2011 年 12 月 21 日

ベルギーの IMEC とベルギーの研究センターFlamac は、CIGS 太陽電池に代わる新たな太陽電池に向けた新規半導体材料の開発に関して提携した。より効率的で安価なプロセスな太陽電池技術を実現するため、印刷技術を取り入れて新材料の開発に取り組む。(cow)

http://www2.imec.be/be_en/press/imec-news/flamacen.html

●JPCA PE の規格部会が発足、米 IPC と共同歩調 (半導体産業新聞より)

2011 年 12 月 21 日

日本電子回路工業会(JPCA)は「プリンテッドエレクトロニクス(PE)基板規格部会」(部会長：菅沼克昭氏=大阪大学産業科学研究所教授)の会合を開催すると発表した。IPC(米国電子回路協会)と連携して PE の国際標準化を積極的に推進する事を確認し、早ければ 2012 年 JPCA Show にて IPC と合同国際カンファレンスなどを開催する予定である。(sato)

●Chinese Academy of Sciences の Yunqi Liu ら、コーヒーリングリソグラフィを用い、グラフェンパターンを作製 (Advanced Materials より)

2011 年 12 月 21 日

中国、Chinese Academy of Sciences の Yunqi Liu らは、コーヒーリング効果を利用して、インクジェット印刷で 1-2 μm と長いチャンネル長のグラフェン電極を形成した。この電極を用いて、移動度 $0.2 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ の OTFTs が作製できた。(cjkim)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201103620/abstract>

●伸縮性基板上の PEDOT : PSS 透明導電性フィルムの電気的特性を評価 (Chemistry of Materials より)

2011 年 12 月 22 日

アメリカ、Stanford University の Zhenan Bao らは、表面処理した PDMS 伸縮性基板ヘスピンコートで PEDOT:PSS 透明電極フィルムを作製し、伸長時や伸縮時の電気的特性を評価した。UV オゾン処理した PDMS 基板、および 1%のゾニールフルオロ界面活性剤を添加した PEDOT:PSS 水懸濁液を用いて作製された透明導電性フィルムは、50%ひずみまで抵抗値変化が少なく、10%から 30%未満のひずみでは繰り返し特性に優れていた。(yskim, tpe)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/cm203216m>

●Ghent University の Jonas Feys、Isabel Van Driessche らは、水溶媒を用いた YBCO 導電性コートとパターンのインクジェット印刷技術を開発 (Journal of Materials Chemistry より)

2011 年 12 月 22 日

ベルギー、Ghent University の Jonas Feys、Isabel Van Driessche らは、YBCO($\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$)コートおよびパターンをインクジェット印刷する技術を開発した。この処理により、酸化ストロンチウム(SrTiO_3)基板上に YBCO を連続的にコートすることが可能となった。さらに、均質なプロファイルのパターンが作製できた。(park)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/jm/c1jm14899k>

●Samsung Electronics、POSTECH、Gachon University、インクジェット印刷法でハイブリッド薄膜トランジスタを開発 (ACS NANO より)

2011 年 12 月 23 日

韓国、Samsung Electronics、POSTECH、および Gachon University は共同で、「polymer semiconductor」と「single-walled carbon nanotube」を組み合わせた薄膜トランジスタをインクジェット印刷法で作製した。作製したハイブリッドのトランジスタは $0.23 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ の移動度を示した。(cjkim)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn2041472>

●Chung-Ang University の Sung Kyu Park ら、インクジェット印刷法により有機単結晶トランジスタアレイを作製 (Advanced Materials より)

2011 年 12 月 23 日

韓国、Chung-Ang University の Sung Kyu Park らは、表面エネルギー、インク液滴の体積密度、及び溶媒の蒸発挙動を制御することにより、インクジェット印刷法による低分子有機単結晶トランジスタを作製した。この作製方法により大面積エレクトロニクスに向けた高密度アレイの実現が期待される。(inu)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201103032/abstract>

●Singapore Institute of Manufacturing Technology(SIMTech)ら、印刷技術でヒーター付き輸血バックを作製 (Plastic Electronics より)

2011 年 12 月 23 日

シンガポール、SIMTech は、HISAKA Holding Ltd.と Zphyr Silkscreen Co. Pte Ltd.と共同で、ヒーター付き輸血バッグを印刷技術により作製した。この輸血バッグは、インクジェット印刷、スクリーン印刷、フレキシ印刷技術を用いてロールトゥーロールプロセスで製造された。(tok)

<http://www.plusplasticelectronics.com/healthwellbeing/printed-electronic-heaters-warm-blood-bags-42702.aspx>

●Case Western Reserve University の Liming Dai ら、有機太陽電池に向けた高結晶性低バンドギャップポリマーを作製 (Advanced Materials より)

2011 年 12 月 23 日

アメリカ、Case Western Reserve University の Liming Dai らは、同一平面上に主鎖と側鎖のエチレン架橋ユニットが存在する高結晶性の低バンドギャップポリマーである EI-PFDTBT を作製した。EI-PFDTBT と PC71BM をスピコートで混合した太陽電池の光変換効率は、5.1%を示した。(inu)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201103623/abstract>

●Technical University of Denmark の Frederik C.Krebs ら、有機太陽電池の安定性に関して総説を発表 (Advanced Materials より)

2011 年 12 月 29 日

デンマーク、Technical University of Denmark の Frederik C. Krebs らは、近年、効率と安定性が指数関数的に発展している有機太陽電池に関する総説を発表した。総説は、有機太陽電池の安定性を主題とし、安定性向上に寄与したバルクヘテロ構造の使用、光安定な材料の選択、界面層の導入、およびロール・ツー・ロール作製などの研究報告を取り上げている。(tpe)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104187/abstract>

2012 年 1 月

●EPFL の Joo Yeon Kim ら、インクジェット印刷法でマイクロレンズアレイを作製 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 1 月 4 日

スイス、EPFL(Ecole Polytechnique Federale de Lausanne)の Joo Yeon Kim らは、光硬化型の無機有機ハイブリット樹脂をガラス基板上へドット状にインクジェット印刷し、マイクロレンズアレイを作製した。また、基板の濡れ性を制御し、マイクロレンズの直径や厚さを変化させ、焦点距離や開口数を制御した。この作製技術は、フォトリソグラフィの代替技術として、CCD や SPAD アレイの光学系に応用できる。(tpe)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/jm/c2jm15576a>

●University of Illinois at Urbana-Champaign の Jennifer A.Lewis ら、室温で優れた導電性が得られる反応性銀インクを開発 (Journal of the Chemical American Society)

2012 年 1 月 5 日

USA、University of Illinois at Urbana-Champaign の Jennifer A. Lewis らは、印刷後、溶媒を自然乾燥させるのみで、優れた導電性が得られる反応性銀塩インクを開発した。Tollens プロセスを改良して作製した反応性銀インクの初期状態では、銀粒子は存在していないが、印刷後、室温で乾燥することで銀が形成され、 10^4 S/cm の導電性が得られる。また、90 °C で 15min 焼結することで銀バルクと同等の導電性(6.25×10^4 S/cm)が得られる。さらに、この反応性銀インクは、ポリイミド、ガラス、セルロース基板との密着性にも優れている。(saka)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ja209267c>

●Pohang University of Science and Technology の Tae-Woo Lee ら、グラフェン透明導電膜上に高発光効率フレキシブル有機 EL 素子を作製 (Nature Photonics より)

2012 年 1 月 10 日

韓国、Pohang University of Science and Technology の Tae-Woo Lee らは、高仕事関数と低抵抗を有したグラフェン透明導電膜上に、高発光効率を有するフレキシブル有機 EL 素子（緑色蛍光有機 EL 素子、白色蛍光有機 EL 素子、緑色燐光有機 EL 素子）を作製した。いずれの有機 EL 素子も、ITO 透明導電膜上に作製したものよりも高い発光効率を示した。(tok)

<http://www.nature.com/nphoton/journal/vaop/ncurrent/abs/nphoton.2011.318.html#affil-auth>

●Henkel Electronic Materials 、新組成の導電性接着剤を開発 (Henkel Electronic Materials プレスリリースより)

2012 年 1 月 10 日

ドイツ、Henkel Electronic Materials は、新組成の導電性接着剤（ABLESTIK ICP-3535M1）を開発した。開発品は、3,000 時間の高温高湿試験または 3,000 サイクルの熱衝撃試験後も、安定した接触抵抗と良好な機械的特性を維持していた。(cow)

<http://www.henkel.com/Electronics-News-25534-34396.htm>

●Peter-Grünberg-Institut の Mayer ら、高集積クロスジャンクションの印刷技術を開発 (Advanced Functional Materials より)

Materials より)

2012 年 1 月 10 日

ドイツ、Peter-Grünberg-Institut の Mayer らは、ナノインプリント・リソグラフィ法とソフトリソグラフィ法を組み合わせることによってフォトリソグラフィより電極のサイズが 10-100 倍小さく、解像度が 4 桁も高い金属電極を作製した。(cjkim)
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201101925/abstract>

●Amazon.com、電子ブックリーダー「キンドル」用太陽電池付きカバー筐体を発表 (Printed Electronics World より)

2012 年 1 月 11 日

アメリカ、Amazon.com はラスベガスで開催された Consumer Electronic Show で、電子ブックリーダー「キンドル」用の太陽電池付きカバー筐体を発表した。この太陽光でキンドル本体を 1 時間充電すると、キンドルでの読書がおおよそ 3 日間可能である。また、このカバー筐体には LED ライトとバッテリーが内蔵されているため、暗い場所でも読書ができる。(tok)

<http://www.printedelectronicworld.com/articles/solar-powered-kindle-00004073.asp>

●SIJ テクノロジー、超微細インクジェットヘッド組込みユニットを販売 (SIJ テクノロジープレスリリースより)

2012 年 1 月 12 日

SIJ テクノロジーは、世界最少クラスの液滴が吐出可能な「超微細インクジェットヘッド組込みユニット」を 1 月 18 日より発売すると発表した。同製品は、導電インクや絶縁インクなど様々な材料を世界最少サイズの液滴で吐出可能なディスペンサである。(cjkim)

<http://www.sijtechnology.com/jp/news/index.html>

●Samsung Advanced Institute of Technology の Yun-Kyuk Choi ら、ガラス基板上に高導電性銅配線を作製 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 1 月 13 日

韓国、Samsung Advanced Institute of Technology の Yun-Kyuk Choi らは、ガラス基板上に高導電性の銅配線を作製した。ギ酸銅錯体をベースにしたインクは粘度を 5000-1000 cP の範囲で変えられる。さらに、このインクにエチルセルロースを添加すると、ガラス基板と電極の密着性が向上した。印刷した配線をギ酸雰囲気下・250 °C で加熱すると、 $8 \times 10^{-6} \mu\Omega\text{cm}$ の体積抵抗率を示した。(tok)

<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2012/JM/c2jm15124c>

●Samsung Advanced Institute of Technology の Yun-Hyuk Choi ら、プラスチック基板上で高密度性を有した銅ペーストフィルムを開発 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 1 月 13 日

韓国、Samsung Advanced Institute of Technology の Yun-Hyuk Choi らは、ギ酸銅 (II) 四水和物とヘキシルアミン溶媒で銅ペーストを作製した。銅ペーストを大気中で 250°C、1 分間焼結した後、ギ酸雰囲気下で 5 分間還元処理をすると、 $8 \mu\Omega\text{cm}$ の最も低い体積抵抗率を示した。さらに、銅ペーストにエチルセルロースを添加すると、ガラス基板との密着性が大きく向上した。(cow)

http://feeds.rsc.org/~r/rss/JM/~3/cG_HoABylUI/C2JM15124C

●Seoul national university の Bynghee Hong ら、Samsung と透明グラフェンヒーターの開発を促進 (韓国毎日経済(MK)ニュースより)

2012 年 1 月 16 日

韓国の Seoul national university の Bynghee Hong 及び Sungkyunkwan university、Jae Boong Choi のグループは、ロール・ツー・ロール印刷技術方法を用いた透明でフレキシブルな高性能ヒーターを開発した(PE ヘッドライン No.34 掲載)。現在、彼らのグループは韓国 Samsung とロール・ツー・ロールを用いたグラフェン量産化研究を行っており、自動車用ガラスなどへの応用を検討している。(park)

<http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2012&no=36062>

●Holstcenter と IMEC、次世代のフレキシブル OLED (有機発光ダイオード) ディスプレイ開発に向けて提携 (Holstcenter プレスリリースより)

2012 年 1 月 17 日

オランダ、Holstcenter とベルギー、IMEC は、次世代のフレキシブル OLED (有機発光ダイオード) ディスプレイに向けての新たな研究プログラムを開始した。具体的には、フレキシブルアクティブマトリックス有機 EL ディスプレイの量産化に取り組む。(cow)

http://www.holstcentre.com/en/NewsPress/PressList/Flexible_OLED_Displays.aspx

●田中貴金属工業、紫外線で電子回路を形成できる銀インクの販売を開始 (田中貴金属工業プレスリリースより)

2012 年 1 月 17 日

田中貴金属工業は、紫外線(UV)による照射のみで、電子回路配線を形成することができる導電性銀インクを製品化し、販売開始することを発表した。この導電性銀インクは、基材に印刷後、UV を約 0.3 秒間照射することで、瞬時に回路を形成でき、導通させることができる。膜厚は 5 μm 以上、電気抵抗率は $10^{-3} \Omega\text{cm}$ である。(saka)

<http://pro.tanaka.co.jp/topics/fileout.html?f=62>

●KAIST の Lee ら、化学反応速度の調整で粒径を制御し、低温焼結可能な銅ナノ粒子を作製 (Nanotechnology より)
2012 年 1 月 17 日

韓国、KAIST(Korea Advanced Institute of Science and Technology)の Lee らは、pH と粘性を調整して、150℃以下で焼結可能な銅ナノ粒子を開発した。高い pH は微細な核生成と核成長の低速度化をもたらし、高い粘度は粒子同士の反発力を増加させる。粒径 9nm の銅ナノ粒子インクは、120℃の焼結で 45μΩ の体積抵抗率であった。(tpe)
<http://iopscience.iop.org/0957-4484/23/6/065601>

●タツモが 30lm/W の無機 EL パネル、塗布法で作製 (日経 Tech-On!より)

2012 年 1 月 18 日

液晶パネル製造装置大手のタツモは、塗布プロセスで作製した発光効率が 30lm/W の無機 EL パネルを開発することに成功した。補助照明や衣服の電飾などへの展開を想定して開発を進めている。(cow)
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20120118/203719/?ref=ML>

●ICMAB-CSIC の Campoy-Quiles ら、有機半導体の蒸気印刷法を開発 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 1 月 19 日

スペイン、ICMAB-CSIC の Campoy-Quiles らは、蒸着後に蒸気を用いて有機薄膜の光学電気的特性を調整する新しい印刷法を開発した。この印刷法は、局所的に有機膜に低濃度有機溶媒をさらす印刷機を用いる。(yskim)
<http://feeds.rsc.org/~r/rss/JM/~3/sUxojs2iC70/C2JM15190A>

●Tufts University の Fiorenzo G. Omenetto ら、シルクベースの生分解性食品センサを開発 (Advanced Materials より)

2012 年 1 月 20 日

アメリカ、Tufts University の Fiorenzo G. Omenetto らは、蛋白質ベースの絹基板上にメタマテリアルアンテナアレイが並んだ食品センサを開発した。このセンサは、マイクロ・ナノレベルで物体に密着するため、物体の状態変化を調査・監視できる。また、生分解性であり食用の物質で構成されているため、ヘルスケアや食品市場へ応用できる可能性がある。(cow)
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201103814/abstract>

●North Carolina State University の Yong Zhu ら、カーボンナノチューブが波状に並んだ伸縮性導体を作製 (Advanced Materials より)

2012 年 1 月 23 日

アメリカ、North Carolina State University の Yong Zhu らは、カーボンナノチューブ (CNT) が波状に並んだ伸縮性導体を作製した。著者らは、ポリジメチルシロキサン (PDMS) 基板上に CNT を直線状に整列させた。PDMS 基板を CNT の長軸方向に伸ばした時に CNT は基板上をスライドし、基板を縮ませた時に CNT は基板と共に縮んだ。その結果、CNT が波状に並んだ伸縮性導体を作製された。(tok)
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201103382/abstract>

●Chinese Academy of Sciences の Dongfeng Xue ら折り畳み構造のグラフェンペーパーを開発 (Advanced Materials より)

2012 年 1 月 24 日

中国、Chinese Academy of Sciences の Dongfeng Xue らは、高圧ホモジナイザーと熱還元を組み合わせて、新たなグラフェンペーパー作製法を開発した。作製したグラフェンペーパーは、リチウムイオン電池や超コンデンサ用の電極として使用すると、従来の flow-directed assembly 法で作製したグラフェンペーパーに比べて、はるかに高い特性を示した。(cow)
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104691/abstract>

●Pragmatic Printing、PE に関するパイロット製造ラインを計画 (Pragmatic Printing ニュースリリースより)

2012 年 1 月 26 日

イギリス、Pragmatic Printing は、The Printable Electronics Technology Centre (PETEC)合意のもとで PE に関するパイロット製造ラインを稼働する計画を発表した。インプリントでロジック回路などの生産を目指し、2012 年第 4 期までに運用開始する予定である。(tpe)
<http://www.pragmaticprinting.com/userfiles/file/PPL%20CPI%20PR%20120126.pdf>
注： PETEC は J. Mack Robinson College と Georgia Research Alliance の間で設立された研究組織である Centre for Process Innovation (CPI) の関連機関である。

●Freiburg Materials Research Center の Rolf Mülhaupt ら、添加剤なしのグラフェン分散法を開発 (Advanced Functional Materials より)

2012 年 1 月 26 日

ドイツ、Freiburg Materials Research Center の Rolf Mülhaupt らは、界面活性剤や添加物を加えることなくグラフェンを分散させる方法を開発した。分散法を利用したグラフェンペーストは、3D-microextrusion に基づいた印刷プロセスで配

線パターンを作製できる。(cow)

<http://dx.doi.org/10.1002%2Fadfm.201102888>

●CEA の Vincent Derycke ら、湿式法で単一層グラフェンからフレキシブルなトランジスタを作製 (Nano Letters より)

2012 年 1 月 27 日

フランス、French Alternative Energies and Atomic Energy Commission(CEA)の Vincent Derycke らは、プラスチック基板上に単一層グラフェンを湿式法で形成し、フレキシブルなトランジスタを作製した。トランジスタの電流利得遮断周波数は 2.2 GHz であり、電力利得遮断周波数は 550MHz である。また、トランジスタを曲げた際にも、周波数特性は安定した。(tpe)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl203316r>

●University of Michigan の Anthony Grbic ら、直接転写パターンニング法で 3 次元ドーム状小型アンテナを作成 (Advanced Materials より)

2012 年 1 月 31 日

アメリカ、University of Michigan の Anthony Grbic らは、金属配線をドーム状の基板へ直接転写する技術を開発した。この転写法で作成した小型アンテナは、非常に高い効率性を示した。(inu)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104290/abstract>

●Blue Spark Technologies, Inc.、フレキシブル印刷電池の大量生産を開始 (Blue Spark Technologies, Inc.プレスリリースより)

2012 年 1 月 31 日

アメリカの薄型印刷電池会社 Blue Spark Technologies, Inc.は、ウィスコンシン州に大規模な生産施設を開設し、カーボン亜鉛電池の大量生産を行うと発表した。RFID などのプリントエレクトロニクス分野への応用を目指す。(cow)

<http://www.bluesparktechnologies.com/index.php/news-a-events/latest-news/138-january-31-2012>

●富士フイルム、Ag 配線のマイグレーションを抑制可能な表面処理剤を開発 (Tech-On! より)

2012 年 1 月 31 日

富士フイルムは、タッチパネルや太陽電池、LED 照明など幅広い分野で使われている Ag 配線向けに、短絡の原因となるマイグレーションを抑止する表面処理剤を開発した。同社が加速試験を実施したところ、未処理の材料と比べてマイグレーションを 1/30~1/40 まで抑制できていることを確認した。(saka)

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20120131/204191/?ST=device&ref=rss>

●信越ポリマー、銀ナノワイヤ透明タッチパネルを開発 (信越ポリマープレスリリースより)

2012 年 1 月 31 日

信越ポリマーは、Cambrios 社製銀ナノワイヤインクを用いて、曲面形状対応や大型パネル(15 インチ)に最適な透明導電膜を開発した。同透明導電膜は、光線透過率が 91%、表面比抵抗が 80Ω/□、ヘイズは 1%で、大型パネルでも優れた操作性や透明性を示す。今年 4 月までに 10 万枚/月の生産体制を整える予定。(saka)

<http://www.shinpoly.co.jp/ir/release/2012/20120131.html>

●Cambrios Technologies 社、Samsung Venture Investment 社より 500 万ドルの出資 (Cambrios Technologies 社プレスリリースより)

2012 年 1 月 31 日

銀ナノワイヤインクの開発で有名な Cambrios Technologies 社は、新たに韓国 Samsung Venture Investment から 500 万ドルの出資を受けたことを明らかにした。Cambrios 社は今回の出資を受けたことにより、従来以上に Samsung グループの企業との協業が増えるものと見込んでおり、携帯機器のタッチパネルのほか、有機 EL パネルでの透明導電膜の採用などに期待している。(saka)

http://www.cambrios.com/214/LeMoncheck_Release.htm

2012 年 2 月

●凸版印刷の喜名修、フレキシブルディスプレイを実現する印刷技術と商品展開について解説 (月刊ディスプレイ 2 月号より)

2012 年 2 月 1 日

凸版印刷の喜名修は、フレキシブルディスプレイ背面版に用いる有機 TFT の印刷法による形成技術について解説した。マイクロコンタクト印刷と光アシスト印刷を中心とした最近の成果を取り上げている。(inu)

●Polyera、印刷太陽電池で光変換効率 9.1%を達成 (Polyera プレスリリースより)

2012 年 2 月 1 日

アメリカ、Polyera は、半導体材料 ActivInk®PV2000 を用いたポリマー/フラーレン型のバルクヘテロジャンクション構

造有機太陽電池で光変換効率 9.1%を達成した。単純な印刷プロセスと十分に低い温度処理で作製できるため、PET や PEN のような安価なプラスチック基板へ適応できる。(cow)

<http://www.polyera.com/newsflash/polyera-achieves-world-record-organic-solar-cell-performance>

●日油、導電性インキ市場へ参入 (化学工業日報より)

2012 年 2 月 1 日

日油は、有機銀化合物のコロイド溶液からなる銀インキを開発した。導電性インキで先行している銀ペーストのようにバインダーを含まないため、導電性が高いのが特徴である。インクジェット印刷などで銀ペーストの代替を狙い、太陽電池や一部の半導体の回路形成を中心にサンプルワークを開始する。(cow)

<http://www.kagakukogyonippo.com/headline/2012/02/01-5251.html>

●Eastman Kodak Co.と Heraeus Precious Metals GmbH & Co. KG、PEDOT を使ったタッチスクリーン透明導電フィルムを開発 (Heraeus プレスリリースより)

2012 年 2 月 3 日

アメリカ、Eastman Kodak Co. とドイツ Heraeus Precious Metals GmbH & Co. KG は、携帯電話やタブレットデバイス用透明導電フィルムを開発した。Clevios™が開発した PEDOT 系導電ポリマーを利用して、Kodak HCF-225 Film/ESTAR™基板上に導電パターンを作製した。(cow)

http://clevios.com/media/webmedia_local/media/home/downloads/Kodak_and_Heraeus.pdf

●Dong-A University の Kun Song ら、TIPS-PEN をインクジェット印刷で有機 TFT を開発 (Microelectronic Engineering より)

2012 年 2 月 3 日

韓国、Dong-A University の Kun Song らは、6,13 - ビス(トリイソプロピルシリレチニル)ペンタセン(TIPS-PEN)をインクジェット印刷して有機薄膜トランジスタ(有機 TFT)を作製した。基板の加熱と吐出液滴の相対位置を変えることで、有機 TFT の性能が改善した。大気中で基板温度 46℃の時に、ソースドレイン電極間の電荷キャリア移動度は、 $0.4 \pm 0.08 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を示した。(cow)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167931712000135>

●University of California の Qibing Pei ら、双安定性巨大ひずみアクチュエーションのための柔軟性銀ナノワイヤ・ポリマー複合電極を作製 (Advanced Materials より)

2012 年 2 月 3 日

アメリカ、University of California の Qibing Pei らは、銀ナノワイヤ・ポリマー複合材料を用いて $10\Omega/\square$ 、140%歪みでも $10^2\text{-}10^3\Omega/\square$ の低シート抵抗を有する新しい電極を作製した。この電極と bistable electroactive ポリマーを組み合わせることにより、電氣的に誘起された可逆的な歪み緩和が引き起こされる。(Jo)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104101/abstract;jsessionid=D4EAB1B68B18F218FD57772A2C73760F.d01t02>

●Stanford University の Mark L. Brongersma ら、光照射により銀ナノワイヤ接点を溶接する技術を開発 (Nature Materials より)

2012 年 2 月 5 日

アメリカ、Stanford University の Mark L. Brongersma らは、光照射により銀ナノワイヤ接点を溶接する技術を開発した。銀ナノワイヤのネットワークに光を照射すると、銀ナノワイヤ接点部が局所的に加熱され、銀ナノワイヤ同士が接合された。この技術は、熱に弱いプラスチック基板やポリマー太陽電池に適用可能である。(tok)

<http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/abs/nmat3238.html>

●タムラ製作所、回路パターンを絶縁保護する透明インクを開発 (日刊工業新聞より)

2012 年 2 月 7 日

タムラ製作所は、タッチパネルの液晶画面上に形成した回路パターンを絶縁保護するインクジェット印刷用の透明インクを開発した。このインクは、UV 照射で硬化するため、熱に弱いプラスチック基板にも対応できる。(cjkim)

<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0320120207bjac.html>

●大阪大学の能木雅也ら、高透明・低熱膨張の「透明な紙」を開発 (産経新聞より)

2012 年 2 月 7 日

大阪大学の能木雅也らは、2009 年 Advcd Materials に発表した「透明な紙」を更に進化させた透明な紙を開発した。今回開発した透明な紙は、以前の製造プロセスよりシンプルで、更に透明性や機械的な特性を向上させたものである。(cjkim)

http://sankei.jp.msn.com/west/west_life/news/120207/wlf12020707060000-n1.htm

●National Electronics and, Computer Technology Center の Adisorn Tuantranont ら、グラフェン

-PEDOT:PSS を印刷してバイオケミカルセンサを開発 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 2 月 8 日

タイ、National Electronics and, Computer Technology Center の Adisorn Tuantranont らは、インクジェット印刷したグラフェン-PEDOT:PSS を用いてバイオケミカルセンサの感度を向上させた。グラフェンと PEDOT:PSS のコンポジット材料を、スクリーン印刷で作製した炭素電極上にインクジェット印刷した。この炭素電極を用いたセンサの感度は 3-13 倍に向上した。(tok)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/jm/c2jm14005e>

●東レ、電子ペーパー用 CNT 透明導電フィルムの量産化技術を開発

2012 年 2 月 9 日

東レは、世界で初めて 2 層カーボンナノチューブ (2 層 CNT) を用いた透明導電フィルムの量産化技術を確認した。今回量産化技術を確認した CNT 透明導電フィルムは、90%以上の高い光透過率と実用的に十分な導電性を高いレベルで両立したものである。(inu)

<http://www.toray.co.jp/news/rd/nr120209.html>

●New University of Lisbon の César A. T. Laia ら、酸化タングステン水和物ナノ粒子のインクジェット印刷 (Applied Materials & Interfaces より)

2012 年 2 月 9 日

ポルトガル、New University of Lisbon の César A. T. Laia らは、金属タングステンを前駆体とし、ソル・ゲル法でタングステン酸化物のナノ粒子を作製した。このナノ粒子をフレキシブル電極上にインクジェット印刷し、固体エレクトロクロミック素子を作製した。(yskim)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/am201606m?prevSearch=printed%2Belectronics&searchHistoryKey>

●フジクラ、回路間隔を従来比 3 分の 1 に細くした配線板を開発 (日刊工業新聞より)

2012 年 2 月 10 日

フジクラは、回路と回路の間隔を従来比 3 分の 1 程度に細くした配線板を開発し、ポリエステルフィルム基材などに導電インクを印刷して回路を形成した。これにより、回路線幅を 30μm まで微細化しながら、従来の回路ピッチ 200μm を 60μm まで狭めることに成功した。重ね印刷の位置合わせ精度は±50μm である。(saka)

<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0320120210bjae.html>

●産業技術総合研究所の吉田学ら、フレキシブルフィルム上に UHF-RFID アンテナを印刷形成 (産総研プレスリリース)

2012 年 2 月 13 日

産業技術総合研究所の吉田学らは、太陽ホールディングス株式会社と共同で、フレキシブルフィルム上にアルミニウムや銅の UHF-RFID アンテナを印刷形成した。太陽ホールディングスが開発したアルミニウムペーストや銅ペーストをフレキシブルフィルム上に印刷し、加圧焼成処理を適応して、パターン表面を大気中で導電化した。(tok)

http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2012/pr20120213_2/pr20120213_2.html

●National Cheng-Kung University の Weng-Sing Hwang ら、硝酸銀水溶液インクのインクジェット印刷でマイクロパターン形成 (J. Phys. Chem. C より)

2012 年 2 月 13 日

台湾、National Cheng-Kung University の Weng-Sing Hwang らは、硝酸銀水溶液インクをガラス基板上にインクジェット印刷し、マイクロサイズのアレイやラインを形成した。ガラス基板上に印刷された配列パターンの不安定な拡散特性は、溶質濃度と基板の温度によって支配され、液滴乾燥時に硝酸銀の結晶化によるものであることを明らかにした。90℃に予熱したガラス基板上へ印刷した場合、詳細なパターンが得られ、ライン幅 90μm でライン間隔が 40μm のパターンを作製できた。(tpe)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jp209523w>

●大阪大学の竹谷純一ら、塗布法で作製した有機 TFT を用いた液晶ディスプレイの駆動に成功 (NEDO プレスリリースより)

2012 年 2 月 14 日

NEDO プロジェクトの一環として、大阪大学の竹谷純一らは、塗布法で作製した有機 TFT を用いて、液晶ディスプレイの駆動に成功した。液晶ディスプレイの作製に利用した有機 TFT は、典型的な塗布型有

機 TFT の性能 $0.1\text{--}1\text{ cm}^2/\text{Vs}$ を 1 桁も上回る $10\text{ cm}^2/\text{Vs}$ の移動度を有する。そのため、液晶ディスプレイの高解像度化を実現した。(cjkim)

http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100087.html

●コニカミノルタは、プリントド・エレクトロニクス用途初、微小液滴・高精度インクジェットヘッドを開発 (コニカミノルタはプレスリリースより)

2012 年 2 月 14 日

コニカミノルタは、プリントド・エレクトロニクス向けに液滴 1pl で吐出できる高精度インクジェットヘッドを開発し、今春よりサンプル販売を開始する。シリコン MEMS 技術を用いたことで、微小液滴の吐出が可能な微細ヘッド構造 (38mm 幅、1 列、128 ノズル) の開発に成功した。(saka)

http://www.konicaminolta.jp/about/release/2012/0214_01_01.html

●共同印刷、太陽電池・タッチパネル向け導電性フィルム開発 (日刊工業新聞より)

2012 年 2 月 14 日

共同印刷は微細化した回路パターンを印刷できる太陽電池やタッチパネル向けの導電性フィルムを開発した。回路線幅 $25\mu\text{m}$ まで微細化が可能。2 月中にサンプル出荷を始め、2012 年度中の販売を目指す。開発した「導電性パターンフィルム」は $0.2\mu\text{m}$ と薄いため、印刷やコーティング、成型、貼り合わせなど、さまざまな加工方法に対応できる。(saka)

<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0320120214bjad.html>

●阪大の竹谷グループ NEDO プロジェクト、nanotech award 2012 (プロジェクト部門) を受賞 (NEDO プレスリリースより)

大阪大学の竹谷純一教授が研究代表者の NEDO プロジェクト「革新的な高性能有機トランジスタを用いた薄型ディスプレイ用マトリックスの開発」が、nanotech award 2012 (プロジェクト部門) を受賞した。同賞は、nano tech2012 (国際総ナノテクノロジー総合展・技術会議) 出展者を対象に斬新かつ先駆的な技術を分野ごとで顕彰し、優秀出展者を表彰するものである。技術詳細は、2012 年 2 月 14 日 NEDO プレスリリース記事を参照。(nogi)

http://www.nedo.go.jp/ugoki/ZZ_100101.html

http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/jp/operation/images/hot_topics/h20120227.pdf

http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100087.html

●KAIST の Taek-Soo Kim ら、新規転写法にむけ、銅基板上で成長させた単層グラフェンの付着エネルギーを測定 (Nano Letters より)

2012 年 2 月 15 日

韓国、KAIST の Taek-Soo Kim らは、銅基板とその基板上に成長させた単層グラフェンの付着エネルギーを二重片持ちはり試験で測定した。試験より付着エネルギーが $0.72 \pm 0.07\text{ J m}^{-2}$ と判明し、エッチングプロセスのない機械的な引き剥がし法で単層グラフェンの転写に成功した。(tpe)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl204123h>

●National Tsing Hua University の Po-Wen Chiu ら、透明導電アプリケーションに向けた金属フリーのナノグラフェン成長法を開発 (Advanced Functional Materials より)

2012 年 2 月 17 日

台湾、National Tsing Hua University の Po-Wen Chiu らは、electron cyclotron resonance chemical vapor deposition 法 (ECR-CVD 法) を用いて酸化物上にナノグラフェンを直接蒸着する技術を確認した。この方法は、ウェットエッチング、及び転写が不要なため、ナノグラフェンフィルムに金属不純物が残らない。

(inu)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201102423/abstract>

●Hong Kong University of Science and Technology の Zhiyong Fan ら、半導体ナノワイヤに関する総説を発表 (ACS Nano より)

2012 年 2 月 17 日

香港、Hong Kong University of Science and Technology の Zhiyong Fan らは、半導体ナノワイヤやその材料を応用した大面積フレキシブルデバイスに関する総説を発表した。特に、集積回路や高周波デバイスに関して記述している。半導体ナノワイヤは、高い移動度を有し、形状や電気特性の安定した制御が可能で、合成コストが経済的な材料である。(tpe)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn204848r>

●Holst Centre ら、低温薄膜技術による世界初の RFID 回路を作製 (Holst centre プレスリリースより)

2012 年 2 月 22 日

EU の EP7 プロジェクト ORICLA に参画しているオランダ Holst Centre と IMEC ならびに関係する研究機関は、低温薄膜技術を用いた世界初の RFID 回路を作製した。この RFID 回路は、reader-talks-first communication が可能である。(cow)
<http://www.holstcentre.com/en/NewsPress/NewsList/BidirectionalOrganicRFID.aspx>

●Hanyang University の Jong-Man Kim ら、紙基板上にインクジェット印刷できるマイクロエマルジョンシステムを開発 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 2 月 28 日

韓国、Hanyang University の Jong-Man Kim らは、紙基板上にインクジェット印刷できる光重合型ジアセチレンのマイクロエマルジョンを開発した。紫外線重合により紙基板上にサーモクロミズムを示すポリジアセチレン超分子が形成される。(inu)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/jm/c2jm30301a>

●富士フイルム、「第 1 回プリンタブルエレクトロニクス大賞」を受賞 (富士フイルムプレスリリースより)

2012 年 2 月 29 日

富士フイルムの産業用インクジェットプリンター (DMP-2831) が、プリンタブルエレクトロニクス 2012 にて「第 1 回プリンタブルエレクトロニクス大賞」を受賞した。同賞は、nanotech2012 (国際総ナノテクノロジー総合展・技術会議) の出展者を対象として斬新かつ先駆的で最優秀な技術を表彰するものである。(cjkim)

http://www.fujifilm.co.jp/corporate/news/articleffnr_0616.html

2012 年 3 月

●筑波大学の丸本一弘ら、電子スピン共鳴法により有機薄膜太陽電池の劣化機構を分子レベルで解明 (Advanced Energy Materials、科学技術振興機構プレスリリースより)

2012 年 3 月 1 日

筑波大学の丸本一弘らは、有機薄膜太陽電池の劣化機構を分子レベルで解明した。電子スピン共鳴法を用いて、太陽電池内部の構造欠陥が起こる部位を測定できる解析手法を開発した。この手法は、太陽電池の変換効率や耐久性の向上に寄与することが期待される。(tok)

<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20120301-2/>

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aenm.201100774/abstract>

●NEC、IC カードに内蔵可能な超薄型有機ラジカル電池を開発 (NEC プレスリリースより)

2012 年 3 月 5 日

NEC は、薄くて曲げられるなどの特長を有する二次電池「有機ラジカル電池」において、IC カード(規格厚 0.76mm)に内蔵可能な厚さ 0.3mm の超薄型電池を開発した。印刷技術を用いて回路基板と電池を一体化することで、従来比 1/2 以下となる厚さ 0.3mm を実現した。(saka)

<http://www.nec.co.jp/press/ja/1203/0504.html>

●Solvay 社、発光効率 30lm/W のフレキシブル有機 EL 照明パネルを開発 (Solvay プレスリリースより)

2012 年 3 月 6 日

ベルギーの化学メーカーである Solvay 社は、オランダの研究機関である Holst Centre と共同で、輝度 1000cd/m²、発光効率 30lm/W のフレキシブル照明用有機 EL パネルを実現したと発表した。有機 EL パネルの面積は 69cm² である。(saka)

http://www.holstcentre.com/en/NewsPress/PressList/Solvay_OLED_Eng.aspx

●University of Kansas の Guowei Xu ら、通常のグラフェンよりも高導電なプラズモニックグラフェンを作製 (Advanced Materials より)

2012 年 3 月 6 日

アメリカ、University of Kansas の Guowei Xu らは、グラフェン上に銀ナノ粒子の熱による自己組織化現象を利用して、プラズモニックグラフェンを作製した。プラズモニックグラフェンは、通常のグラフェンに比べて 2-4 倍高い電気伝導率を示すことから、透明導電膜への応用が期待される。(cow)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104846/abstract>

●東京大学の染谷隆夫ら、滅菌できる有機トランジスタを作製 (Nature Communications、科学技術振興機構プレスリリースより)

2012 年 3 月 6 日

東京大学の染谷隆夫らは、高耐熱性を有する有機トランジスタを作製した。この高耐熱性は自己組織化単分子膜と封止膜の作製技術により実現された。プラスチックフィルム上の有機トランジスタは 150°C の耐熱性を有し、かつ 2V の駆動電圧を有した。さらに、滅菌プロセス(150°C の加熱処理) で電気性能が劣化しないため医療用デバイスへの応用が期待される。(tok)

<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20120307/>

<http://www.nature.com/ncomms/journal/v3/n3/full/ncomms1721.html>

●ETRI、透過率の調節ができる透明ディスプレイを開発 (ETRI プレスリリースより)

2012 年 03 月 06 日

韓国、Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI)は、周囲の環境に応じて透過度調節が可能で、コントラスト比を 170 倍に向上させた高画質透明ディスプレイを開発した。ディスプレイの裏面に ETRI が開発したフレキシブル LCD を用いることで透過率 0.02% まで調節できる。(park)

http://www.etri.re.kr/etri/not/not_0101010000.etri?type=view&b_idx=13147

●Catalan Institute of Nanotechnology の Vincent Reboud ら、両面印刷配線を用いて ITO フリー OLED の光抽出力を向上 (Nanoscale より)

2012 年 3 月 6 日

スペイン、Catalan Institute of Nanotechnology の Vincent Reboud らは、ナノインプリント・リソグラフィ技術で表と裏面にパターンがある金属電極を形成し、OLED を開発した。この OLED は ITO 電極使用時と比べ、同程度の電流密度で 2 倍の光抽出能力を持つ。(tpe)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/nr/c2nr12068b>

●東北大学の林大和ら、日立電線と共同で銅ナノ粒子の新製法を開発 (化学工業日報より)

2012 年 03 月 08 日

東北大学の林大和らは、日立電線と共同で銅ナノ粒子の高効率製造プロセスを開発した。還元剤であるヒドラジンを加えたプロパノール中で原料の酸化銅をマイクロ波加熱するもので、酢酸を分散保護剤とすることで 50nm 程度の粒子合成を実現した。既存のプロセスに対して 10 倍以上の高濃度合成と、合成時間の大幅な短縮により 10 分の 1 の低コスト化が可能である。(park)

<http://www.kagakukogyonippo.com/headline/2012/03/08-5742.html>

●Hanyang University の Ungyu Paik ら、electrohydrodynamic jet printing で透明薄膜トランジスタ用の酸化物半導体をパターンニング (Applied Physics Letters より)

2012 年 3 月 8 日

韓国、Hanyang University の Ungyu Paik らは、アメリカ、University of Illinois の John A. Rogers グループとともに、electrohydrodynamic jet printing で透明薄膜トランジスタ用の酸化物半導体をパターンニングした。このパターンニング方法では、残留電荷や意図的なドーピングを行わなくしなくても、 $32 \text{ cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ の移動度、オンオフ比 10^3 、閾値スレッショルド電圧 2 V のトランジスタを作製できる。(JLJO)

http://apl.aip.org/resource/1/applab/v100/i10/p102108_s1

●産総研の長谷川雅考ら、タッチパネル電極代替に向けた炭素シート材の大量生産技術を開発 (日刊工業新聞より)

2012 年 03 月 08 日

産業技術総合研究所の長谷川雅考らは、ナノメートルレベルの厚さのシート状炭素材料グラフェンをロール・ツー・ロール法で大量生産する技術を確認した。今後、開発した手法でつくるグラフェンの導電性をさらに高めるなどして 2、3 年以内の供給を目指している。(park)

<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0720120308aaar.html>

●University of Cambridge の Andrea C. Ferrari ら、グラフェンデバイス電子をインクジェット印刷 (ACS Nano より)

2012 年 3 月 9 日

イギリス、University of Cambridge の Andrea C. Ferrari らは、液相剥離法でグラフェンインクを合成した。グラフェンインクで薄膜トランジスタを印刷し、 $\sim 95 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ S}^{-1}$ の移動度、 $\sim 80\%$ の透過率、 $\sim 30 \text{ K}\Omega/\square$ のシート抵抗を達成した。この技術を用いれば、フレキシブルで透明なグラフェンデバイスを任意の基板上に印刷プロセスのみで作成可能となる。(hsieh)

http://feedproxy.google.com/~r/acs/ancac3/~3/k-fwNE2i_5s/nn2044609

●University of Cambridge の Andrea C. Ferrari ら、インクジェット印刷したグラフェンエレクトロニクス (ACS Nano より)

2012 年 3 月 9 日

イギリス、University of Cambridge の Andrea C. Ferrari らは、液相剥離法でグラフェンインクを合成した。グラフェンインクで薄膜トランジスタを印刷し、 $\sim 95 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ S}^{-1}$ の移動度、 $\sim 80\%$ の透過率、 $\sim 30 \text{ K}\Omega/\square$ のシート抵抗を達成した。

この技術を用いれば、フレキシブルで透明なグラフェンデバイスを任意の基板上に印刷プロセスのみで作成可能となる。(hsieh)

http://feedproxy.google.com/~r/acs/ancac3/~3/k-fwNE2i_5s/nn2044609

●KAIST の Hyuck Mo Lee ら、Sn-Ag 系バイメタルナノ粒子インクを合成 (Journal of Nanoparticle Research より)

2012 年 3 月 9 日

韓国、KAIST の Hyuck Mo Lee らは、ポリオールプロセスにより、Sn と Ag からなる印刷用のバイメタルナノ粒子インクを合成した。このインクには還元プロセスが必要なく、Ag-Sn (比率 80:20) インクを用いた場合、シート抵抗が $26.5 \Omega/\square$ と最も低い値を示した。(JLJO, yskim)

<http://www.springerlink.com/content/6l62075m46132mu5/>

●University of California の Daniel J. Cohen ら、ナノチューブのパーコレーションネットワークを利用した高弾性の容量型歪みゲージを作製 (Nano Letters より)

2012 年 3 月 12 日

アメリカ、University of California の Daniel J. Cohen らは、誘電エラストマーで分けられたカーボンナノチューブ電極の静電容量センサーを基に高弾性の歪みゲージを作製した。この歪みゲージは、数千回の完全歪みを加えても 3% 以内の変動と高い信頼性を示した。(yskim)

<http://feedproxy.google.com/~r/acs/nalefd/~3/WPmCwCFHRtU/nl204052z>

●タツモ、ロール・ツー・ロール方式の太陽電池モジュールを試作 (日刊工業新聞より)

2012 年 3 月 12 日

タツモは、量産効率が高いロール・ツー・ロール方式を採用した球状シリコン太陽電池モジュールの試作を行った。バックシートに積層した電池セルを受光面シートで挟み込んでラミネートする一貫製造ラインも開発し、モジュールの性能評価後、電極処理などの完成度を高めていく予定である。(saka)

<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0120120312baak.html>

●Novalia 社、導電性インクで印刷した紙ポスターからポップミュージックが流れる (BBC News Technology より)

2012 年 3 月 12 日

イギリス、Novalia 社は、導電性インクで印刷した回路から音楽が流れる紙製ポスターを作製した。ポスターのサムネイルを押すとバンドの音楽が流れ、さらにチケットをポスターから予約することができる。(tok)

<http://www.bbc.co.uk/news/technology-17339512>

●Chinese Academy of Sciences の Zhanao Tan ら、チタニウムキレートを塗布した逆型有機太陽電池を作製 (Advanced Materials より)

2012 年 3 月 12 日

Chinese Academy of Sciences の Zhanao Tan らは、チタニウムキレートを ITO 電極に塗布した高効率な逆型有機太陽電池 (変換効率 7.4%) を作製した。この変換効率は、従来の有機太陽電池の変換効率 (6.4%) と比較して 16% 高く、逆型有機太陽電池の中では最高値である。(tok)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104863/abstract>

●Chinese Academy of Sciences の Lixiang Wang ら、溶液プロセスで白色 OLED を作製 (Advanced Materials より)

2012 年 3 月 13 日

中国、Chinese Academy of Sciences の Lixiang Wang らは、 dendritic 型ホスト材料とイリジウム錯体を用い、溶液プロセスで白色 OLED を作製した。この OLED の発光効率は、 100 cd m^{-2} で 70.6 cd A^{-1} 、

26.0%及び 47.6 lm W^{-1} である。(Jo)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104758/abstract>

●DOWA エレクトロニクス社、銀ナノインクを本格事業化 (化学工業日報より)

2012 年 3 月 16 日

DOWA エレクトロニクス社は、プリンタブルエレクトロニクス材料として、 120°C 以下の低温で焼成できる「銀ナノインク」の本格事業化に乗り出す。2 秒程度で低温焼成できるため、紙や PET など耐熱性の低い基材にも直接印刷可能である。2014 年度をめどに銀ナノインクと印刷品の合計で年間売り上げ 10 億円規模の事業に育成し、中国での生産も視野に入れている。(saka)

<http://www.kagaku-kogyonippo.com/headline/2012/03/16-5857.html>

●Tampere University of Technology の Vesa Pynttari ら、厚みのある印刷配線で、アンテナ効率を向上 (IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters より)

2012 年 3 月 19 日

フィンランド、Tampere University of Technology の Vesa Pynttari らは、RF 応用分野における、フレキシブル基板上の印刷配線の適切な厚みを調査した。細いワイヤー型のアンテナでは、868 MHz から 2.4 GHz において、厚みを増したアンテナが高効率を示した。(cow)

http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?isnumber=6170612&arnumber=6148252&tag=1

●University of Bayreuth の Josef Breu ら、フレキシブルで透明かつ酸素バリア性をもつコーティング剤を開発 (Advanced Materials より)

2011 年 3 月 19 日

ドイツ、University of Bayreuth の Josef Breu らは、新規合成したリチウムヘクトライトと紫外線硬化型のカチオン性ポリウレタンを組み合わせ、ポリマー・層状ケイ酸塩ナノコンポジットコーティング剤を開発した。新規合成したリチウムヘクトライトは、既存のモンモリロナイトに比べ、優れた酸素ガスバリア性を示した。(tpe)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104781/abstract>

●Eindhoven University of Technology の René A. J. Janssen ら、溶液プロセスで作製した高分子タンデム型太陽電池 (Advanced Materials より)

2012 年 3 月 21 日

オランダ、Eindhoven University of Technology の René A. J. Janssen らは、広くて小さなバンドギャップ吸収層を組み合わせた溶液プロセス高分子タンデム型太陽電池を開発した。この太陽電池は、直列配置で 7%の光変換効率を示した。(inu)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104939/abstract>

●KAUST の H. N. Alshareef ら、紙幣の上に不揮発性ポリマー強誘電体メモリを印刷 (Advanced Materials より)

2012 年 3 月 21 日

サウジアラビア、King Abdullah University of Science and Technology (KAUST)の H. N. Alshareef らは、ポリフッ化ビニリデン トリフルオロエチレンを使って、紙幣の上に不揮発性ポリマー強誘電体メモリを印刷した。このデバイスは、低動作電圧、低リーク、高移動度、長時間駆動可能など優れた性能を示した。(cow)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201200626/abstract>

●IT MONOist、プリンテッド・エレクトロニクス業界の開発競争について解説 (MONOist より)

2012 年 3 月 21 日

IT MONOist の菅田正夫 (知財コンサルタント) は、プリンテッド・エレクトロニクス業界の開発競争について解説した。前半では、各地域、国の技術開発状況を概観し、後半ではプリンテッド・エレクトロニクスの要素技術とその現状について解説されている。(tok)

<http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1203/21/news005.html>

●National University of Singapore の G. W. Ho ら、フレキシブル基板上で ZnO ナノロッドを作成 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 3 月 21 日

シンガポール、National University of Singapore の G. W. Ho らは、これまでリジッド基板に制限されていた垂直型 ZnO ナノ構造体の作成を、Laser writing lithography 法を用いることで、透明フレキシブル PET 基板上で行うことに成功した。PET 基板上で作成した ZnO ナノロッドは、曲げた状態でも優れた電気伝導率を示した。(park)

<http://feeds.rsc.org/~r/rss/JM/~3/hpkHMP81KNo/C2JM00027J>

●次世代モバイルパネル用表示材料技術研究組合(TRDIM)、曲げられる液晶ディスプレイを開発 (化学工業日報より)

2012 年 3 月 22 日

材料、加工、パネルなど関係 12 社の企業が参加する次世代モバイルパネル用表示材料技術研究組合 (TRDIM)は、凹面にも凸面にも曲げることが可能な曲面液晶ディスプレイを開発したと発表した。ロール・トゥ・ロール方式で連続的に作製したパネルで、半径 30cm の円柱に巻きつけても表示に乱れがない。(saka)

●National University of Singapore の Hong Minghui ら、THz に同調可能な 3D メタマテリアルチューブを開発 (Advanced Materials より)

2012 年 3 月 22 日

シンガポール、National University of Singapore の Hong Minghui らは、PEN 基板上へ 2D のメタマテリアル材料を形成し、その材料を巻きとることで 3D 構造のメタマテリアルチューブを開発した。チューブの直径を変化させることで、共振周波数を調整でき、THz にも同調可能である。(tpe)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104575/abstract>

●Optomec、3D 印刷技術で航空機の翼へ電気回路を作製 (Optomec プレスリリースより)

2012 年 3 月 23 日

アメリカ、Optomec は、航空機の翼に印刷プロセスのみでハイブリッド回路を作製することに世界で初めて成功した。独自の 3D 印刷技術“エアロゾル Jet システム”を用いて、無人偵察機の翼の上にセンサー、アンテナ、RF 回路を印刷した。(cow)

http://www.optomec.com/site/latest_news/news95

●University of Sheffield の Patrick J. Smith ら、Reactive inkjet printing (RIJ)技術の総説を発表 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 3 月 26 日

イギリス、University of Sheffield の Patrick J. Smith らは、化学反応する二つ以上の物質をインクジェット印刷することで、パターンニングする RIJ 印刷技術を紹介した。本記事には、Single RIJ と Full RIJ に関する詳しい情報が記載されている。(ckim)

<http://feeds.rsc.org/~r/rss/JM/~3/0FN-hLYbXg8/C2JM30649B>

●住友化学、「Light+Building 2012」に高分子有機 EL 照明を初出展 (化学工業日報より)

2012 年 3 月 26 日

住友化学は独フランクフルトで開催される世界最大級の照明・建築技術見本市「Light+Building2012」に高分子有機 EL 照明を初出展した。電極以外の全てを塗布技術で作製した 60 色・10 cm 角の大型照明を展示した。有機 EL ゆえの柔らかく目に優しい光、高分子ゆえの無限の色調、塗布印刷作製による環境負荷の低減といった特徴を有する。(saka)

<http://www.sumitomo-chem.co.jp/newsreleases/docs/20120323.pdf>

●PragmatlC Printing Ltd.、カード型 PE 製品の開発に向けて Enfucell と提携 (PragmatlC Printing Ltd プレスリリースより)

2012 年 3 月 26 日

イギリス、PragmatlC Printing Ltd. とフィンランドのフレキシブル電池会社 Enfucell は、両者の強みを活かしたカード型 PE 製品の開発の為、提携を結んだ。両者は、カード型 PE 製品のパイロット生産を検討しており、PE の技術要素提供を行う。(cow)

<http://www.pragmaticprinting.com/userfiles/file/PPL-ecosystem-PR-120326.pdf>

<http://www.enfucell.com/enfucell-strengthens-pe-ecosystem-teams-up-with-pragmatic-printing-and-pel>

●University of Windsor の Tricia Breen Carmichael ら、大規模な伸縮性発光デバイスを作製

(AdvancedMaterials より)

2012 年 3 月 26 日

カナダ、University of Windsor の Tricia Breen Carmichael らは、エラストマーマトリックス中にイオン性遷移金属錯体を分散させることで、発光面積の大きな（ $\sim 175\text{mm}^2$ ）発光デバイスを作製した。最大 27%の歪みと 15%の連続的な伸縮にも耐えることが可能であった。大面積にわたって均一な発光が必要な用途への利用が期待される。(cow)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201200448/abstract>

●Rice University の James Tour ら、透明でフレキシブルなメモリチップを作製 (Rice University プレスリリースより)

2012 年 3 月 27 日

アメリカ、Rice University の James Tour らは、透明でフレキシブルなメモリチップを作製した。メモリは、シリコン酸化物で作製されており、メモリのサイズが微小であるため透明である。シリコン酸化物詳細は後日論文にて掲載される。(tok)

<http://news.rice.edu/2012/03/27/transparent-memory-chips-are-coming-2/>

●LG Display 社、フレキシブルな電子ペーパー用パネルの量産を開始 (OLED-info より)

2012 年 3 月 29 日

LG Display 社は、フレキシブルな電子ペーパー用パネルの量産を開始した。パネルの寸法は 6 型で、厚さが 0.7 mm、重さが 14 g である。ガラス基板を用いたパネルと比較して、厚さは 1/3 以下、重さは半分以下になった。2012 年 4 月初めに欧州で発売される電子書籍端末に搭載される予定である。(saka)

<http://www.oled-info.com/lg-display-start-producing-flexible-e-ink-panels-plastic-substrate>

●山形大学の時任静士ら、トランジスタをプラスチック上に試作、印刷技術も開発へ(日経産業新聞より)

2012 年 3 月 30 日

山形大学の時任静士らは、有機エレクトロルミネッセンス(EL)ディスプレイ用の駆動用トランジスタをプラスチック基板上に作製する技術を開発した。塗布法などを用い、全工程を 150°C 以下で行うことでプラスチック基板上での作成が可能となった。従来のガラス基板で作成したものに比べて強度が高まる他、軽くて安全性の高いディスプレイが作れると見ている。また、製造コストも現在の約 5 分の 1 に出来る見通し。(cow)

http://organic.yz.yamagata-u.ac.jp/news/20120404_1.html

●日本黒鉛工業株式会社、水溶性導電性材料を開発 (日経産業新聞より)

2012 年 3 月 30 日

日本黒鉛工業株式会社は、リチウムイオン電池の電極用導電性塗料において、揮発性有機化合物を含まない水溶性の新製品を開発した。黒鉛粉末に界面活性剤と接着剤を混ぜ、不純物が入らないように工夫している。(cow)

●日本原子力研究開発機構(JAEA)の圓谷志郎ら、グラフェンの精密層数制御と高均質化に成功 (独立行政法人日本原子力研究開発機構プレスリリースより)

2012 年 3 月 30 日

独立行政法人日本原子力研究開発機構の圓谷志郎らは、グラフェンの大面積・層数制御成長法を開発した。グラフェンの原料分子が触媒金属の表面で成長する過程をモニターすることで、グラフェンの成長条件を明らかにし、グラフェンに含まれる炭素原子層数の精密制御を初めて実現した。グラフェンの電気的性質も精密に制御できるため、高度な電子・スピン機能性を有するグラフェンデバイスの創製につながることを期待される。(cjkim)

<http://www.jaea.go.jp/02/press2011/p12033001/index.html>

●Ghent University の Isabel Van Driessche ら、インクジェット印刷で光触媒活性 TiO₂ フィルムを作製 (Nanotechnology より)

2012 年 3 月 30 日

ベルギー、Ghent University の Isabel Van Driessche らは、酸化チタンナノ粒子の水懸濁液をインクジェット印刷し、光触媒活性及び透明性を有する酸化チタンフィルムを作成することに成功した。酸化チタンナノ粒子懸濁液は、チタンプロポキシド水溶液をマイクロ波で水熱処理して合成した。(inu)

<http://iopscience.iop.org/0957-4484/23/16/165603>

2012 年 4 月

●Johannes Kepler University の Martin Kaltenbrunner ら、ラップより薄い有機太陽電池の実現に成功 (Nature Communications より)

2012 年 4 月 3 日

オーストリア、Johannes Kepler University の Martin Kaltenbrunner らは、高いフレキシブル性を持った極薄、軽量の有機薄膜太陽電池を作製した。膜厚 2 μ m 未満のプラスチックフィルム上に作成された有機薄膜太陽電池は、ガラス基板上に作製した太陽電池と同等の変換効率を示し、大きな変形に対して耐えた。この太陽電池は、従来の技術で作製されたどんな太陽電池よりも 10 倍以上薄く、軽く、高いフレキシブル性を持つ。この研究は、東京大学の染谷隆夫、関谷毅との共同研究により実施された。(tok)

<http://www.nature.com/ncomms/journal/v3/n4/full/ncomms1772.html>

<http://www.t.u-tokyo.ac.jp/epage/release/2012/120404.html>

●東京大学の古賀大尚ら、有用化学物質をつくる紙を開発 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 4 月 3 日

東京大学の古賀らは、リパーゼ酵素を固定化した濾紙を使って、有用化学物質を合成することに成功した。シランカップリング技術を応用して市販のセルロース濾紙にメタクリロキシ基を導入することで、高効率なリパーゼの固定化と優れた反応効率が達成される。この紙は繰り返し反応に使えるだけでなく、多孔質構造を持っているため、フロープロセスによる目的化学物質の連続生産にも適している。(inu)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/JM/C2JM30759F>

●LG Chem Research Park の Sangki Chun ら、銀塩を用いた新インクで透明導電膜を作製 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 4 月 4 日

韓国、LG Chem Research Park の Sangki Chun らは、銀塩でコートした銀ナノ粒子を用いた新しい導電性インクを開発し、グラビア印刷でグリッド状透明導電膜を作製した。従来の銀ナノ粒子インクはポリマー分散剤がコートしてあったため高温の熱処理が必要であったが、銀塩でコートすると低温の熱処理で十分になる。銀塩として C₁₀H₁₉AgO₂ を用いた新インクで作製した透明導電膜の最高性能値は、線幅 20 μ m・加熱温度 150 $^{\circ}$ C、シート抵抗 1 $\Omega/\square$ 、光透過率 85%であった。(cow)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/JM/C2JM30198A>

●韓国、LG Chem Research Park の Sangki Chun ら、次世代導電性インクとして期待される銀塩の加熱による抵抗率推移メカニズムを解明 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 4 月 4 日

LG Chem Research Park の Sangki Chun らは、銀塩からなる次世代導電性インクに関して、加熱による抵抗率推移メカニズムを解明した。様々な銀塩異性体で比較実験した結果、インクの抵抗率推移と最終的に得られる抵抗率は、熱重量挙動ではなく、粒子堆積や相転移、放熱バンドに依存することが判明した。(hsieh, tpe)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/jm/c2jm30198a>

●山形大学の栗原ら、異なる基板上にプルシアンブルーの薄膜製作に成功 (Green Chemistry より)

2012 年 4 月 5 日

山形大学の栗原らは、エレクトロクロミック性を示すプルシアンブルー微粒子の n-BtOH 分散液を種々の基板上にスピンコートすることで、均一なプルシアンブルー薄膜を作製することに成功した。プルシアンブルーは従来溶媒分散性に乏しいが、Na₄[Fe(II)(CN)₆]と低分子鎖のアルキルアミンで化学修飾することでこの問題を解決した。今後、多機能性インクとしての応用が期待される。(hsieh)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/gc/c2gc35079c>

●Peking University の Dechun Zou ら、市販の万年筆インクから色素増感太陽電池を作製 (Journal of Materials Chemistry より)

2012 年 4 月 5 日

万年筆のインクは、カーボンナノ粒子がよく分散性しており、大きな比表面積を有する。中国、Peking University の Dechun Zou らは、万年筆用のカーボンナノ粒子インクを用いて平面タイプ・繊維タイプの

色素増感太陽電池の対電極を作製した。インクに TiO₂ ナノ粒子を加えることにより、デバイスの直列抵抗、電解質の拡散インピーダンスが減少した。(inu)

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/JM/C2JM16265B>

●アイトリックス、グラフェン成膜技術、電子デバイス開発でグラフェンスクエア社と提携 (アイトリックスプレスリリースより)

2012 年 4 月 10 日

アイトリックス社は、4 月 10 日にグラフェンスクエア社と、グラフェン成膜技術、電子デバイス開発で提携した。グラフェンスクエア社のグラフェン成膜装置を日本市場で独占的に販売するほか、ナノインプリント技術を用いたグラフェンベースの電子デバイス開発を近日中に開始する。(saka)

<http://www.itrix.co.jp/news/archives/2012/04/vb.html>

●National University of Singapore の Jianyong Ouyang ら、PEDOT:PSS を用いて高性能透明導電膜を作製 (Advanced Materials より)

2012 年 4 月 10 日

シンガポール、National University of Singapore の Jianyong Ouyang らは、希硫酸処理によって、PEDOT:PSS フィルムの導電性を 0.3 S cm^{-1} から 3065 S cm^{-1} に向上させた。作製したフィルムは、シート抵抗 $39 \Omega/\square$ 、可視光透過率 80%を達成した。既存の ITO を代替する新材料として期待される(inu)

●University of Illinois at Urbana-Champaign の Jefferey S. Moore ら、自己修復する導電性インクを作製 (Advanced Materials より)

2012 年 4 月 10 日

アメリカ、University of Illinois at Urbana-Champaign の Jefferey S. Moore らは、コアシェル型のカプセルを用いることで、自己修復する導電性インクを作製した。このインクで作製した銀配線の導電性は、ダメージを受けても数分以内に自己修復する。銀配線中のマイクロカプセルが機械的ダメージを受けると、酢酸ヘキシルが流れ出して、自己修復現象が生じる。(tok)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201200196/abstract>

●Åbo Akademi University の Petri Ihalainen ら、コート紙基板の表面物性が配線特性に与える影響を調査 (Industrial & Engineering Chemistry Research より)

2012 年 4 月 10 日

フィンランド、Åbo Akademi University の Petri Ihalainen らは、コーティング処理によって表面物性（表面粗さ、表面エネルギー、または空気透過性など）を変化させた。紙基板へ銀インクまたはポリアニリンインクを印刷し、その配線特性を調べた。配線の細さやエッジのにじみは物性と複雑な相関を示し、また、配線の抵抗値は表面粗さと比例関係を示した。(yskim, tpe)

<http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ie202807v>

●Korea University の Bongsoo Kim ら、虹色を発する銀ナノワイヤ単結晶ナノアンテナ (Nano Letters より)

2012 年 4 月 11 日

韓国、Korea University の Bongsoo Kim らは、無欠陥の単結晶銀ナノワイヤが、表面プラズモン共鳴により全可視光領域で動作する光アンテナとして有望であることを報告した。また、原子レベルで平滑な表面を持つ銀ナノワイヤを用いると、多数のプラズモン共鳴が生じ、フレネル領域内で虹色のアンテナ放射が発生することも発見した。(uwa)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl3002414>

●Trinity College の J. N Coleman ら、透明導電膜における銀ナノワイヤの長さや直径の影響を明らかに (Nanotechnology より)

2012 年 4 月 13 日

アイルランド、Trinity College の J. N Coleman らは、銀ナノワイヤの長さがフィルムの光透過率とシート抵抗に与える影響を bulk-like と percolation モデルを用いて理論的に解析した。その結果、直流伝導率はナノワイヤの長さや直径と相関があるが、光学電導率はナノワイヤの長さや直径と無関係であった。(uwa)

<http://iopscience.iop.org/0957-4484/23/18/185201>

●TASC、タッチパネル向けの透明電極用グラフェンの大量合成技術を開発 (化学工業日報より)

2012 年 4 月 16 日

TASC (単層 CNT 融合新材料研究開発機構)のグラフェン事業部は、表面波励起マイクロ波プラズマ CVD 法を用いて、グラフェンの大量合成技術の開発を進めることを発表した。R2R による連続合成技術の実現も視野に入れ、PET などへの転写技術の確立も行っていく。(park)

TASC HP: <http://www.tasc-nt.or.jp/index.html>

●日本写真印刷、金属に直接フィルムを転写する技術確立 (日刊工業新聞より)

2012 年 4 月 16 日

日本写真印刷は、アルミニウム表面にグラビア印刷したフィルムを転写し、紫外線で固める方法で、装飾や機能を付加する技術を開発した。本技術を用いると、陽極酸化皮膜をつくる工程を省け、品質の安定化及び環境負荷の低減に加え、白色をきれいにすることが可能となる。超薄型パソコンの加飾での採用を狙っている。(cjkim)

<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0520120416cbak.html>

●JNC、タッチパネルの絶縁層形成に利用可能な透明インキを開発 (化学工業日報より)

2012 年 4 月 17 日

JNC (チッソ事業会社)は、高透明・高絶縁性・高耐熱性で、タッチパネルの絶縁層形成に利用可能な透明インキを開発した。この透明インキは、紫外線硬化型のアクリル系インクと熱硬化型のポリイミド系インクの 2 種類があり、事業化へ向けた検討がされている。(uwa)

<http://www.kagakukogyonippo.com/headline/2012/04/17-6255.html>

●TASC、産総研、NEC、出力電流の均一性を高めた CNT トランジスタをプラスチックフィルム上に印刷形成する技術を開発 (産総研プレスリリースより)

2012 年 4 月 18 日

技術研究組合単層 CNT 融合新材料研究開発機構 (TASC)、産総研、NEC は、出力電流の均一性を高めた CNT トランジスタを印刷形成する技術を開発した。この技術は、フレキシブル・大面積デバイスへの応用につながる成果である。(saka)

http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2012/pr20120418/pr20120418.html

●Chemniez University of Technology の Magnus Berggren ら、大面積 organic electrochemical transistors を印刷とレーザーアブレーションで作製 (Advanced Functional Materials より)

2012 年 4 月 18 日

ドイツ、Chemniez University of Technology の Magnus Berggren らは、印刷法 (スクリーンとインクジェット) とレーザーアブレーション法を組み合わせ、フレキシブル基板上に organic electrochemical transistors (OECTs) を作製した。この OECTs は、ゲート電圧が 1 V の範囲で on/off 比は最大 600、スイッチング時間は 100 msec を達成した。(hsieh)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201102827/abstract>

●リケンテクノス、延伸可能な導電性フィルムを開発 (化学工業日報より)

2012 年 4 月 19 日

リケンテクノスは、ポリオレフィン系樹脂にカーボン成分および無機材料を練り込み、優れた導電性を持ちながらフレキシブル性を併せ持つポリオレフィン系フィルムを開発した。(tpe)

<http://www.kagakukogyonippo.com/headline/2012/04/19-6295.html>

●Samsung フレキシブルな有機 EL ディスプレイ「YOUM」を年内に販売 (Plastic Electronics より)

2012 年 4 月 19 日

Samsung は、フレキシブルな有機 EL ディスプレイ「YOUM」に関して、早ければ 2012 年 5 月に量産を開始し、同第 4 四半期に販売予定であることを発表した。YOUM は、厚さ 0.5mm 程であり、衝撃に耐えられる構造になっている。基板に使うポリイミドフィルムは宇部興産と共同で開発した。(tok)

<http://www.plusplasticelectronics.com/consumerelectronics/samsung-updates-progress-on-flexible-oled-displays-53489.aspx>

●Georgia Institute of Technology の Bernard Kippelen ら、有機エレクトロニクス用の低仕事関数電極の統一的な作製方法を開発 (Science より)

2012 年 4 月 20 日

アメリカ、Georgia Institute of Technology の Bernard Kippelen らは、有機エレクトロニクス用光電デバイスの仕事関数を低下させる簡便な方法を開発した。脂肪族アミン基を含むポリマー系表面改質層を設けることで、金属酸化物、導電性ポリマー、グラフェンなどの仕事関数を減少させることができる。大面積の有機エレクトロニクスを低コストかつ簡便に作製するための有用な新技術として期待される。(cow)

<http://www.sciencemag.org/content/336/6079/327.full>

●The University of Texas at Austin の Rodney S. Ruoff ら、銀ナノワイヤとグラフェンを用いて抗菌性透明導電膜を開発 (ACSNANO より)

2012 年 4 月 22 日

アメリカ、The University of Texas at Austin の Rodney S. Ruoff らは、シート抵抗、光透過率、共に ITO 膜と同等な、ハイブリッド透明導電膜を開発した。金で修飾された還元型グラフェン酸化物 (RG-O) を銀ナノワイヤ透明導電膜に導入することで、銀ナノワイヤ間の電気移動が効率的に行われ、シート抵抗が減少した。さらに、ハイブリッド透明導電膜は、抗菌特性を有したことから、生物医学デバイスアプリケーションの可能性も示した。(cow)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn300852f>

●The University of Texas at Austin の Rodney S. Ruoff ら、バッテリー電極用の発泡グラファイト薄膜を開発 (NanoLetters より)

2012 年 4 月 23 日

アメリカ、The University of Texas at Austin の Rodney S. Ruoff らは、リン酸鉄リチウム (lithium iron phosphate, LFP) を添加した発泡グラファイト薄膜 (ultrathin graphite foam, UGF) を開発した。この UGF は、自立可能で、軽量、高導電性 ($7.7 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$) という特徴を有する。UGF を用いたリチウムイオンバッテリー用 UGF/LFP カソード電極は、通常用いられるアルミニウム/LFP カソード電極に比べて 23% の電流密度の向上を達成した。(cow)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl300528p>

●Arkema、CEA と有機エレクトロニクス分野で提携 (Arkema プレスリリースより)

2012 年 4 月 23 日

アメリカ、Arkema と CEA は、マイクロエレクトロニクスと有機エレクトロニクス分野の 2 分野の共同研究所を設けたと発表した。電子部品の設計開発を得意とする CEA と高性能ポリマーの設計、製造の専門知識に長けた Arkema の技術を統合して大面積印刷が可能な電子製品向けの、透明フレキシブルデバイスの開発を進める。(cow)

http://www.arkema.com/pdf/EN/press_release/2012/cp_partenariat_arkema_cea_va.pdf

●京セラ、世界最速 80m/分のインクジェット用プリントヘッドを開発 (京セラプレスリリースより)

2012 年 4 月 24 日

京セラは、印刷速度が 80 m/min、解像度が 1200×1200dpi の商業用インクジェット印刷機向けプリントヘッド「KJ4B-Z シリーズ」を開発した。圧電アクチュエーターを駆動制御する信号波形やインクの流路構造を改善することで、1つのインクノズルから最大毎秒約 6 万 4 千滴 (駆動周波数 64kHz) のインクの吐出を可能とした。また、インク液滴を小さく (2 pl 以下) したことで、より高精細な印刷を実現した。(saka)

http://www.kyocera.co.jp/news/2012/0404_toki.html

●University of Exeter の Monica F. Craciun ら、高導電性のグラフェン透明導電膜を作製 (Advanced Materials より)

2012 年 4 月 25 日

イギリス、University of Exeter の Monica F. Craciun らは、高導電性のグラフェン透明導電膜を作製した。作製した透明導電膜は、グラフェンシート間に FeCl_3 層を挿入した複数枚のグラフェンシートからなる。この透明導電膜は、シート抵抗 8.8 $\Omega/\square$ 、可視光透過率 84% と優れた性能を有している。(tok, uwa)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201200489/abstract>

●アサヒ化学研究所、110℃の低温で硬化可能なタッチパネル用高透明性レジスト材料を開発 (化学工業新聞より)

2012 年 4 月 25 日

アサヒ化学研究所は、110℃、30min で硬化できるタッチパネル用の高透明性印刷インクを開発した。開

発したインクは、表面硬度：2H、光透過率：95%を有している。また、樹脂材料の改良、添加剤の工夫により、粘度も20~60dPaと低く、取扱いの利便性も高い。(saka)

<http://www.kagakukogyonippo.com/headline/2012/04/25-6358.html>

●Heliatek、有機太陽電池の世界最高効率 10.7%を達成 (Heliatek プレスリリースより)

2012 年 4 月 27 日

ドイツ、Heliatek 社は有機太陽電池の世界最高効率 10.7%を達成したことを発表した。この有機太陽電池はセル面積 1.1cm² のタンデム構造のセルである。また、従来の太陽電池と比較して、弱い光の下や高温環境でも動作する。(tok)

<http://www.heliatek.com/?p=1923&lang=en>

●Slovenia、Jozef Stefan Institute の G. Filipič ら、酸化銅ナノワイヤの合成方法について総説を発表 (Nanotechnology より)

2012 年 4 月 27 日

Slovenia、Jozef Stefan Institute の G. Filipič らは、エネルギー変換デバイスおよび光デバイスに重要な酸化銅ナノワイヤ (Cu₂O と CuO) の合成方法に関する総説を発表した。合成方法には、湿式化学法、電気化学法、水熱法、熱・プラズマ酸化法などがあり、特に、湿式化学法とプラズマ酸化法のハイブリット法は、高品質高性能な酸化銅ナノワイヤを大量生産するのに適している。(park)

<http://iopscience.iop.org/0957-4484/23/19/194001>

●Peking University の Jin Zhang ら、フレキシブルタッチパネル用の大面積グラフェン透明導電膜をバーコート法で作製 (Advanced Materials より)

2012 年 4 月 27 日

中国、Peking University の Jin Zhang らは、バーコート法でプラスチックフィルム上に大面積のグラフェン透明導電膜を作製した。この透明導電膜は、バーコートしたグラフェン酸化物を室温で還元処理して作製された。作製したグラフェン透明導電膜は、良好な均一性、透明性、導電性、フレキシブル性を示した。(tok)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201200055/abstract>

●産業技術総合研究所の畠賢治ら、高い機械的耐久性と導電性を有する単層カーボンナノチューブ/エラストマー複合材料を開発 (Nano Letters より)

2012 年 4 月 30 日

産業技術総合研究所の畠賢治らは、高アスペクト比で小径な単層カーボンナノチューブをエラストマー中でパーコレーションさせ、伸縮性の導体材料を開発した。この導体材料は、 $3.3 \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ で、4500 サイクルの伸縮にも耐え、既存の伸縮性導電材料を上回る導電性と機械的耐久性を有している。(inu)

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl204221y>

2012 年 5 月

●産総研、結晶シリコン太陽電池用の銅ペーストを開発 (産総研プレスリリースより)

2012 年 5 月 1 日

産総研の徳久らは、低温プロセス用銅ペーストを開発し、印刷技術による結晶シリコン太陽電池の配線・電極の形成に成功した。高効率太陽電池セルでは、デバイス性能の熱劣化を防ぐため、製造プロセスを200℃以下まで低温化する必要がある。今回開発された銅ペーストは、低融点合金と銅粉を混合して作製されており、200℃以下で焼成しても、 $3 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ という低い抵抗率を示し、太陽電池の配線・電極に用いることができた。(cjkim)

http://www.aist.go.jp/aist_j/aistinfo/aist_today/vol12_05/p12.html

●Tufts University の Hu Tao ら、オプトエレクトロニクス製品へ応用が期待される絹材料の総説を発表 (Advanced Materials より)

2012 年 5 月 2 日

アメリカ、Tufts University の Hu Tao らは、フォトニクス・オプトエレクトロニクス分野や医療・バイオ分野など、幅広い応用が期待される。生物由来の絹タンパク質材料に関する総説を発表した。本総説では、絹インクを用いた印刷技術についても述べている。(saka, tpe)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201104477/abstract>

●大日本印刷（DNP）、DNP ファインケミカルと共同でタッチパネル向け電極材、絶縁材、接着剤を開発
（大日本印刷プレスリリースより）

2012 年 5 月 7 日

DNP と DNP ファインケミカルは、タッチパネル向け機能性材料として用いられる銀ペースト電極材、絶縁材、接着剤の 3 製品を開発した。その中でも、銀ペースト電極材は、スクリーン印刷で線幅 50 μm の微細配線が作製できるという特徴がある。更に、100°C以下の低温で硬化するため、低温での処理が必要なプラスチックフィルムにも利用できる。（cjkim）

http://www.dnp.co.jp/news/10029293_2482.html

●KAIST の Seunghyup Yoo ら、デジタルモードの有機蒸気ジェット印刷法で薄膜トランジスタを作製
（Advanced Materials より）

2012 年 5 月 9 日

韓国、Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)の Seunghyup Yoo らは、デジタルモードの有機蒸気ジェット印刷法（D-OVJP）で高性能な薄膜トランジスタを作製した。この印刷法は、従来の有機蒸気ジェット印刷法の利点に加え、ピクセル間精度での有機蒸着の制御が可能である。膜厚のデジタル制御もできるため、有機エレクトロニクス分野に大きく貢献する新技術として期待される。（inu）

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201200640/abstract>