

2013年6月3日

## **マイクロ波を活用した次世代プリントエレクトロニクス用材料を開発 —新開発の導電性インク・焼成装置、導電性接着剤でFPC上に電子回路形成・部品接合—**

昭和電工株式会社（社長：市川 秀夫）は、マイクロ波加熱により電子回路を形成する印刷技術の実用化に成功し、本技術を用いた電子回路形成用導電性インク（銀・カーボンハイブリッドインク）とインク焼成装置を製品化しました。あわせて、品質劣化の原因となるマイグレーション（注1）を起こさず、マイクロ波加熱にも対応した導電性接着剤の開発を完了しました。

これらの開発の結果、耐熱性の低い樹脂フィルム等を用いたフレキシブルプリント基板（FPC）上に、印刷によって容易に電子回路の形成やデバイスを実装することが可能となりました。

当社は、子会社の昭光通商株式会社を通じ、インク焼成装置の販売と、銀・カーボンハイブリッドインクおよび導電性接着剤のサンプル出荷を開始します。またこれらの製品を、6月5日から7日に東京ビックサイトで開催される「JPCA Show 2013」に出展します。

### 1. 銀・カーボンハイブリッドインクおよびインク焼成装置

印刷技術による電子回路形成では、基板上に印刷された導電性インクを加熱処理し焼成する方法が用いられますが、一般的な加熱焼成の場合、インク以外の箇所も高温になります。そのため、耐熱性の低い基板や部品を用いるには、必要部分のみを焼成する選択加熱（注2）が必要となります。

マイクロ波加熱は、当社が従来から導入している光焼成技術（Photonic Curing™）同様、選択加熱技術の一つであり、耐熱性の低い樹脂フィルムへの印刷や、ロール・ツー・ロールによる連続印刷に適しています。さらにマイクロ波は、光が照射できない陰になった部分を加熱することが可能であり、基板の内部に導体を形成したり、内部の部品を接合することができます。

従来のマイクロ波加熱では、金属性物質である導電性インクがスパーク（火花放電）を発生させることが課題となっていました。今回、当社と国立大学法人 東京工業大学 和田雄二教授および独立行政法人 産業技術総合研究所（以下、産総研）との共同開発により、マイクロ波の磁場と電場を分離し、それぞれで単独に加熱することでスパークの発生を抑制することに成功し、製品化に至りました（注3）。

あわせて今回当社が開発した、本装置に最適な銀とカーボンのハイブリッドインクは、相変化（注4）を起こさないカーボン粒子を銀粒子に添加し、マイクロ波で加熱しても導電性に大きな変化を生じさせることなく、均一に焼成することが可能となりました。現在主流の銀インクは金属性物質のため、マイクロ波を吸収すると融解による相変化が不均一

になりやすく、そのため導電性も不均一になります。

なお本開発は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）の委託事業である「ナノテク・先端部材実用化研究開発」の「マイクロ波による金属薄膜の形成及びそのパターン化技術の研究開発」の一環として行っています。

## 2. ハロゲンフリー導電性接着剤

通常、電子部品回路の配線には、電気を通りやすくするために銀を導電剤とする導電性接着剤が使用されています。しかし銀にはマイグレーションを起こしやすいという問題があり、その大きな原因が、周辺材料に含まれるハロゲン成分であることが指摘されています。今回、国立大学法人 大阪大学の菅沼克昭教授と共同で、ハロゲンを含まない導電性接着剤の開発に成功し、マイグレーションの大幅な低減を実現しました。

また本接着剤は、今回開発したマイクロ波加熱装置にも対応しており、樹脂フィルム上に接着剤を印刷し、デバイスをマウントした状態で加熱焼成することが可能です。

なお本開発は、経済産業省（2008年度）およびNEDOの委託事業「グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤技術開発／廃棄物、副生成物を削減できる革新的プロセス及び化学品の開発／革新的酸化プロセス基盤技術開発」（2009～2011年度）ならびにNEDOの委託事業「グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤技術開発／廃棄物、副生成物を削減できる革新的プロセス及び化学品の開発／革新的酸化プロセス基盤技術開発（2）」（2012年度）において、当社と産総研が共同で開発したエポキシ樹脂の製造技術（注5）をベースに、導電性接着剤用途に樹脂配合を最適化したものです。

プリントエレクトロニクス分野は、印刷技術を活用し電子回路形成を行うことにより、電子機器や電気製品、輸送機器などの生産効率を向上させる将来技術として期待されています。当社は、これらのプリントエレクトロニクス分野における材料開発を重要な研究分野と位置付け、社外との連携を強化し、将来的な事業化に向けて育成強化を図っています。

注1：マイグレーション：金属成分が非金属媒体の表面や中を横切って移動することで、回路のショート等が生じる現象。

注2：選択加熱：特定の物質のみを選択して加熱できる技術。光焼成技術（Photonic Curing™）やマイクロ波加熱では、銀などの金属性物質のみに光が吸収され、熱が発生する。

注3：本マイクロ波加熱装置の設計および製造は、富士電波工機株式会社が行っています。

注4：相変化：物質を加熱・冷却した時に、分子や原子の配置が大きく変化する現象。

注5：過酸化水素を酸化剤に用い、塩素を使わない脂環式エポキシ化合物の製造法を開発。

2012年9月18日 当社プレスリリースご参照

◆お問い合わせ先 広報室 03 - 5470 - 3235