

高性能印刷集積回路に向けた超微細印刷装置用銀ナノ粒子インクの開発

企業名 株式会社フューチャーインク

事業実施の背景／課題

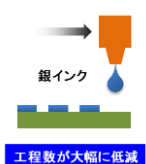
【銀ナノ粒子インクの特徴】

- ・インク状態で印刷して配線形成できる。
- ・100°C以下の低温焼成で低抵抗な配線を形成できる。
- ・耐熱性の低いフィルムや紙の上にも配線を形成できる。

【技術課題】

- ・高性能なデバイスを実現するインク化技術が重要となる。

インクジェット印刷



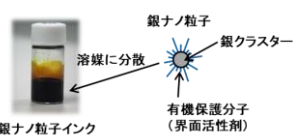
ウェアラブルセンサ



大面積シートセンサ

実施内容と到達目標

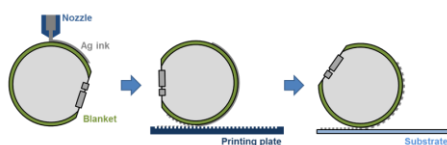
インク開発：高精細印刷装置への印刷適性向上



【銀ナノ粒子インク開発の進め方】

1. 凸版反転印刷装置に最適と思われる溶媒を選定する。
2. 選定された溶媒に相溶性の高い保護分子を選定する。
3. 選定された保護分子と溶媒を用いて銀ナノ粒子インクを合成する。
4. 粘度、粒度分布、導電性、電極平滑性を評価する。
5. 凸版反転印刷装置で印刷して印刷状態を確認する。
6. 1～5を繰り返して印刷適性を最適化する。

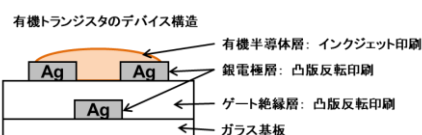
印刷プロセス開発：微細な印刷配線パターンの実現



【印刷プロセス開発の進め方】

1. 開発した銀ナノ粒子インクを用いて凸版反転印刷装置で電極を印刷する。
2. 印刷した電極パターンと印刷版との寸法ずれを計測する。
3. 印刷速度、印圧、印刷待機時間などを調整して寸法ずれを小さくする。
4. 印刷した電極を焼成して配線抵抗値、表面ラフネスを計測する。
5. 1～4を繰り返して印刷条件を最適化する。

デバイス開発：高移動度な有機トランジスタの実現



【有機トランジスタ高性能化開発の進め方】

1. 最適化された凸版反転印刷の条件で電極を印刷形成する。
2. 有機半導体層をインクジェット印刷装置で印刷形成する。
3. 有機トランジスタの電気特性を評価する。
4. 印刷電極の元素分析を行い電極と有機半導体の界面状態を解析する。
5. 1～4を繰り返してデバイス構造を最適化して特性を改善する。

結果及び成果

【得られた成果】

- 高精細印刷装置に適用できる銀ナノ粒子インクの開発に成功した。

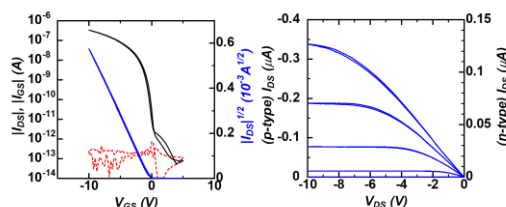
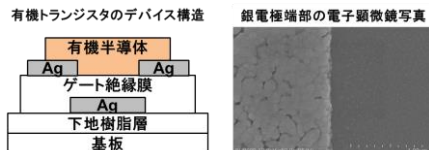
【結果】

- ・粒径20nm以下の銀ナノ粒子を使用した。
- ・反転オフセット印刷装置に最適な印刷適性を持つ銀ナノ粒子インクを開発した。
- ・5μm以下の微細配線の形成に成功した。
- ・120°C以下の低温焼成を実現した。
- ・移動度0.2cm²/Vsの有機TFTを作製した。

印刷プロセス開発の結果



デバイス開発の結果



今後の課題及び活動計画

本技術開発により、高精細印刷装置向け銀ナノ粒子インクの基礎技術を確立することができ、その後の開発により製品化することができた。また、大手材料メーカーとのアライアンスが進み、事業化のベースを構築することができた。

シートセンサなどの製造にも応用され始めており、今後の展開がさらに期待できる。



F-Nano:
銀ナノ粒子インク



Vital Beats: ベッドセンサ

本助成金を活用してみて

- ・高精細な印刷装置向けの新規な銀ナノ粒子インクを開発でき、新しいインクを製品化することができた。
- ・この開発を基にインクジェット印刷装置やフレキシブル印刷装置への技術応用が進み、技術開発における波及効果が得られた。
- ・シーズ技術の開発に予算を充当することができ、事業化を大きく加速することができた。

この場を借りて感謝申し上げます。