

インクジェットプリンタによる銀ナノインク配線の形成

1160272 山本敏史

Inkjet printing of nano-silver ink

Toshifumi Yamamoto

【背景】 近年、金属インクでの印刷配線が可能となってきた。その一つの方法であるインクジェット法は、従来のフォトリソグラフィ法と比べて、工程が少なく、材料利用効率に優れ、非真空プロセスであるため、低コスト化が期待されている。課題として、インクは液滴であるため、印刷基材の濡れ性が大きく影響する。また、銀ナノインクは、安定性に優れ、低い焼結温度で実現できる。しかしながら、銀ナノインクは銀より不純物が含まれているので、抵抗率が純銀より高い課題がある。純銀の抵抗率は $1.59 \mu \Omega \text{cm}$ であり、インク会社による写真光沢紙上の抵抗率は $30 \mu \Omega \text{cm}$ である。そこで本研究では、薄膜トランジスタ(TFT)の電極配線応用を目的に、銀ナノインクをインクジェット法で印刷した低抵抗率の配線を実現するため、まずは、印刷基材の濡れ性による抵抗率変化を調査した。

【実験方法】 銀ナノインクをセットした家庭用インクジェットプリンタを用いて、正方形のパターンを印刷した。濡れ性の違いを見るために印刷基材は、写真光沢紙、OHP シート、ポリイミドフィルムの3種類で行った。また、前処理として、印刷基材に、UV/オゾン(親水性)処理、HMDS(疎水性)処理を実施し、抵抗率で比較する。乾燥後、走査型電子顕微鏡(SEM)で印刷断面を観測することで、おおよその膜厚を測定した。測定した膜厚から、四探針測定法で抵抗率を算出した。また、印刷表面を光学顕微鏡で観察した。

【結果】 写真光沢紙上の抵抗率は $36 \mu \Omega \text{cm}$ であった。OHP シートは、写真光沢紙と比べて、濡れ性が良かったが、抵抗率は $346 \mu \Omega \text{cm}$ となり、写真光沢紙と比較して10倍程度に増大した。ポリイミドフィルムは濡れ性が悪く、膜にならず、抵抗率評価はできなかった。また、UV/オゾン(親水)処理したポリイミドフィルムは、濡れ性が改善された。また、濡れ性が悪すぎると、膜として形成されないことがわかった。今後は、疎水処理や親水処理して濡れ性を変化させ、より低い抵抗率を実現していく。