

磁性ナノ粒子を用いたトナー型印刷による 高精細パターンニング方法の確立

Establishment of high-definition patterning method

by toner-type printing using magnetic nanoparticles

千葉大院工¹

○ 片口雅貴¹、唐澤 幸一¹、澤村史也¹、富谷大樹¹、酒井正俊¹、工藤一浩¹

Dept. of Electrical and Electronic Eng. Chiba Univ.¹

○M. Kataguchi¹, K. Karasawa¹, F. Sawamura¹, H. Tomiya¹, M. Sakai¹ and K. Kudo¹

E-mail: kataguchi@chiba-u.jp

近年、フレキシブルデバイスを高スループットで生産可能なプリンテッドエレクトロニクス技術が注目されている。現在の主流はインクジェット印刷であるが、多様な材料をインク化するために有機溶媒を必要とするため、人体や環境への影響および無毒化処理によるコスト高が懸念されている^[1]。これまで当研究室では有機溶媒を使用しないトナー型印刷プロセスを提案してきた。そして Ag、Au などの金属、絶縁体材料、有機半導体材料などのパターンニングに成功してきた^{[2][3]}。しかし、トナー型印刷プロセスの実用化には更なる高精細化と十分な量のトナー堆積が必要となる。このため本研究では現像剤として、金属ナノ粒子に加えて小粒径な磁性ナノ粒子を多く配合し、磁性により担持される流体のような現像剤を提案する。これによって Ag 粒子の自己凝集を抑制し、平均粒径を小さいまま安定的に維持できる効果が期待される。

本発表では現像剤として、磁性を持つ Ni ナノ粒子にトナー主剤である Ag 粒子を加え、これらを混合させた複合現像剤をキャリア粒子に保持させて現像した結果について報告する。現像の際には図 1 に示す現像機構を用いた。磁力によって上部ローラーに現像剤が担持されており、外部電場の印加によって Ag ナノ粒子が下部ローラーの PET 基板上に現像される。結果として、図 2 に示すような高精細な櫛型電極を描画することができた。今後更なる現像条件の変更、現像機構の改良によって、電極幅 5 μm の櫛型電極の現像を目指す。本研究を行うにあたり株式会社リコーの澤田様には技術的なご支援を頂きました。本研究は科学研究費(17H02761)および JST の A-STEP の支援のもと遂行されました。



Fig.1 Development mechanism

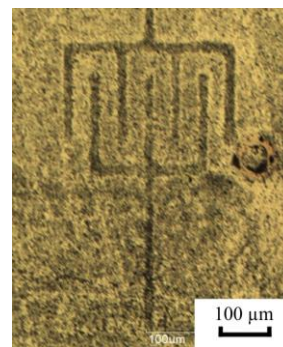


Fig.2 Development result of interdigital electrodes
(L/S = 30 μm 相当)

- [1] A. Inoue et al. Phys. Status Solidi A 210, 1353 (2013). [2] M. Sakai et al. Phys. Rev. Appl. 8, 014001 (2017).
[3] M. Sakai et al. TechConnect Briefs 2019, 361 – 364 (2019).