

トナー型プリントドエレクトロニクスに向けた 新規焼結方法の開発

Development of Nobel Sintering Methods for Toner-type Printed Electronics

千葉大院工

○ 唐澤 幸一、片口 雅貴、澤村 史也、酒井 正俊、工藤 一浩

Dept. of Electrical and Electronic Eng. Chiba Univ.

°K. Karasawa, M. Kataguchi, F. Sawamura, M. Sakai and K. Kudo

E-mail: axca4121@chiba-u.jp

プリントドエレクトロニクス技術において、版が不要なオンデマンド印刷はデジタルデータから直接印刷でき、多様なデバイスを迅速に試作・生産できることから、注目が集まっている。これまで当研究室では電子写真ベースの印刷であるトナー型印刷によってデバイスを作製する方法を提案し、金属、絶縁体、有機半導体材料を用いて数十 μm オーダーのパターニングに成功してきた^[1]。今回は現像されたパターンを定着するための焼結法について報告する。

ここでは金属材料として Ag、半導体材料として ZnO を使用した結果について述べる。各材料を電子写真技術によって PET 基板表面へ現像したものを焼結対象とした。Ag や ZnO の融点は PET 基板の軟化点よりもずっと高いため加熱による焼結は不可能である。そこで当研究室では超音波印加による焼結を検討してきた^[2]。図 1 に示す通り、Ag トナーでは PET フィルム上の Ag ストラップを超音波の印加により定着することができた。一方、ZnO トナーではトナー粒子同士の摩擦が小さいため超音波印加によりトナー粒子が散乱する結果となった。そこで、加酸蒸気処理(VAS 法)^[3]と超音波焼結を併用したところ、ZnO トナー粒子の散乱が抑制され透明な ZnO 薄膜が得られた。図 2 の赤破線よりも左側が未焼結領域(ZnO トナー粒子)であり、右側が焼結された ZnO 薄膜領域である。金属や半導体材料で微細回路を形成し、超音波焼結することが可能となればプリントドエレクトロニクスの適用範囲の拡大が期待できる。本研究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。

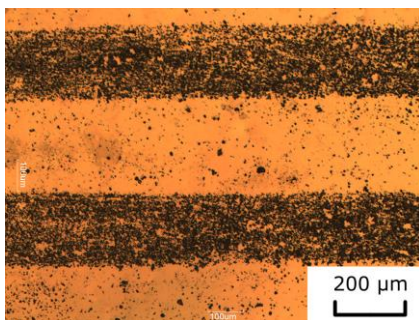


Fig.1 Ag thin film sintered with the ultrasonic sintering (black : sintered Ag, L/S=200 μm /250 μm)

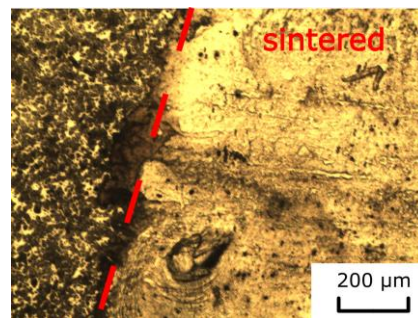


Fig.2 ZnO thin film sintered with the ultrasonic sintering after VAS method.

[1] 第 68 回応用物理学会春季学術講演会 19p-Z18-12 (2021).

[2] T.Sasaki et al. Adv. Elec. Mater.2, 1500221, (2016).

[3] Giuliano Sico, Scripta Materialia 164, pp.48-51(2019)