

# 電着表面処理法によって形成された極薄ゲート絶縁膜を有する有機トランジスタ

## Organic Transistors Using Electrodeposited Ultrathin Gate Dielectric Films

阪府産技研<sup>1</sup>, ハニー化成(株)<sup>2</sup>

○中山 健吾<sup>1</sup>, 金岡 祐介<sup>1</sup>, 宇野 真由美<sup>1</sup>, 櫻井 芳昭<sup>1</sup>, 述金 幸弘<sup>2</sup>

TRI-Osaka<sup>1</sup>, HONNY CHEMICALS CO., LTD.<sup>2</sup>

°Kengo Nakayama<sup>1</sup>, Yusuke Kanaoaka<sup>1</sup>, Mayumi Uno<sup>1</sup>, Yoshiaki Sakurai<sup>1</sup>, Yukihiro Nobukane<sup>2</sup>

E-mail: NakayamaK@tri-osaka.jp

有機トランジスタは、軽量性、柔軟性といったユニークな特徴を有することから、次世代のフレキシブルエレクトロニクスを実現するためのキーデバイスとして期待されている。実用化にあたっては、低コストプロセスで作製でき、かつ、低消費電力・低電圧駆動が可能なトランジスタを、高い歩留まりで作製する必要がある。このような素子を実現する上で、絶縁性に優れ、ゲート容量が大きく、簡便なウェットプロセスで製膜可能なゲート絶縁膜が重要である。今回我々は、高分子材料として比較的高い比誘電率を有し、絶縁性に優れたアクリル系電着材料に着目し、有機トランジスタのゲート絶縁膜への適用を検討した。

Fig. 1 に作製した有機トランジスタの断面構造を示す。ハニー化成(株)製電着液 SR-A-303 を用い、電着表面処理法によってゲート電極上に高分子絶縁膜を製膜した。膜厚は、電圧、時間等の種々の電着条件によって数十 nm から数十  $\mu\text{m}$  の範囲で任意に調整可能であるが、今回は 40 nm のものをゲート絶縁膜として用いた。比誘電率は 3.4 である。有機半導体には dinaphtho[2,3-b:2',3'-f]thieno[3,2-b]thiophene (DNNT) を用いた。ソース・ドレイン電極はフォトリソグラフィ法で作製した<sup>[1]</sup>。チャンネル長は 10  $\mu\text{m}$ 、チャンネル幅は 200  $\mu\text{m}$  である。Fig. 2 にトランジスタ特性を示す。リーク電流  $I_G$  は数 pA 程度であり、膜厚の極めて薄い絶縁膜ながら、十分に絶縁性が確保できていることがわかる。閾電圧は -1 V であり、低電圧での駆動が可能であった。また、同様の有機トランジスタを合計 886 個作製したが、いずれもリーク電流  $I_G$  は数百 pA 以下であり、高い歩留まりを示した。

[1] K. Nakayama *et al.*, *Adv. Mater. Interfaces* 1, 1300124 (2014).

謝辞: JST マッチングプランナープログラム (MP28116808791)、

ハニー化成(株) 高曲賢治氏、黒田公一氏

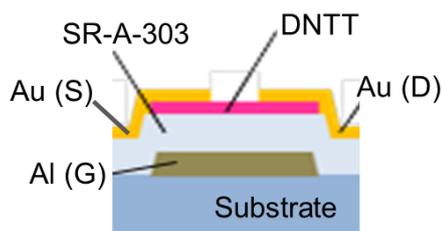


Fig. 1 Cross sectional structure of the transistors

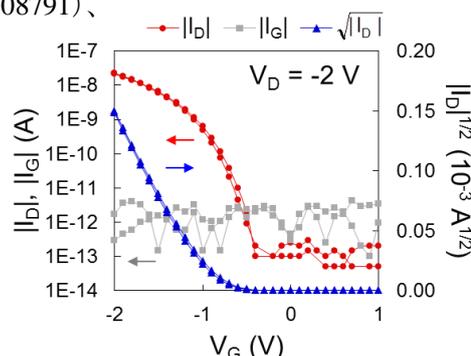


Fig. 2 Transfer characteristics