

ポリマー絶縁膜の塗れ性制御を利用した塗布型有機半導体の パターニング形成

Patterning of solution-processed organic semiconductor film by using a selective control of wettability of polymer gate insulator

東京理科大¹, NHK 技研² °伊藤 浩¹, 藤崎 好英², 中嶋 宜樹², 中田 充², 辻 博史²,
古江 広和¹, 山本 敏裕²,

Tokyo Uni. of Sci.¹, NHK Sci. & Tech. Labs.², °Hiroshi Ito¹, Yoshihide Fujisaki², Yoshiki Nakajima²,
Mitsuru Nakata², Hiroshi Tsuji², Hirokazu Furue¹, Toshihiro Yamamoto²

E-mail: fujisaki.y-hu@nhk.or.jp

はじめに：有機 TFT は低温プロセスで作製でき、柔軟な構造を持つことからフレキシブルディスプレイをはじめとする電子デバイスの駆動素子として注目されている。近年、塗布型半導体を用いた有機 TFT の研究が盛んになり、単結晶や結晶性の高い薄膜を形成することで $10 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を超える高い移動度が報告されている。しかしその多くがトップコンタクト型であり、高性能な短チャネル素子についての報告は少ない。高移動度で短チャネルの素子を実現するには、結晶性の高い塗布型半導体膜のパターニングが重要である。これまで、我々のグループではオレフィン系ポリマー絶縁膜を用いた有機 TFT の高性能化について報告してきた[1]。今回、このポリマー絶縁膜の表面塗れ性を選択的に制御することによる塗布型半導体の自己組織的なパターニング手法を考案し、短チャネルのボトムコンタクト型 TFT の作製を行ったので報告する。

実験及び結果：基板上にモリブデンゲートをパターニング形成した後、ゲート絶縁膜として熱架橋型オレフィン系樹脂を 300 nm 形成し、その後ソース・ドレイン電極として金をパターニング形成した。次に塗布半導体をパターニングするため、TFT チャンネル以外の領域のゲート絶縁膜表面を CF_4 プラズマで処理し選択的に疎水化した。その結果、チャンネル領域の水接触角 70° に対し、 100° まで疎水化できた。まず、パターニング精度を検討するため半導体溶液をドロップキャストにて成膜し、ボトムコンタクト型 TFT 素子を作製した (図 1)。その結果、半導体膜をチャンネル領域に精度良くパターニングでき、 10^8 以上の高い電流 ON/OFF 比を得た。次に、有機半導体膜の結晶性を向上させるためラミネーションコートを用いた自己組織化パターニング手法を検討した。作製した TFT アレイの顕微鏡写真を図 2 に、伝達特性を図 3 に示す。数十 μm サイズの結晶ドメインを持つ多結晶膜がチャンネル領域にパターニング形成され、短チャネル素子 ($5 \mu\text{m}$) において移動度 $2.5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を得た。

謝辞：オレフィン系ポリマー絶縁膜を提供していただいた日本ゼオン (株) に感謝いたします。

参考文献：[1] 藤崎他、第57 回応用物理学会連合講演会 18P-ZM-10

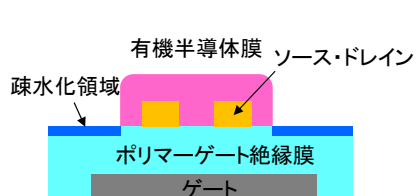


図 1 作製したボトムコンタクト
TFT の断面構造

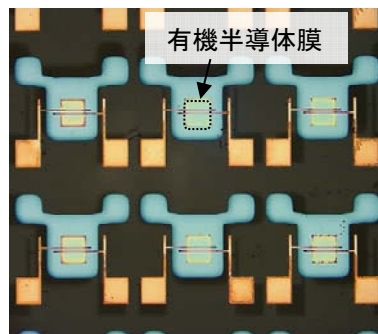


図 2 作製した有機 TFT アレイの写真

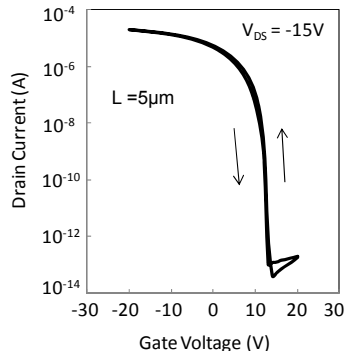


図 3 有機 TFT の伝達特性