

高移動度有機トランジスタを用いた CMOS 回路

Complementary Circuits based on High Field-effect Mobility Organic Transistors

阪府産技研¹, 阪大産研², トップラン・フォームズ³, デンソー⁴, 東大新領域⁵○金岡 祐介¹, 宇野 真由美¹, 中山 健吾², 松本 孝典³, 加藤 哲弥⁴, 片山 雅之⁴, 竹谷 純一^{1,2,5}TRI-Osaka¹, Osaka Univ. ISIR², Toppan Forms³, DENSO CORP.⁴, The Univ. of Tokyo⁵○Y. Kanaoka¹, M. Uno¹, K. Nakayama², T. Matsumoto³, T. Kato⁴, M. Katayama⁴, J. Takeya^{1,2,5}

E-mail: kanaoka@tri-osaka.jp

1. はじめに

有機トランジスタは低温プロセスで作製できるため、次世代のエレクトロニクス産業に期待されるプラスチック上の半導体論理デバイスの候補として、活発に研究開発が進められている。有機論理回路を作製する場合、消費電力や回路規模の点から CMOS インバータの構築が重要であるが、p 型有機 TFT に比べて大気中での安定動作が可能な n 型有機 TFT は素子性能の点で劣っていることが課題である。本研究では、n 型として比較的高移動度の C60 を有機半導体に用いて封止を行い、Cn-DNTT を用いた高移動度の p 型有機 TFT と組み合わせて NAND 及び SR フリップフロップ回路を構成したので報告する。

2. 実験

Fig. 1 に実験で使用した n 型と p 型有機 TFT の代表的な伝達特性を示す。これら有機 TFT をそれぞれ NAND と SR フリップフロップ回路になるように接続し、入力信号と出力信号の時間応答をオシロスコープで測定した。NAND 回路の入力信号は 1kHz と 0.5kHz の矩形波でファンクションジェネレータからそれぞれ入力している。SR フリップフロップの入力信号は Set 端子、Reset 端子にそれぞれ 1ms のパルス幅の矩形を入力した。

3. 結果

Fig. 2, Fig. 3 にそれぞれ NAND、SR フリップフロップ論理回路の入力信号と出力信号を示す。NAND 回路は入力信号がともに High の時、出力は Low にそれ以外の場合は High になっている。SR フリップフロップは Set 信号が入力されると出力は High に、Reset 信号で Low に変化し、入力がない状態を維持しており、期待通りの動作が確認できた。今後はさらなる高速化と集積化を検討していく。

謝辞：本研究は NEDO 戦略的省エネルギー技術革新プログラムの助成を受けて行ったものである。Cn-DNTT は日本化薬(株)より提供頂いたものであり感謝いたします。

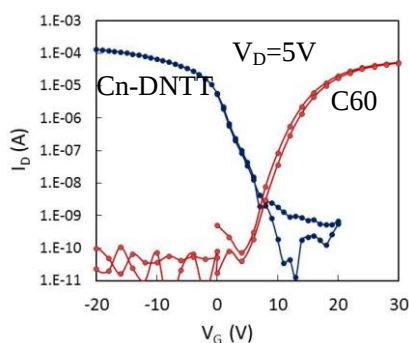


Fig.1 Transfer characteristics of used p-type and n-type OTFTs.

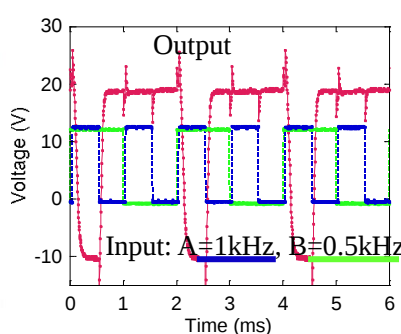


Fig. 2 Input and output signals of the fabricated organic NAND circuit.

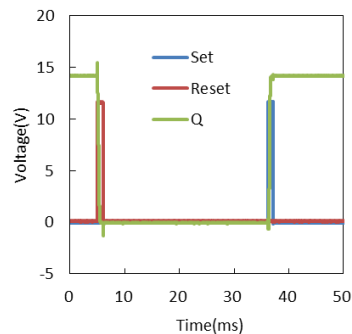


Fig. 3 Output signals of the Set-Reset flip-flop circuit.