

有機 TFT を用いた 4 V 駆動無線フレキシブル磁気センサアレイの開発

Development of 4 V operating wireless-flexible magnetic sensor array with organic TFTs

○近藤 雅哉^{1,3}, Michael Melzer², 植村 隆文¹, 吉本 秀輔^{1,3}, Daniil Karnaushenko²,
荒木 徹平^{1,3}, Oliver Schmidt², 関谷 毅^{1,3} (1.阪大産研, 2.IFW-Dresden, 3.阪大院工)

○Masaya Kondo^{1,3}, Michael Melzer², Takafumi Uemura¹, Shusuke Yoshimoto^{1,3},
Daniil Karnaushenko², Teppei Araki^{1,3}, Oliver Schmidt², Tsuyoshi Sekitani^{1,3}

(1. ISIR, Osaka Univ., 2. IFW-Dresden, 3. Osaka Univ.)

E-mail: kondo68@sanken.osaka-u.ac.jp

【概要】フレキシブルなパリレン基板上に有機 TFT 回路と巨大磁気抵抗(Giant Magnetic Resistance: GMR)素子を作製し、有機 TFT を用いた世界最薄 (厚み 3 μm) のフレキシブル磁気センサアレイの開発を行ったので報告する。フレキシブルな磁気センサは、自由曲面に設置可能で、非接触で磁場変化を感知できる。そのため、ソフトロボティクス分野への応用が期待されており、人工関節等の動的な部位における非接触位置制御システム等への応用が期待される。講演では、3 V 駆動可能なフレキシブル磁気センサアレイと、4 V の電池駆動可能な無線通信モジュールを一体化し、磁気抵抗変化の無線計測を行った結果についても報告する。

【作製方法】剥離可能な 1.5 μm 厚のパリレン薄膜を基板とし、磁気センサアレイ駆動用の 2×4 有機 TFT マトリクス回路、続いて GMR 素子アレイの作製を行った。有機 TFT の作製では、100 nm の Al をゲート電極とし、酸素プラズマ処理を施した後に 45 nm のパリレン薄膜を成膜することでゲート絶縁膜とした。有機半導体としては DNTT を用い、Au 蒸着によって Source/Drain 電極形成、および各有機 TFT の配線を行った。有機 TFT 回路部の保護層として 1.5 μm のパリレンを成膜し、続いてマグネトロンスパッタによって GMR 薄膜(Py/Cu ; Py = Ni₈₁Fe₁₉)を成膜した。

【結果】Figure (a)には作製した磁気センサを示した。Figs. (b), (c)には作製した有機 TFT と GMR 素子の代表的な特性を示した。作製した TFT は 5 V 以下の低電圧で駆動しており、リーク電流は 100 pA 以下であった。GMR 素子は磁場に対して最大で 12.5%の抵抗変化を示し、基板からのセンサシート剥離前後で磁場応答に変化は見られなかった。作製したセンサは 3 V で駆動時、0~10 mT の磁場変化を最大で 100 mV 程度の電圧変化として読み出すことが可能である。講演では、開発したセンサの動作実演として、磁場変化を利用した指のモーションセンシングを無線通信モジュールと組み合わせて行った結果(Fig. (d))についても示す。

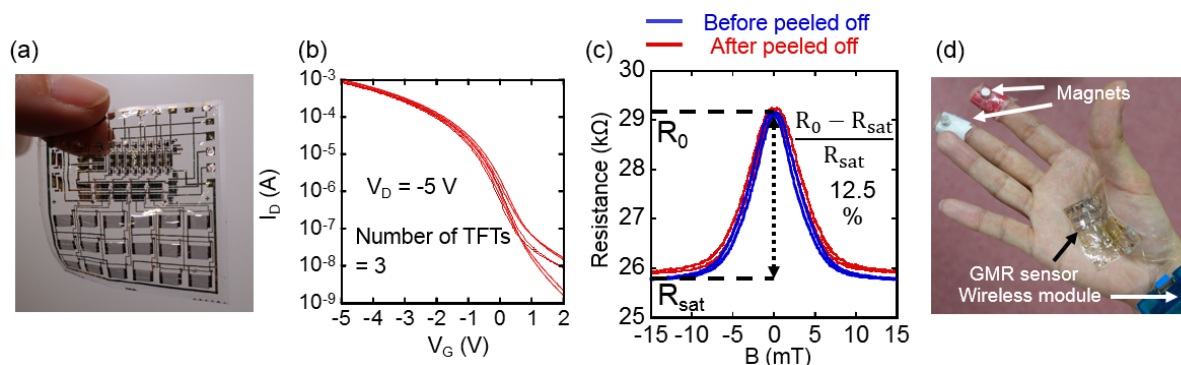


Figure (a) Photograph of a flexible magnetic sensor array. (b) Transfer characteristics of 3 TFTs. (c) Typical characteristics of a GMR sensor. (d) Demonstration image using a wireless magnetic sensor.