

酸化チタン絶縁膜を用いたフレキシブル大容量キャパシタ

Titania capacitor with high capacity and flexibility

東大工¹, ALPS², JST/ERATO³ ◯嶋田 啓¹, 松久 直司^{1,2}, 立花 勇太郎^{1,3}, 横田 知之^{1,3}, 染谷隆夫^{1,3}

Univ. of Tokyo¹, ALPS², JST/ERATO³,

◯Akira Shimada¹, Naoji Matsuhisa^{1,2}, Yutaro Tachibana^{1,3}, Tomoyuki Yokota^{1,3}, Takao Someya^{1,3}

E-mail: shimada@ntech.t.u-tokyo.ac.jp

研究概要

近年、生体表面への密着性を持つフレキシブルな回路を用い、生体情報計測に応用する研究が盛んになされている[1]。このような回路において、キャパシタはバイアスやノイズを除去する重要な役割を果たす。しかし、従来のフレキシブルキャパシタでは、容量が $2 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ 以下と低い[2-4]。そのためキャパシタの実現に大面積が必要であり、回路の集積度が低くなるという課題があった。本研究では、高誘電率材料である TiO_x と、導電ポリマーである Poly(3,4-ethylene dioxythiophene) : Poly(styrenesulfonate) (PEDOT:PSS)を用いて、 $5.4 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ の大容量を持つフレキシブルキャパシタの作製に成功したので報告する。

作製と実験

Fig.1 に作製したフレキシブルキャパシタの構造を示す。125 μm 厚のポリエチレンナフタレート (PEN) フィルムを基板に用い、下部電極として Ti を電子ビーム蒸着した。その後、クエン酸溶液 (2 mM) 中で 3 V の直流電圧源を用いて陽極酸化を行い、Ti 表面に酸化膜を形成した。上部電極としては、Au または PEDOT:PSS を用いた。Au は抵抗加熱蒸着し、PEDOT:PSS はディスペンサーで塗布して 100°C 10 分の加熱により乾燥した。Fig.2 にフレキシブルキャパシタの特性を示す。PEDOT:PSS を用いた場合、容量は $5.4 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ 、漏れ電流は -1 V で $3 \times 10^{-7} \text{ A}/\text{cm}^2$ となり、Au を用いた場合に対して容量は 2 倍増加、漏れ電流は 3 桁低減した。さらに、このキャパシタを曲げ半径 0.2 mm まで曲げても容量の変化は最大 8%、並列抵抗の変化は 12%であり、十分な曲げ特性を持つことが確認された。

[1] H. Fuketa, et al, *IEEE Trans. Biomed. Circuits Syst.*, **99**, 1-10, (2014).

[2] M. Hasan, et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, **52**, 100206, (2013).

[3] A. Mardare, et al., *Phys. Status Solidi A*, **209**, 813-818, (2012).

[4] M. Hota, et al., *Semicond. Sci. Technol.*, **27**, 105001, (2012).

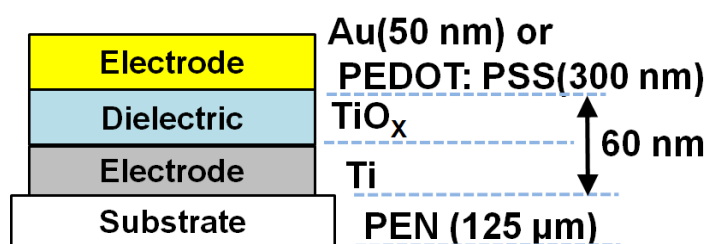


Fig.1 Schematic structure of TiO_x capacitor

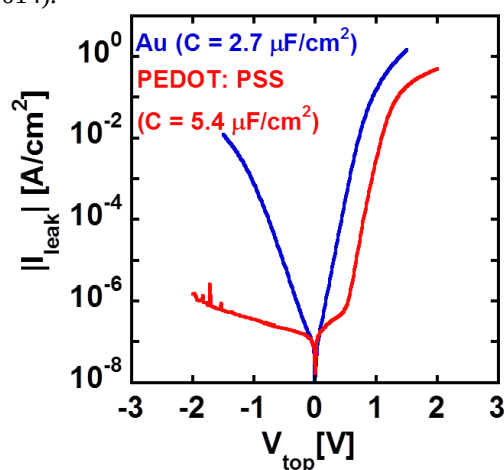


Fig.2 I-V characteristics of TiO_x capacitor