メタルベース有機トランジスタを用いたエミッタフォロワ回路

Emitter-follower circuit using the metal-base organic transistor

山形大院理工 [1], 山形大 ROEL [2],
○上妻嵩季 [1], 武藤隼斗 [1], 小賀坂直樹 [1], 中山健一 [1,2]
Yamagata Univ.[1], ROEL[2], ◦T. Agatsuma[1], H. Muto[1], N. Kogasaka[1], K. Nakayama[1,2]
E-mail: nakayama@yz.yamagata-u.ac.jp

はじめに：近年、有機 FET を用いた相補的な論理演算回路に代表される、有機トランジスタを用いた回路応用が見られるようになってきた。しかし、一般的に有機 FET を用いた回路の電流駆動能力は低く、出力インピーダンスが大きいため、有機 EL などの電流駆動素子をこれらの回路で直接駆動させることは難しい。

出力インピーダンスを低下させる回路として、シリコンバイポーラトランジスタによるエミッタフォロワ回路が知られている。当研究室で開発を行っているメタルベース有機トランジスタ (MBOT) [1]は低電圧で大電流動作を行うことが可能であり、シリコンバイポーラトランジスタに良く似た変調特性を有する。そこで本研究では、MBOT を用いたエミッタフォロワ回路の検討を行った。

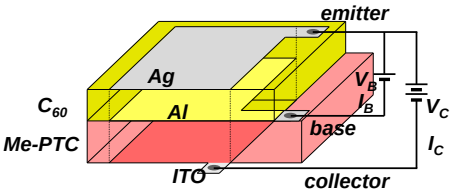

Fig. 1. Device structure of MBOT.

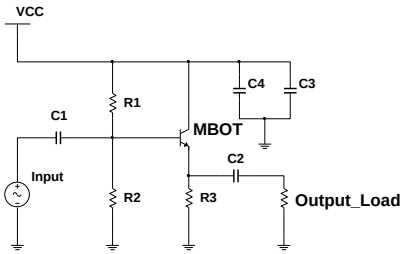

Fig. 2. Circuit diagram of the emitter-follower circuit.

実験：ITO 基板上にペリレンビスイミド誘導体 Me-PTC (300 nm) / Al (15 nm) を真空蒸着、その後 1 時間 150°C 大気下加熱を行い、C_{60} (30 nm) / Ag (30 nm) を蒸着して MBOT 素子を作製した (Fig. 1)。MBOT を用いて、バイアス抵抗とエミッタ抵抗から構成される、典型的なエミッタフォロワ回路を作製した (Fig. 2)。

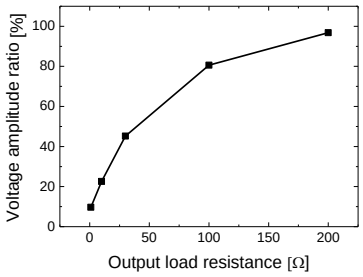

Fig. 3. Load resistance dependence of output voltage.

結果と考察：作製したエミッタフォロワ回路に 4 V_{P-P} 100 Hz の交流信号を入力し、出力信号を測定した。出力抵抗が無限大の時 (Open circuit) の出力振幅を 100%とし、出力抵抗を下げながら出力信号を測定したところ、200 Ω でも 100%に近い出力振幅が得られた (Fig. 3)。また、出力振幅が約半分となる点から、この回路の出力インピーダンスは約 30 Ω と見積もられた。出力インピーダンス 10 kΩ のインバーター回路にエミッタフォロワ回路を用いたところ、出力インピーダンスが約 300 分の 1 となり、無機 LED を点灯させることに成功した。

謝辞：本研究の一部は、（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 先導的産業技術創出事業費助成金の援助の元に行われた。

[1] K. Nakayama, S. Fujimoto, and M. Yokoyama, *Appl. Phys. Lett.* **88**, 153512 (2006).

© 2015年 応用物理学会