

小面積素子による p 型メタルベース有機トランジスタの高周波発振
 High frequency oscillation in p-type metal-base organic transistors
 with small active area

山形大院理工¹, 山形大 ROEL²,

○武藤隼斗^{1,2}, 上妻嵩季^{1,2}, 城戸淳二^{1,2}, 中山健一^{1,2}

Yamagata Univ¹, ROEL², ○H. Muto^{1,2}, T. Agatsuma, J. Kido^{1,2}, K. Nakayama^{1,2}

E-mail: nakayama@yz.yamagata-u.ac.jp

はじめに：我々の提案している縦型メタルベース有機トランジスタ(MBOT)は、薄い膜厚がチャンネル長になることから低電圧で大出力電流変調が可能である。MBOT は面状デバイスであるために容量成分が大きい、それを上回る大電流動作特性により、通信回路などの高周波アナログ回路への応用が期待される。

前回我々は、蒸着系 p 型 MBOT [1]を用いて LC 発振が可能であることを示したが、今回、アクティブエリアの縮小により、さらなる高周波発振に成功したので報告する。

実験：ITO 基板上、CuPC (150 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、LiF (1 nm) / pentacene (50 nm) / MoO₃ (2 nm) / Ag (30 nm)を蒸着して 0.2 mm 角の小面積 p 型 MBOT 素子を作製した(Fig.1)。発振回路には、シリコンバイポーラトランジスタで典型的な、コイル2つとコンデンサ1つで構成されるハートレー発振回路を用いた (Fig.2)。

結果と考察：アクティブエリアの縮小および膜厚最適化により、 $V_C = 5$ V、 $V_B = 3$ V の時に 20 A/cm² という極めて高い電流密度と 10⁶ 以上の高い on/off 比を実現した。Fig. 3 に直流電圧を印加した時の発振波形を示すが、 $V_C = 11$ V の時に、1.9 MHz を超える発振周波数が観測された。本 LC 回路により搬送波を生成し、低周波の音声信号を重畳させた AM 変調回路の実証も行った。

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, R. Akiba, J. Kido, *Appl. Phys. Express* **5**, 094202 (2012).

[2] 武藤, 浅野, 城戸, 中山：第 61 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-P8-22 (2013)。

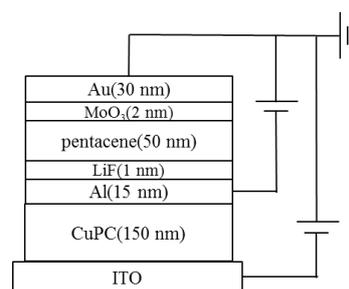


Fig. 1. Device structure of MBOT.

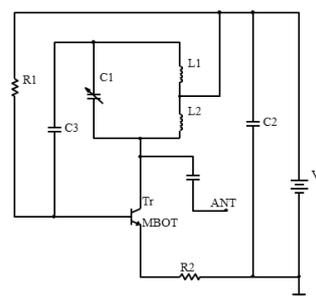


Fig. 2. Hartley oscillator circuit.

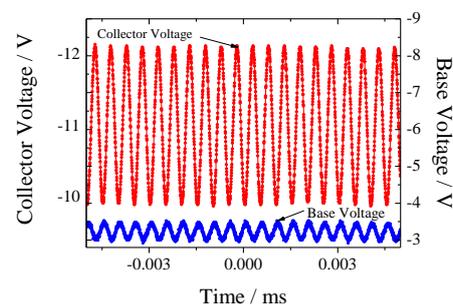


Fig. 3. Oscillation waves of the Hartley circuits using the MBOT device at dc voltage of 11 V.