矩形空洞共振器とボウタイアンテナを集積した高出力共鳴トンネルダイオードテラヘルツ発振器の作製

Fabrication of High-Power Resonant-Tunneling-Diode Terahertz Oscillators Using Cavity Resonators and Bow-Tie Antennas

東工大 ○田中 大基，小林 和憲，泉 龍之介，鈴木 左文，浅田 雅洋

Tokyo Tech, °Hiroki Tanaka, Kazunori Kobayashi, Ryunosuke Izumi, Safumi Suzuki, and Masahiro Asada

E-mail: asada@pe.titech.ac.jp

【はじめに】共鳴トンネルダイオード (RTD) は、コンパクトな室温テラヘルツ(THz)光源として期待されている。RTD にスロットアンテナを組みあわせた構造の発振器により、最高で 1.98 THz の高周波発振に成功したが [1]、RTD の発振出力は通常 1THz において 10 μW 程度であり高出力化が課題であった。そこで、高出力発振が期待できる矩形空洞共振器とボウタイアンテナを集積した RTD-THz 発振器を提案し、発振周波数 1 THz において mW オーダーの発振出力が期待できることを報告した [2]。今回は、実際にデバイスを作製したので報告する。

【実験】Fig. 1 に作製した RTD-THz 発振器の構造を示す。発振器の特性を詳細に調べるため、共振器幅 w を 9 – 65 μm、共振器長 l を 8 – 64 μm、RTD 面積を 6.2 – 25.4 μm^2 の間で変化させたデバイスを作製した。まず SI-InP 基板上に RTD 層構造がエピされた基板を元に、RTD メサを ZEP/PMGI の 2 層レジストと電子線リソグラフィ(EBL)によるパターニング、Ti/Pd/Au のオーミック電極蒸着、およびウェットエッチングによって形成した。次に Ti/Pd/Au/Ti の下部電極を蒸着し、その後、素子分離を行った。誘電体であるベンゾシクロブテン(BCB)の塗布・焼成・エッチバックにより MIM 部分の絶縁体を形成し、最後に、ZEP/PMGI/PMMA の 3 層レジストプロセスを駆使することによって矩形空洞共振器構造および上部電極を作製した。矩形空洞共振器により導体損失が大幅に低減され、また、共振器のインダクタンスが小さいため大面積の RTD が利用可能であり、高出力化が期待できる。作製したデバイスの発振特性については当日報告する。

[1] R. Izumi, S. Suzuki, and M. Asada, *Int. Conf. IRMMW-THz*, MA3.1, Cancun, Aug. 2017.

[2] 田中 大基、泉 龍之介，鈴木 左文，浅田 雅洋、応物秋季講演会、20p-212A-1, 2018.

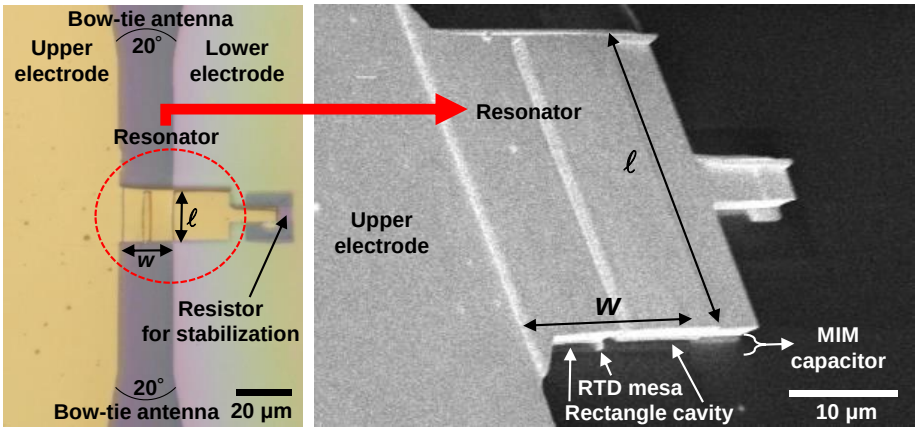

Fig. 1 Micro-photographs of the fabricated oscillator, where *w* is the cavity width and *l* is the cavity length.