

非対称二重格子ゲート・プラズモニック THz 波検出器のアレイ化と 超半球シリコンレンズ集積による受光効率向上

Improvement of Light Receiving Efficiency of Asymmetric Dual-Grating-Gate Plasmonic THz-Wave Detectors by Array Configuration and Integration with Hyper-Hemispherical Silicon Lens

○谷口 弘樹¹、糟谷 文月¹、渡辺 隆之¹、末光 哲也¹、尾辻 泰一¹、瀧田 佑馬²、伊藤 弘昌²、
南出 泰亜²、石橋 忠夫³、清水 誠⁴、佐藤 昭¹ (1. 東北大、2. 理研、3. NTT エレクトロニクス
テクノ、4. NTT エレクトロニクス)

○Hiroki Taniguchi¹, Fuzuki Kasuya¹, Takayuki Watanabe¹, Tetsuya Suemitsu¹, Taiichi Otsuji¹,
Yuma Takida², Hiromasa Ito², Hiroaki Minamide², Tadao Ishibashi³, Makoto Shimizu⁴, Akira
Satou¹ (1.Tohoku Univ., 2.RIKEN, 3.NTT Electronics Techno, 4.NTT Electronics)

hiroki-t@riec.tohoku.ac.jp

トランジスタ内の二次元プラズモンを用いたテラヘルツ (THz) 波検出器が注目を集めている。我々は非対称二重格子ゲートを有する InP HEMT (図 1(a)) を開発し、室温下において従来のプラズモニック検出器を上回る検出感度を記録している[1]。

しかし、THz 波の自由空間における集光スポットサイズ $0.1\text{--}1\text{ mm}^2$ に比して、同素子のアクティブエリアは $10^{-4}\text{--}10^{-3}\text{ mm}^2$ とはるかに小さく、受光効率 (光結合効率) の低さが課題の一つであった。そこで本稿では、受光効率の向上を目的として、(1)同素子の直列接続アレイ化による実効アクティブエリアの増大、(2)単体素子の超半球シリコンレンズ集積による集光スポットサイズの改善を行ない、THz 波検出測定によりそれぞれの効果を検証する。

光源として光注入型 THz 波パラメトリック発生器[2]を用い、周波数 0.8 THz、平均出力 $7\text{ }\mu\text{W}$ の THz 波に対する検出感度をロックイン検出により測定した。図 1(b)に 4 素子アレイと単体素子の受光効率を含む外部検出感度のゲート電圧依存性を示す。アレイの検出感度は、単体と比較して素子数分の約 4 倍に向上して

おり、アレイ化による受光効率の向上が確認された。レンズ集積素子については当日報告する。

謝辞：本研究は、総務省 SCOPE (145002001)、JST-ANR、村田学術振興財団の資金援助を受けた。
参考文献

[1] T. Watanabe *et al.*, Solid State Electron. **78**, 109 (2012); Y. Kurita *et al.*, Appl. Phys. Lett. **104**, 251114 (2014).

[2] S. Hayashi *et al.*, Sci. Reports **4**, 5045 (2014).

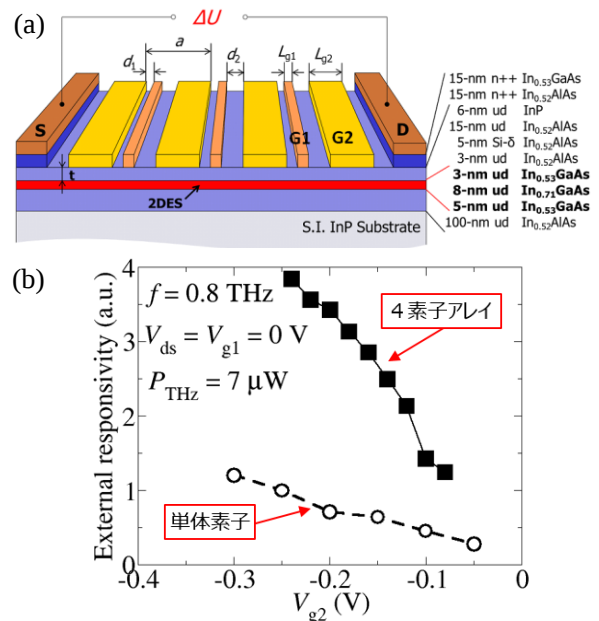


図 1 : (a)非対称二重格子ゲート HEMT の模式図、(b)単体素子とアレイの外部検出感度。