THz-GSG プローブを用いたテラヘルツ波入力による直接 FET 検波

Lock-in detection of the terahertz wave using GSG Terahertz probe

 O 久米英司¹、石井裕之²、向井裕一³、城戸大志³、 Chang Wen-Hsin²、小倉睦郎¹、金谷晴一³、

浅野種正³、前田辰郎²(1. アイアールスペック、2. 産総研ナノエレ、3. 九大シス情)

[°]Eiji Kume¹, Hiroyuki Ishii², Yuichi Mukai³, Daisi Kido³, Wen-Hsin Chang², Mutsuo Ogura¹,

Haruichi Kanaya³, Tanemasa Asano³, Tatsuro Maeda² (1. IRspec Corp., 2. AIST, 3. Kyushu Univ.)

E-mail: kume@irspec.com

[はじめに] 我々は、テラヘルツ帯ビデオイメージングデバイス向けの高感度な検波素子の開発を 行っている。これまで、THz-GSG プローブを用いて石英基板上の InAs MOSHEMT に直接テラヘ ルツ波を導入し、その電圧応答をロックイン検出してきた[1,2]。しかしながら、逓倍器を含め様々 なグランド電位が共通化することによる検波の不安定化が観察された。そこで今回、THz-GSG プ ローブから入力されるグランド線を、物理的に切断するパターンを検波素子に施し、電位の不安 定化を阻止することを試みた。

[実験結果] 図1はテラヘルツ波のロックイン検出システムの模式図である。THz-GSG プローブを 用いてテラヘルツ波(f = 1.0 THz, 変調周波数 fmod = 100 kHz) を電極パッドから直接入力し、 MOSHEMT のドレイン電圧の応答をロックイン検出した。図2のように検波素子のグランド線に ギャップを形成することで、逓倍器からグランド線を通って流入してくるノイズを防いでいる。 図3の青線は、検出電圧のゲート電圧依存性を示している。このように、グランド線をカットす ることでシャープな検波特性が得られた。最大検波感度は、約1.0 kV/W と見積もられた。また、 図3の赤線は、電流モードでの検波結果を示しており、電圧モードと同様にシャープな特性が得 られた。それぞれのピーク位置は閾値を挟んでおり、各モードとも FET 検波のモデルから妥当な 結果を得た。本研究は、JST、CREST の支援 (グラント番号 JPMJCR1431)を受けたものである。 また、本研究の一部は、AIST-NPF において実施されたものである。

[1] E. Kume, et al., Proceedings in Compound Semiconductor Week (CSW) 2017, p. 49, (2017).

[2] 久米他 2017 年第 78 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集 8a-405-7

