

＊課題番号 : F-12-NM-0031
 ＊支援課題名 (日本語) : ナノアンテナによる多波長遠赤外線受信
 ＊Program Title (in English) : Multi wavelength far-infrared radiation reception with nano antenna
 ＊利用者名 (日本語) : 黒崎 潤一郎
 ＊Username (in English) : Junichiro Kurosaki
 ＊所属名 (日本語) : 豊田合成株式会社
 ＊Affiliation (in English) : TOYODA GOSEI CO., LTD.

＊概要 (Summary) :

夜間歩行者事故防止のために、歩行者から放射される遠赤外線を検知できる高感度波長選択受信素子のニーズが高い。
 そのため、アンテナと整流器を結合した構造の赤外線受信素子が期待される¹⁾。
 その開発にあたり、受信波長にあわせた寸法の素子が必要であり、それにあわせた素子設計、試作を実施し、狙い通りの素子が作成できた。

＊実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

- ・ 電子ビーム描画装置
- ・ マスクアライナー
- ・ 12 連電子銃型蒸着装置
- ・ 超高真空電子銃型蒸着装置
- ・ 原子層堆積装置
- ・ 走査電子顕微鏡

【実験方法】

受信波長にあわせたアンテナ形状寸法を設計、試作した。試作方法は、酸化膜が形成された Si 基板上の 1 対の Au パッド電極の一方に接触するように Ni のアンテナと伝送線路を電子線描画とリフトオフ法で形成した。

次に、原子層堆積(ALD)法で Al₂O₃ 膜を形成した。最後に、他方の Au パッド電極に接触するように Al または Ni のアンテナと伝送線路を電子線描画とリフトオフで形成した。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

ほぼ、狙い通りの素子が作成できた。(図-1,2 参照)

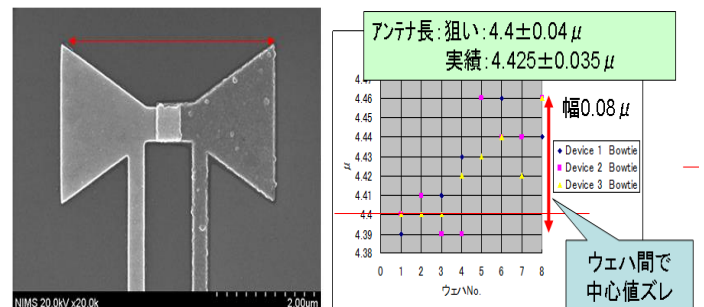


図-1 波長 10.6 μm 用試作素子 SEM 写真と寸法

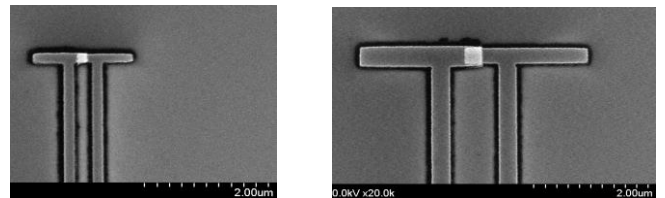


図-2 波長 10.6 μm 以外の試作素子 SEM 写真

＊その他・特記事項 (Others) :

今後の課題として素子評価の改善を行う予定である。

参考文献

1) J. A. Bean *et al.*, IEEE J. Quantum Elect., 47 (2011) 126.

2) A. Sanchez *et al.*, J. Appl. Phys. 49 (1978) 5270.

共同研究者等 (Coauthor) :

宮崎 毅 (豊田合成株式会社)

竹田康彦 (株式会社豊田中央研究所)

伊藤 忠 (株式会社豊田中央研究所)

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

T. Ito, J. Kurosaki, T. Miyazaki, D. Tsuya, H. T. Miyazaki, N. Ikeda, Y. Sugomoto, Y. Takeda and T. Motohiro, "Antenna-Coupled Al/Al₂O₃/Ni Tunneling Diodes for Infrared Detection," *IUMRS-Int. Conf. Electronic Materials (IUMRS-ICEM 2012)*, 23-28 Sept., 2012.