

※課題番号 : F-12-IT-0007  
※支援課題名 (日本語) : 方形チップ周期構造を有するテラヘルツ波帯人工誘電体レンズの作製  
※Program Title (in English) : Fabrication of artificial dielectric lens with metallic rectangular chips for terahertz wave band  
※利用者名 (日本語) : 鈴木 健仁  
※Username (in English) : Takehito Suzuki  
※所属名 (日本語) : 茨城大学 工学部 電気電子工学科  
※Affiliation (in English) : Dept. of Electrical and Electronic Engineering,  
College of Engineering, Ibaraki University

#### ※概要 (Summary) :

テラヘルツ波帯の用途拡大のため、高機能な光学素子の需要が高まっている。マイクロ波帯レンズでは電磁メタマテリアルによる人工誘電体レンズが提案されている。テラヘルツ波帯では高屈折構造、反射防止構造、コルゲーション構造によるレンズなどが提案されている。

テラヘルツ波帯の電磁メタマテリアルの単位構造素子の大きさは数  $\mu\text{m}$ ～数  $10\ \mu\text{m}$  程度である。半導体エッチングや金属加工などの中間値に位置し、作製法についてマイクロ波、ミリ波帯より注意深い検討が必要である。材料特性も 注意深い検討が必要である。

本報告では、金属方形チップ構造を有するテラヘルツ波帯人工誘電体レンズに用いる、金属方形チップの作製を進めた。

#### ※実験 (Experimental) :

記入内容

・電子ビーム露光装置、電子銃蒸着器および段差計フィルム上(ゼオノア)への Au のパターンニングについて、予備実験を行った。PMMA をフィルム上に塗布、EB 露光、現像(MIBK)、Cr/Au 蒸着後アセトンによるリフトオフの結果、パターンが形成される事が確認された。

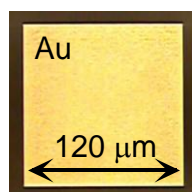


図 1 作製構造

#### ※結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に作製した方形チップ写真を示す。金の膜厚は  $0.05\ \mu\text{m}$  で、バッファ層として  $10\ \text{nm}$  のクロム層が存在する。

#### ※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題  
導体損低減のため、バッファ層なしでの微細構造の

作製を目指す。また、表皮の厚さの 2-3 倍の厚さを目標に、 $0.5\ \mu\text{m}$  程度の金属層を有する微細構造の作製を目指す。

#### 共同研究者等 (Coauthor) :

北原 英明, 高野 恵介, 萩行 正憲

#### 論文・学会発表

##### (Publication/Presentation) :

1. Y. Takebayashi, T. Konno, S. Shimada, F. Miyamaru, J. C. Young, H. Kitahara, K. Takano, M. Hangyo, and Takehito Suzuki, "Focusing Effect Measurements of Artificial Dielectric Lens with Metal Rectangular Chips for Terahertz Wave Band," Applied Physics A. (特集号 査読中)
2. 竹林 佑記, 今野 拓矢, 島田 翔平, 宮丸 文章, ジョン ヤング, 北原 英明, 高野 恵介, 萩行 正憲, 鈴木 健仁, "金属方形チップ構造を有するテラヘルツ波帯人工誘電体レンズの設計と集光測定," 電子情報通信学会 東京支部学生会研究発表会 第 18 回, pp.114, 東海大学, Mar. 2013. (発表スライドへ謝辞を記載)
3. 岸 湧大, 高野 恵介, 萩行 正憲, 與那嶺 広樹, 今野 拓矢, 鈴木 健仁, "カットオフ周波数での分割リング共振器を装加した金属スリットアレーの周期構造解析," 2012 年秋季 第 73 回 応用物理学関係連合講演会, 11p-B1-1, 愛媛大学・松山大学, Sep., 2012. (発表スライドへ謝辞を記載)

関連特許 (Patent) : なし。