

課題番号 : F-16-KT-0060
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 超薄型フリースタANDINGテラヘルツ半波長板の開発
 Program Title(English) : Development of an ultrathin free-standing terahertz half wave plate
 利用者名(日本語) : 中田 陽介
 Username(English) : Y. Nakata
 所属名(日本語) : 信州大学環境・エネルギー材料科学研究所
 Affiliation(English) : Center for Energy and Environmental Science, Shinshu University

1. 概要(Summary)

本課題では、サブ波長の薄さを持つテラヘルツ半波長板の開発を行った。特に誘電体基板の両面に向かい合った2層カットワイヤ構造を形成し、半波長板としての動作することを検証した。こうしたメタ表面の材料として、誘電体基板の両面に金属を蒸着したものを準備する必要がある。この材料の試作はすでに名大微細加工プラットフォームにて行ったが、装置の都合上十分な厚さの金属を蒸着できなかつたため、京大ナノハブの装置を利用することとした。最終的に、金属を両面に蒸着した基板に対し、所属研究室にてレーザー加工で構造を形成しサンプルとし、評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した装置(京大ナノハブ)】

電子線蒸着装置(EB1200)

【実験方法(京大ナノハブ)】

Ti(10 nm)/Al(1.4 μm)を40 μm厚のZeonor基板の両面に成膜した。ここで、膜厚のむらをなくすため、基板は回転させながら蒸着を行っている。

【実験方法(信州大)】

準備したサンプルに対し、レーザー加工を施し、基板両面に向かい合った2層カットワイヤ構造を作製した[Figs. 1(a), 1(b)]。作製したメタ表面に円偏光テラヘルツ波を入射し、透過率を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(c)に得られた透過率を示す。0.5 THz近傍において、振幅透過率0.8以上で、偏光がR(右回り)からL(左回り)に変換されていることがわかる。このように半波長板の基本的な特性である円偏光変換を、波長の1/10以下の薄さのメタ表面において実現することができた。

の薄さのメタ表面において実現することができた。

4. その他・特記事項(Others)

・謝辞 京大ナノハブの佐藤 政司氏には装置の使用方法を丁寧にご指導いただいた。ここに感謝の意を表します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Y. Nakata, Y. Taira, T. Nakanishi, and F. Miyamaru, Opt. Express **25**, 2107 (2017).

6. 関連特許(Patent)

なし。

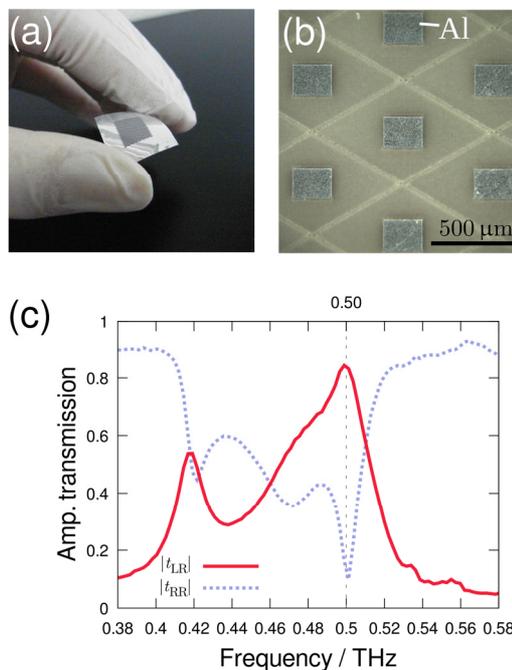


Fig. 1 (a) Photograph of a sample. (b) Microphotograph of the sample. The same structures are fabricated on both side of the substrate. (c) Amplitude transmission spectra of the sample. (t_{LR} : R→L, t_{RR} : R→R. R: Right circularly polarized wave, L: Left circularly polarized wave).