

課題番号 : F-19-GA-0017
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : THz 帯カットワイヤメタマテリアルの作製
 Program Title (English) : Fabrication of THz cut wire metamaterials
 利用者名(日本語) : 大角紘平、末武弘行、清家理沙、鶴町徳昭
 Username (English) : K. Osumi, H. Suetake, R. Seike, and N. Tsurumachi
 所属名(日本語) : 香川大学創造工学部
 Affiliation (English) : Faculty of Engineering and Design, Kagawa University
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、THz、メタマテリアル

1. 概要(Summary)

これまでに THz 技術として様々な発生、検出方法が提案されるとともに制御デバイスの発展も期待されている。現在までに THz 波の制御デバイスとしてレンズやミラー、偏光板のような passive なものからテラヘルツスイッチのような active なものまで様々なものが提案されてきた。そのような中、THz 波制御デバイスの作製にあたってメタマテリアルの利用が注目されている。今回、カットワイヤメタマテリアル(CW)構造に着目し、試料の設計・作製および、その光学特性を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置(大日本科研社製、MX-1204)、マスクアライナ(ミカサ社製、MA-10)、真空蒸着装置(ULVAC 社製、VPC-1100)

【実験方法】

上記の装置を利用し、CW メタマテリアルを Si 基板上に作製した。このとき CW の角度を長軸方向に対し 0° 、 30° 、 60° 、 90° に変化させた。マスクレス露光装置によりパターン描画を行い、金薄膜を製膜後、リフトオフ法により構造を作製した。その後、SU-8 を表面に塗布しハードベイクを行うことでメタマテリアルを含む SU-8 フィルムを作製した。これらの試料の透過特性を THz-TDS により調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した CW メタマテリアルの顕微鏡写真および透過スペクトルを Fig. 1 に示す。(a)(b)(c)(d)はそれぞれ 0° 、 30° 、 60° 、 90° のものである。ここで、CW の長さは $90\mu\text{m}$ であった。設計通り、それぞれの角度の CW が作製できた。入射 THz 波の偏光は CW の長軸に平行であり、CW の角度がその偏光方向からずれるに従い、吸収が減り透過ディップが消失していく様子が観測できた。

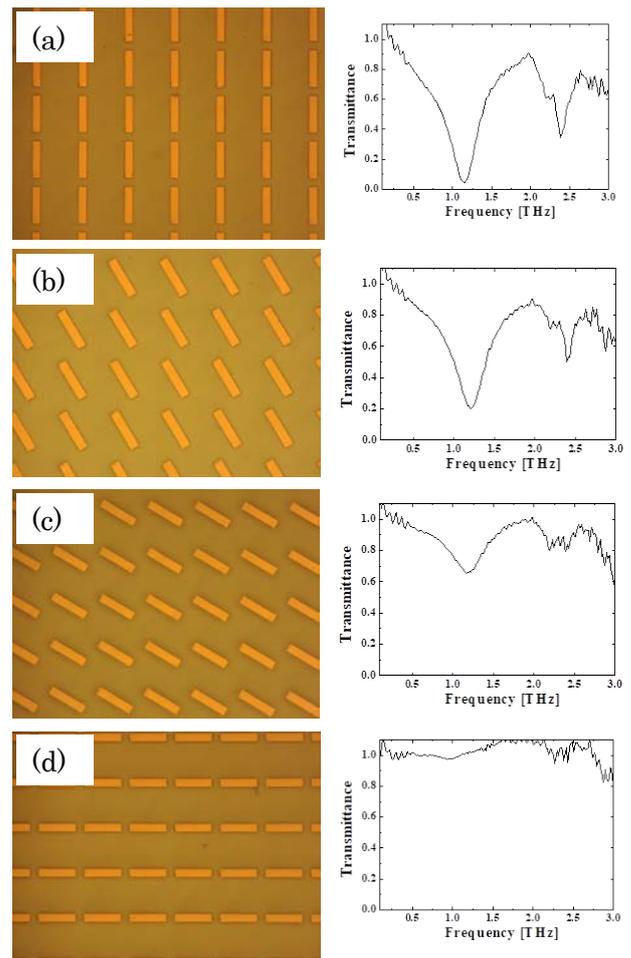


Fig. 1 Microphotograph (left) and THz transmission spectra (right)

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- ・清家理沙、グエンティジュタン、末武弘行、宮川勇人、下川房男、鶴町徳昭、“THz 帯におけるカットワイヤ構造メタマテリアルを含む微小共振器の透過特性解析”、2019 年度応用物理・物理系学会中国四国支部合同学術講演会、高知工科大学、2019/7/21

6. 関連特許(Patent) なし。