

課題番号 : F-13-UT-0092
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 積層型メタマテリアルの透過特性評価方法
Program Title (English) : Measurement Method of Light Transmittance of Layered Metal-Dielectric Metamaterial
利用者名(日本語) : 磯崎 瑛宏¹⁾, 菅 哲朗¹⁾, 安食 嘉晴³⁾, 松本 潔²⁾, 下山 勲^{1,2)}.
Username (English) : A. Isozaki¹⁾, T. Kan¹⁾, Y. Ajiki³⁾, K. Matsumoto²⁾, and I. Shimoyama^{1,2)}.
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院情報理工学系研究科, 2) 東京大学 IRT 研究機構, 3) オリンパス株式会社.
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo, 2) Informatoin and Robot Technology Research Initiative, The University of Tokyo, 3) Olympus Corporation.

1. 概要 (Summary)

2000 年代に入り, メタマテリアルという概念を用いて回折限界を超えて集光できるパーフェクトレンズを実現しようという研究が数多く行われ始めた. その実現方法の一つの候補が積層型メタマテリアルと呼ばれる構造であり, 観察対象から放射される光の持つ近接場成分を伝搬することでパーフェクトレンズを実現できると予想されている. しかしながら従来の研究では, 近接場光の透過特性を定量的に計測する手法が存在しなかった.

本研究では, 積層型メタマテリアルをシリコンフォトダイオードの上に直接作製することで, 近接場成分の透過特性を定量的に評価した. このとき, 観察対象としてナノスケールのグレーティングを積層メタマテリアル上に形成し, 評価を行った.

2. 実験 (Experimental)

提案する評価手法の有用性を確認するため, シリコンフォトダイオード, 積層型メタマテリアル及び観察対象ナノ構造を作製した. 特にナノ構造は, 精度よく形成する必要があり, ナノテクプラットフォームが所有する電子線描画装置を用いて直接描画を行うことで実現した.

ナノオーダーの構造を精度よく作製することに成功した. 精度よく作製されたナノ構造から放射される近接場光はシミュレーションにより計算することが容易である. 従って, 試作した構造の透過特性を計測し, シミュレーション結果と比較することで提案するメタマテリアル評価手法の有用性を示すことができ

る.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

計測結果とシミュレーション結果は非常によく一致し, 本提案手法が積層メタマテリアルの定量的特性評価手法として有用であることを示した.

4. その他・特記事項 (Others)

なし.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) A. Isozaki, T. Kan, Y. Ajiki, K. Matsumoto, and I. Shimoyama, Optics Letters, vol. 38, issue 11, pp. 1811-1813, 2013.

(2) A. Isozaki, T. Kan, K. Matsumoto and I. Shimoyama, 8th IEEE International Conference on Nano/Micro Engineered and Molecular Systems (NEMS2013), pp. 151-154, Suzhou, China, April 7-10, 2013.

6. 関連特許 (Patent)

なし.