

課題番号 : F-21-UT-0067
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 人工ナノ構造を用いた広帯域集光素子の作製
Program Title (English) : Fabrication of nanostructured optical elements for broadband focusing
利用者名(日本語) : 本橋 和也
Username (English) : Kazuya Motohashi
所属名(日本語) : 株式会社 小糸製作所
Affiliation (English) : KOITO MANUFACTURING CO., LTD..
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、フォトニクス

1. 概要(Summary)

近年、サブミクロンの誘電体ナノ構造を用いて、レンズのような光学素子の機能を実現するメタサーフェス、メタレンズが、新たな光波制御技術として注目されている[1]。

本研究では、誘電体メタレンズを自作するための要素技術開発として、微小なナノ円柱構造の作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 (ADVANTEST F7000S-VD02)、LL 式高密度汎用スパッタリング装置 (芝浦 CFS-4EP-LL)、汎用 NLD エッチング装置 (ULVAC NLD-5700Si)、高精細電子顕微鏡(HITACHI Regulus 8230)

【実験方法】

合成石英基板上に誘電体膜を LL 式高密度汎用スパッタリング装置にて作製し、高速大面積電子線描画装置を用いて、目的とする微細構造の形状を描画する。現像後、リフトオフで Cr マスクを作製し汎用 NLD エッチング装置を用いて誘電体を深掘りする。作製した構造は、高精細電子顕微鏡を用いて観察する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に示すように、ドライエッチング後、直径約 200nm、高さ 400 nm の誘電体ナノ円柱が形成されていることが電子線顕微鏡観察によって確認することができた。

今後は、この構造を素子口径全体にわたって形成し、集光素子作製を進めて行く予定である。

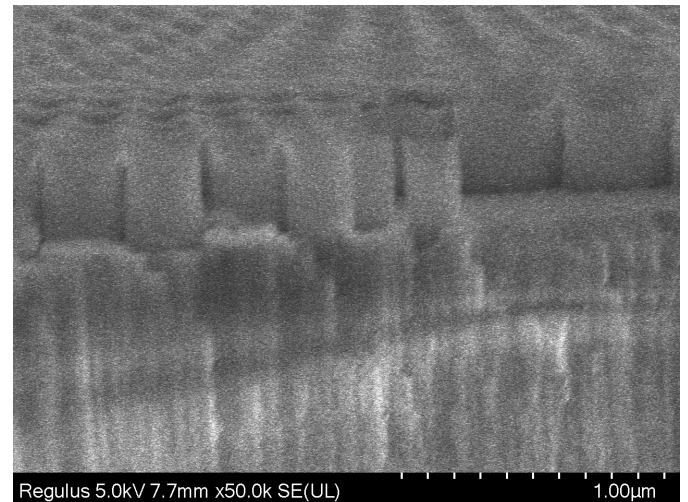


Fig.1 SEM image of fabricated dielectric nano pillar

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献[1]: M. Khorasaninejad and F. Cappaso, Science 358, 6367 (2017)

・共同研究者:

湯本潤司 小西 邦昭(東京大学大学院理学系研究科)

石田裕之(株式会社小糸製作所)

・藤原誠様、水島彩子様の技術支援に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし