

課題番号 : F-21-UT-0112
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 誘電体ナノメンブレンフォトニック結晶作製技術の開発
Program Title (English) : Fabrication of dielectric nanomembrane photonic crystals
利用者名(日本語) : 小西邦昭
Username (English) : K. KONISHI
所属名(日本語) : 東京大学大学院理学系研究科附属フotonサイエンス研究機構
Affiliation (English) : Institute for Photon Science and Technology, The Univ. of Tokyo
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、非線形光学

1. 概要(Summary)

波長 100~200 nm の真空紫外領域における波長可変フェムト秒レーザー光源は、物資中の電子の励起状態のダイナミクスを直接観測可能な時間分解光電子分光法や、生体分子円二色性計測のプロブ光源としての応用も重要となっている。そのため、簡便に真空紫外コヒーレント光を発生する方法が求められている。

本研究では、真空紫外コヒーレント光の簡便かつ実用的な発生手法となる、厚さ数 100 nm 程度の SiO₂ 誘電体自立薄膜(ナノメンブレン)に対して、サブミクロンスケールの周期的ナノ開口を形成する技術の開発を進めている。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置(ADVANTEST F7000S-VD01)、8 インチ汎用スパッタ装置(ULVAC SIH-450)、汎用ICP エッチング装置(CE-300I)、汎用高品質 ICP エッチング装置(ULVAC NE-550)、高精細電子顕微鏡(HITACHI Regulus 8230)

【実験方法】

応力制御されたシリコン基板上の厚さ 300 nm のシリコン酸化膜をアニールし、8 インチ汎用スパッタ装置を用いて Al 薄膜を成膜し、超高速大面積電子線描画装置を用いてナノホールパターンの電子線描画を行う。その後、汎用ICP エッチング装置を用いて、Al 膜にナノホール周期構造を作製し、それをマスクとして汎用高品質 ICP エッチング装置を用いてシリコン酸化膜にナノホール周期構造を形成する。作製した構造を、高精細電子顕微鏡によって観察する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した誘電体フォトニック結晶構造の SEM 画像を Fig. 1 に示す。周期的な構造が作製できてはいるが、穴の形状がきれいな円形になっていないため、今後条件の最適化を進めていく。

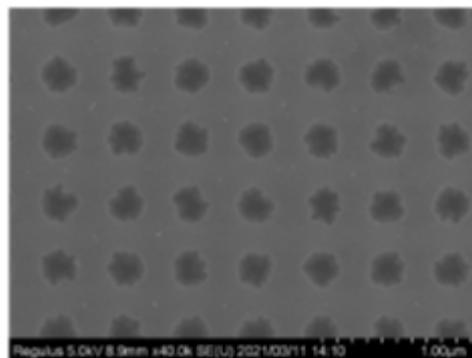


Fig. 1 SEM image of dielectric photonic crystal

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 東大大学院工学系研究科三田吉郎先生
・科研費基盤 A「誘電体ナノメンブレン人工構造を用いた真空紫外コヒーレント光源技術の開拓」

・藤原誠様、Eric Lebrasseur 様、水島彩子様のご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