

課題番号 : F-21-KT-0112  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 歪フォトニック結晶の作製  
Program Title (English) : Fabrication of distorted photonic crystals  
利用者名(日本語) : 北村恭子、本多美早紀  
Username (English) : K. Kitamura, M. Honda  
所属名(日本語) : 京都工芸繊維大学電気電子工学系  
Affiliation (English) : Department of Electronics, Kyoto Institute of Technology  
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、フォトニック結晶

### 1. 概要(Summary)

光の波長程度の半導体周期ナノ構造からなるフォトニック結晶において、フォトニック結晶を構成する格子点に対して緩やかな構造変化を与えた「歪フォトニック結晶」構造の作製を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

高速高精度電子ビーム描画装置、レジスト塗布装置、深堀りドライエッチング装置

#### 【実験方法】

最上面の Si 層 220 nm、SiO<sub>2</sub> の BOX 層 3 μm を有する SOI 基板上に、電子線露光用レジストを塗布し、高速高精度電子ビーム描画装置を用いて、設計した歪フォトニック結晶パターンを露光した。現像の後、電子線露光用レジストをマスクとして、深堀りドライエッチング装置を用いて、Si 層をエッチングし、その後、所属機関にて Box 層をフッ化水素酸でエッチングし、エアブリッジ上の歪フォトニック結晶を作製した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した歪フォトニック結晶の上面走査型電子顕微鏡像を示す。Box 層のエッチング前では、ところどころに楕円格子点の接続が見られるものの、概ね良好な歪フォトニック結晶が作製できていることがわかる。一方で、Box 層をエッチングすると、楕円格子点の接続部分がきっかけとなり、ミシン目のような形で崩落した部分が見受けられた。その原因として、Box 層をウェットプロセスで行った際に、SOI 基板の有する歪の緩和が要因と考えられた。

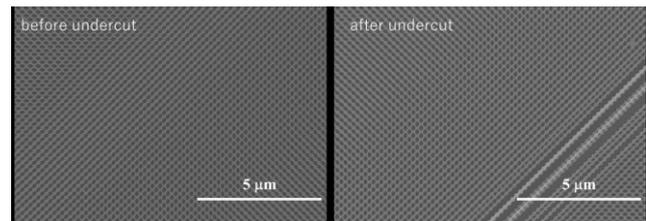


Fig. 1 Top views of distorted photonic crystals. (left) before undercut, (right) after undercut.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1)本多 美早紀、北川 均、北村 恭子「格子点形状歪(ひずみ)を有する歪フォトニック結晶中の光伝搬の解析-楕円格子点の回転率・長短軸比」第 82 回応用物理学会秋期学術講演会 13p-N321-12. 2021 年 9 月 13 日 口頭発表 オンライン

(2)本多 美早紀「形状歪フォトニック結晶中の光伝搬の研究」 Photonic Device Workshop 2021 A-7 (2021). 11 月 4 日、2021 年 ポスター オンライン

### 6. 関連特許(Patent)

なし。