

課題番号 : F-20-KT-0007
利用形態 : 機器利用、技術補助
利用課題名(日本語) : モルフォ発色体構造のAspect比変更に関する研究開発
Program Title(English) : Research and development on the aspect ratio of the artificial *Morpho*-structure
利用者名(日本語) : 山下和真¹⁾、國津健太郎¹⁾、齋藤彰^{1,2)}
Username(English) : K. Yamashita¹⁾, K. Kunitsu¹⁾, and A. Saito^{1,2)}
所属名(日本語) : 1)大阪大学 大学院工学研究科, 2) 理化学研究所 放射光科学研究センター
Affiliation(English) : 1) Graduate School of Eng., Osaka Univ., 2) RIKEN SPring-8 Center
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、構造色、バイオ&ライフサイエンス

1. 概要(Summary)

モルフォ蝶のナノ構造発色には「高輝度干渉色ながら広角に青い」特異な性質があり、化粧品、装飾品、反射型ディスプレイ等、幅広い応用が期待される。この特異性の起源は、鱗粉ナノ構造における周期性と乱雑さの共存と考えられ[1]、人工模倣研究が盛んに行われている。しかし、モルフォ蝶のナノ構造は 3 次元的に乱雑で、実用的作製は技術的課題であった[2]。近年、我々は光学シミュレーションを用いて、モルフォ発色は 2 次元乱雑構造でも実現できることを明らかにした[3]。これを実証するため、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用して微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

露光装置(ステッパー)、深堀りドライエッチング装置

【実験方法】

露光装置(ステッパー)を用いて面内乱雑パターンを 6 インチ Si ウエハに描画し、深堀りドライエッチング装置でエッチングを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した面内乱雑構造を Fig. 1 に示す。エッチングの過程で若干丸みを帯び、溝幅が少し広がったが、概ね設計通りの乱雑パターンが得られた。また断面 SEM 像からは、最小幅~300 nm の微細溝が均一にエッチングされたことが分かる。

光学測定の結果、本構造は 2 次元ながらモルフォ拡散特性を示すことが明らかとなり、この知見は、モルフォ発色の人工模倣だけでなく、他の 3 次元フォトニックデバイスの構造簡易化の契機となり得る。

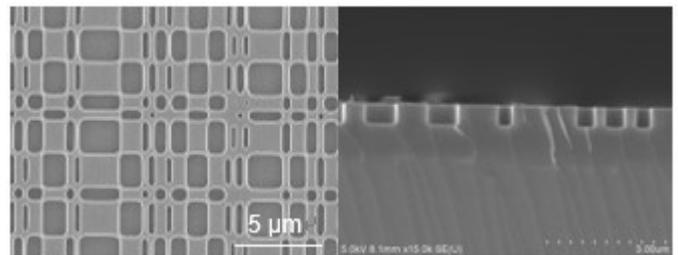


Fig. 1 SEM images of the two-dimensional *Morpho*-structure in top view (left) and cross-sectional view (right).

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] S. Kinoshita et al., *Proc. R. Soc. Lond. B* **269**, 1417–1421 (2002).
- [2] G. Zyla et al., *Sci. Rep.* **7**, 17622 (2017).
- [3] K. Yamashita et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **59**, 052009 (2020)

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

6. 関連特許(Patent) なし。