

課題番号 : F-15-UT-0133
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 微細加工を用いた切り紙構造
Program Title (English) : Micro-machined kirigami-structure
利用者名(日本語) : 武居 淳¹⁾, 奥村 剛²⁾
Username (English) : A. Takei¹⁾, K. Okumura²⁾
所属名(日本語) : 1)お茶の水女子大学・プロジェクト教育研究院・ソフトマター教育研究センター
2)お茶の水女子大学・基幹研究院・自然科学系
Affiliation (English) : 1) Ochanomizu University, Faculty of General Educational Research
2) Ochanomizu University, Faculty of Core Research, Natural Science Division

1. 概要(Summary)

これからの自動車に必須の技術として燃料電池やリチウムイオン電池の性能の向上がある。このためには多孔性ポリマーシートの性能の向上が必須である。これに関連した基盤技術として、本研究課題では、シート状の構造に切り込みを入れた構造(切り紙構造[1-3])に着目する。具体的には、高分子材料を含む様々な素材に微細加工を用いて切り紙構造を作り、しなやかな多孔性ポリマーシートの基盤技術を開発する。さらに、将来的には、デバイスとしての応用の可能性を探っていく。

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 F5112+VD01)
- ・マスク・ウェーハ自動現像装置群(EVG101(現像装置), APTCON(エッチング))

【実験方法】

高速大面積電子線描画装置およびマスク・ウェーハ自動現像装置群を用いてリソグラフィ用のマスクを製作した。基板上に成膜された高分子材料の表面にリソグラフィを使い選択的にレジストをパターンニングした。O₂ プラズマを基板に印加することで高分子材料の膜の一部を選択的に焼き切ることができる。その後、レジストを除去すれば切り紙構造を作ることができる。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は代表的な切り紙構造の変形である。このように、シート状の構造に切込みを入れると伸縮性を持たせることができる。現在までに基板上に高分子材料を成膜しリソグ

ラフィーを用いることでマイクロスケールの切込みをパターンニングできることを確認している。

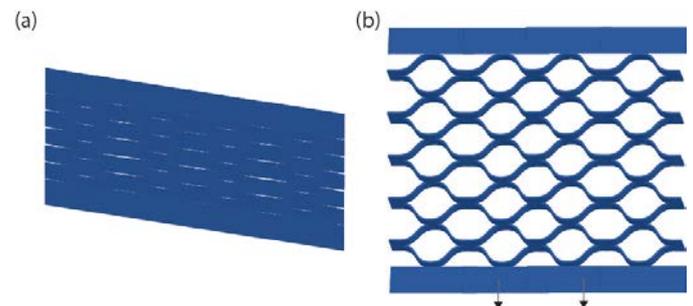


Fig. 1 Deformation of kirigami-structure

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] S. Felton, M. Tolley, E. Demaine, D. Rus, and R. Wood, Science 345, 644 (2014).
- [2] T. C. Shyu, P. F. Damasceno, P. M. Dodd, A. Lamoureux, L. Xu, M. Shlian, M. Shtein, S. C. Glotzer, and N. A. Kotov, Nature Mater. 14, 785 (2015).
- [3] M. Isobe and K. Okumura, Sci. Rep. (in press, 2016).

・謝辞：本研究は、革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) による支援を受けています。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし