

課題番号 : F-16-UT-0081
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 3次元 UV リソグラフィ法を用いたマイクロデバイスの開発
Program Title (English) : Development of microdevices using three dimensional UV lithography
利用者名(日本語) : 鈴木孝明^{1), 2)}
Username (English) : T. Suzuki^{1), 2)}
所属名(日本語) : 1) 群馬大学大学院理工学府知能機械創製部門, 2) JST さきがけ
Affiliation (English) : 1) Division of Mechanical Science and Technology, Gunma University,
2) PRESTO, JST

1. 概要(Summary)

微細3次元形状を含むマイクロナノデバイスの研究開発において、厚膜レジストをデバイス材料として直接利用する手法が注目されている。我々は、厚膜レジストを用いたポリマーMEMS製造技術として、複雑3次元微細形状をウェハサイズで、単一マスクの一括露光によりアセンブリレスで作製する3次元UVリソグラフィ法を提案し、エナジーハーベスタの研究開発を進めている。本研究では特に、傾斜面を持つ3次元形状について、その傾斜角度評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・高速大面積電子線描画装置
- ・マスク・ウェーハ自動現像装置群

【実験方法】

加工傾斜角度の精度評価のために、オリジナルの評価パターンを含む5インチ角のクロムマスクを高速大面積電子線描画装置と自動現像装置群により製作した。

その後、自研究室にて、マスク上の様々なパターンを、Cr薄膜/ガラス基板上に転写してコピーマスクとし、厚膜レジストを直接塗布して、3次元UVリソグラフィを行った。さらに、走査型電子顕微鏡などを用いて形状評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ドットパターンに対して、3次元UVリソグラフィを行った結果をFig. 1に示す。2種の厚膜レジストで作製した構造は、正負の角度に形成可能であり、スネルの法則に従って光の入射角度に対して微細構造の傾斜角度が決まることが分かった。また、その加工精度は、設計値に対して5%以内の誤差で製作できることが分かった。

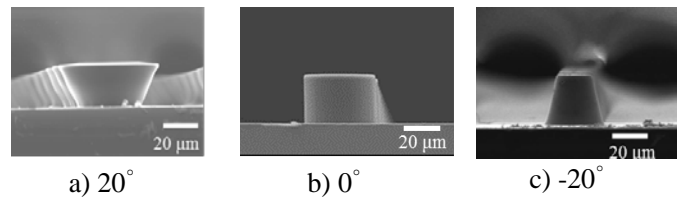


Fig. 1 SEM images of the fabricated microstructures.

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、科学研究費補助金・基盤研究(B)(No. 26289067)、JST さきがけの支援を受けて実施されました。また、東京大学技術支援者の皆様には、丁寧なご支援を頂きました。ここに記して心より謝意を表す。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) H. Ueno, S. Komai, K. Terao, H. Takao, F. Shimokawa, H. Kotera, and T. Suzuki, Mechanical Engineering Journal, Vol.3 (2016) ID:15-00570.
- (2) T. Suzuki, Special Lecture: Simple Process Design for Polymer MEMS, International Symposium on Micro-Nano Science and Technology, 2016/12/18.

6. 関連特許(Patent)

- (1) 鈴木孝明、小寺秀俊、神野伊策、平丸大介、“微細構造体の作製方法”、特許第5458241号、US 8871433、平成26年1月24日(登録)