

課題番号 : F-21-UT-0024
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 天文分光用 MEMS マイクロシャッタアレイ
 Program Title (English) : MEMS Micro Shutter Array for Astronomical Spectroscopy
 利用者名(日本語) : 高橋巧也、年吉洋
 Username (English) : T. Takahashi, H. Toshiyoshi
 所属名(日本語) : 東京大学生産技術研究所
 Affiliation (English) : Institute of Industrial Science, The University of Tokyo
 キーワード/Keyword : 表面処理、MEMS、静電アクチュエータ

1. 概要(Summary)

東京大学・天文学教育研究センターとの共同研究の一環として、遠方銀河の赤外分光器に搭載するマイクロシャッタアレイを MEMS 技術により構成した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

UV オゾンクリーナー(SAMCO UV-1)

【実験方法】

貼り合わせシリコン基板の両面を RIE 加工して、Fig. 1 に示すような印加電圧の静電引力で開閉可能なマイクロシャッタアレイを製作した。シャッタ寸法は幅 0.1 mm、長さ 1 mm 程度であり、幅 1 μm 程度の極めて細かいネジリバネ形状のサスペンションで保持した構造を製作した。製作歩留まりを確保するため、製作途中の構造を一時的にポリマー材料で固定する。最終工程でこのポリマー材料を除去するために、オゾンクリーナーを使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

シャッタ構造のレイヤー構成として、上部に迷光を防ぐための金属メッキによるひさし構造を設け、下部にはシリコン基板の裏側から形成した貫通孔を製作した。これにより、ひさし、シャッタ、基板の3極を静電駆動に利用可能となった。また、シャッタとひさし構造は、アレイ中でそれぞれ直交するように電気的に接続しており、電圧印加のシーケンスを適宜設定することで、Fig. 2 に示すように任意箇所のシャッタを開閉可能にした。

4. その他・特記事項(Others)

東京大学微細加工拠点のスタッフにはいつも丁寧な技術支援を頂いており感謝申し上げます。本研究は天文学教育研究センターとの学内共同研究として実施した。

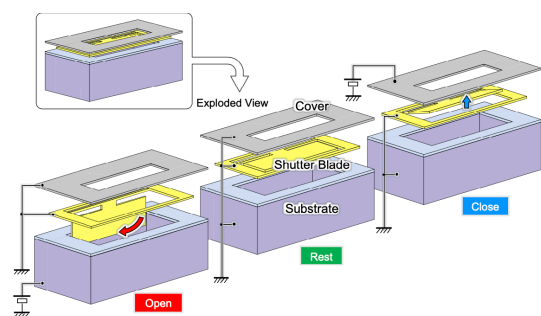


Fig. 1 Electrostatic structure of micro shutter

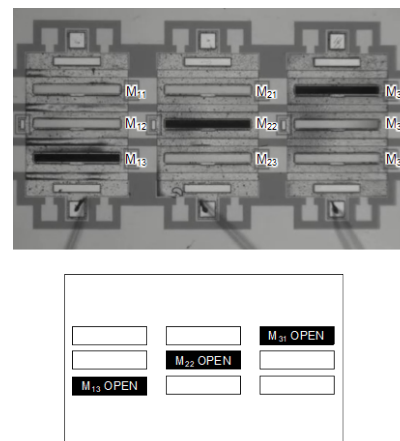


Fig. 2 Arbitrary addressing of shutter array

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- [1] Xufeng Liu, Takuya Takahashi, Masahiro Konishi, Kentaro Motohara, and Hiroshi Toshiyoshi, "Random Access Addressing of MEMS Electrostatic Shutter Array for Multi-object Astronomical Spectroscopy," MDPI Micromachines, vol. 11, no. 8, 2020, pp. 782-798.

6. 関連特許(Patent)

なし