

課題番号 : F-13-GA-0026
利用形態 : 共同研究
利用課題名 (日本語) : 光学デバイスにむけた回転アクチュエータの形成
Program Title (English) : Fabrication of rotational actuator for optical devices
利用者名 (日本語) : 二宮 英樹
Username (English) : Hideki Ninomiya
所属名 (日本語) : 四国総合研究所
Affiliation (English) : Shikoku Research Institute Inc.

1. 概要 (Summary)

本研究では、我々が目指す可変光学デバイスに向けて、静電駆動型の回転アクチュエータを製作した。静電駆動方式とすることで、一定の回転角を保持しながらも消費電力を極めて小さく抑えることができる。製作条件の最適化やエッチング条件の最適化により、長さ 2mm、幅 5 μ m のアスペクト比を有するサスペンションバネ構造を形成して、比較的大きな回転角をもつアクチュエータ構造を形成することができた。

2. 実験 (Experimental)

4inch のシリコンウェハにシリコン酸化膜を形成し、それを電子線描画装置によるパターンでマスクとして形成した。さらにドライエッチングによりシリコン立体構造を形成した。これら一連の加工プロセスで、Fig. 1 に示す静電型回転アクチュエータを形成することができた。今回、形成したマスク材料に電子線描用のレジストを塗布して電子線描画装置 (エリオニクス社製 ELS-7500EX) で細線パターンを描画し、そのパターンを元にマスク材を加工してデバイス完成に向けたエッチングマスクを完成させた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

最小で 2 μ m のギャップを有するアクチュエータ構造により、必要な回転角度を得られる駆動トルクの生成ができた。最大回転角度は ± 6 度であり、我々の要求に十分応えられるだけの性能を持つアクチュエータを完成させることができた。また、この高い加工精度を用いて、回転角度をモニタリングする静電容量型回転エンコーダも形成することができた (Fig. 2)。微小ギャップにより、小型の容量電極でも回転の検知に成功することができた。

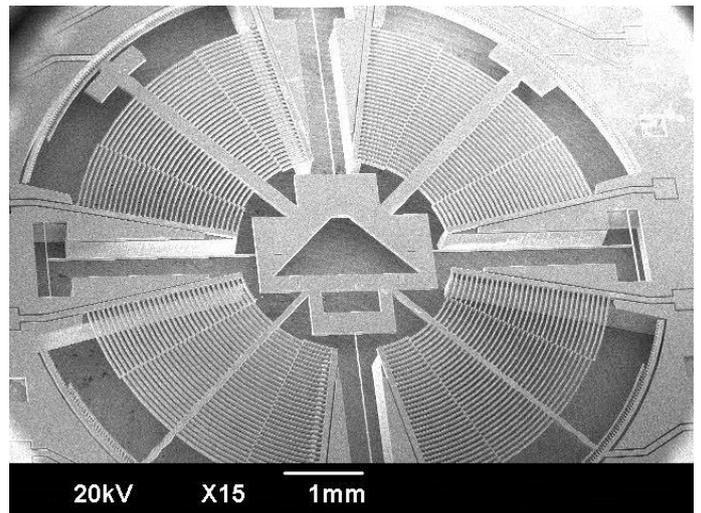


Fig. 1. Fabricated rotational actuator

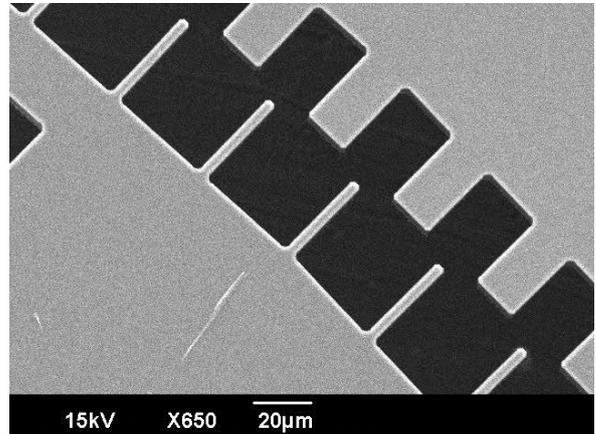


Fig. 2. Fabricated electrostatic rotary encoder in the actuator

4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者: 高尾 英邦 准教授

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし