

課題番号 : F-16-TU-0068
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 低電圧駆動 RF-MEMS スイッチの研究開発
Program Title (English) : Development of low-drive voltage RF-MEMS switch
利用者名(日本語) : 水野純¹⁾, 高橋裕樹²⁾
Username (English) : J. Mizuno¹⁾, Y. Takahashi²⁾
所属名(日本語) : 1) 石巻専修大学理工学部機械工学科, 2) 石巻専修大学大学院理工学研究科
Affiliation (English) : 1) Faculty of Sci. & Eng., Dept. of Mech. Eng., Ishinomaki Senshu Univ.,
2) Graduate School of Sci. & Eng., Ishinomaki Senshu Univ.

1. 概要(Summary)

近年、MEMS 技術による RF スイッチの研究が盛んに行われている。その理由としては、低挿入損失・高アイソレーションのスイッチが実現可能からである。スイッチ動作を行うためには、多くの場合アクチュエータ構造として静電型構造が採用されている。しかし、一般的には静電アクチュエータによるスイッチは、低電圧化が困難とされている。そこで本研究では、これらの問題解決のために独創的な静電駆動方式及び構造の検討を行うことによって低電圧化を目指し、今年度は東北大学マイクロシステム融合研究開発センターの設備を利用して、スイッチを駆動するアクチュエータ部の微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザ描画装置、芝浦スパッタ装置、ダイサ、シンター炉、Deep-RIE 装置、熱電子 SEM、ワイヤボンダ

【実験方法】

アクチュエータの基礎材料として、Si/SiO₂/Si(各層の名称、デバイス層/ボックス層/ハンドル層)の 3 層構造の SOI(Silicon On Insulator)ウェハを用いた。レーザ描画装置によって、電極用と構造体用のマスクを作製した。次に、アクチュエータの製作プロセスについて述べる。まず、芝浦スパッタ装置によってデバイス層全面に Al(アルミニウム)をスパッタし、電極用マスクによるパターニングを行い、Al エッチングにより電極パッドを形成した。その後、デバイス層上に構造体用マスクによるパターニングを行い、Deep-RIE 装置によってエッチングを行った。最後に HF(フッ酸)気相エッチングによりボックス層を除去し、構造体をリリースした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

製作したデバイスの一部を電子顕微鏡によって観察した写真を図 1 に示す。構造体の形状は設計通りに製作できたことを確認した。1 枚のウェハに何種類かのアクチュエータ構造を設計しており、それぞれの構造の駆動実験を行った結果、一部のみ駆動が確認できたが、大半は駆動しなかった。その原因は構造設計段階にあり、今後設計を見直し、再びアクチュエータ部の試作を行う予定である。

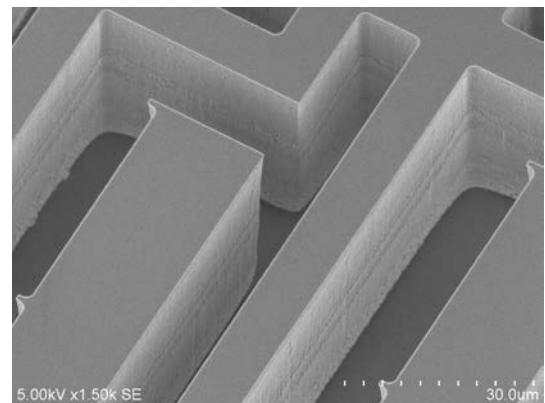


Fig. 1 SEM image of a part of fabricated device.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。