

課題番号 : F-14-TU-0072  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : RF-MEMS スイッチの作製及び評価  
 Program Title (English) : Fabrication and assessment of RF-MEMS switches  
 利用者名(日本語) : 影山 智明<sup>1)</sup>, 加藤 真耶<sup>2)</sup>, 宮下 英俊<sup>1)2)</sup>, 内田 修<sup>2)</sup>  
 Username (English) : T. Kageyama<sup>1)</sup>, M.Kato<sup>2)</sup>, H. Miyashita<sup>1)2)</sup>, O.Uchida<sup>2)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 鳥取大学大学院 工学研究科, 2) 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構  
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Tottori University, 2) Japan Aerospace eXploration Agency (JAXA)

## 1. 概要(Summary)

従来開発されてきた半導体型スイッチは、寄生容量の大きさが問題となり高周波で用いることが困難である。これを解決するスイッチングデバイスとして、物理的なギャップにより寄生容量を劇的に低減した RF-MEMS スイッチが注目されている。本施設では、オーミック接点を持つカンチレバー構造の静電駆動型 RF-MEMS スイッチの一部プロセスである Au 電解めっきを実施した。

## 2. 実験(Experimental)

Fig. 1(a)はめっき工程前のデバイス断面であり、SiO<sub>2</sub>/Si 基板上に Au/Ti 配線層、カンチレバー部等の空間部分を生成するための Ni 犠牲層、電解めっきのための Au シード層が成膜されている。本施設では、フォトリソグラフィ(Suss MA6/BA6)を利用して Fig. 1(b)に示すデバイスを作製した。直流電解めっきによる Au めっき厚が 5μm のため、めっき用厚膜レジスト (PMER P-LA900PM)を用いることで 10 μm のレジスト厚とした。ここで、Au シード層は Ar-IBE(エヌ・エス/伯東 20IBE-C)により、Ni 犠牲層は塩化第二鉄水溶液によって除去した。乾燥時に表面張力によるスイッチの破損が懸念されるため、超臨界乾燥を行った。

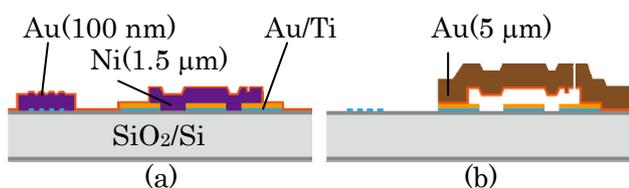


Fig. 1 Structure of RF-MEMS switch.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

デバイスの評価を行ったところ、Ar-IBE 工程におけるエッチング不足により、Fig. 2 に示すようなデバイスのショートモード故障が確認された。Ar-IBE において、レジスト

端面への物質の再付着を防止するためにイオンビームを基板垂直から 45°寝かせて入射させていた。このため、イオンビームが立体構造に遮られていたことが原因と考えられる。ビーム角度を垂直にしたところ、この問題は改善された。

また、デバイスの評価時にプローブの接触により Au めっき層が剥離するという問題が発生した。SEM 観察から、Au めっきの機械的強度が低下していることが示唆される。めっき条件の不適切が原因であると考えられ、今後、改善を行うことが必要である。

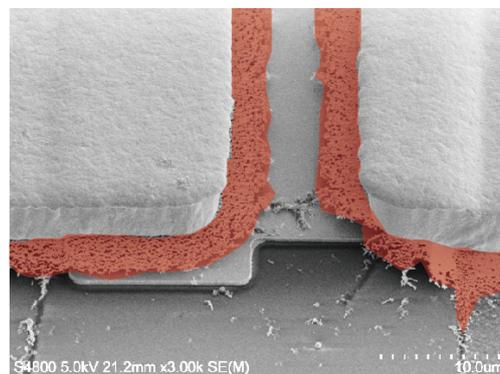


Fig. 2 Device failure caused by inadequate Ar-IBE (A tip of cantilever). Colored portion are bad parts.

## 4. その他・特記事項(Others)

Fig.1(a)までの工程は独立行政法人産業技術総合研究所集積マイクロシステム研究センターにて実施した。作製後のデバイス評価は宇宙航空研究開発機構で行っている。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。