

課題番号 : F-20-KT-0021  
利用形態 : 技術補助 と機器利用  
利用課題名(日本語) : RF-MEMS デバイスの研究  
Program Title(English) : Study on RF-MEMS devices  
利用者名(日本語) : 石橋 興、鈴木健一郎  
Username(English) : K. Ishibashi, K. Suzuki  
所属名(日本語) : 立命館大学理工学部機械工学科  
Affiliation(English) : College of Science and Engineering, Ritsumeikan University  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、シリコンエッチング、N&MEMS

## 1. 概要(Summary)

MEMS 技術を利用した共振器デバイスは、今後、発振器、フィルタ、センサ等に広く応用することが期待されている。しかし、共振器デバイスは、理論的に十分解明されたとはいえないために、実際に試作評価をして理論と比較することが欠かせない。特に振動の Q 値やノイズについてはシミュレーションではまったく十分に対応できない研究領域であるために、デバイス設計と試作評価結果とを比較して最適な設計を導くことが必要である。

今回、大きな Q 値をもつシリコン共振器デバイスを活用したシリコン発振器の開発を目標にして、500kHz 帯の MEMS 発振器の作製と評価を行った。共振器の大きなノイズを減少させるために差動回路を利用した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

多元スパッタ装置(仕様 B)、ドライエッチング装置、

### 【実験方法】

金属スパッタ装置を用いて作製したクロム薄膜(別機関にてパターンニング)を利用して、シリコンの深堀エッチングを行ってデバイス形状を作製した。また別機関にて不純物拡散等の工程を実施した。

作製したデバイスを研究者の機関に持ち帰って評価を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

今回作製した共振器は Tuning fork 型と呼ばれる面内振動を行う共振器であり、差動測定のためにダミーデバイスを近傍に設けた。作製したデバイスの評価を行ったところ、試作したデバイスは、共振周波数 487.75 kHz で 30000 を超える Q 値を持っていた。

Fig. 1 に示す試作デバイスを用いて差動回路によりそ

の寄生電流の影響を低く抑えた。位相と振幅を調整した結果、Fig. 2 に示すように発振させることに成功した。

現在、試作した共振器に温度変動抑制機能を付加した発振器の開発を進めている。

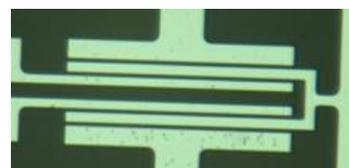


Fig. 1 500 kHz tuning fork MEMS silicon resonator with a dummy device (not shown).

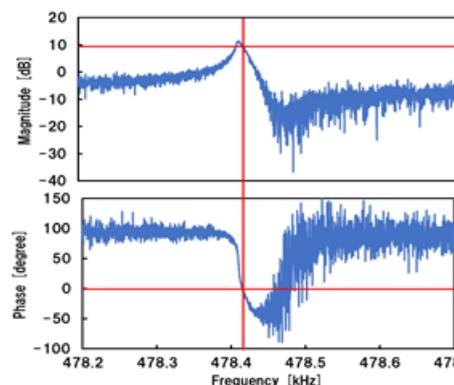


Fig. 2 Frequency and phase of a 500 kHz MEMS oscillator (measured).

## 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