

課題番号 : F-17-UT-0154
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 金薄膜ナノメカニカル振動子の作製
Program Title (English) : Fabrication of Au thin film nanomechanical resonator
利用者名(日本語) : 吉原健太¹⁾, 米谷玲皇^{1, 2)}
Username (English) : K. Yoshihara¹⁾, R. Kometani^{1, 2)}
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科, 2) 東京大学大学院新領域創成科学研究科
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, The University of Tokyo, 2) Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo.
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、ナノメカニカル、薄膜、振動子

1. 概要(Summary)

金薄膜ナノメカニカル振動子の試作を行い、問題点を抽出した。作製における SiO₂ エッチングのプロセスを武田先端知ビルスーパークリーンルーム内の設備を利用して行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

気相フッ酸エッチング装置(HF vapor Idonus HF VPE-150)

【実験方法】

酸化膜付き Si 基板から 15 mm 角のチップを切り出し、アセトンに浸けて 45 kHz で 3 分間超音波洗浄した後、2-プロパノール(Isopropyl Alcohol : IPA)に浸けて同様の条件で洗浄した。次に、スピコートによりポジ型レジストである ZEP520A を 120 秒間回転数 6000 rpm で塗布した。そして、電子線描画装置を用いて幅 5 μm 長さ 10~30 μm の梁とその両端の 20×30 μm² の支持部からなる振動子形状パターンを加速電圧 49.8 kV、電流 200 pA、dose 量 80~110 μC/cm² の条件で描画した。その後、o-キシレンに 5 分間浸して現像し、IPA で 2 度リンスした。続いて、高真空蒸着装置 SVC-700TM を使用して Au を製膜した。その際、基板に直接製膜すると剥がれやすくなるため Cr を 5 nm 製膜した後、Au を 50 nm 蒸着した。そして、N,N-ジメチルアセトアミドに浸してリフトオフした後、IPA で 2 度リンスした。ここまでのプロセスを所属研究室の設備で行った。

以上のプロセスで作製したサンプルの SiO₂ 層を武田先端知ビルスーパークリーンルーム内に設置されている気相フッ酸エッチング装置を用いてエッチングした。支持部下の SiO₂ は残し、梁下部の SiO₂ はエッチングすること

で梁部だけが浮くようにするため、基板温度 40 °C で 190 分間エッチングし、金薄膜からなるナノメカニカル振動子を作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した梁長さ 10 μm の振動子をエッチング後の梁部の SEM 像を Figure 1 に示す。一部を除いて浮いていることが観察された。梁の一部の構造が接地した原因としては、エッチング時の水蒸気などの影響により梁が歪んでしまったことが挙げられる。これの対応策として、Au 製膜直前に何らかの強度を高める材料を製膜することが必要だと考えられる。

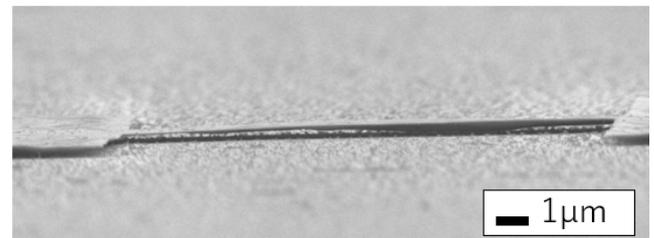


Figure 1: SEM image of an Au thin film nanomechanical resonator fabricated by EB lithography, vapor deposition and vapor HF etching.

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。