

課題番号 : F-19-WS-0116
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : XeF₂ エッチングによるメカニカル振動子の作製
 Program Title (English) : Fabrication of mechanical resonator by XeF₂ etching
 利用者名(日本語) : ペンエークウォンケーマナット¹⁾, 米谷玲皇¹⁾
 Username (English) : K. Penekwong¹⁾, R. Kometani¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院新領域創成科学研究科
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング, メカニカル振動子, MEMS

1. 概要(Summary)

現在, センシングデバイスの有用なコンポーネントとしてメカニカル振動子が期待されている. 本研究では, XeF₂ エッチングを用いて, 所望のメカニカル振動子を作製することを目的とする.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ダイシングソー、XeF₂ エッチング装置

【実験方法】

Fig. 1 は作製プロセスを示している. まず, 4 インチ Si ウェハをダイシングソーで切り, 幅および長さが約 10mm 程度の Si チップを用意した. 次に, Si チップをアセトンに浸かり, 45 kHz で 3 分間超音波洗浄を行い, 表面に付着している汚れを落とした. それから, Isopropyl alcohol (IPA) に入れ, 45 kHz でさらに 3 分間超音波洗浄を行った後, Si チップを純水に入れ, 45 kHz で 3 分間超音波洗浄を行った.

次に, 集束イオンビーム(FIB ; Focused Ion Beam) 装置, SMI3050 (SII Nano Technology Inc.) のステージに載せ, 集束イオンビーム化学気相成長法 (FIB-CVD ; Focused Ion Beam Chemical Vapor Deposition) を用いて, 振動子の元となる円板を堆積させた. この円板の中心には 1 μm 程度の穴が開いており, XeF₂ エッチングする際のガス流入用の入り口として設けた. 円板の材質はダイヤモンドライクカーボン (DLC ; Diamond-like Carbon) である. 円板を堆積させた際, 中心穴の上に余分な DLC 膜が覆ってしまうため, 円板の堆積が終わった後, 集束イオンビーム装置でエッチングを行い, 余分な膜を除去した. また, Ga イオンを脱離させるために, 650°C で 30 分間アニール処理を行った.

次に, XeF₂ エッチング装置で, 振動子の作製工程に進んだ. Fig. 2 に示しているように, DLC 質円板の中心にある穴から XeF₂ ガスが流入し, 円板の下部にある Si 基板を切削し, 円形のメカニカル振動子を作製した. なお, エッチング条件は 60 秒で 6 サイクルであった.

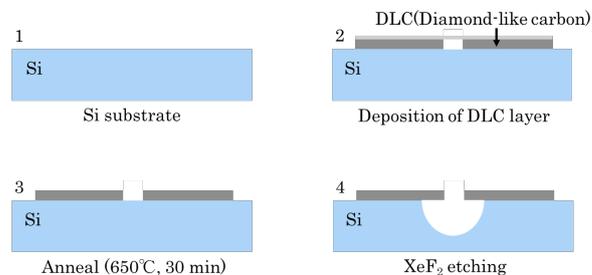


Fig. 1 The fabrication process of mechanical resonator

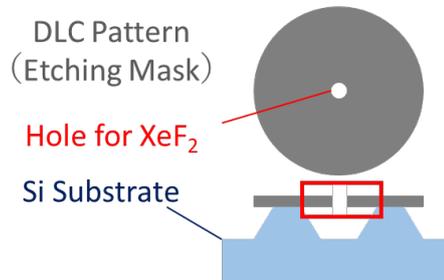


Fig. 2 The schematic image of XeF₂ etching process

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した円形メカニカル振動子を走査型電子顕微鏡で観察し, 直径 5 μm の円形メカニカル振動子ができたことを確認できた.

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