

課題番号	: F-16-IT-0048
利用形態	: 機器利用
利用課題名(日本語)	: 二つのシリコン層の間に挟ませた酸化シリコン層のウェットエッチング作業
Program Title(English)	: Wet etching process of SiO ₂ layer put between two silicon layers
利用者名(日本語)	: 崔勝萬
Username(English)	: S.Choi
所属名(日本語)	: 東京工業大学 工学部 機械知能システム学科
Affiliation(English)	: Mechanical and Intelligent Systems Eng., Tokyo Institute of Technology

1. 概要(Summary)

世の中の製造産業には、様々なマニピュレーション方法が存在する。その中で静電チャックは、デバイスに電圧を印加することだけで対象を把持することが可能であるという簡単な制御で注目されている。一方、静電力は対象との距離に依存する傾向を持つため、曲面对象を把持するためには、対象の表面を吸収する新しい形状の静電チャックを提案する必要があった。それで、梁集合体を有する双極型静電チャックが提案されたが[1]、デバイスを積層することができなく、大面積に対応可能な造形法が未確立であった。それで本研究では、積層が容易な形状を実現するために、導体-誘電体-導体の三層一体構造材料である SOI ウェハを使用し、梁集合体パターンの通り三層を全部エッチングすることにより、積層に容易な形状の梁集合体デバイスを提案することを目指した。製作方法はリソグラフィ技術によるドライエッチングとウェットエッチングを用いた。チングマスクと製作した上で、シリコン層を次の酸化シリコン層が表面に現れるまでエッチングした。表面に現れた酸化シリコン膜を梁集合体パターンの通りに削るため、ドライエッチングを用いたが、エッチレートが非常に遅く、高いプラズマ雰囲気からエッチングマスクが除去されてしまう現状が起こり、パターンの通りに酸化シリコン膜をエッチングすることが困難であった。それで、シリコン酸化膜をドライエッチングするのに発生した二つの問題を解決するためには、酸化シリコン膜のエッチングをウェットエッチングプロセスに変える必要があった。ウェットエッチングで酸化シリコン層を削ると以下のメリットが期待される。まず、温度変化によるウェハ破損の恐れが無いのでウェハを原型のまま維持しながら作業を進むことができる。さらに、エッチレートがドライエッチングより極めて早いことなどが期待される。酸化シリコン膜に対するウェットエッチング溶液としてフッ酸 (HF)を用いる。フッ酸によるウェットエッチングを行った後には、残りのシリコン層をま

た、ドライエッチングすることにより、梁集合体を有する双極型静電チャックを積層が容易な形状で製作し、大面積の対象にも対応可能なデバイスを提案する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

触針式段差計

【実験方法】

PR とシリコン層によるエッチングマスクが容易済みである状況から、実験片ピースをバッファードフッ酸の中に入れ、十分浸す。アンダカット現象を防ぐため、水できちんとリンスした上で、実験片ピースを取り出す。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 にフッ酸によりウェットエッチングされた酸化シリコン膜の SEM 画像を示す。

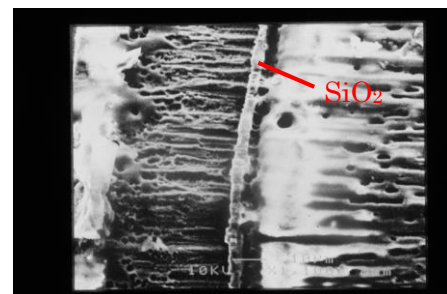


Fig.1 SEM image of etched SiO₂

酸化シリコン膜がアンダカットなどの現象を起こさず、静電チャックの吸着性能の低下に影響を及ぼさないほどちゃんとエッチングされていることが確認できた。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] R.Dhelika et al., Smart Mater Struct., Vol.25, pp.055037, 2016.

・関連文献

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

該当なし

6. 関連特許(Patent)