

課題番号(Number of project)	:F-21-HK-0043
利用形態(Type of user support)	:技術代行
利用課題名(日本語)	:原子層堆積膜による MEMS 立体構造製作のための加工特性研究
Program Title (English)	: Study of machining characteristics by using atomic layer deposition for MEMS 3D structure fabrication
利用者名(日本語)	:羽根一博
Username (English)	:K. Hane
所属名(日本語)	:東北大学未来科学技術共同研究センター
Affiliation (English)	:New Industry Creation Hatchery Center, Tohoku University
検索キーワード	:Atomic layer depositon, Silicon, Eching rate、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング

1. 概要 (Summary)

原子層堆積法により得られる薄膜は、厚さが均一で、MEMS への応用に魅力的である。本研究では原子層堆積膜の MEMS への応用のため、原子層堆積膜とシリコンとのエッチング選択比、シリコン MEMS 構造の部分コーティング方法を調べることを目的とする。

2. 実験 (Experimental)

原子層堆積装置(粉末対応型)(装置番号 AP-200078, ピコサン/R-200 advanced)を用い、アルミナ膜を温度 200 度、サイクル数約 3000(厚さ約 300nm)で、4インチシリコンウエハ 5 枚に成膜した。次に、成膜した原子層堆積膜をレジストマスクによりエッチングし、テストパターンを形成した。パターン形成のエッチングレートを評価した。その後、原子層堆積膜パターンをマスクとして、Deep Reactive ion etching(DRIE)装置で、シリコンをエッチングした。ウエハの貫通エッチング等、アスペクト比の大きい立体構造を製作した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1.に得られたシリコン垂直板構造の写真を示す。板厚は約 20 μm 、エッチング深さは約 400 μm であるので、アスペクト比 20 程度が得られている。シリコンとアルミナの選択比は 3000 から 40000 の値が得られた。選択比がエッチングのレシピにより大きく変化することも明らかになった。

Fig.2.は、原子層堆積アルミナ膜がシリコン上表面にコーティングされた構造の製作例である。アルミナ層により、シリコンの上層面は保護された構造が製作されている。原子層堆積膜は水分子等の透過を防止する効果も高く、また堆積後は引っ張り応力であることから、シリコン構造に圧縮応力を印加できるので、破壊強度および機械的強度

の増強も期待できる。

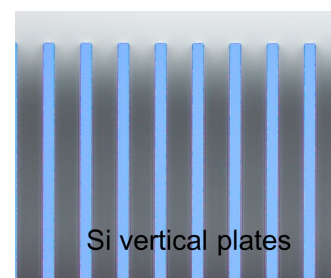


Fig.1. Si vertical plates fabricated by DRIE with ALD alumina mask



Fig.2. Silicon structure coated with ALD alumina

4. その他・特記事項 (Others)

支援者：松尾保孝教授

本研究(の一部)は、文部科学省委託事業ナノテクノロジープラットフォーム課題として物質・材料研究機構微細構造解析プラットフォームの支援を受けて実施されました。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし