

課題番号 : F-13-TU-0116
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 磁歪薄膜 MEMS センサー開発
Program Title (English) : Magnetostrictive thin film MEMS sensor development
利用者名 (日本語) : 徳永 博司, 河合 恒
Username (English) : H. Tokunaga, K. Kawai
所属名 (日本語) : 株式会社 M・T・C
Affiliation (English) : M・T・C, Co., Ltd.

1. 概要 (Summary)

本開発は、平成 25 年度 JST 先端計測要素技術タイプ PJ の一環で、上記開発テーマで実施しているものである。メンバーは東北大学電気通信研究所 石山和志教授(磁歪薄膜開発、全体統括)及びテセラテクノロジー株式会社(信号回路設計製作)であり、共同研究の一員として、当社が MEMS 設計加工を担当している。MEMS の構造設計は、別途行うものとし、MEMS 加工試作を東北大学試作コインランドリ利用で行うものである。

MEMS 構造は、カンチレバー形状、メンブレン形状を検討しているが、本年度は、試作コインランドリの現有設備能力の確認を主な課題とした。

2. 実験 (Experimental)

今回採用する磁歪薄膜は、金属膜と鉄シリコンボロンアモルファス膜との複合膜(Fe-Si-B/Metal 層)であり、半導体プロセスにおける汚染源としても懸念される。このため、使用可能な設備での能力確認を主題として本年度は下記の条件出し実験を行った。

1) DeepRIE 装置(3号機)

1)-1 リソグラフィー

使用レジスト : TSMR 27cp

塗布条件 : 200rpm10sec+1300rpm20sec

仮焼成 : 90°C 90 秒

マスク : エマルジョンマスク

(開口部 5 μ m~100 μ m x 5mm が配列)

露光 : 230mJ/cm²

露光後仮焼成 : 110°C 90 秒

現像 : NMD-W 3 分

水洗 : 純水 1 分

乾燥 : スピンドライ 3 分

レジスト硬化焼成 : 110°C 5 分

1)-2 エッチング

エッチング条件 (レシピ名 Normal-02)

エッチングガス : SF₆ 200sccm

パッシベーションガス : C₄F₈ 100sccm

エッチングタイム : 9 秒

パッシベーションタイム : 5 秒

RF パワー : 600W 13.56MHz

エッチングサイクル : 100cycle

レジストの選択比確認のため、一部マスクングしてエッチングを行う。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

1) DeepRIE 装置(3号機)

1)-1 レジストのエッチング量 10nm/cycle

1)-2 エッチングレート

エッチングレートは、今回の条件では(幅/レート);
5 μ m 331nm/cycle, 10 μ m 382nm/cycle, 20 μ m 397nm/cycle, 50 μ m 412nm/cycle, 100 μ m 419nm/cycle であった(Fig.1)。

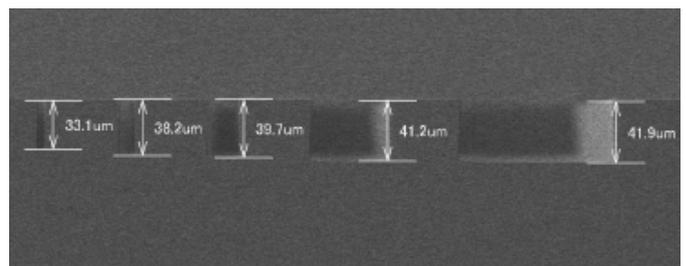


Fig.1 DeepRIE Etching rate dependence on mask aperture size

4. その他・特記事項 (Others)

東北大学試作コインランドリ標準装置レシピを基に条件出しを行った。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

無し

6. 関連特許 (Patent)

無し