

課題番号 : F-14-TU-0007
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) : Development of magnetostrictive thin film MEMS sensor
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 年度から 3 年間の JST 先端計測要素技術タイプ PJ の一環で実施しているものである。メンバーは、当社の他、東北大学電気通信研究所 石山和志教授(全体統括、磁歪薄膜開発)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、当社が MEMS 設計加工を担当している。MEMS 構造は、カンチレバー形状として、磁歪薄膜を変形させた際の磁束密度の変化をコイルにより検出する素子及びインピーダンス変化を検出する素子を試作した。

2. 実験 (Experimental)

素子の作成方法は次の通りである。1) インピーダンス検出型は、4 インチの Si もしくは SOI ウェハ上に磁歪膜を形成後、磁歪膜を保護しながら、DeepRIE 装置により Si エッチングを行い、カンチレバー構造を作製した。2) コイル型は、次の手順で作成を行った。Si もしくは SOI ウェハ上に、コイル下部配線用の溝を DeepRIE 装置による Si エッチングで形成した。次に、加工したウェハを酸化炉で酸化後、スパッタ装置にてバリアシードを形成してから、溝にめっき法にて銅を埋込、CMP にて表面を平坦化した。次に、下部配線と磁歪膜との絶縁を確保するために酸化膜を CVD 法で形成し、その上に磁歪膜を形成した。さらに、磁歪膜とコイル上部配線の絶縁を確保するために酸化膜を CVD 法で形成した。次に、上部配線のめっき前に、下部配線との接点を確保するために RIE 装置を用いて酸化膜をエッチングしてコンタクトホールを形成した。次に、バリアシードをスパッタ法で形成後、レジストにて上部配線パターンを形成し、めっき法にて銅配線を形成した。次に、磁歪膜及び配線保護を目的とした酸化膜を CVD 法で形成した後、DeepRIE 装置により Si エッチングを行い、カンチレバー構造を作成した。磁歪薄膜は、両素子ともに、

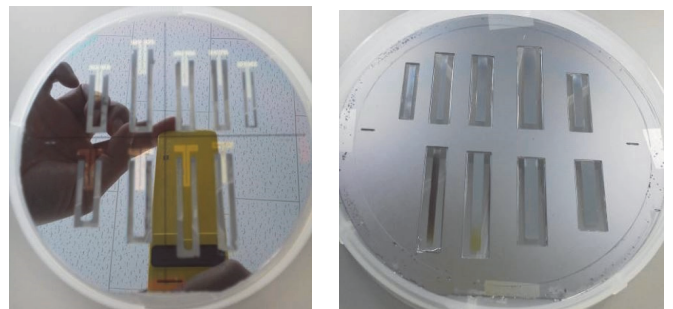


Fig. 1 Fabricated magnetostrictive thin film : front side (left) and back side (right).

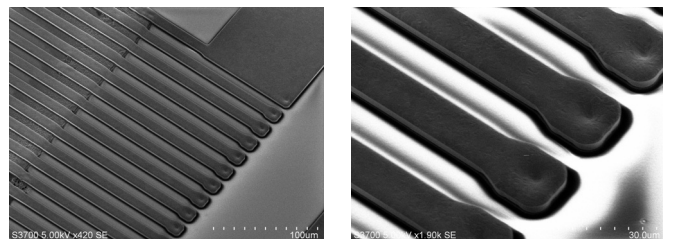


Fig. 2 Micro coil and electrodes (left) and contact parts of coil (right).

スパッタ装置を用いて間欠スパッタ法により金属膜と鉄シリコンボロンアモルファス膜との積層膜 (Fe-Si-B/Metal) を形成した。今回の試作では、金属膜はモリブデンもしくは銅を用いている。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

試作したインピーダンス型の素子であるカンチレバーのウェハ状態での写真を Fig. 1 に示す。また、コイル型の素子のマイクロコイル部の SEM 像を Fig. 2 に示す。これらの試作素子のセンシング特性は東北大学電気通信研究所およびテセラテクノロジー株式会社にて測定を行う予定である。

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。