

課題番号 : F-15-NU-0022
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 亜鉛電析に及ぼす電解液の流れの影響に関する研究
 Program Title (English) : Study on the effects of electrolyte flow on Zinc electrodeposition
 利用者名(日本語) : 岩野耕治
 Username (English) : K. Iwano
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate school of Engineering, Nagoya University

1. 概要(Summary)

亜鉛を負極とする蓄電池が実用化に至っていない理由は、サイクル寿命が短いことである。これには負極近傍の亜鉛イオン析出が深く関わっていることが分かっている。本研究では電解液を流動させることによりサイクル寿命を延ばす方法について検討を行う。流動特性を評価するにあたり、流動による固体表面に生じるせん断応力を精度よく測定できることが有効であるため、本年度は固体表面のせん断応力を精度よく測定できるセンサの開発を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザ描画装置一式、スパッタリング装置一式

【実験方法】

Fig.1 に本研究で製作した熱式マイクロセンサの概略図を、Fig.2 にその断面図を示す。本センサは、厚さ 400 μm のシリコンウェハの基板上に薄膜金属として 10 nm の厚さのクロム(Cr)と厚さ 250 nm の金(Au)をスパッタリングにより積層したものであり、幅 10 μm 、長さ 1.0 mm(抵抗値は約 20 Ω)である。この薄膜金属に電流を印加して加熱部として使用する。また熱容量を小さくし、時間応答性の向上を図るため、表面を酸化膜(SiO_2)で覆い、加熱部下はシリコン基板をエッチングし、厚さを 1 μm の酸化膜のみとしている。本センサは加熱された金属薄膜の温度を一定に保つための定温度型回路とともに用い、流体による加熱部の熱拡散によって変化するセンサの出力値を、壁面せん断応力値に変換することで計測を行う。

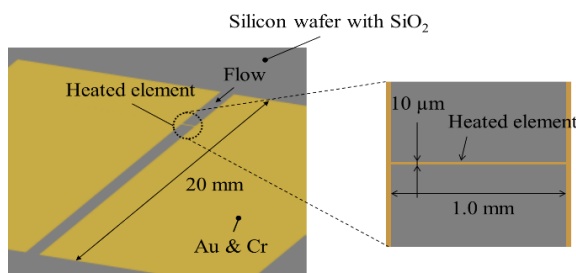


Fig.1 Enlarged view of heated element of the sensor

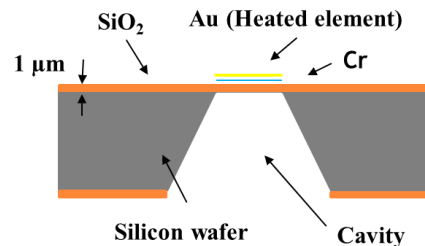


Fig.2 A cross section of the sensor

3. 結果と考察(Results and Discussion)

周波数応答特性の結果のグラフを Fig.3 に示す。Fig.3 より、1 kHz までは RG (相対利得) が一定であり、それより高周波数になると RG が減衰していくことがわかる。このことから、センサの周波数応答特性は 1 kHz 付近であり、固体表面に生じるせん断応力の瞬間的な変化も十分に測定できることがわかる。

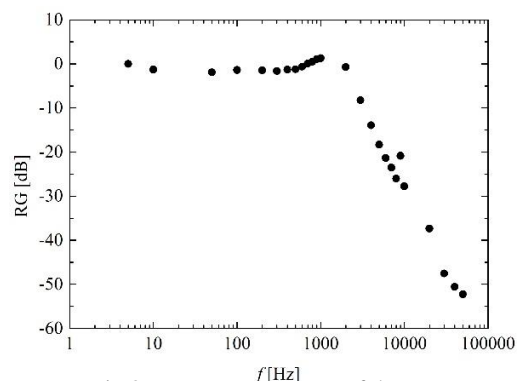


Fig.3 Frequency response of the sensor

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

Y. Ito, X. Wei, D. Desai, D. Steingart, S. Banerjee, An indicator of zinc morphology transition in owing alkaline electrolyte, Journal of Power Sources 211 (2012) pp. 119-128.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

・学会発表

村松他, 熱式マイクロセンサによる壁面せん断応力の計測, 第 93 回日本機械学会流体工学部門講演会講演論文集(2015), 0203

6. 関連特許(Patent)

なし。