

課題番号 : F-21-KT-0183
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : MEMS センサの開発 2
 Program Title (English) : Development of MEMS sensor 2
 利用者名(日本語) : 赤坂俊輔、照元幸次
 Username (English) : Shunsuke Akasaka, Koji Terumoto
 所属名(日本語) : ローム株式会社
 Affiliation (English) : Rohm Co. Ltd
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

現在、半導体のチップサイズの酸素センサが無い。現状では、数 cm サイズと大きなバルク yttria-stabilized-zirconia(YSZ)を 500°Cに加熱する必要性から、消費電力が数 W と高く、電源 ON から測定まで数分かかるという問題もある。今回、MEMS 技術を応用したマイクロヒーター上に薄膜化した YSZ センシング部を積層してチップサイズの低消費電力、高速応答可能な MEMS 型酸素センサを実現した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

両面マスクアライナー、深掘りドライエッチング装置 1、電子線蒸着装置

【実験方法】

Si 基板上にマイクロヒーターと薄膜型 YSZ センシング部を積層し、最後に裏面から Si 基板を DRIE 法でエッチングして、MEMS 型酸素センサを作成した。ドライエアと窒素ガスを混合することで酸素濃度を調整し、酸素センサ特性を評価した。

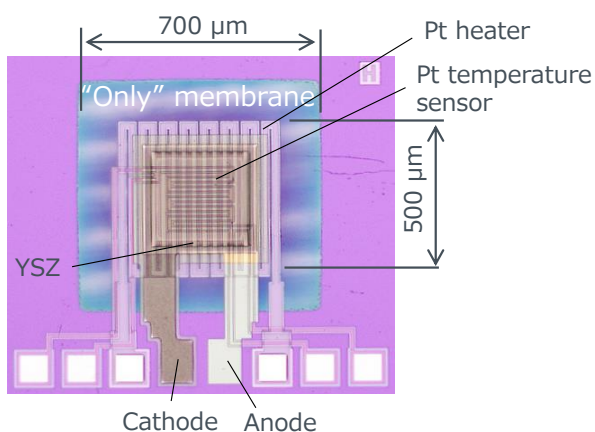


Fig. 1 Optical image of MEMS oxygen sensor.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

今回作成した MEMS 型酸素センサの表面写真を Fig.1 に示す。青く見える部分は Si 基板を除去した部分であり、薄膜だけが残っている。Pt ヒーターのジュール熱で薄膜だけが加熱されるため、0.1W で 600°C以上に上昇させることが可能である。

MEMS 型酸素センサのセンシング特性 Fig.2 に示す。0.8V 以上では電流が飽和し、飽和電流値が酸素濃度に比例することを確認した。また、応答時間も 1 秒と大幅に短縮されることも確認された。

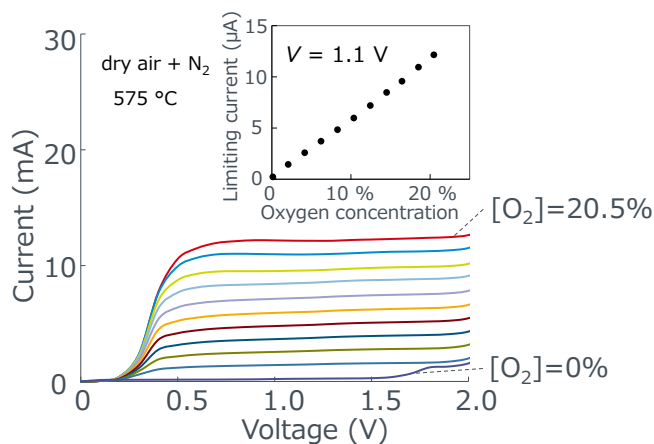


Fig. 2 Oxygen sensing characteristics.

4. その他・特記事項(Others) なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) S. Akasaka, I. Kanno, “Limiting current-type MEMS oxygen gas sensor integrated with micro-hotplate”, 2021 IEEE Sensors, in press.

6. 関連特許(Patent) なし