

課題番号 : F-19-KT-0067
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : MEMS ガスセンサの開発
 Program Title(English) : Development of gas sensor
 利用者名(日本語) : 赤坂俊輔, 天本百合奈, 湯地洋行
 Username(English) : S. Akasaka, Y. Amamoto, H. Yuji
 所属名(日本語) : ローム株式会社
 Affiliation(English) : Rohm Co., Ltd.
 キーワード/Keyword : N&MEMS、リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、センサ

1. 概要(Summary)

YSZ(yttria-stabilized-zirconia)酸素/湿度センサを薄膜方式で実現することで、従来のバルク方式に対して低消費電力化することを目指している。薄膜 YSZ センサ単体の動作は既に確認しており[1]、薄膜 YSZ を加熱するためのマイクロヒーターを開発している。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

両面マスクアライナー、深堀ドライエッチング装置

【実験方法】

SiO₂/SiN の積層膜で構成されたメンブレンに TiO_{2-x} で覆われた Pt ヒーターを作り込み、シリコン基板を裏面から深掘りドライエッチングで除去することで、厚さ 2.4μm のマイクロヒーターを作成し、通電加熱によりマイクロホットプレートを最大 800℃まで加熱した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

デバイスの断面構造を Fig. 1 に示す。Pt は TiO_{2-x} で覆われている。Pt の抵抗加熱によりメンブレンを加熱し、120mW で 800℃に到達。室温⇄550℃の 1 千万回の温度サイクル試験後も特性劣化は見られず、信頼性の高い高温マイクロホットプレートであることが確認された[2]。一般的には、酸化物と Pt とでは密着性が悪く、熱応力による膜剥がれが発生しやすい。実際、TiO₂ を使用すると、Pt/TiO₂ 界面での剥がれが発生した。TiO_{2-x} で剥がれが起こらなかったのは、電気陰性度平均化の原理による Ti イオンの電気陰性度上昇が TiO₂ に比べて抑えられたため、Pt との金属結合が強固になったことが理由だと考えられる。

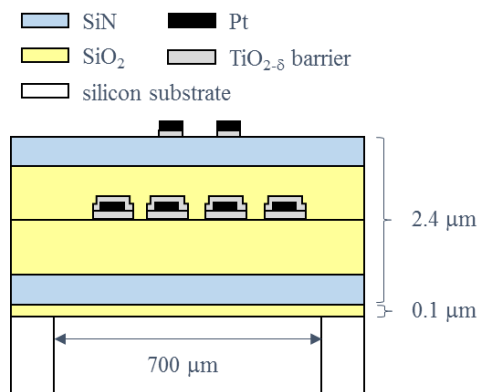


Fig. 1 Device image of Pt microhotplate.

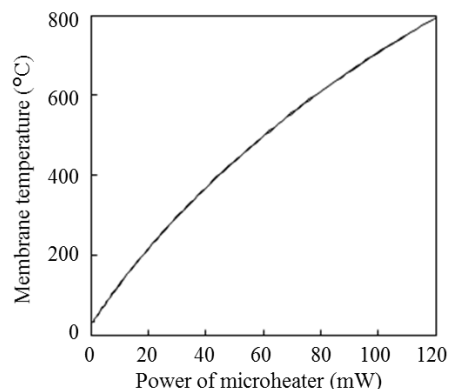


Fig. 2 Relationship between heating power and the membrane temperature.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] S. Akasaka, Sens. Actuators B 236 (2016) 499.
- [2] S. Akasaka, E. Boku, Y. Amamoto and H. Yuji, Sens. Actuators A 55 (2019) 286.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) S. Akasaka, E. Boku, Y. Amamoto and H. Yuji, Sens. Actuators A 55 (2019) 286.

6. 関連特許(Patent)

なし