

高温 Pt マイクロヒーターの開発

Development of high temperature platinum microheater

ローム (株)¹, 神戸大学² °天本百合奈¹, 赤坂俊輔¹, 神野伊策²

ROHM Co., Ltd.¹, Kobe Univ.², °Yurina Amamoto¹, Shunsuke Akasaka¹, Isaku Kanno²

E-mail: yurina.amamoto@dsn.rohm.co.jp

【序論】 高性能・低消費電力の小型酸素・湿度センサの実現に向け、薄膜 YSZ を用いた限界電流式酸素・湿度センサの開発を進めている^[1]。この方式では、センサ駆動のために素子を 500℃以上に加熱する必要がある。本研究では、低消費電力で 500℃以上に昇温できる小型で安定な MEMS 型マイクロヒーターを開発した。

【実験】 Fig.1 にマイクロヒーターの構成と表面写真を示す。Si 基板に P-CVD で SiN, SiO₂ (200 nm, 1000 nm) を成膜し、ヒーター Pt (200 nm) を成膜した。Pt は SiO₂ との密着性向上のため、密着層 TiO_{1.1} (25 nm) に覆われた構造を持つ。ヒーター成膜後、再び SiN, SiO₂ 層 (200 nm, 1000 nm) を成膜し、上部に温度計 Pt (200 nm) を成膜した。温度計パターンを形成し、パッド開口後、DRIE によりダイアフラム構造を作製した。

【結果】 TiN を密着層にすると、700℃アニールにより Pt と TiN が相互拡散して劣化してしまい、TiO₂ を密着層にすると、Pt との低密着性により剥離が生じた。一方、TiO_{1.1} 密着層では Pt との相互拡散や剥離が起こらないことが確認された。Fig.2 にマイクロヒーターの (a) 加熱特性と (b) 応答特性を示す。マイクロヒーターは 60 mW で 500℃まで昇温し、室温から 500℃までの応答性は 20 ms 以下だった。また、1,000 万回の室温⇄550℃の温度サイクル試験でも劣化は見られなかった。

【結論】 TiO_{1.1} 密着層を使用することで高温安定なマイクロヒーターの作製に成功した。

【参考文献】

[1] S. Akasaka, *Sens. Actuators B Chem.* **236**, 499-505 (2016).

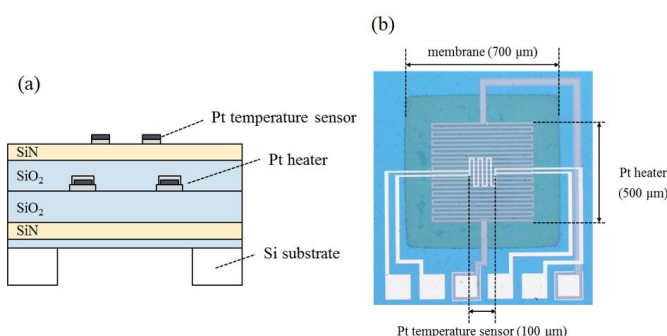


Fig.1 (a) The cross-sectional structure of the microheater and (b) Optical image of top surface of microheater

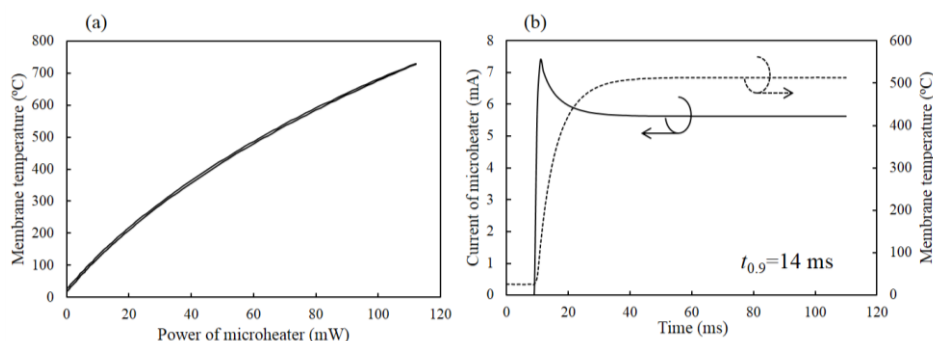


Fig.2 (a) Relationship between heating power and the membrane temperature. (b) Thermal response characteristics of heating from room temperature to 500°C.