

※課題番号 : F-12-NM-0084
※支援課題名 (日本語) : インピーダンス変化を用いたワイヤレス温度測定に関する基礎的研究
※Program Title (in English) : Fundamental study on wireless temperature measurement using impedance change
※利用者名 (日本語) : 御手洗 凜
※Username (in English) : Rin Mitarai
※所属名 (日本語) : 東京大学
※Affiliation (in English) : The University of Tokyo

※概要 (Summary) :

本研究では、高温燃焼器などの閉じた空間の温度を、場を乱さずかつ導線を用いずに測定する温度センサを開発することを目的としている。ここでは、アルミナ (Al₂O₃) の誘電率が温度により変化することに着目し、Au を電極板、Al₂O₃ を誘電体としたコンデンサを作製した。本センサでは、電磁誘導カップリングを利用することにより、誘電率の温度変化に応じた静電容量の変化をワイヤレスに外部コイルで検出することを可能とする。原子層堆積装置を用いた均質な Al₂O₃ 膜を用いることで、新規提案センサの原理検証実験に成功した。

※実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

・原子層堆積装置

【実験方法】

図1に本温度センサの構造図を示す。MEMS 技術を用いることにより本温度センサを製作した。原子層堆積装置を用いて、コンデンサの誘電体としてアルミナ (Al₂O₃, t=100nm) を、Au をパターンニングしたガラス基板上に成膜した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図2に本温度センサの完成写真を示す。まず、誘電体としてアルミナ (Al₂O₃) を用いることで、誘電率の温度変化に応じて静電容量が温度により変化することを確認した。さらに、作製した温度センサを外部コイルに近づけた際の、外部コイルのインピーダンス位相を計測し、本温度センサの原理検証実験を行った。本測定結果は、本温度センサの測定原理および設計手法の有効性を示すものであり、今後センサ設計および製作プロセスの改良を行うことで、測定精度をさらに

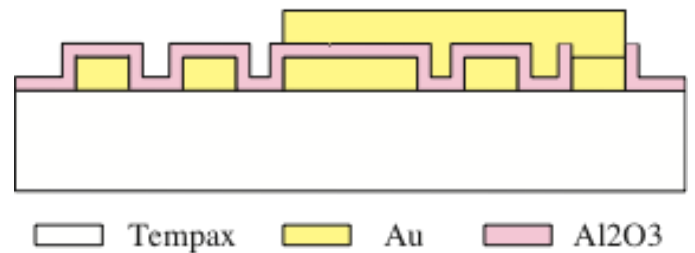


図1 本温度センサ構造図

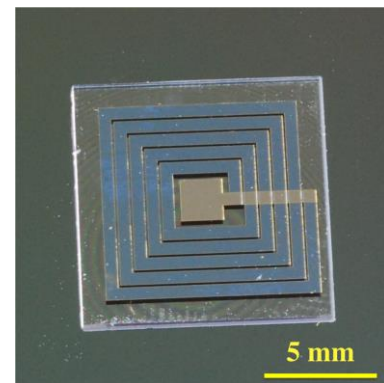


図2 温度センサ完成写真

向上できるものと期待される。

※その他・特記事項 (Others) :

今回得られた結果に基づき、今後センサ設計および製作プロセスの改良を行い、さらに研究を加速させることを予定している。

共同研究者等 (Coauthor) :

鈴木 雄二 (東京大学大学院工学系研究科・教授)

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

御手洗 凜, 鈴木 雄二: “インピーダンス変化型 MEMS ワイヤレスセンサを用いた温度測定に関する研究”, 第50回日本伝熱シンポジウム, 仙台, 2013年5月 (発表予定)