

課題番号 : F-14-UT-0057  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : MEMS ワイヤレス温度センサの開発  
 Program Title (English) : Development of MEMS Wireless Temperature Sensor  
 利用者名(日本語) : 李 敏赫, 森本 賢一, 鈴木 雄二  
 Username (English) : M. Lee, K. Morimoto, Y. Suzuki  
 所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻  
 Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, The University of Tokyo

## 1. 概要(Summary)

内燃機関などにおける火炎と壁の干渉効果の検討や高性能触媒燃焼器の開発などの燃焼研究分野において、壁面温度の正確な測定が重要となっている。しかし、測温抵抗体や熱電対などでは、物理的な接触によって温度場が外乱を受けやすく、正確な計測が難しい。また、赤外線放射や蛍光を用いた従来の非接触計測法は、光学的なアクセスが必要となるため、内燃機関などへの適用は難しい。本研究では、燃焼場用の MEMS ワイヤレス温度センサを開発し、その性能評価を行った。

500 nm 厚の金膜を形成し、フォトリソグラフィを用いて下部電極としてパターンニングする。露光のためのフォトマスクは、EB (Electron Beam) 描画装置を用いて製作した。次に、TEOS (Tetraethyl orthosilicate) をプリカーサとしたプラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) を用いて、100 nm 厚の SiO<sub>2</sub> 薄膜を成膜し、上下の電極間を導通させるためのコンタクトホールをエッチングする。再度 1.5 μm の金膜をスパッタリングし、上部電極としてパターンニングする。最後に、ダイシング装置を用いてチップに切断することで、試作プロセスが完了する。

## 2. 実験(Experimental)

MEMS 技術を用いたセンサの製作プロセスを Fig. 1 に示す。まず、スパッタ装置を用いてガラス基板に、

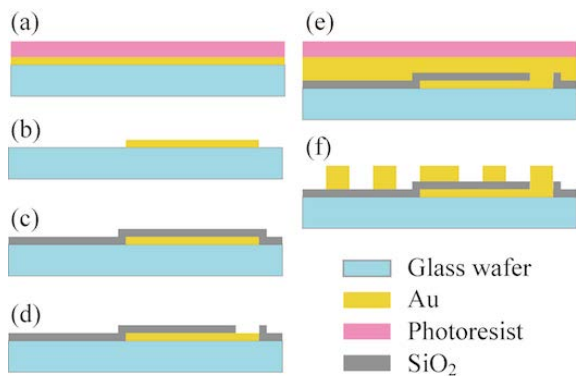


Fig. 1 MEMS Fabrication process.

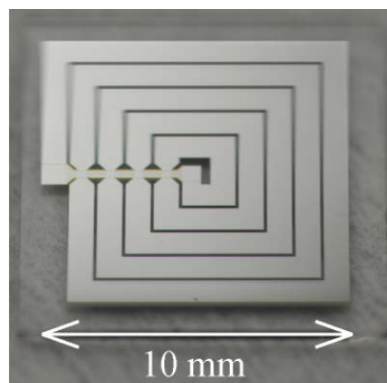


Fig. 2 Fabricated sensor.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

試作センサ (Fig. 2) を読み取り用の外部コイルと電磁結合させ、雰囲気温度に応じた外部回路の位相角変化を測定した。常温から 150 °C の温度範囲において、約 6 kHz/K の周波数感度が得られ、約 ±10 K の誤差範囲内の温度測定が可能であることが明らかになった。

## 4. その他・特記事項(Others)

なし

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) M. Lee and Y. Suzuki, The 35th Int. Symp. Comb., Aug. 3-8, 2014, WiPP, W4P036.
- (2) M. Lee et al., PowerMEMS 2014, Awaji, Japan, Nov. 18-21, 2014, p. 012077.
- (3) 李敏赫, 鈴木雄二, 第 52 回燃焼シンポジウム, 岡山, 平成 26 年 12 月 3-5 日, pp. 240-241.

## 6. 関連特許(Patent)

なし