

課題番号 : F-20-KT-0113
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : MEMS アレイセンサを用いた乱流熱伝達の評価手法に関する研究
Program Title (English) : Evaluation of turbulent heat transfer with a MEMS array sensor
利用者名(日本語) : 出島一仁
Username (English) : K. Dejima
所属名(日本語) : 滋賀県立大学工学部機械システム工学科
Affiliation (English) : Department of Mechanical Systems Engineering, School of Engineering,
The University of Shiga Prefecture
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、温度・熱流束測定

1. 概要(Summary)

MEMS 技術を用い、乱流熱伝達の評価手法を開発することを目的とする。乱流スケール(サブミリメートルオーダー)と同等の空間分解能で多点同時測定できる微小薄膜温度センサを製作し、乱流渦が壁面熱伝達に与える影響を調べる。さらに、隣接点で得られた温度変動波形に対して相関解析を適用することで、壁面温度を変動させる流体塊の移動速度すなわち流速を推定する。それにより、光学的観察なしで熱伝達と流動を同時に捉える手法の開発を目指す。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、多元スパッタ装置(仕様 A)、多元スパッタ装置(仕様 B)

【実験方法】

2 μ m 熱酸化膜付きシリコンウエハを用い、高速マスクレス装置によりレジストをパターンニングしたのち、多元スパッタ装置(仕様 A)により Ti バッファ層 20 nm (9m30s@200W)、Pt 層 200 nm (19m22s@150W)を成膜した。不要部をリフトオフ(ST-120)によって除去したのち、多元スパッタ装置(仕様 B)によって SiO₂ 保護層 200 nm (5m+50m@300W)を成膜した。

滋賀県立大学においてセンサの温度較正を行い、抵抗値と抵抗温度係数を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

製作したセンサの一例を Fig. 1 に示す。本センサは 15mm x 55mm のシリコンウエハ上に、一辺 140 μ m の Pt 薄膜測温抵抗体が 17 個搭載されている。いずれの測温抵抗体も、抵抗値は約 50 Ω で、抵抗温度係数は

0.0024K⁻¹ であり、薄膜が概ね均質に成膜されていることが確認できた。

今後は、ディーゼル噴霧火炎を模擬した火炎噴射装置を用い、燃焼ガスと壁面間の熱伝達における壁面温度変化と熱流束を測定する予定である。

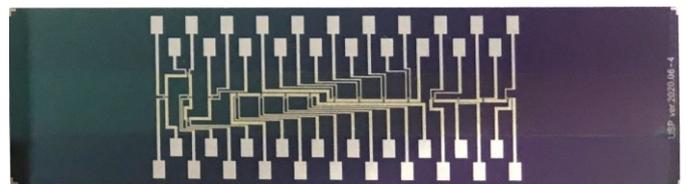


Fig. 1 Thin-film Pt resistance temperature detectors.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。