

課題番号 : F-19-KT-0089
 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 : 成膜・膜堆積、環境技術、N&MEMS、温度測定、乱流熱伝達

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。

現在、熱空気の間欠噴流衝突時の壁面温度測定実験を行っており、面計測と気相計測の比較を通じて乱流熱伝達評価手法の構築を目指した研究を進めている。

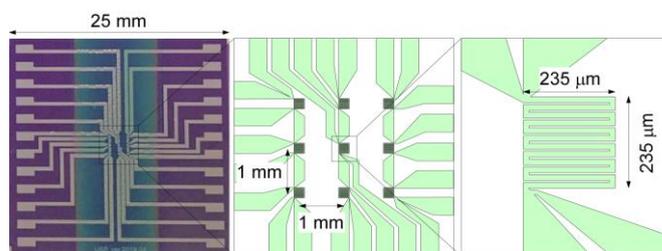


Fig. 1 Thin-film Pt RTDs.

2. センサ製作(Fabrication of sensor)

【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、磁気中性子放電ドライエッチング装置、プラズマ CVD 装置

【製作方法】

製作したセンサを図 1 に示す。SiO₂ 熱酸化膜(厚さ 2 ミクロン)付きの Si 基板上に、一辺 235 ミクロン、厚さ 0.2 ミクロンの Pt 測温抵抗体を 3×3 個形成した。多元スパッタ装置で成膜したのち、高速マスクレス露光装置でパターニングを行い、ドライエッチングによって Pt 測温抵抗体を形成した(バッファ層は Ti を 20nm とした)。最後に保護膜として SiO₂ 膜をプラズマ CVD 装置によって成膜した。

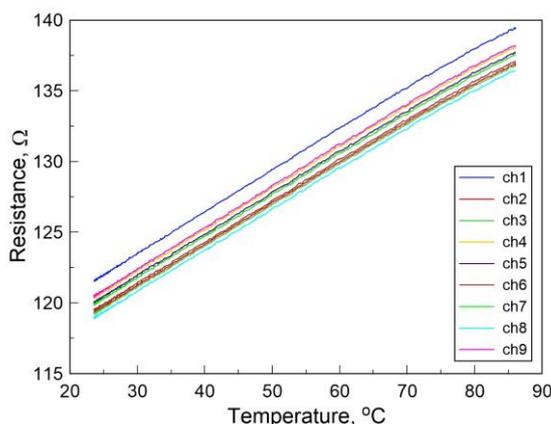


Fig. 2 Resistance temperature characteristics.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

製作した測温抵抗体の温度較正を行った結果を図 2 に示す。抗値は室温から 70 °C 程度の範囲で良い線形性を示している。抗温度係数はどの測温抵抗体も概ね 0.00239 K⁻¹ であり、良質な Pt 膜が成膜できていることを確認した。

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