

＊課題番号 : F-12-NU-0006  
 ＊支援課題名 (日本語) : MEMS デバイスの研究開発  
 ＊Program Title (in English) : Study on MEMS devices  
 ＊利用者名 (日本語) : 式田光宏  
 ＊Username (in English) : Mitsuhiro Shikida  
 ＊所属名 (日本語) : 名古屋大学工学研究科附属マイクロナノメカトロニクス研究センター  
 ＊Affiliation (in English) : Center for Micro-nano Mechatronics, Nagoya University

※概要 (Summary) :

名古屋大学ナノテクプラットフォーム「マイクロ構造体・MEMS デバイス作製支援」を得て、経気管支的に肺内部での呼吸吸気計測評価が可能なカテーテル型気流センサを作製した。具体的には、ガラス基板上に成膜したパリレン HT フィルム上に熱絶縁用の微細トレンチ構造を設け、熱式流速センサの応答性の向上を図った (図 1)。

※実験 (Experimental) :

フィルム状熱式流速センサの応答性の向上を目的として、ヒータ部周辺に、酸素プラズマを用いて微細トレンチ構造を形成した。具体的には、まず、フォトリソグラフィー (両面露光装置) 及び成膜装置 (スパッタ装置) を用いて、厚さ 15.0 μm のパリレン HT フィルム上に流速センサとなる薄膜金属ヒータを形成した。次に、再度、フォトリソグラフィー技術 (両面露光装置 PEM800) を用いてトレンチ用レジストパターンを形成し、その後、プラズマ装置 (機種 PDC210, 酸素ガス, 入力電力 ; 100 W) にてヒータ周辺部に深さ 3.0 μm のトレンチ構造を形成した。最後に熱収縮チューブを用いて、上記で作製したフィルムセンサ (パリレン HT フィルム上にトレンチ構造付きヒータが形成されている) を円筒形状に実装し、カテーテル型気流センサを作製した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

上記で作製したカテーテル型気流センサに関して、以下に示す二つの動作特性を計測評価した。なお、センサの駆動には定温度駆動回路を用いた。

(1) 流量変化に対するセンサ出力特性

流量に対するセンサの出力特性は、ヒータへの電気的なエネルギー供給量とヒータから流体への熱伝達量とで表わされるキングの式に一致することを確認し

た。

(2) 応答特性

ソレノイド 3 方向弁を用いて、カテーテル型気流センサに導入する気体を切替え、本センサの応答特性を評価した。気流センサの応答性をトレンチ構造の有無で比較したところ、トレンチ構造を設けることで応答時間を 102 ms から 66 ms まで短縮することに成功した。

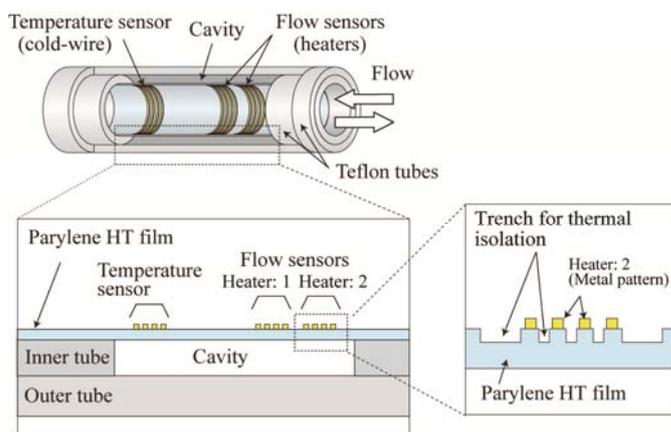


図 1 トレンチ構造付きカテーテル型気流センサ

※その他・特記事項 (Others) :

参考文献

M. Shikida, A Catheter-type flow sensor for measurement of aspirated and inspired-air characteristics in bronchial region, J. Micromech. Microeng., 19, 105027, 2009.

共同研究者等 (Coauthor) :

名古屋大学大学院医学系研究科 川部 勤 教授  
 名古屋大学大学院工学研究科博士前期課程 松山 拓矢

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

T. Matsuyama, et al., Micromachined biocompatible catheter flow sensor with trench structure, to be presented in Transducers'2013.