

課題番号 : F-14-UT-0120
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 小型カテーテルのための超音波センサを利用したドップラー効果による速度計測
Program Title (English) : Flow speed measurement with Doppler effect using ultrasonic receiver for small-sized smart catheter
利用者名(日本語) : 松井亮, 竹井裕介, グエン ミンジューン, 高畑智之, 松本潔, 下山勲
Username (English) : R. Matsui, Y. Takei, M.D. Nguyen, T. Takahata, K. Matsumoto, I. Shimoyama
所属名(日本語) : 東京大学大学院情報理工学系研究科.
Affiliation (English) : Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo

1. 概要 (Summary)

血流速と血圧は共に健康状態を把握する上で重要な情報であり, 両者を同時に一つの小型デバイスで計測することは診断時間の短縮や非侵襲性の観点から有用である. 前者は MHz オーダの超音波ドップラーによって, 後者は1秒に1度程度の心臓の拍動の検知によって計測できるため, 両者を同時に計測するためには広い周波数帯域において高感度な受信が可能な圧力センサを用いる必要がある.

本研究では, 液体表面に接するピエゾ抵抗型カンチレバーを利用した小型圧力センサを利用してドップラー効果を利用した速度の計測を行った. このセンサ構造では, カンチレバーが液体の表面波に従って振動するために広帯域の超音波の受信が可能となる.

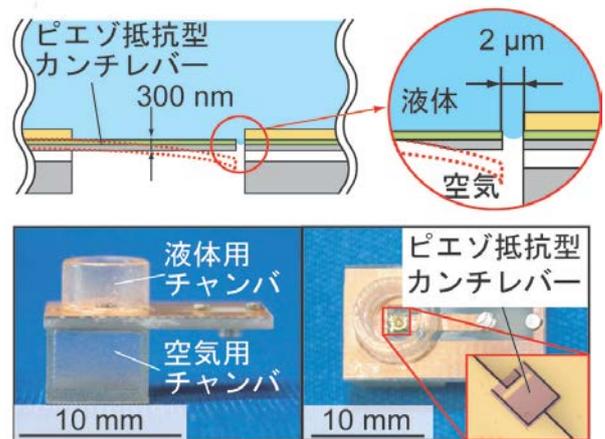


Fig. 1 Proposed sensor and photographs

れの場合においても 15 %以内の誤差で速度を計測することができた.

2. 実験 (Experimental)

・利用した主な装置

高速大面積電子線描画装置

・実験方法

提案するセンサを実現するために, ナノテクプラットフォームが有する電子線描画装置を活用し, ピエゾ抵抗型カンチレバーを製作した. 製作したカンチレバーに液体と空気をそれぞれ満たすためのチャンバを取り付けて Fig. 1 に示すような小型圧力センサを実現した. 製作したセンサを用いて MHz オーダの超音波の受信実験とドップラー効果を利用した速度の計測実験を行った.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

MHz オーダの超音波受信実験を行った結果, 製作したセンサは上記周波数帯域で良好な応答を示すことが分かった. また速度の計測実験では, 異なる 2 種類の速度に対して, ドップラー効果を利用して計測した結果, いず

4. その他・特記事項 (Others)

なし.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) Ryo Matsui, Yusuke Takei, Nguyen Minh-Dung, Tomoyuki Takahata, Kiyoshi Matsumoto, and Isao Shimoyama. "Flow speed measurement with Doppler effect using ultrasonic receiver for small-sized smart catheter," *Proceedings of the 28th IEEE international conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS 2015)*, pp. 640-642, Estoril, Portugal, 2015.

6. 関連特許 (Patent)

なし.