

UV レーザー加工接着シートを用いた圧電バルブマイクロポンプ構造

Piezoelectric Valve Micropump Using UV Laser-Patterned Adhesive Sheet

○岡本有貴¹, 山本泰之¹, 村本智也¹, 一木正聡¹, 小林健¹

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)¹

E-mail: yuki-okamoto@aist.go.jp

1. 研究の背景と目的

ダイアフラムを振動させることでチャンバーの体積を変化させ、液体を駆動するダイアフラム型ポンプは幅広く用いられている。特に MEMS (微小電気機械) 技術により作製されるマイクロポンプは幅広く研究されており、更なる小型化が成されたポンプが求められている¹。MEMS マイクロポンプには様々な原理・構造が存在するが、中でもバルブ構造を利用するバルブ型マイクロポンプは比較的大きな圧力差を生み出せるため利用可能分野が広い。しかしながら、従来の手法で MEMS バルブ型マイクロポンプを行おうとすると作製工程が複雑化してしまう問題が存在していた。本稿では、UV レーザー加工機を用いた接着シートと圧電薄膜を用いた標準的なバルクマイクロマシニングで作製可能なバルブ型マイクロポンプ構造について報告する。

2. 提案するマイクロポンプ構造の作製

図 1 に、著者らが開発中の MEMS マイクロポンプ構造を示す。図 1 のように、提案する MEMS マイクロポンプ構造は 3 枚の SOI ウェハを加工したチップから構成される。1 枚目は、圧電材料である PZT(チタン酸ジルコン酸鉛)を利用した圧電薄膜ダイアフラムアクチュエータとして動作し、交流電圧を印加することで上下振動する。2 枚目・3 枚目は貫通穴とバルブとして動作するカンチレバー構造を持つチップで構成される。チップ間はレーザー加工によりパターニングした厚さ 10 μm の接着シートを用いることで選択的に接合することができる。これに

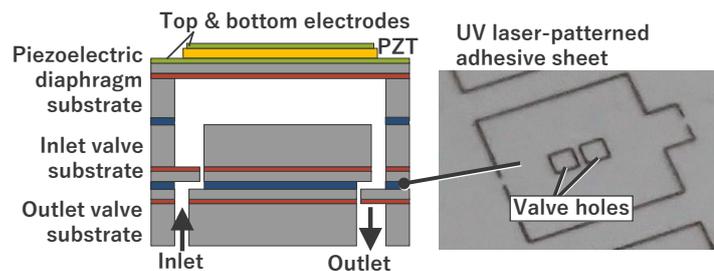


Fig. 1: Cross-sectional schematic of the proposed micropump structure.

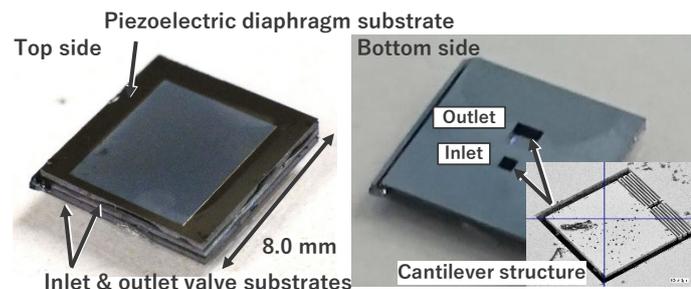


Fig. 2: Photomicrograph of the fabricated proposed valve micropump.

より、カンチレバー構造はダイアフラムの振動に従い上下に振動するが、片方の方向については対向する基板にぶつかることで塞き止められ、バルブとして動作する。図 2 に、実際に作製したマイクロポンプ構造を示す。レーザードップラー振動計を用いて圧電薄膜ダイアフラムアクチュエータを動作させた時のカンチレバー構造の上下振動を計測すると、バルブ動作が行えていることが計測でき、ポンプとして利用できることが示せた。

謝辞: 本研究の一部は NEDO 『IoT 社会実現のための革新的センシング技術開発/革新的センシング技術開発』 極限環境の液体管理を IoT 化する革新的粘性センサの開発』の支援を受けました。

参考文献: [1] Laser D J and Santiago J G 2004 A review of micropumps *J. Micromech. Microeng.* **14** R35.