

利用課題番号 : F-13-KT-0071  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名 (日本語) : 感光性樹脂を用いた微細加工  
 Program Title (English) : Microfabrication of piezoelectric thin films by photosensitive resin  
 利用者名 (日本語) : 神野伊策  
 Username (English) : Isaku Kanno  
 所属名 (日本語) : 神戸大学大学院工学研究科機械工学専攻  
 Affiliation (English) : Kobe University, Graduate School of Engineering,  
 Department of Mechanical Engineering

### 1. 概要 (Summary) :

PZT 薄膜の主な成膜方法としてゾルゲル法, スパッタ法, CVD 法などがあるが, いずれの方法においても基板に対して成膜のみを行うもので, MEMS デバイスへの応用では更にミクロンオーダーでのパターニングのため, ドライエッチングなどによる高精度の微細加工が必要となる. そのため, 加工工程数が多くなる事で設備の費用, 作業時間が増えることから, より簡便で高効率な成膜方法およびパターニング方法が求められている.

そこで本研究は, マイクロ流路デバイスによるゾルゲル PZT 薄膜の作製技術について検討を行った. 自立駆動型液送法によりゾルゲル液をマイクロ流路に簡便に導入できる, 疎水性が高く再利用が容易などといった理由から PDMS をマイクロ流路デバイスの材料として採用した.

### 2. 実験 (Experimental) :

Fig. 1 に PZT ゾルゲル溶液を導入するマイクロチャネルの作製プロセスを示す. ナノテクノロジーハブ拠点のスピンコーター, マスクアライナー等のフォトリソグラフィ装置一式を用いて, Si 基板上に SU-8 の鋳型を作製し, それを用いて PDMS のマイクロ流路を作製した.

次に, PZT 薄膜の作製プロセスを Fig. 2 に示す. 流路内にゾルゲル PZT を充填し, その後, 乾燥, 仮焼結および本焼結という三段階の加熱処理を行う事で PZT は加水分解・縮合重合, 有機物の熱分解を経て結晶化させた.

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

ステンレス基板上に直接作製した PZT 薄膜の結晶構造を XRD 装置で評価した結果, ペロブスカイト構

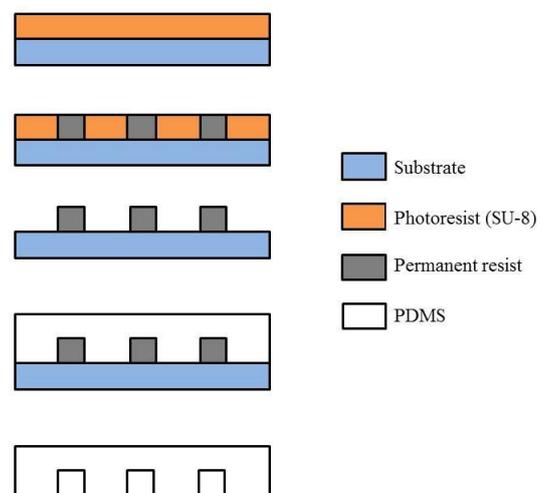


Fig. 1 Micro-fabrication process of PDMS microchannels

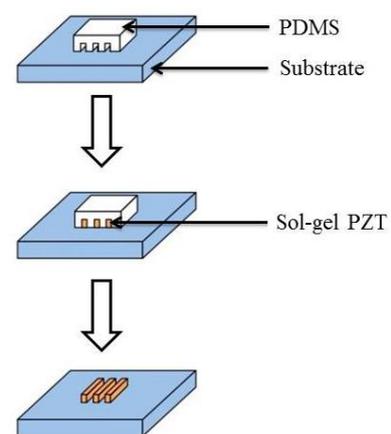


Fig. 2 Fabrication process of PZT thin film

造の PZT 薄膜が形成されていることが確認できた. 流路高さを  $20 \mu\text{m}$  の PDMS 流路デバイスを用いた実験では, 高さ方向の体積収縮があったものの, 面内方

向は数ミクロンオーダーで一致し、本手法で精度よくパターンニング可能であることを明らかにした。

4. その他・特記事項 (Others) :

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

(1) 肥田博隆, 八神 瞬, 神野伊策, “着脱式マイクロ流路チップを用いたゾルゲル法による PZT 薄膜の直接パターンニング技術”, 応用物理学会春期講演会, 平成 26 年 3 月 18 日

6. 関連特許 (Patent) :

なし。