

課題番号 : F-17-TU-0052  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 微細構造の形成とその評価  
Program Title (English) : Fabrication and evaluation of fine structures  
利用者名(日本語) : 佐々木敬彦  
Username (English) : T. Sasaki  
所属名(日本語) : 北陸電気工業株式会社  
Affiliation (English) : Hokuriku Electric Industry Co. Ltd.  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、PZT、ゾルゲル法

## 1. 概要(Summary)

チタン酸ジルコン酸鉛(PZT)は代表的な強誘電体材料であり、その薄膜の圧電特性は MEMS プロセス技術においてもマイクロアクチュエータなどのキー材料として注目されている。本研究課題ではゾルゲル法による PZT 薄膜形成とその結晶性評価を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ゾルゲル自動成膜装置、酸素加圧 RTA 付高温スパッタ装置、デジタル顕微鏡、レーザ/白色光共焦点顕微鏡

### 【実験方法】

- ① 熱酸化膜付き Si ウェハ(4 インチ  $\phi$ ) 上に酸素加圧 RTA 付高温スパッタ装置により基板温度 600  $^{\circ}\text{C}$  で Pt を 200 nm 成膜した。その後、同装置内にある RTA(Rapid Thermal Annealing) によって加圧酸素雰囲気中で 800  $^{\circ}\text{C}$  の熱処理を行った。
- ② ①で形成した Pt 膜上にゾルゲル自動成膜装置によって厚さ 2  $\mu\text{m}$  程度の PZT 薄膜を形成した。成膜はゾルゲル液のスピンコート→乾燥→熱分解の手順を 3 回繰り返した後に酸素雰囲気中 650  $^{\circ}\text{C}$  で RTA 処理するまでを 1 サイクルとし、目標の膜厚が得られるまで行った。
- ③ 形成した PZT 薄膜の結晶配向性を X 線回折(XRD)で評価した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に PZT を成膜したサンプルの写真を示す。2  $\mu\text{m}$  の膜厚でも膜の割れや剥離は見られなかった。また、ゾルゲル液塗布時のムラの原因となる粗大粒子の影響を極力抑えて膜の形成をすることが出来た。

次に XRD 測定によって結晶配向性を評価した結果を Fig. 2 に示す。(101)/(110)、(111)に対応するピークが支配的だが良好な圧電特性が得られやすい(001)/(100)の

結晶配向性も見られた。

今後は圧電特性の評価及び MEMS アクチュエータへの応用を試みる予定である。



Fig. 1 Picture of PZT thin-film fabricated by Sol-gel method on Pt/SiO<sub>2</sub>/Si wafer.

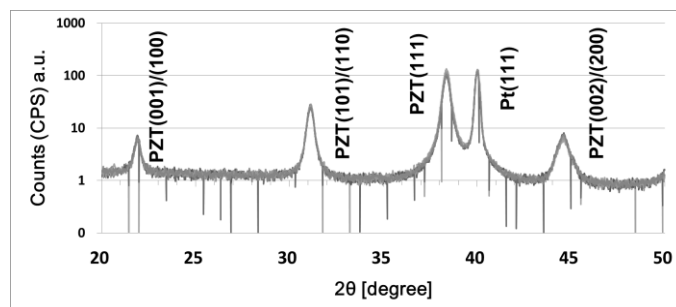


Fig. 2 XRD pattern of PZT thin-films on Pt/SiO<sub>2</sub>/Si wafers.

## 4. その他・特記事項(Others)

・先端技術実証・評価設備整備費等補助金(経済産業省)「圧電式 MEMS スイッチの実証・評価設備の整備」  
・技術支援をして下さった東北大学  $\mu$  SIC 森山雅昭助手に感謝致します。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。