

課題番号 : F-20-TU-0107
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : PZT 単結晶薄膜を用いた超音波デバイスの研究
 Program Title (English) : Study of ultrasonic device using PZT single crystal thin film
 利用者名(日本語) : 吉田慎哉
 Username (English) : S. Yoshida
 所属名(日本語) : 東北大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Tohoku University
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング, PZT 単結晶薄膜, 超音波 MEMS

1. 概要(Summary)

PZT 単結晶薄膜は、高性能な超音波 MEMS デバイス (pMUT) を実現できる。本研究では、その薄膜を搭載した pMUT の最適なデザインについて探索した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

DeepRIE 装置#1

【実験方法】

pMUT の新しい構造として、ドーナツ型 pMUT を提案した。これは、圧電膜をドーナツ状にパターニングする。理論的には、従来の構造(島状構造 pMUT)と比較して、より高い共振周波数とより大きな変位を実現できる。

まず、SOI 基板の上にバッファ層を形成した。次に、PZT 単結晶薄膜をスパッタ成膜した。その後、PZT をウェットエッチングでパターニングした後、深堀反応性イオンエッチングによってハンドル層をエッチングし、ダイヤモンド構造を形成した(Fig. 1)。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

微細加工条件を最適化することで、pMUT の試作に成功した(Fig. 2)。今後、デバイスの詳細な評価を行っていく。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

[1] Ziyi Liu, Shinya Yoshida, and Shuji Tanaka, "Comparison of Characteristics between Doughnut- and Island-shaped pMUT Utilizing PZT-Based Epitaxial Thin Film", 圧電材料・デバイスシンポジウム 2021

6. 関連特許(Patent)

なし

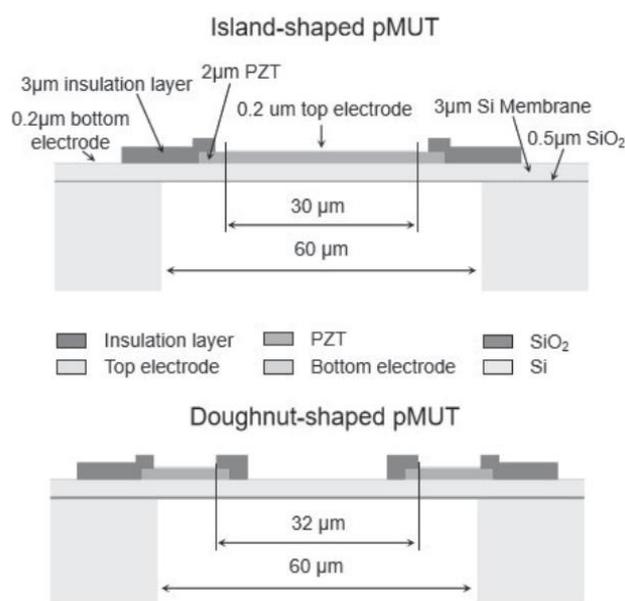


Fig. 1 Schematic of (upper) island-shaped pMUT and (lower) doughnut-shaped pMUT.

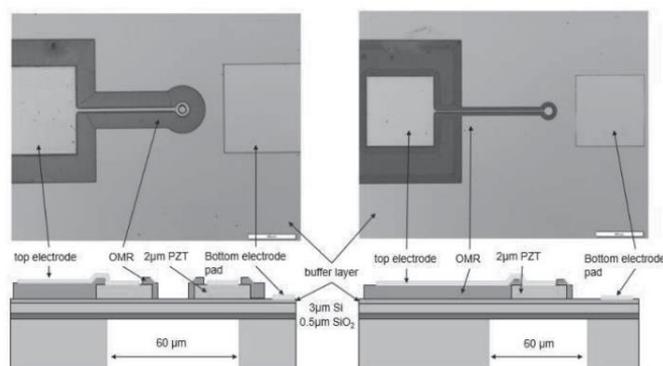


Fig. 2 Optical images of (upper) island-shaped pMUT and (lower) doughnut-shaped pMUT.