

課題番号 : F-15-KT-0085
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 強誘電体材料を用いた高効率燃料電池の実証
Program Title (English) : Development of high-efficiency fuel cell using a ferroelectric material
利用者名(日本語) : 上杉 晃生, 土屋 智由
Username (English) : A. Uesugi, T. Tsuchiya
所属名(日本語) : 京都大学 大学院工学研究科 マイクロエンジニアリング専攻
Affiliation (English) : Department of Micro Engineering, Kyoto University

1. 概要(Summary)

強誘電体の極性結晶が持つ表面電荷に由来する分極電場を利用して、ナノチャンネル内の溶液のプロトンを偏在化させ高効率にプロトンを送る燃料電池デバイスを開発することを目的としている。本研究では、強誘電体材料であるニオブ酸リチウム(LiNbO₃)を用い、燃料溶液導入のためのマイクロ流路およびプロトン輸送のためのナノ流路の加工を施した。今回、設計変更しナノチャンネルの本数を 200 本から 2,100 本に増やし作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

・高速高精度電子ビーム描画装置(A1)、レーザー直接描画装置(A3)、両面マスクアライナー(A5)、ウエハスピ洗浄装置(A11)、磁気中性線放電ドライエッチング装置(B9)、ダイシングソー(B19)

【実験方法】

- ①高速高精度電子ビーム描画装置を用いて、幅 200 nm のライン&スペースレジストパターンを作製する。
- ②磁気中性線放電ドライエッチング装置で、Ar、C₄F₈ ガスを用いてプラズマエッチングし、ナノチャンネルを作製する。
- ③レーザー直接描画装置で作製したマスクを用いて、両面マスクアライナーによりマイクロチャンネルをフォトリソする。
- ④磁気中性線放電ドライエッチング装置で、Ar、C₄F₈ ガスを用いてプラズマエッチングする。
- ⑤塗布したレジストを Remover PG、及び SPM で除去する。
- ⑥ダイシングソーで 30×40 mm にカットする。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に、同一基板上にマイクロおよびナノスケール加

工を施したウエハを示す。Fig.2 にナノチャンネルの SEM 写真を示す。ほぼ設計通りに LiNbO₃ 基板上へ流路構造を形成することができた。

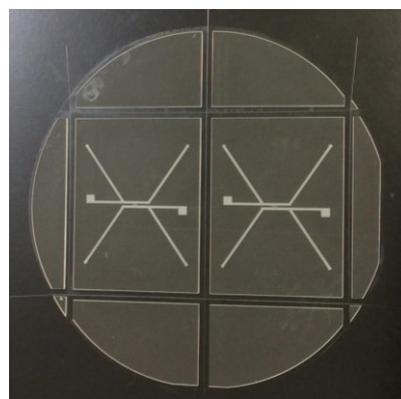


Fig. 1 Image of nano-channel and micro-channel.

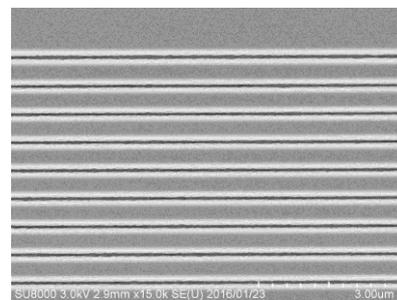


Fig. 2 SEM image of nano-channel.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。