

課題番号 : F-21-WS-0126
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : TRaf プロセスを用いたナノドットパターンを有する架橋 PTFE 微細加工体の作製と評価
Program Title (English) : Fabrication and evaluation of cross-linked PTFE microfabricated material with nanodot pattern using the TRaf process
利用者名(日本語) : 遠藤陽奈
Username (English) : H. Endo
所属名(日本語) : 早稲田大学理工学術院総合研究所
Affiliation (English) : Research Institute for Science and Engineering, Waseda University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、ナノインプリント

1. 概要(Summary)

本研究室では静電型低エネルギー電子線加速器 Curetron® を用いて、電子線ナノインプリント技術である TRaf プロセスにより架橋 PTFE 微細構造体の作製を行ってきた。TRaf プロセスとは微細構造を持つ Si モールド上に PTFE を塗布し、熱をかけながら電子線を照射させることで、微細構造の転写された架橋 PTFE 微細加工体を作製する技術である。しかし、TRaf プロセスを用いて作製した架橋 PTFE 微細加工体の産業応用に関する研究は進められていない。そこで、本研究では架橋 PTFE の特性を活かし、TRaf プロセスを用いて表面機能を持つ架橋 PTFE 微細加工体の作製と評価を目的とした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置

ICP-RIE 装置

FE-SEM(S4800)

AFM 装置

【実験方法】

電子線リソグラフィ技術を用いて、ピッチ: 880 nm、ドット直径: 130 nm の 1.5 mm 角を Si ウエハに描画、エッチングし、Si モールドを作製した。描画条件はドットマップ 60,000 dots、フィールドサイズ 150 μm 、加速電圧: 75 kV、電流値: 50 pA、Dose 量 32 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ とした。エッチング条件は ICP-Power: 100 W、Bias-Power: 240W、ガス圧力: 1 Pa とした。作製した Si モールドを走査型電子顕微鏡によって表面構造観察した。また、作製したモールドを用いて転写した架橋 PTFE 微細加工体を AFM により観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ピッチ: 880 nm、ドット直径: 130 nm の表面観察結果を Fig.1 に示す。

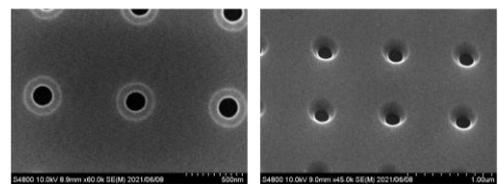


Fig.1 Si mold(pitch: 880 nm,width:130 nm)

Fig.1 よりドット直径の内径 176 nm、外径 346 nm、深さ: 284 nm のすり鉢状のナノドットパターンを持つ Si モールドを作製した。この Si モールドを用いて TRaf プロセスにより作製した架橋 PTFE 微細加工体の AFM 画像を Fig.2 に示す。

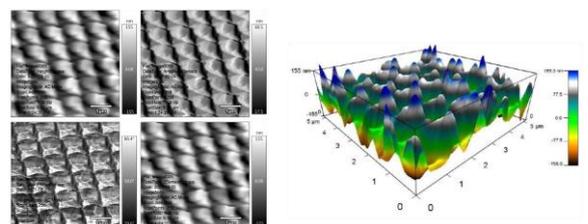


Fig.2 AFM image (RX-PTFE)

Fig.2 より、すり鉢状のパターンの転写に成功した。深さもおよそ 271 nm で Si モールドの深さと近い値になった。

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。