

課題番号 : F-19-KT-0056
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : COP レプリカモールドでの熱ナノインプリント
 Program Title(English) : Thermal nanoimprint with COP replica mold
 利用者名(日本語) : 壺井祐樹、中坊徹
 Username(English) : Y. Tsuboi, T. Nakabo
 所属名(日本語) : ニチコン製箔株式会社
 Affiliation(English) : NICHICON HI-TECH FOIL CORPORATION
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、熱ナノインプリント、レプリカモールド、COP

1. 概要(Summary)

基板を微細加工して機能的付加価値を賦与することを研究するため、シクロオレフィンポリマー(COP)のレプリカモールドを熱ナノインプリント用に使用する検討を京都大学ナノテクノロジーハブ拠点のナノインプリントシステムを利用して行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ナノインプリントシステム

【実験方法】

厚さ100 μm のCOPフィルム(ガラス転移温度163 $^{\circ}\text{C}$)を本支援機関のナノインプリントシステムで熱ナノインプリントしてレプリカモールドを作製した。これに使用したモールドの材質はニッケル、パターン形状はホール、直径 $\Phi 1.7\mu\text{m}$ 、深さ1.7 μm 、ピッチ3 μm の千鳥配列とした。成形温度は185 $^{\circ}\text{C}$ 、圧力は4MPa、保持時間は240秒とした。このときの材料配置をFig. 1に示す。

このレプリカモールド(ピラー)を使用して、熱可塑性樹脂を厚さ0.5 μm で成膜した基板に同じナノインプリントシステムと、同じ材料配置で熱ナノインプリントした。このときの成形温度は140 $^{\circ}\text{C}$ 、圧力は5MPa、保持時間は180秒とした。

賦形された形状は自社でSEM観察した。

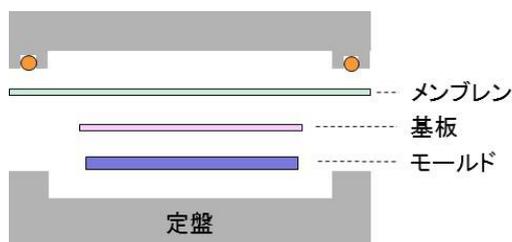


Fig. 1 Material arrangement

3. 結果と考察(Results and Discussion)

レプリカモールドのパターン形状をFig. 2に示す。

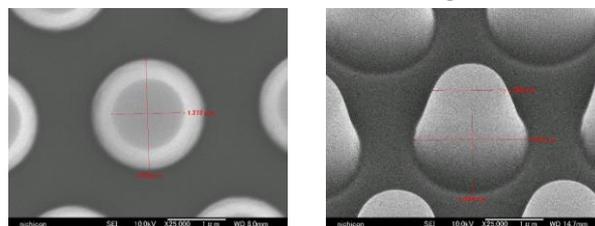


Fig. 2 SEM images of COP replica mold.

このレプリカモールドで、熱可塑性樹脂を成膜した基板に10回熱ナノインプリントした後のモールドのパターン形状をFig. 3に示す。

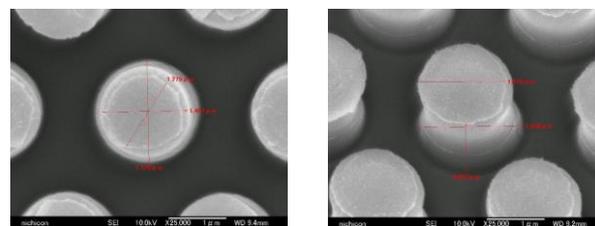


Fig. 3 SEM images of the mold after 10 times use.

10回の熱ナノインプリントでモールドのピラー高さが40%減少し、先端径が17%増加した。COPレプリカモールドは耐久性に問題があることがわかった。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] “ナノインプリント技術,” 松井真二, 平井義彦 編著, 電子情報通信学会, 2014.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent) なし