

課題番号 : F-14-NM-0003
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 微細構造体の複製
Program Title (English) : Replication of the fine structure
利用者名 (日本語) : 谷本 尚志
Username (English) : H. Tanimoto
所属名 (日本語) : DIC 株式会社
Affiliation (English) : DIC corporation

1. 概要 (Summary)

種々の微細加工産業および研究開発現場において、微細金型は製造コストが高価であることから、安価な複製作製方法が検討されている。紫外線 (UV) 硬化性樹脂を用いて反転パターンを作製し、電気鋳造によりさらに反転パターンを得る手法では、パターンサイズが微細なもの、アスペクト比が大きいものほど難易度が高くなる。特に、形状再現性の精度を高めることは重要な課題である。本検討ではナノインプリント装置を用いて母型からの反転パターンを作製し、Ni 電気鋳造により母型と同型の複製金型を作製した。走査電子顕微鏡 (FE-SEM) および 3 次元測定レーザー顕微鏡により形状を評価し、複製金型の精度を検証した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ ナノインプリント装置 (技術補助)
- ・ 3 次元測定レーザー顕微鏡 (機器利用)
- ・ 走査電子顕微鏡 (FE-SEM) (機器利用)

【実験方法】

1) ナノインプリント

ワーク : シリコンウェハ、サイズ 40mm²、パターンエリア 20mm²

モールド : 透明樹脂素材、パターンサイズ $\phi 200\text{nm}$ 、Height 230nm、Pitch 460nm、パターン面積 5mm² 角

レジスト : 自社製、インクジェット塗布 (自社内)

転写条件 : 荷重 2kN、UV 出力 100% - 30sec

2) 形状観察

3 次元レーザー測定顕微鏡を用いてレジストの塗布状態を確認した。ナノインプリント後に転写物の形状を FE-SEM を用いて確認した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

【レジスト塗布状態の観察】

インクジェットのドット形状を精度良く確認できた。

($\phi 11.5\mu\text{m}$ 、H0.6 μm 、P39.7 μm)

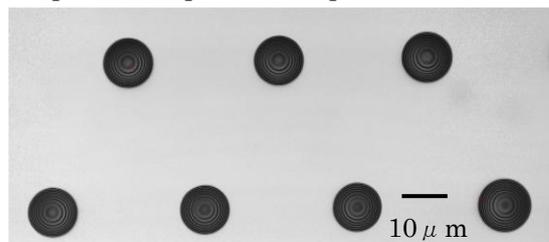


Fig.1 Laser micrograph of resist printed by ink-jet
【ナノインプリント及び複製物の形状観察】

母型からの転写物形状を Fig.2 に示す。また、複製金型を用いた UV ナノインプリントを行い、転写物形状を FE-SEM で確認した。ピラーパターンサイズは直径 177nm、高さ 223nm であり、それぞれの形状再現性は 98.3%、97.8%と見積もられた。母型からの転写はピラーがやや斜めに倒れた形状となったが、モールドや条件の更なる改良により母型を精度良く複製できると推測される。

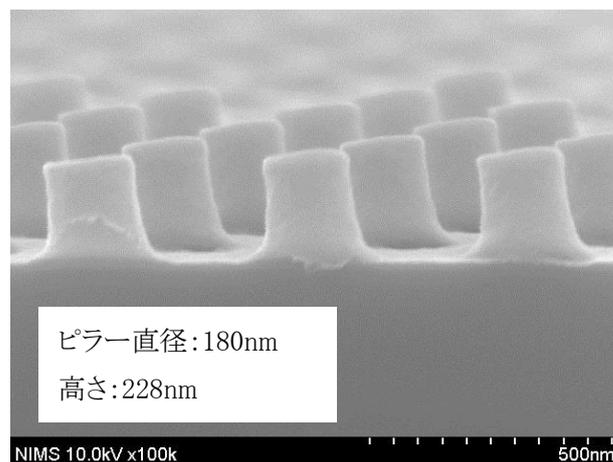


Fig.2 SEM micrograph of nanoimprinted resist

4. その他・特記事項 (Others) :

無し

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

無し

6. 関連特許 (Patent) :

無し