

課題番号 : F-17-UT-0077
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 樹脂転写用金型の試作評価プロジェクト
Program Title (English) : The Fabrication of the Mold for Plastic Imprinting
利用者名(日本語) : 陳昱中, 佐々木雄一, 別宮一郎
Username (English) : Y.C. Chen, Y. Sasaki , I. Bekku
所属名(日本語) : 共同印刷株式会社
Affiliation (English) : Kyodo Printing, Co. Ltd.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

樹脂微細構造を成形する技術:射出成型、ナノインプリント等方法に対して、硬い材料(金属、シリコン、ガラス等)で微細構造の金型として、軟材料を上複写すると金型と反対の微細表面を成形する事である。金型製作と転写プロセスにより、表面形状と物性、量産費用と効率、その他装置性能、設計、条件パラメータの影響も検証する。その製作と関連技術の開発や装置の導入を判断するため、装置を利用して金型を試作し、その転写の効果を評価し、将来の開発方向を判断する基準になる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 ADVANTEST F5112 + VD01、光リソグラフィ装置 MA6、高速シリコン深堀りエッチング装置、汎用平行平板 RIE 装置。

【実験方法】

金型試作:(ナノプラットフォーム)

電子描画装置でフォトマスクのパターンを描画し、出来上がったマスクを用いて光リソグラフィへ進む。シリコンウェハーの上にフォトレジスト OAP(HMDS)と AZP4620 をスピンコートし、ソフトベーク後に光リソグラフィ装置の中で UV 露光を行う。露光したウェハーを TMAH2.38 %溶液で現像、純水洗浄し、ポストベークを行った。その後ウェハーを深堀りエッチング装置又は汎用 RIE 装置でエッチングを行い、アセトン又は酸素 RIE で残ったレジストを除去して完成。

樹脂転写:(自社)

製作したシリコン金型を用いて、自社の熱プレス転写装置で熱可塑性樹脂(PE、PP、PET 等)の転写を行った。転写した表面を光学顕微鏡と SEM で観察し、表面形状を評価する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

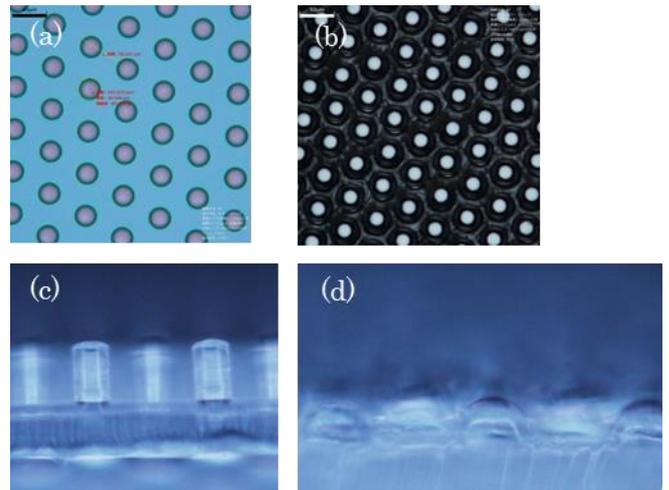


Figure: 金型(a)DRIE(b)RIE、
転写表面(c)DRIE (d) RIE

画像は金型と転写表面を示す。金型に関して、深堀エッチングで作った金型はキレイな円形パターンになった。そして転写した樹脂フィルムも柱のような形状になった。汎用 RIE で作った金型も円形になったが、サイドエッチングにより二重円形になった。等方性エッチングのため、転写表面は丸形状になった。深堀のような方法が高アスペクト比樹脂マイクロ構造を作る可能性があるので、今後の発展も期待している。

4. その他・特記事項(Others)

試作プロセスを東京大学特任研究員の Eric Lebrasseur 様との相談と支援で行った。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。