

利用課題番号 : F-15-WS-0031
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : Roll to Roll インプリント装置によるフィルムレプリカ版の転写評価
Program Title (English) : A study of roll-to-roll nano-imprinting with film mold
利用者名 (日本語) : 坂井香子
Username (English) : Kyoko Sakai
所属名 (日本語) : 凸版印刷株式会社
Affiliation (English) : TOPPAN PRINTING Co., Ltd.

1. 概要 (Summary)

ナノインプリントは、ナノスケールの微細なパターンを容易にかつ低コストで形成できる技術として期待され、最近では半導体デバイス、液晶パネルの反射防止層、細胞培養部材など、様々な分野で注目を集めている。また、このナノインプリントを用いた量産技術についても研究開発が進められており、Roll to Roll (RTR) 方式による転写方法等が検討されている。RTRは、石英モールドのような平らな原版ではなく、ロール状の金属に直接微細加工を施した原版、Ni 電鍍版やフィルム版をロールに貼り付けた原版を使用する。

今回、御大学に設置されている RTR インプリント装置 (東芝機械製) を用いて、石英モールドから作製したフィルムレプリカ版による複製パターン形成の可否を確認した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

クリーンルーム

【実験方法】

本実験で使用したフィルムレプリカ版、装置、転写樹脂、フィルムを下記に示す。フィルムレプリカ版は凸版社内で作成し、それを早稲田大学クリーンルーム内に持ち込み、装置のロール部にアズフロンテープで固定して転写を行った。

(フィルムレプリカ版)

UV硬化樹脂 (パターン付き、1 μ m厚) /PET (コスモシャインA4100)

パターン深さ : 100nm程度

パターンサイズ : 200nm~5 μ m L/S

(装置)

RTR方式UV転写装置RT-120U (東芝機械製)

(転写樹脂)

PAK02 (東洋合成製)

(フィルム)

コスモシャイン A4100 (東洋紡製)

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

ハロゲンランプの出力 1kW、フィルムのテンション 10N、フィルムの送り速度 1m/min、転写樹脂の送り量 1ml/min として、転写を実施した。しかし、フィルムの送り方向に 5 列並んだパターンのうち、フィルムへ転写されたのは最初の 1 列分のみで、それ以降は転写樹脂が全てフィルムレプリカ版側へ貼り付き、転写できなかった。転写側のフィルムを観察すると、1 列目と 2 列目の間に樹脂が裂けて千切れていた。また、転写できた 1 列目のパターン部にも気泡が見られ、フィルムと転写樹脂が完全には密着していない様子が確認された。

この原因について考察する。事前に凸版社内にてフィルムレプリカ版と転写樹脂との相性は良好 (問題なく転写可能) であることを確認している。しかし、事前確認時と本実験条件を比較すると、転写樹脂の厚さは本実験では 10 倍程と厚く、膜厚が何らかの影響を及ぼしていると推測される。また、今回使用した転写樹脂およびフィルムは納品から使用期限が経過している材料であったため、フィルムの易接着面の劣化があり転写樹脂がフィルム上へ密着しにくかった可能性も考えられる。

今後、転写樹脂およびフィルムを新調し、再評価を実施したい。

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。