

利用課題番号 : F-14-WS-0074  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : インプリント用モールドの再生方法検討  
Program Title (English) : Study of cleaning process for nanoimprint 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非常に魅力的であり、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。ナノインプリントでは、被転写物にモールド (原版) を直接接触させてパターンニングを行う。転写には UV 硬化タイプの樹脂を使用するが、樹脂がパターン内にはさまり、モールドが使用できないといった問題が生じる。樹脂によっては、通常のウェット処理で除去できず、モールド再生が困難である。よって、今回、御大学に設置されているドライ処理装置を使用し、各樹脂の除去効果を確認した。

## 2. 実験 (Experimental) :

本実験で使用したサンプルと装置を下記に示す。サンプルは社内で作製し、それを早稲田大学クリーンルーム内に持ち込み、各装置で処理を行った。

### 【サンプル】

4インチSiウェハ上に各樹脂 (3種) をスピンコートし、UV硬化まで行ったもの。

サンプルA (ラジカル重合系樹脂 /Siウェハ)

サンプルB (Si含有系樹脂/Siウェハ)

サンプルC (ノボラック系レジスト/Siウェハ)

### 【ドライ処理装置】

大気圧プラズマ装置 (積水化学製)

プラズマ活性化装置 PL8 (ズースマイクロテック製)

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

### ・大気圧プラズマ装置による処理

プラズマ密度が高いため、樹脂の除去性能は高いのではないかと推測して処理を実施した。しかし、最大出力 150W で、サンプルとプラズマ源の距離を最小に

して処理を実施したが、全てのサンプルにおいて目視では全く変化がなく、樹脂の除去はできなかった。現状、この装置は表面の微量有機物等を除去する用途として使用されており、樹脂を除去するには、出力等の設定が低すぎると推測される。

### ・プラズマ活性化装置による処理

出力 100~250W (最大)、ガス流量 10~35sccm とし、ガス種 (Ar, O<sub>2</sub>, Ar+H<sub>2</sub>) を変化させ 1~5 分間処理を行った。酸化雰囲気、還元雰囲気で差が生じるのではと推測したが、ガス種による除去性能の違いはなかった。サンプルAとサンプルCほどの条件でも目視では完全に樹脂が除去できていた。サンプルBほどの条件でも多少樹脂が変質していたが、ほとんどの樹脂は除去できていなかった。今後、ガス流量や処理時間を増やして、追加評価を実施したい。

## 4. その他・特記事項 (Others) :

研究を進めるにあたり、色々と相談に乗って頂きました早稲田大学ナノ理工学専攻修士課程1年 桑江博之様、及びナノ理工学研究機構研究院教授 水野潤先生に謝意を示します。

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

なし。

## 6. 関連特許 (Patent) :

なし。