

課題番号 : F-13-AT-0073  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名 (日本語) : サファイア基板エッチングマスク用 UV 硬化樹脂の検討  
Program Title (English) : Development of UV curing resin for etching mask of sapphire substrate  
利用者名 (日本語) : 西浦 崇雄  
Username (English) : Takao Nishiura  
所属名 (日本語) : 丸善石油化学株式会社  
Affiliation (English) : Maruzen Petrochemical Co.,LTD

## 1. 概要 (Summary)

ナノインプリントリソグラフィーはその簡便さゆえに様々なアプリケーションへの試みが活発である。

特に近年、LED 分野においてサファイア基板の上にサブミクロンオーダーの凹凸をつけることにより、GaN の成長欠陥が少なくなり発光効率を高める手法が主流になっている。

サファイア基板の上に凸凹をつける技術には従来のフォトリソグラフィーが用いられているが、サファイア基板の面積化に伴い、ナノインプリント法にて加工することが試みられている。しかしサファイア基板のエッチングガスは塩素系ガスであり、塩素系ガスに十分耐性を示す光硬化樹脂の開発が望まれている。

## 2. 実験 (Experimental)

利用装置: サムコ製 RIE-101iPHS-L

当社のナノインプリント用樹脂である MUR-XR01 を用いた。ナノインプリント法にてサファイア基板の上に高さ 2.5  $\mu\text{m}$  のピラーを作成した。

UV 硬化条件として、照度 50  $\text{mW}/\text{cm}^2$  に固定し、照射時間を、0.2 秒, 0.5 秒, 2 秒, 3 秒, 5 秒の 5 条件にて実施した。

エッチング条件は以下の通り

エッチングガス: 塩素ガス、ICP: 300 W BIAS: 30 W  
圧力: 1 Pa 時間: 5 min

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に示すように、150  $\text{mJ}/\text{cm}^2$  照射したサンプルからエッチング速度が一定になってくることより、MUR-XR01 の最低光硬化量は 150  $\text{mJ}/\text{cm}^2$  であることが判明した。

LED 光源の照度は 50  $\text{mW}/\text{cm}^2$  程度であることより、

照射時間は 3 秒程度とナノインプリントに求められる高い生産性に寄与できる UV 硬化樹脂であることがわかった。

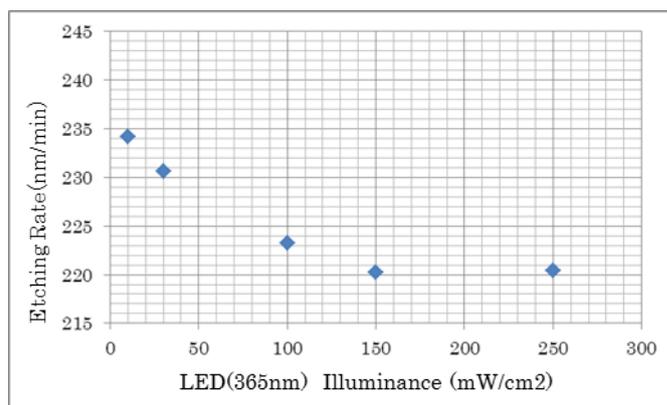


Fig.1 Relation between LED power and etched speed.

また、本研究より光照射量が 150  $\text{mJ}/\text{cm}^2$  よりも低い硬化条件ではエッチング耐性が低下することが判明した。一般的にエッチング耐性の指標として大西パラメータに代表される炭素密度を計算したものがあがるが、光硬化樹脂の場合は大西パラメータでエッチング耐性の高い材料であっても、光硬化状態(架橋度)が悪い場合は塩素ガス耐性を低下させることが示唆された。

## 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。