

課題番号 : F-14-NM-0104  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : 撥水性 Nano/Micro 構造体デバイス研究開発  
 Program Title (English) : Research and Development for water-repellent Nano/Micro-Structure Devices  
 利用者名 (日本語) : 遠藤 惣銘  
 Username (English) : Sohmei Endoh  
 所属名 (日本語) : デクセリアルズ株式会社  
 Affiliation (English) : Dexerials Corporation

1. 概要 (Summary)

はすの葉は、Micro 構造体で撥水性が高いことが知られている。アメンボの足も Micro 構造体で撥水性が高く、沈まずに水上を動くことができる。また、Motheye-Nano 構造体も撥水性が高く、汚れにくい。Nano/Micro 構造体の原盤を作製し、Nanoimprint 転写して、撥水性防汚性 Nano/Micro 構造体デバイス開発する。Nano/Micro 構造体の形状と撥水性/防汚性の相関を明らかにしながら、Nano/Micro 構造体デバイス開発する。さらにできるだけ低い構造体で耐摩耗性も十分な Nano/Micro 構造体デバイス開発し、商品化していく。Micro 構造体は、撥水性性は確認されたが、Haze が 25%以上あり NG, Nano 構造体デバイス開発に集中する。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】 125kV 電子ビーム描画装置  
 多目的ドライエッチング装置  
 レーザー露光装置/マスクレス露光装置

【実験方法】

Nano 構造体の露光は 125kV 電子ビーム描画装置、10nA、電子ビームをレジスト (ZEP520A、100nm 厚) Si 基板上に 5μm デフォーカス集光露光する。  
 周期 300nm の六方格子配置で 6X18mm□を 6 時間ほどで高速露光し、キシレンで現像、レジストマスクを多目的ドライエッチング装置 (SF6,50sccm,RF50W) 100 秒エッチングし、130nm、170nm、200 nm 深さの Si 原盤を作製した。Nano 構造体 Si 原盤から Nanoimprint は、フッ素アクリル系 UV レジンを PET-Film に UV 硬化し、Nano 構造体複製 Film を作製した。Fig.1 に Nano 構造体の Atomic Force Microscope;AFM 像を示す。

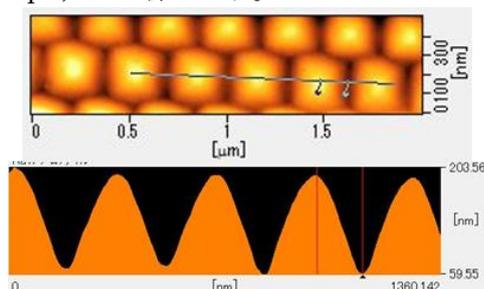


Fig.1 AFM Image of Nano-Structure

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Table1 に作製した Nano 構造体複製 Film の形状と撥水性能を示す。3 種類の Nano 構造体複製 Film は、水接触角が 111° 以上で十分な撥水性能であり、汚れにくい。また、Haze1.5%と小さく、透明であり透過型のデバイスとして有望である。アスペクト比 0.44 でも撥水性能がある。

今後、耐摩耗試験用大面積 Nano 構造体原盤を作製し、フッ素アクリル系 UV レジン材料開発と Nano 構造体形状開発を行い、商品化して行く。

Table1. Water Contact Angle and Nano-Structure

高さ nm	アスペクト比	表面積率	水接触角
131	0.44	1.46	111°
170	0.57	1.52	114°
201	0.67	1.65	116°

レーザー露光装置と 256 階調のグレーンマスク Data を作成、露光現像し、Micro-Lens Array 原盤を作製し、Micro 形状像を Fig.2 に示す。ピッチ 10μm、高さ 2μm あった。Haze あっても良いアプリケーションを探索する。

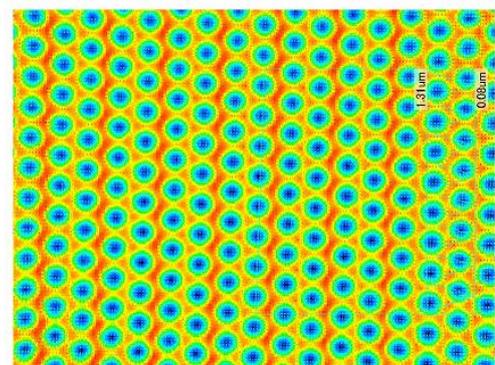


Fig.2 Optical Image of Micro-Lens Array Master

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