

課題番号 : F-17-UT-0132
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 生体分子のセンシング向けのナノポア膜の形成プロセスの開発
 Program Title (English) : Development of formation process of nano-pore membrane for biomolecular sensing
 利用者名(日本語) : ディン タン ニイヤ
 Username (English) : Dinh Thanh Nghia
 所属名(日本語) : 株式会社協同インターナショナル
 Affiliation (English) : Kyodo International, Inc.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、バイオチップ、生体分子

1. 概要(Summary)

金属などの薄膜をバイオチップなどの底面にメンブレン化させ、生体分子をその場で観察できる技術が近年注目を浴びている。但し、DNA やたんぱく質などの生体分子は数十～数百 nm のスケールである為、極微量のサンプルから選択的に抽出することが難しい。本課題解決の為に、バイオチップのウェル底面のメンブレン化した膜に、微小な穴(ナノポア)を開け、その近傍に電極を配置することで発生する誘電泳動を利用し、ナノポアを通過する生体分子がセンシングできると期待される。第一歩として、本研究ではナノポア膜の形成技術の開発を目的とする。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・高速 EB 描画装置 F7000S
- ・当社所有 熱・UV 式ナノインプリント装置、スパッタリング成膜装置、ドライエッチング装置、FE-SEM

【実験方法】

ナノポア膜はナノインプリント・成膜・エッチングの技術の組み合わせにより形成し、そのうちナノインプリント用の Si モールドは EB 描画にて作製を行い、また PDMS モールドは Si 原版から転写により準備した。(Fig.1 参照)

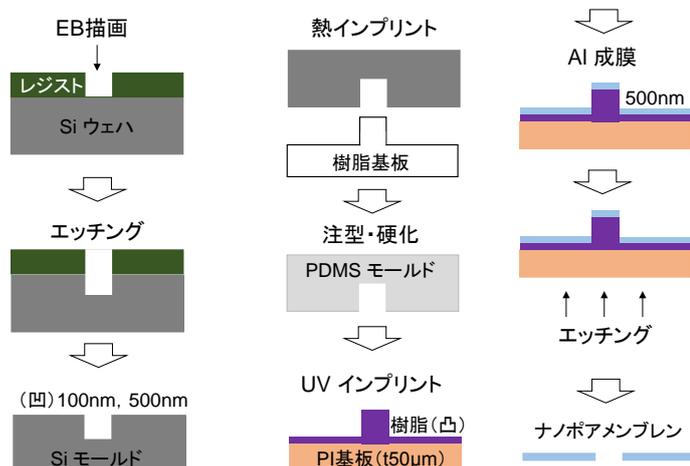


Fig. 1 Fabrication method of Si master mold and nano-pore Al membrane using PI substrate

3. 結果と考察(Results and Discussion)

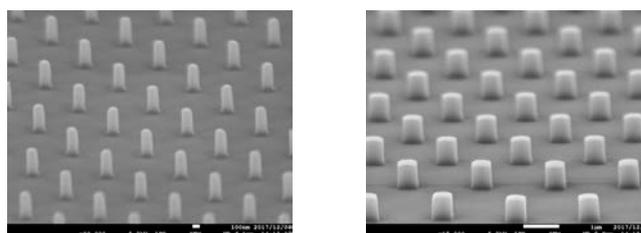


Fig. 2 SEM images of imprinted UV resin patterns on PI substrate

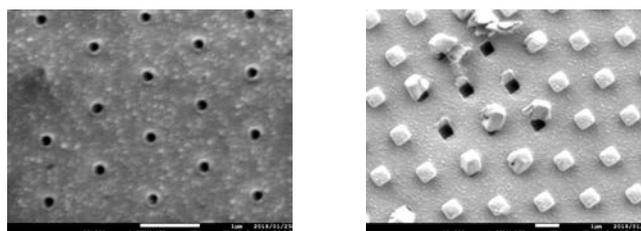


Fig. 3 SEM images of substrate-free Al membrane after removal of UV resin and PI substrate

Fig. 2より、ナノインプリント後のPI基板上に凸形状の樹脂パターン(幅 100、500 nm)が形成し、また Fig. 3 より、成膜・樹脂除去後の Al 膜上に同等サイズの穴(ナノポア)の形成が成功できた。Si モールドのパターン寸法と比較すると、忠実な転写及びメンブレン化も確認された。ナノポア形成の原理として、成膜工程において凸形状樹脂パターンの根元の周辺に堆積された Al 膜がトップや平たい部分より薄くなる為、樹脂除去後、Al パターンの根元が脆弱となり、穴を形成し易いと考えられる。但し、ナノポアの形成プロセスは歩留まりがまだ悪く、今後の課題として、パターンの深さや基板材質や膜種・厚み等の最適化によりメンブレンの強度のコントロールを検討して行く。

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。