

課題番号 : F-17-TU-0041
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 樹脂基板上でのメンブレン作製技術開発
 Program Title (English) : Technology development for fabricating membrane on polymer substrate
 利用者名(日本語) : 山田 幹
 Username (English) : K. Yamada
 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 : 成膜・膜堆積、スパッタ、ナノインプリント、メンブレン

1. 概要(Summary)

本課題において、一般的なメンブレン作成方法である Si 基板をベースとした作製方法とは異なる新提案プロセスを採用することで、従来のプロセスではエッチングの対薬品性などの問題でメンブレン化できなかった材質のメンブレンを作成することを可能とする。また応用技術として立体メンブレンの作成を目標とした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

住友精密 TEOS PECVD 装置
 アルバック 多用途 RIE 装置

【実験方法】

新提案メンブレン作製プロセスとして、樹脂フィルムに対し、フィルムの厚みと同等の凹凸が形成された金型をナノインプリント技術で押し込み、樹脂フィルムに凹凸を形成する。次に凹凸とは反対側のフラット面にスパッタ成膜にて薄膜を堆積する。次いで凹凸面からドライエッチングにて樹脂を数 μm 程度エッチングするとスパッタした薄膜がメンブレン化できる。このプロセスを最適化するために以下の項目のパラメータを組み合わせる実験を行った。

- ① 樹脂フィルムの素材選定
- ② 金型のアスペクト比と形状および作成方法
- ③ スパッタ薄膜の種類と成膜条件
- ④ ドライエッチング条件(メンブレン化)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作成したメンブレンの SEM 像を Fig.1、2 に示す。Fig.1 はハニカム形状の底面がメンブレン化されている状態で、その周りの枠の部分は樹脂の支持体となる。このメンブレン部は Ti 薄膜であるが、スパッタ成膜が可能な膜であれ

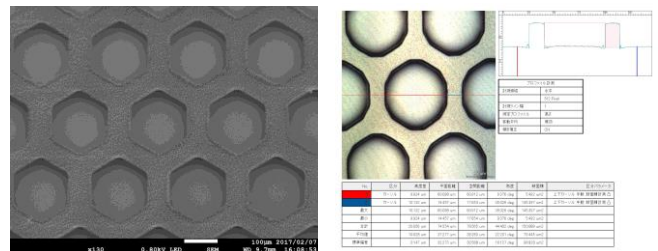


Fig.1 SEM and microscope images of Ti thin-film membrane

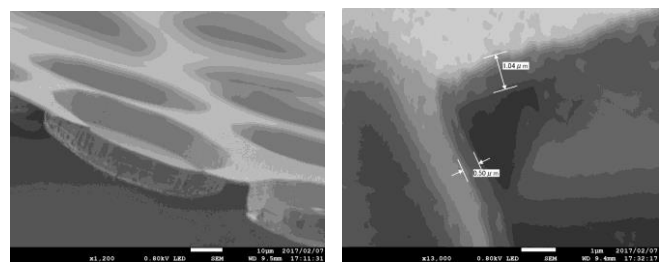


Fig2. SEM images of Al thin-film 3D membrane

ばメンブレン化できることが示された。Fig.2 は熱ナノインプリントと UV ナノインプリントを複合して作成したメンブレンで樹脂の支持体がなく、構造すべてが単一のスパッタ成膜から構成されている。

課題として、パターン形状や膜の厚みによっては、メンブレンに変形が生じ、歩留まりが低下する。また、メンブレンを 3D 形状に作成する際、膜厚を薄くすると構造体の耐久度が低下する。周りの樹脂の支持部のデザインや、スパッタ成膜の条件で改善できると考えている。

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