

課題番号 : F-19-UT-0131
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 樹脂へのナノ構造体形成
Program Title (English) : Nano-structure formation on organic films
利用者名(日本語) : 藤本 興治
Username (English) : Koji Fujimoto
所属名(日本語) : 大日本印刷株式会社研究開発センター
Affiliation (English) : Dai Nippon Printing Co., Ltd. Research & Development Center
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、ナノインプリント、ドライエッチング、樹脂(PET)フィルム、ナノ構造

1. 概要(Summary)

ナノ構造体を安価・高スループット・高再現性に樹脂フィルムへ形成することを目的に、樹脂(PET)フィルム上にナノインプリント・リソグラフィーでレジストをパターンニングし、エッチング処理を行い、結果を検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

汎用 ICP エッチング装置 ULVAC CE-300I

【実験方法】

レジストをナノインプリント・リソグラフィーで 50nm ラインパターンを形成したフィルムをエッチング処理を行った。エッチングは 2 条件で行った。

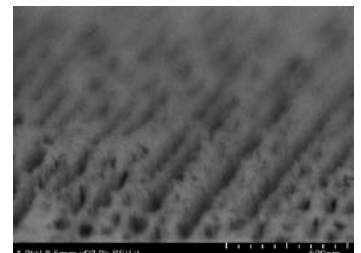
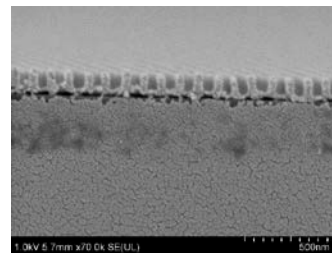
1) APC 0.5 Pa、O₂ 20 sccm、Antenna Power 150W、Bias Power 70W、Etching time 30s

2) APC 0.5 Pa、O₂ 20 sccm、Antenna Power 100W、Bias Power 40W、Etching time 30s

3. 結果と考察(Results and Discussion)

条件 1)では、エッチング後にナノピラー構造が消滅しており、エッチング後の形状を得ることができなかった。エッチング条件 2)でのエッチング前後の SEM 断面写真を Fig.1 に示す。ナノインプリント・リソグラフィー後、50nm ラインパターンが形成されていることが分かる。レジストと PET との選択比は 3.3(PET/レジスト)で、PET のエッチングレートは、6.7nm/s であった。エッチング後の構造を見ると、パターンは形成されているものの、均一なパターンは形成されておらず、ライン途中で構造がむらとなって形成されていることが分かる。原因として、レジスト材料が不均一にエッチングされていることが想定される。レジスト材料中にシリカ粒子が微量に存在していることから、CF₄等の F 系元素を添加してエッチングすることで改善するのでは、と想定される。

また、フィルムのエッチングでは、フィルムをダミーウエハに伝熱性テープで貼り合わせした状態でエッチャーにセットする。この場合、ダミーウエハへの貼り合わせにむらが生じると、エッチャーステージ部によるフィルム冷却が面内で均一ではなくなり、エッチングのむらが面内で発生していた。フィルムを貼り合わせる際は、真空貼り合わせ装置等でむらなくダミーウエハに貼り合わせを行う等の工夫が必要であると考えられる。



(a) 50 nm line pattern
on PET film
(before etching)

(b) After etching

Figure 1. SEM photo before/after ICP etching under the etching condition 2.

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。