

課題番号 : F-18-TT-0049
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 2018年度 実習コース「微細構造による撥水効果」講習会の受講
Program Title (English) : Participating 2018 laboratory course “water-repellent effect”
利用者名(日本語) : 本川剛治, 他 1名
Username (English) : Motokawa Takeharu, and another person
所属名(日本語) : 東芝メモリ 株式会社, 他 1組織
Affiliation (English) : Toshiba Memory Corporation, and another organization
キーワード/Keyword : マスクレス露光装置, リソグラフィ・露光・描画装置, マイクロ・ナノ加工, 撥水効果, ロータス効果

1. 概要(Summary)

フォトリソグラフィの原理とプロセスおよび撥水効果の講義、および CAD を使った微細パターン設計、マスクレス露光装置を用いたパターン転写の講習会を受けた。2月27日から28日の日程であった。

佐々木実 教授(豊田工大)から以下の講義があった。講義 1:「フォトリソグラフィによるマイクロ・ナノ加工と関連装置」フォトリソグラフィの基本と、実際的なコツの説明があった。強調されたのは、フォトレジスト膜が基板によく密着固定されて、レジスト膜とフォトマスク(またはその像)が近接条件になるべき前提条件である。それらは装置から情報提示されないため、操作者が重要性を認知しないことがあるとの指摘であった。講義 2:「微細構造による撥水効果(ロータス効果)」。ハスの葉が微細な凹凸によって撥水性を高めている理論について説明された。この工業応用の例として、雨具、防汚建材、熱交換器アルミフィンの防汚、防曇鏡などが紹介された。ハスの葉微細構造のサイズや形状が紹介され、パターン設計に反映した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、Reactive Ion Etching 装置(非 Bosch プロセス)、Deep Reactive Ion Etching 装置(Bosch プロセス)、デジタルマイクロスコープ一式、表面形状測定器(段差計)、洗浄ドラフト一式など

【実験方法】

レジストの密着性向上処理(OAP 塗布)までを済ませた Si 基板にレジストを塗布し、受講者がデザインしたパターンをマスクレス露光装置で描画、現像、デスカム、Si エッチング、ピラニア洗浄、酸化膜のライトエッチングにより撥水性の微細構造を形成した。図 1(a)はマスクレス露光装置に基板を出し入れしている様子である。凹凸形成後、

シリルカ剤により撥水性を高めた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図 1(b)は製作した基板に水滴を滴下した様子である。水滴はプルプル揺れ易く、撥水性が強い面を得た。黒色(一部虹色が出ている)領域に、ハスの葉状凹凸構造があり、凹凸の比率を変えた4種のパターンを製作した。

直径約 4.5mm の水滴を滴下して基板を傾けていき、滑落角を測定した。最も溝幅が広い 7-14 デザイン(一辺 7 μm の正方形凸に対して、ピッチ 14 μm の凹凸形状)では滑落角(2つほぼ同時)は最小の 6.8°となった。次は2番目にスペースが広い 7-12 デザインで、滑落角は 9 と 10°(2つの液滴で別々の角度)であった。もっとも悪かったのは4番目の 7-10 であった。滑落角(2つ液滴のうち1つのみが滑落)は 15.5°であった。

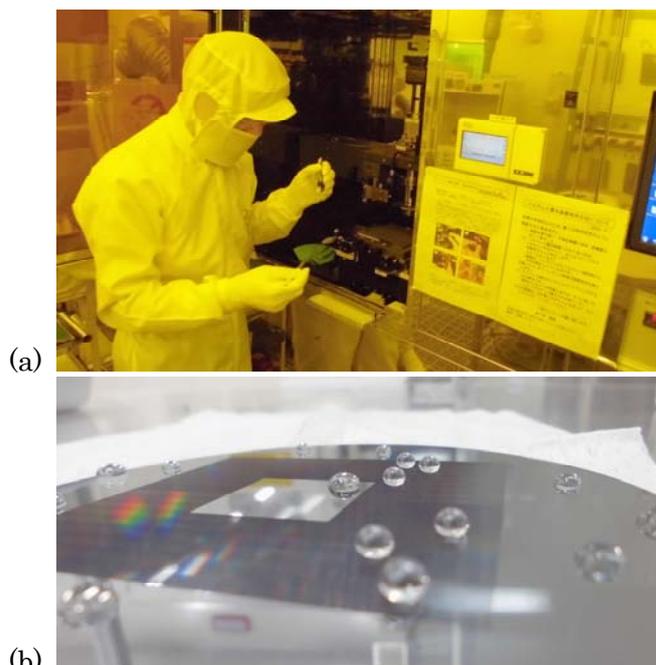


Fig. 1 Scenes of the course.

4. その他・特記事項(Others)

シリルカ剤は東京応化社のものを使用した。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

6. 関連特許(Patent) なし。