

課題番号 : F-19-TT-0054
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 2019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 2019 laboratory course “water-repellent effect”
利用者名(日本語) : 上野明
Username (English) : A. Ueno
所属名(日本語) : 株式会社マイクロジェット
Affiliation (English) : MICROJET Corporation
キーワード/Keyword : マスクレス露光装置, マイクロ・ナノ加工, ロータス効果, 撥水効果

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。3月4日から5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。強調されたポイントは、フォトレジスト膜が基板によく密着していること、露光時にレジスト膜とフォトマスク(またはその像)が近接することである。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。応用例として、雨具、防汚建材、熱交換器フィンの防汚、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は、自作パターンの設計に反映した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、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、洗浄ドラフト一式など

【実験方法】

Si 基板に密着性向上処理を施し、レジスト成膜、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・現像した。4インチウエハ 2枚(サンプル A, B)で試作した。Aはこの後、Si エッチング約 20 μm による凹凸形成、ピラニア洗浄によって数 nm 厚の酸化膜を形成した後、シリル化処理により撥水性とした。B はレジスト膜厚を約 10 μm とし、表面にテフロン膜を約 200 nm 成膜して撥水性とした。Fig. 1 (a)は微細構造のアイランドを 15° 斜めにデザインした領域を確認している様子である。撥水性に方向性が生じることを期待した。アイランドは露光されてスペー

スとなる横線配列と、縦線配列を重ねることで形成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 (b)はサンプルに水滴を滴下した様子である。横線配列は一樣にし、これと重なる縦線配列は、直交を基準(アイランドの一边 7 μm 、スペース 5 μm の 2次元配列)とし、15°、30°、45° 傾けた計4種類のパターンを製作した。水滴はプルプル揺れ易かった。挿入図はサンプル B の直交デザイン領域上の直径約 3.5 mm の水滴である。接触角は約 150°、滑落角は 14.8° であった。

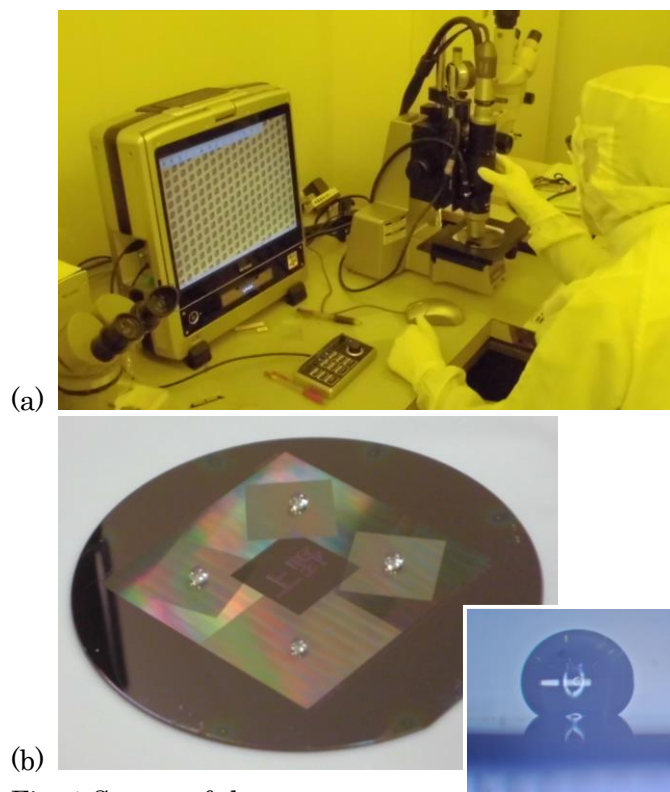


Fig. 1 Scenes of the course.

4. その他・特記事項(Others)

シリル化剤は東京応化社のものを使用した。

新型コロナウイルス感染拡大の状況下、長野県塩尻市から車で移動し、基本的にマスクを着用し受講した。

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

6. 関連特許(Patent) なし。