

課題番号 : F-16-TT-0005
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 水溶性ポリマーの微細加工応用
 Program Title (English) : Microfabrication using water-soluble polymer
 利用者名(日本語) : 齊藤誠法、佐原史剛
 Username (English) : S. Saito, F. Sahara
 所属名(日本語) : 株式会社アイセロ
 Affiliation (English) : Aicello Corporation

1. 概要(Summary)

LSI や MEMS センサなど、付加価値の高いデバイスは、フォトリソグラフィを基盤とする微細加工により、高い生産性と共に製作される。この研究段階では小片基板がよく利用される。これにフォトレジストをスピコートする際には、円形ウェハと異なり、基板端は表面張力や空気流れの変化が大きい場所となる。結果、エッジバンプと呼ばれる、局所的レジスト塊が生じる。一箇所でも大きな塊があると、パターン転写時にはマスク-基板間の近接が得られなくなり、全面で光回折の影響を受けたパターンとなる。微細パターン形成を困難にして実際的な問題となる。

本研究では、上記問題に対して水溶性ポリマーのフィルムを利用する方法を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクアライナ装置、洗浄ドラフト一式、デジタルマイクロスコープ群、非接触3次元表面形状・粗さ測定機

【実験方法】

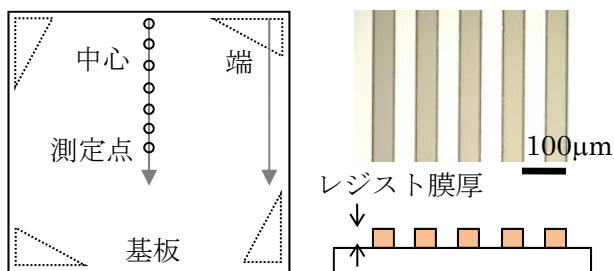


Fig. 1 Si chip and the monitor pattern for measuring the resist thickness.

一辺 23 mm の正方形 Si 基板を使った。AZ1500, 38 cp のレジスト成膜は、より広い面積の水溶性ポリマーにスピコート 3000 rpm で行った。フィルム中心部を、Si 基板に貼り付けた(外周部は切り捨てて利用しない)。このサンプルを水に浸けてポリマーを溶解し、レジスト膜だけを残した。比較サンプルは、直接基板に同条件でスピコートして用意した。ドーズ量 150 mJ/cm² で幅 50 µm、ピ

ッチ 100 µm のライン-アンド-スペースを全面転写した。

Fig. 1 に模式図を示す。パターンのプロファイルを基板上の多点で測定して、広域の膜厚分布を比較した。

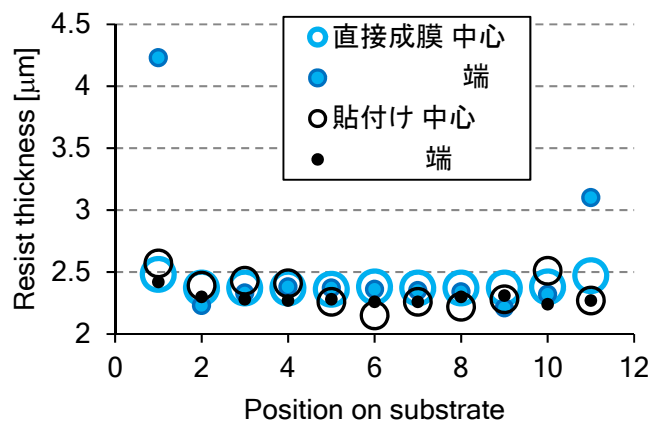


Fig. 2 Resist thickness distribution on substrate.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 にレジスト膜厚分布を示す。基板中心と端の直線上 11 点(約 2.3 mm 間隔)にて測定した。全体としては約 2.3 µm の同じ膜厚を示す。しかし、直接成膜して得た膜は、端の両端で 3 から 4 µm を示す(パターンが正常に得られなかった厚い部分が、更に外側にある)。これがエッジバンプに対応する。この内側部分では、膜厚が若干薄くなる。空間的には、コーナ部で三角形状の干渉色を示す領域に見える。これらには適切なパターン転写が出来ない。無視できない有効面積の目減りとなる。更に、エッジバンプは微細パターンのボケを発生させて全体の質を下げる。対して、水溶性ポリマーを介して貼り付けたレジスト膜は、このエッジバンプが見られない。膜厚変化が無いことから、露光条件は円形ウェハと同じにできると考えられる。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 佐々木実(豊田工業大学 教授)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

関西 高機能フィルム展にて研究紹介。

6. 関連特許(Patent) なし。