

課題番号 : F-20-TT-0014  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 三次元微細加工に関する器具・設備類の開発  
Program Title (English) : Equipment for three-dimensional microfabrication  
利用者名(日本語) : 和島達希  
Username (English) : Tatsuki Wajima  
所属名(日本語) : 株式会社ハイブリッジ  
Affiliation (English) : HyBridge Co., Ltd.  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、フォトレジスト膜の貼付け、小片基板

## 1. 概要(Summary)

デバイス試作を伴う研究では、高価な基材を利用することが多い。例えば、相乗りサービスで用意した IC チップに追加工を行う試作、GaN などの新材料単結晶インゴットをスライスして得たウェハ基板を使う試作である。このようなウェハ1枚は高価なため、円板ウェハのままでは使わず、多数の小片に切り分けて、条件を様々に変更して試作を伴う研究に利用される。多くは 20mm 角程度の小片基板になる。小片一個当たり 1 万円程度の面積となる。

小片基板にパターン転写を行うには、フォトレジスト膜を塗る必要があるが、円板用のスピン成膜では均一なレジスト膜を塗ることが難しくなる。レジスト膜が、膜厚不均一のために干渉縞を示している様子を観察したことがある方は多いであろう。加えて端部にはエッジバンプと呼ばれる、高い丘が生じる。これがパターン転写時に、フォトマスクと基板上レジスト膜との間にギャップを発生させるため、回折ばけで微細パターンを正しく得られなくなる。

三次元フォトリソグラフィのために考案された方法では、基板に直接レジストを塗るのではなく、シートにスピン成膜した後、固体の膜を貼る。基板サイズよりも広い面積でレジスト膜を用意し、膜厚が均一な領域のみを貼り付けることで、基板全面に均一な膜が用意できると期待される。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、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、非接触 3 次元表面形状・粗さ計測機など

### 【実験方法】

弊社が用意する貼付けチャンバを用いて 20mm 角の小片 Si 基板にて膜厚を均一にする効果を調べた。シートはアイセロ社の SO シートを、フォトレジストは AZ1500、38cP を 5000rpm で成膜した。真空圧着は-50kPa 程度

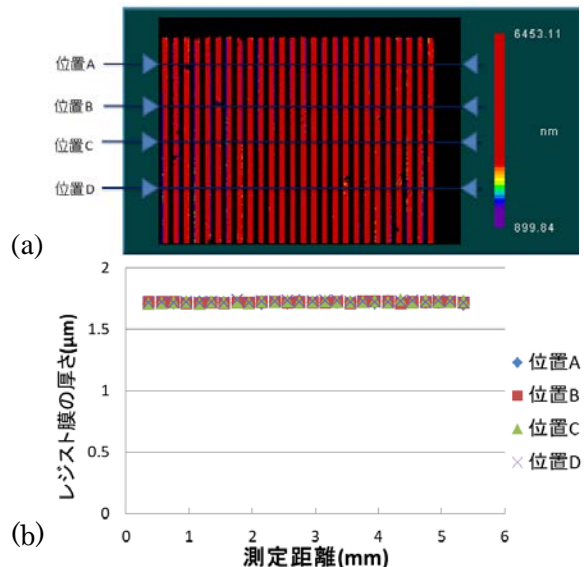


Fig. 1 (a) Resist pattern at the chip corner (b) and its thickness distribution.

で行った。レジストには幅 100 $\mu\text{m}$  のライン-アンド-スペースを転写した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(a)は小片端部のレジストパターンを観察したものである。横幅が約 5mm の領域で、縦縞がレジストパターンである。エッジバンプはみられず、レジスト膜厚は端部から一定である。Fig. 1(b)に膜厚分布を示す。Fig. 1(a)に示す A から D の位置で断面プロファイルを見て膜厚を得た。膜厚が一定している。基板全面でも一定であった。レジスト膜厚は平均 1.73 $\mu\text{m}$  で、変動は最大最小で $\pm 1.2\%$ に収まった。この値は、丸形ウェハにスピンコートした値と、ほぼ同じで、質の高いレジスト成膜が小片で得られた。

## 4. その他・特記事項(Others)

同条件にて、直接フォトレジストをスピン成膜したところ、エッジバンプが基板端から約 240 $\mu\text{m}$  まで存在し、その内部ではレジスト膜厚が 1.7~2.7 $\mu\text{m}$  で分布した。

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

## 6. 関連特許(Patent)なし。