

課題番号 : F-21-TT-0003
利用形態 : 共同研究
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 development 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) : Hybrid Co. Ltd.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 三次元フォトリソグラフィ, 器具・設備類

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 などの新材料ウェハ基板を使う試作である。このようなウェハは高価なため、円板のままでは使わず、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。レジスト膜は、膜厚不均一となるために干渉縞を示す。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、基板全体で回折ぼけが生じ、微細パターンは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に、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。

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、非接触 3 次元表面形状・粗さ測定機など

【実験方法】

20mm 角 Si 基板に均一なレジスト膜を貼るため、専用チャンバを開発した。Fig. 1 はその写真である。加熱は下地のマントルヒータで行う。天板はアモルファス PET で、内部が真空引きされることで真ん中が凹み、レジストのシートを基板に接触させる。接触開始の位置合わせは、基板の厚みによっても変化するため、チャンバー下には Z

軸ステージを導入し、高さ調整できるようにした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 はレジスト膜が Si 小片に接触していく様子である。明瞭に分かるよう、白色光の部屋で撮影した。(a)は接触開始状態である。これ以前に、全体に淡い灰色を呈し、完全に接触すると、はっきりした黒色となる。(b)この接触領域が広がり、(c)全面に貼り付く。貼付けチャンバを使うことで、再現性良く、貼付け条件を見出すことができる。

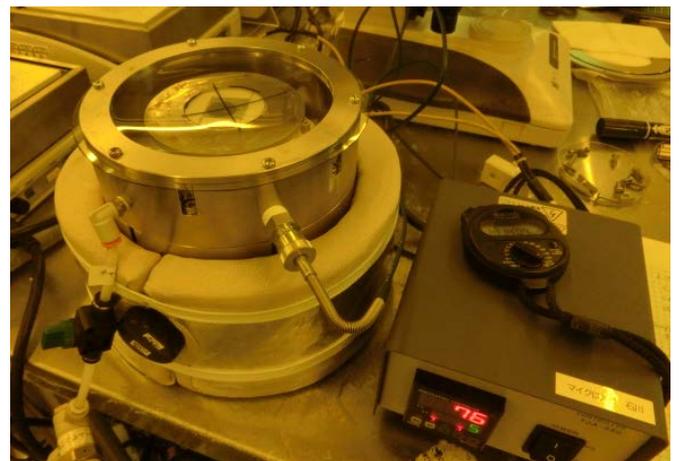
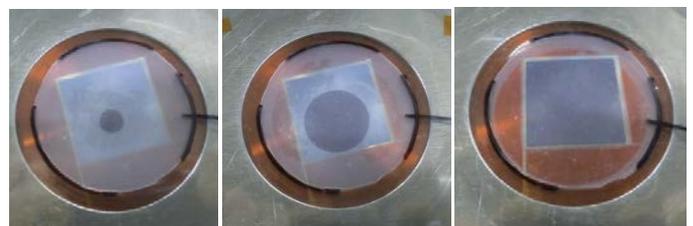


Fig. 1 (a) Whole view of the developed jig for pasting the resist sheet on Si chip.



(a) (b) (c) 20mm
Fig. 2 States during the pasting progress from (a) to (c). Black dark region is the contact area.

4. その他・特記事項(Others)

豊田工業大学 佐々木 実 教授

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

6. 関連特許(Patent) 無し。