

課題番号 : F-18-IT-0048
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 学生実験での集積回路作製のためのリソグラフィ技術
Program Title (English) : Lithography technology to fabricate integrated circuit for student experiment
利用者名(日本語) : 川那子高暢
Username (English) : T. Kawanago
所属名(日本語) : 東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産業技術研究所
Affiliation (English) : Tokyo Institute of Technology, Institute of Innovative Research, FIRST
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, MOSFET, 集積回路, シリコン

1. 概要(Summary)

東京工業大学電気電子系学部学生教育のための学生実験の一部として、東京工業大学微細加工 PF の施設・サービスを使用した。今回は、シリコン基板を用いた金属・絶縁膜・半導体(MOS)集積回路作製に向けて、マスクレス露光装置を用いたリソグラフィ技術を利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置

電子ビーム露光データ加工ソフトウェア

【実験方法】

マスクレス露光装置を用いた実験は、大きく二つに分けられる。一つ目は、CAD によって作製したマスクデータをマスクレス露光装置に導入できるように、マスクのデータフォーマットを変換することである。またその際に、マスクの寸法やレイアウトが正しく読み込まれているかを確認する。マスクのデータは DXF 形式で用意し、マスクレイアウトを原点中心に設定し直した。用意した DXF ファイルを電子ビーム露光データ加工ソフトウェアによってマスクレス露光装置が読み込み可能なデータフォーマットに変換した。

もう一つは、マスクレス露光装置の露光条件を確認することである。今回使用したフォトレジストはポジ型の S1818 である。スピコートによって、シリコン基板上にフォトレジストを塗布した。シリコン基板の膜厚は 700 μm である。S1818 の塗布条件は、まず 500 回転、5 秒で行い、その後 3000 回転、30 秒でレジストをコーティングした。この塗布条件でのフォトレジストの厚さは、約 2.2 μm である。また、今回はレジスト塗布前の HMDS 処理は行っていない。S1818 のスピコート後に、ホットプレートを用いて、115 度、5 分間のベーキングを行った。今回の露光条件は、LD 光源のパワーを 90%とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に、マスクレス露光装置を用いて作製した、レジストのパターンを示す。Fig. 1 に示すように、露光と現像によって作製された四角のパターン領域が確認できる。しかし Fig. 1 に示すように、一部の領域でレジストの残留を確認した。この結果は、リソグラフィの条件出しがまだ不十分であることを示している。今回のマスクレス露光の実験では、1 回の照射時間を 3.6 秒に設定した。レジストの残留が認められたので、今後は光源のパワーと照射時間の条件出しを行う必要があることが分かった。また、フォトレジストの塗布条件であるスピコートの回転数を 3000 回転よりも増やし、レジストの膜厚を薄くすることも検討している。さらに、今回は現像液への浸漬時間を 2 分としたが、現像時間も考慮する必要があることが分かった。

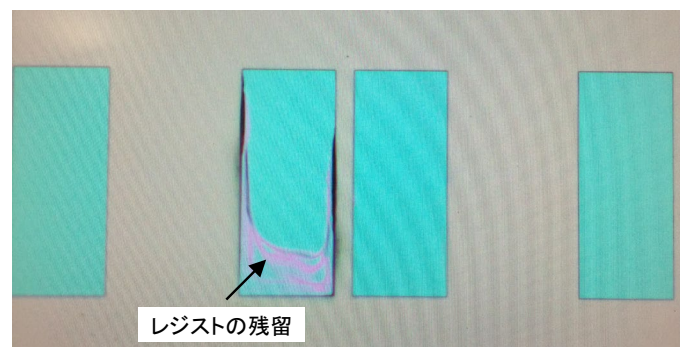


Fig. 1 Optical image of resist pattern

4. その他・特記事項(Others)

・ S1818 レジストに関する参考文献
http://microchem.com/products/images/uploads/S1800_Photoresist.pdf

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

無し。

6. 関連特許(Patent)

無し。