

課題番号 : F-20-GA-0035
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 選択熱拡散の微細化に関する研究
 Program Title (English) : Fundamental Study of the Fine Selective Phosphorus and Boron Thermal Diffusions on the Silicon Substrate
 利用者名(日本語) : 長岡史郎
 Username (English) : S. Nagaoka
 所属名(日本語) : 香川高等専門学校 電子システム工学科
 Affiliation (English) : Dept. of Electronic Systems Engineering, National Institute of Technology, Kagawa College
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、フォトリソグラフィ、電子線リソグラフィ、デバイス

1. 概要(Summary)

シリコン基板上でバイポーラ及びMOSトランジスタなどの能動デバイスを作製する工程において n 型及び p 型制御が非常に重要である。我々は、熱拡散による微細制御に着目、不純物元素のリンとボロンの拡散源として微細加工した PSG 及び BSG 薄膜を不純物元素であるリン(P)とボロン(B)の拡散源に用いて選択的に熱拡散させる方法を提案、その微細化の可能性について検討している。

PSG 及び BSG 薄膜の微細加工は、フォトリソグラフィとエッチングにより行うため、微細パターンを作製するためのフォトマスクが必要である。そこで、電子線描画装置(EB)を用いて作製をおこなった。

その結果、フォトリソグラフィの解像限界である約 1 μm を最小寸法とするフォトマスクを作製できた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子線描画装置(ELIONIX 社製、ELS-7500EX)

【実験方法】

実験には、2 cm 角に切り出したフォトマスクブランクス(ガラス基板上に膜厚約 80 nm のクロム薄膜を作製したもの)を用いた。電子線レジストには、ネガ型レジスト(ma-N2401:Micro Resist Technology 社製)をその基板上に膜厚約 100nm 塗布して用いた。パターン描画は、50kV、60~70 μC/cm²で行った。Fig. 1(a)~(d)にそのプロセスの概要を示す。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(1)~(3)にそれぞれの工程の結果を示す。EB描画パターンは、Line(L) and Space(S)パターンとし、Lの線幅は、1 μm, 2 μm, 5 μm, 10 μm, 50 μm, 100 μmとした。Sの幅は、1~10 μm までは 10 μm とし、それより大きいサイズは、Lと同じ寸法とした。設計通りの L&S パタン

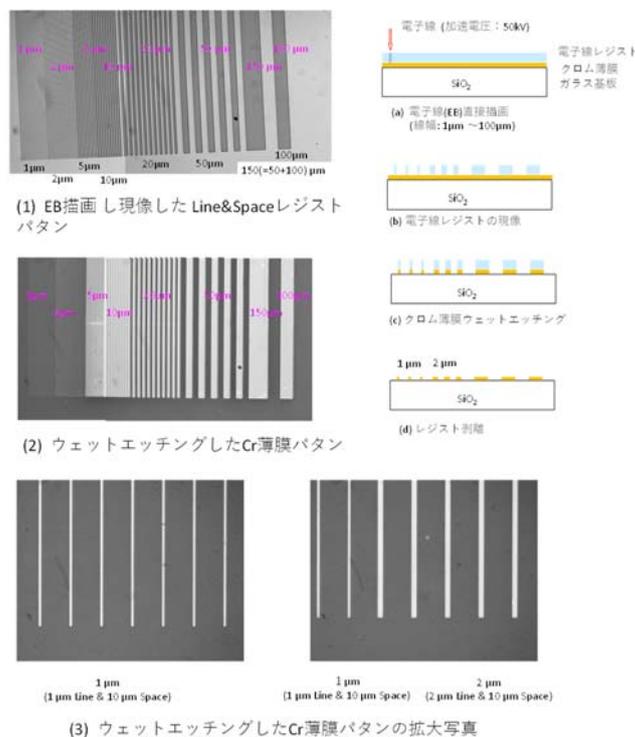


Fig. 1 Typical L&S pattern layout of the photo-mask pattern prepared by the EB direct drawing for making patterned PSG and/or BSG thin films as the diffusion source of P and/or B

を得ることができた。今後、これをマスターマスクとし、ネガ型及びポジ型レジストを用いて複写しワーキングマスクを作製する。それを用いて、PSG 及び BSG 薄膜を微細加工し、それをもとに選択的に P と B を熱拡散させ、p 型・n 型判定、拡散深さ、拡散の広がり、抵抗率、不純物濃度などの熱処理条件依存性を調べ、熱拡散の微細化の限界を探索する。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者:香川大学創造工学部 下川 房男 教授

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

6. 関連特許(Patent) なし。