

課題番号 : F-17-GA-0035
 利用形態 : 機器利用
 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、BSG、電子線描画装置、マスクレス露光装置

1. 概要(Summary)

工学実験で電子回路やソフトウェアの実験と同様に半導体デバイスの設計製作評価を可能にする簡素化したデバイス作製プロセスに取り組んでいる。Fig. 1 にパタン加工した BSG(Boron Silicate Glass)薄膜を使って B の熱拡散をする「選択拡散」の結果を示す。B の拡散源となる BSG 薄膜は B を含む材料の凝集と思われるパーティクルが存在するが、B の拡散は熱処理の温度と時間で制御できることを実証した。図中 A に示す様にパーティクルの下部では、拡散深さが他より浅くなっており、その境界は明瞭であることがわかる。この結果から、パタン加工した BSG 薄膜の大きさをより微細化しても不純物拡散でき、その深さ、幅等をナノメータサイズで制御できる可能性がある。そこで電子線描画装置及びマスクレス露光装置を用いて BSG 薄膜及び PSG(Phosphorus Silicate Glass)薄膜を微細加工し、この仮説を実証するための拡散評価パタン作製を行いたい。

2. 実験(Experiment)

【利用した主な装置】

電子線描画装置(エリオニクス社製 ELS-7500EX)
 マスクレス露光装置(大日本科研社製 MX-1204)

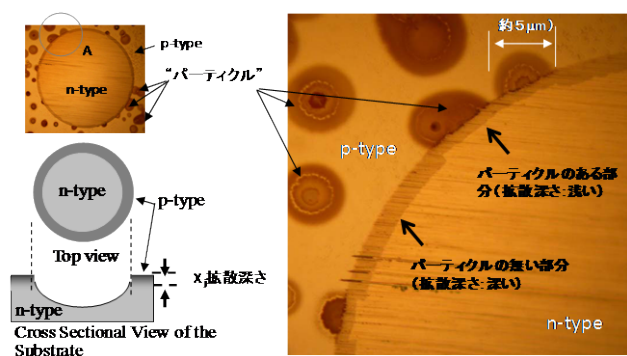


Fig. 1 Top view of the p-type layer on n-type substrate after thermal diffusion process treated by the stain etching and spherical drilling (p-type layer on n-type substrate)

【実験方法】

評価パタンは長さ 0.5mm から 1mm のラインアンドスペースとした。その幅を 0.1~20.0 μ m (線幅 A:0.1, 0.2, 0.4, 0.7, 1.0, 線幅 B:2.0, 4.0, 7.0, 10.0, 15.0, 20.0)まで変化させ、エッチングマスクパタンとする。線幅 A を電子線描画装置で、線幅 B をマスクレス露光装置で作製する。レジストは、マスクレス露光装置では AZ1500 を用い、18 μ J/cm² で露光、TMAH2.38% で現像した。電子線描画装置では、ZEP520A を用い、加速電圧を 30kV から 70kV まで変化させ最適条件をさぐる。レジスト膜厚は、どちらも約 500nm とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 にマスクレス描画パタンのパタン作製結果を示す。2 μ m までのレジストパタンを実現できていることがわかる。今後、このパタンをつなぎ合わせ長さを約 3mm のパタンとし、BSG 薄膜のエッチング加工をおこなう。電子線描画装置は、現在描画条件を探索中である。

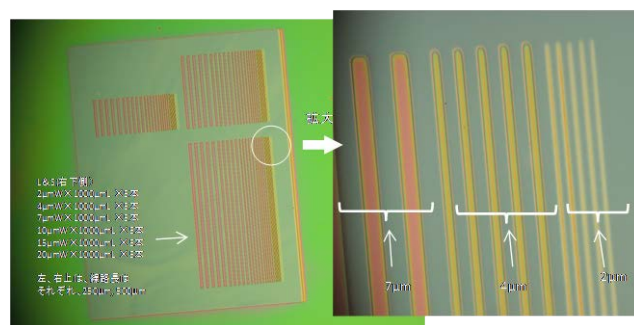


Fig. 2 Typical resist patterns fabricated by the Mask-less Exposure system

4. その他・特記事項(Others) なし。

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

6. 関連特許(Patent) なし。