

課題番号 : F-21-TU-0028
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 固体微細構造デバイスの作製
Program Title (English) : Fabrication of solid-state nanostructure devices
利用者名(日本語) : 大塚朋廣
Username (English) : T. Otsuka
所属名(日本語) : 東北大学電気通信研究所
Affiliation (English) : Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、固体微細構造、電子デバイス

1. 概要(Summary)

固体微細構造は特異な電子物性を示し、これを活用した電子デバイス応用等の観点から注目されている。固体微細構造を用いてデバイスを作製するためには、電極配線等についてフォトリソグラフィーによる微小パターン作製が必要となる。しかし研究初期の段階ではパターン形状を頻繁に変更する必要があるため、従来のメタルマスクを用いたパターン露光よりも、マスクレスのパターン露光が有効となる。そこで我々は、固体微細構造デバイス等の作製に向けて、マスクレスアライナを用いた小片試料における微小パターン作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレスアライナ

【実験方法】

固体微細構造電子デバイスで重要となる半導体基板上の電極配線パターンについて、マスクレスアライナを用いた作製についての実験を行った。通常、フォトリソグラフィーによる微小パターン作製では、メタルマスクを用いたパターン露光が良く用いられる。しかし、固体微細構造デバイス研究の初期の段階では、形状等のパラメータが試料ごとに異なることが多く、試料ごとにメタルマスクを作製することは研究推進スピードの遅延の要因となる。このためメタルマスクを必要とせず、パターン設計データから直接パターンの露光ができるマスクレスアライナを用いた微小パターン形成を行った。

我々の固体微細構造電子デバイスでは、プロセス時に半導体ウェハをそのままではなく、分割した後にサイズの小さい小片試料に対して試作を行うことが多い。このために小片試料に対する描画手法、および描画条件の最適化を実施し、試料を作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マスクレスアライナ(ハイデルベルグインストルメンツ MLA150)を用いて、小片試料へのパターン描画を実施した。まず小片試料について、フォトレジスト塗布条件を調整し、描画可能領域が大きくなるような条件でレジスト塗布を行った。そしてこの試料をマスクレスアライナのステージ上にガイド治具無しでなるべく高精度に設置し、バキュームチャックによるステージへの固定を行った。その後座標原点の調整等を行い、微小パターン描画を行う領域が、小片試料内にうまく収まるように、またあらかじめ作製されている構造に合うように調整をし、パターンの露光を行った。

これにより、マスクレスアライナを用いた小片試料へのレジストパターン作製を行うことができた。またこのレジストパターンを活用して、蒸着やエッチング等のプロセスを進め、半導体基板上に所望の構造を作製することができた。今後の改良としては、パターン形状の最適化等を進め、構造作製の精度等を高めていきたい。

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。