

課題番号 : F-17-KT-0052
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名(日本語) : 位相変調透過板に関する研究
 Program Title(English) : Development of phase modulation mask
 利用者名(日本語) : 平井義彦、杉原大貴
 Username(English) : Y. Hirai, D.Sugihara
 所属名(日本語) : 大阪府立大学大学院工学研究科、電子・数物系専攻電子物理工学分野
 Affiliation(English) : Graduate School of Engineering, Osaka Prefectuer University
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、位相変調透過板、大面積超高速電子線描画装置

1. 概要(Summary)

複素透過率をもつビルトインレンズマスク(位相変調透過板)によるレンズ効果を利用し、これを実際に作製した3次元リソグラフィの可能性について既に報告している。ここでは、その原理的な実験検証をさらに進めるため、改良型ビルトインレンズマスクをの試作を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

大面積超高速電子線描画装置、露光装置(ステッパー)、磁気中性線放電ドライエッチング装置

【実験方法】

今回は、新しく導入されたCr対応のドライエッチング装置を用いた改良プロセスの設計を行った。Fig. 1 に示すように、大面積超高速電子線描画装置によりパターンを形成し、Cr エッチング(磁気中性線放電ドライエッチング装置)、ステッパーによる mix & match 露光を行い、石英エッチング(磁気中性線放電ドライエッチング装置)で必要部分の石英基板を掘り下げて位相変調部を作製する。

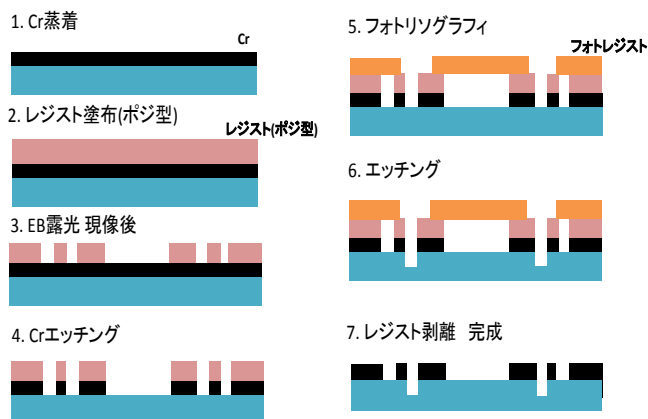


Fig. 1 Process of phase modulation mask.

3. マスク設計とデータ変換

前回の実験からの改良として、マスク設計では、ピラミッド状のフレームの高さを低くすることでパターンが大きく開口することや干渉を防ぐ設計を行った。また、隣接する

パターン同士の干渉を防ぐためにパターンの上下にスペースを空けた。(Fig. 2) 作成したマスクデータを bitmap データとして出力し、GDS II データに変換することにより、EB 露光とレチクルの描画データを作成した。

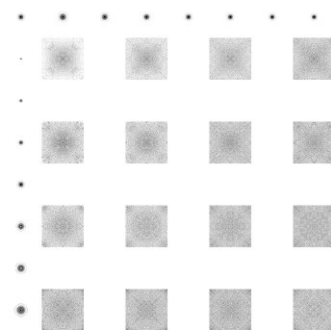


Fig. 2 Transform into bitmap data.

パターンの種類は前回のピラミッド状フレームを二種類残し、新たに、鉄棒状フレームやサメ肌構造を加えたものを作成した。(Fig. 3)

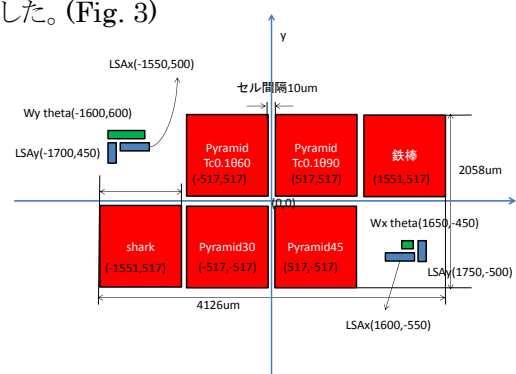


Fig. 3 Overall layout of mask patterns.

4. その他・特記事項(Others)

本研究は、天田財団の支援により行われた。

・参考文献

T. Tanaka, et al., Microelectronic Engineering 158 (2016) 85.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

T. Tanaka, et, al., EIPBN 2017(Orland, 2017)2A2.

6. 関連特許(Patent)

なし。