

ビルトインレンズマスクリソグラフィによる高段差ステップ上への露光

Computational study on novel photolithography on deep stepped substrate
by Built-in lens mask lithography

大阪府立大 院工, ○田中利樹, 笹子 勝, 菊田久雄, 川田博昭, 平井義彦

Osaka Pref. Univ., Graduate School of Engineering

○Toshiki Tanaka, Masaru Sasago, Hisao Kikuta, Hiroaki Kawata, Yoshihiko Hirai

E-mail: hirai@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに) 我々は、微細パターンを結像するために、複素透過率の変調機能をもつマスクにより、レンズ効果を持たせるビルトインレンズマスク (BILM) リソグラフィを提案した[1]。ここでは、多重焦点機能を利用して、高段差ステップ基板上に対するリソグラフィについてコンピューショナル・リソグラフィにより検証した。

ビルトインレンズマスク設計)

Fig.1 に、段差構造へのリソグラフィに対応したビルトインレンズマスクの設計方法の概要を示す。

段差構造に対応した複数の焦点位置におけるシードパターン u_i を設定し、平面波展開法によりマスク面における複素振幅 g_0 を算出する。

近接露光によりコヒーレント光を照射することで、任意の位置でシードパターンに対応した光強度分布を得ることができる。

結果) これを作製可能なマスクとするために複素振幅を離散化した。Fig.2

に、その結果を示す。ここでは、透過率分布 $|g_0|$ を二値、位相分布 $\angle g_0$ を四値に離散化を行っている。作製したマスクに波長 365nm のコヒーレント光を照射して得られた光強度の空間分布をコンピューショナル・リソグラフィを用いて算出した結果を Fig.3 に示す。任意の位置での所望パターンを得られることが確認された。

まとめ) 以上示したように、ビルトインレンズマスクを用いた近接露光により、深い段差ステップの側壁への露光が可能であることが検証できた。

[1] N. Ueda, et al., J. Vac. Sci. Technol. B 32 (2014) 06F702.

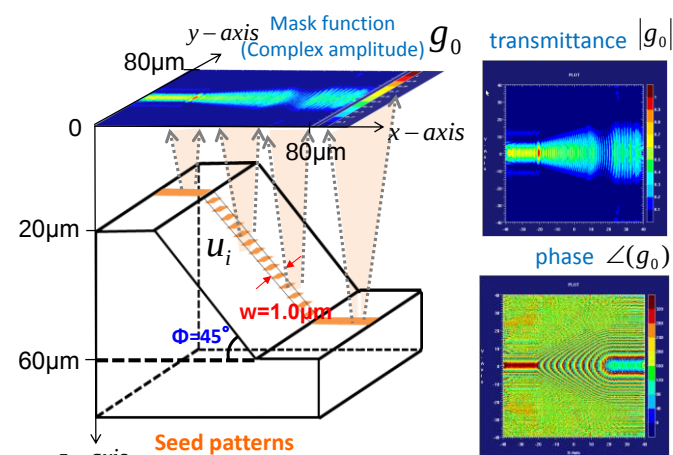


Fig.1 Schematic of design for the BILM

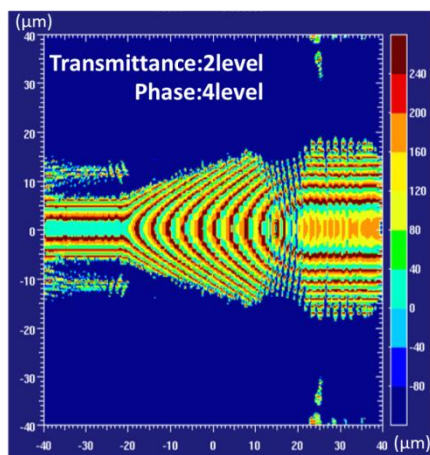


Fig.2 Binary complex transmittance mask
(Designed line width=1.0μm)

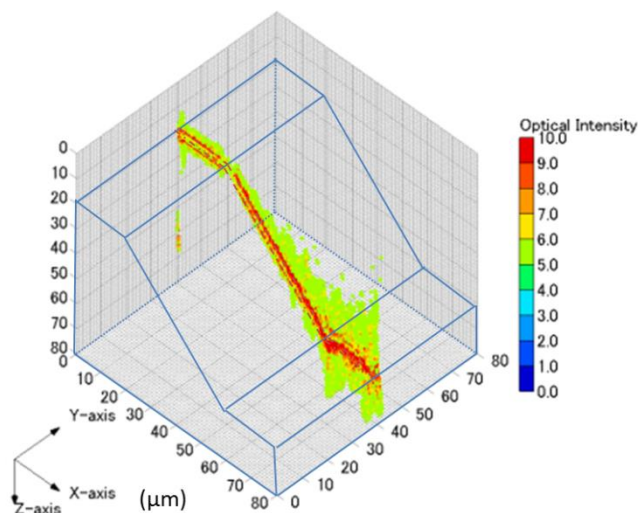


Fig.3 Optical intensity distribution in space