

ビルトインレンズマスク・リソグラフィーⅡ-基本機能の実験検証

Built-in lens mask lithography -Experimental study-

大阪府立大 院工, ○上田直樹, 笹子 勝, 菊田久雄, 川田博昭, 平井義彦

Osaka Pref. Univ. Graduate School of Engineering

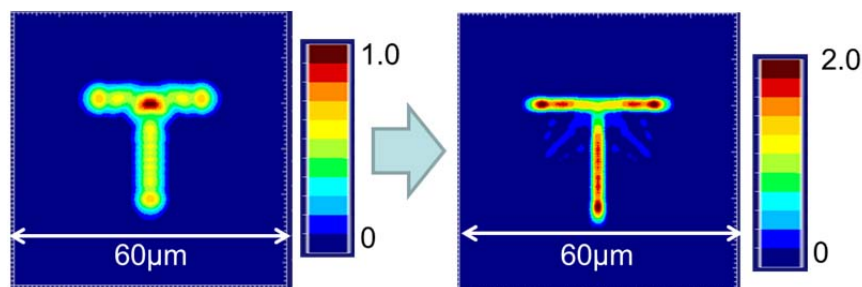
○Naoki Ueda, Masaru Sasago, Hisao Kikuta, Hiroaki Kawata, Yoshihiko Hirai

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

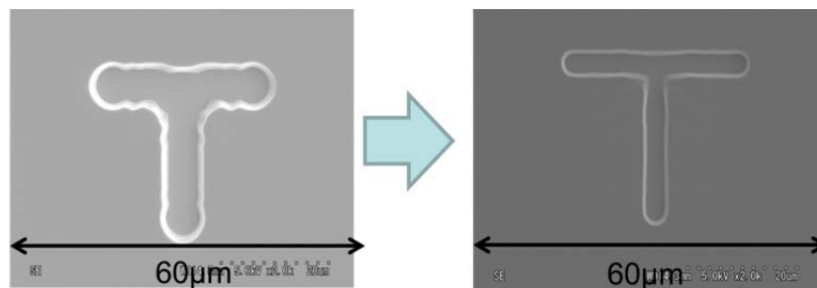
はじめに) 複素透過率をもつマスクによって、レンズ結像系を再現するビルトインレンズマスクによるリソグラフィについて、実験による基本機能の検証を行った。

実験) シミュレーションに基づき設計したビルトインレンズマスクを用いて、露光実験を行った。近接露光機を用い、マスクとレジストの間にシムを挿入することにより、結像位置をマスクから $50\mu\text{m}$ の位置に設定した。光源の波長は 365nm を用い、レジストは JSR 社 IX845、膜厚は $1.8\mu\text{m}$ とした。ビルトインレンズマスクは位相シフトマスクと同様に、石英を一部エッチングすることにより、透過光の位相を部分的に変化させた。シミュレーションとの比較において、実験系ではコリメーション角が存在するため、実験系でのコリメーション角を、線パターンの現像後の解像性を評価することにより、シミュレーション結果にフィッティングして推定した。

結果) 抽出したパラメータを用いて、シミュレーションを行い、光強度分布と露光実験結果とを比較した。ここでは、T 字パターンの転写実験を行った。ビルトインマスクの設計線幅は $2\mu\text{m}$ とし、結像位置はマスクから $50\mu\text{m}$ とした。Fig. 1 に従来マスクと、ビルトインレンズマスクによるレジスト面上の光強度分布のシミュレーション結果を、Fig. 2 に、それに対応する実験結果を示す。図より、実際の露光実験と、シミュレーション結果はよく一致していることが確認できた。今回の実験で、従来マスクでの最少解像寸法が約 $5\mu\text{m}$ であるのに対して、ビルトインレンズマスクでは約 $3\mu\text{m}$ の解像性が得られることを確かめられた。これらの結果から、ビルトインレンズマスクの有効性が検証できた。



(a) Conventional Mask (b) Built-in lens Mask
Fig2. Simulation results of light intensity distribution



a) Conventional Mask (b) Built-in lens Mask

Fig.3. Experimental results after development of the resists

(line width: $2\mu\text{m}$, wavelength: 365nm , distance between mask & resist: $50\mu\text{m}$, collimation angle: 1.5°)