

デスクトップ型投影露光装置を用いたレンチキュラーレンズパターンの形成

Fabrication of Lenticular Lens Patterns Using a Desktop Projection-Exposure System

○森實祐太、堀内敏行 (東京電機大院工)

○Yuhta Morozane, Toshiyuki Horiuchi (Grad. Sch. of Eng., Tokyo Denki Univ.)

E-mail: 14kmm56@ms.dendai.ac.jp

1. 緒言

低開口数で焦点位置を広範囲に変えることができるデスクトップ型の投影露光装置を開発した。そして、故意に大きくデフォーカスすることにより膜厚 100 μm の厚膜レジスト SU-8(化薬マイクロケム)に垂直側壁を有するパターンを形成でき、マイクロ流路などに応用可能なことを示した。¹⁾²⁾ 本報では、同じ装置を別のデフォーカス量で用いることによりレンチキュラーレンズ用のパターンを形成した。露光時間、焦点位置を変化させることにより様々な曲率のレンズパターンが得られることを実証した。

2. 露光装置

自作開発した露光装置(W300×D600×H900)を Fig. 1 に示す。光源には中心波長 365nm の超高圧水銀ランプ(インブリッジ工業、UV-CURE120)、投影レンズにはカメラ用のマクロレンズ(シグマ 50mm F2.8 EX DG MACRO)を用いた。F ナンバは 2.8 とした。投影倍率は約 1.0、開口数(NA)は 0.09、露光領域は最大 20mm 角である。

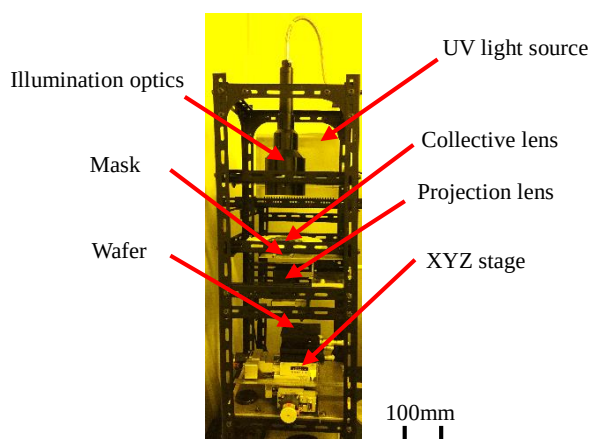


Fig. 1 Exposure system.

3. レンズパターン形成実験

膜厚 100 μm の SU-8 に、線幅 50 μm のラインアンドスペース(L&S)マスクを使用し、レンチキュラーレンズパターンを形成できる条件を検討した。薄膜レジストにおけるジャストフォーカス位置を 0 μm するとき、ウェハをレンズから遠ざける方向にデフォーカスした。その結果、スペース部のレジストが残り、ライン部上部のレジストが溶けて、上に凸の円弧状パターンが得られた。Fig. 2 に露光時間 30s、焦点位置+1400 μm のときのパターン形状を示す。

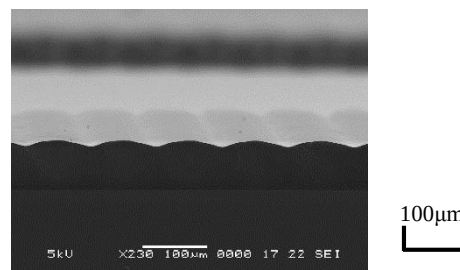


Fig. 2 Lenticular lens pattern.

4. 露光時間と焦点位置による曲率変化

露光時間と焦点位置をパラメータとして変化させ、レンズパターンの形状変化を調べた。焦点位置、露光時間を変化させることにより Fig. 3 に示すように規則的に曲率半径が変化した。40-320 μm の広範囲に制御可能である。

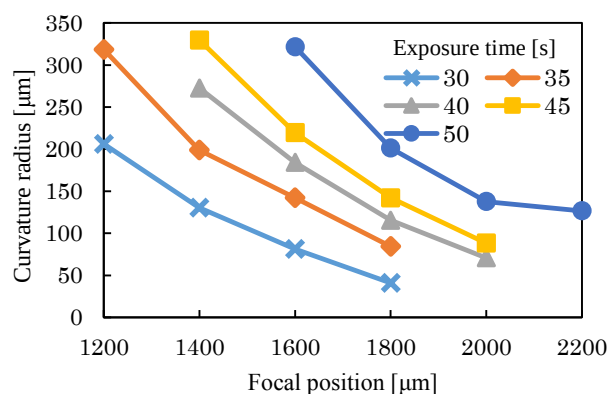


Fig. 3 Change of curvature radius depending on exposure time and focal position.

5. 結言

線幅 50 μm の L&S マスクを使用し、自作開発したデスクトップ型露光装置により、膜厚 100 μm のレジスト SU-8 にレンチキュラーレンズパターンを形成した。焦点位置と露光時間をパラメータにすれば、曲率半径を規則的に変化させて形成できることを実証した。

本研究の一部は東京電機大学総合研究所課題 Q15T-03 として行った。

1) 森實, 内野, 渡邊, 堀内: 第 75 回応用物理学会 秋季学術講演会講演予稿集 07-036 (2014).

2) Y. Morizane, T. Horiuchi: Digest of Papers, Photomask Japan 2015, p. 43 (2015).