

簡易投影露光装置の開発と垂直側壁をもつ流路のパターン形成

Development of Simple projection Exposure System and Fabrication of Flow Path Patterns with Vertical Sidewalls

東京電機大院工¹, 東京電機大工², [○]森實祐太¹, 内野峻輔², 渡邊勇介², 堀内敏行^{1,2}

Graduate School of Eng.¹, Faculty of Eng.², Tokyo Denki Univ.,

[○]Yuhta Morozane¹, Syunsuke Uchino², Yuhsuke Watanabe², Toshiyuki Horiuchi^{1,2}

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

1. 緒言

従来密着露光法により厚膜レジスト SU-8(化薬マイクロケム)に流路を形成していた。しかし、レジストを厚くすると流路の側壁を垂直にすることが困難であった。そこで、垂直側壁の大パターン形成に有利な露光装置を開発し、流路パターンを形成した。¹⁾

2. 露光装置

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(インフリッジ工業、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 であり NA=0.09 の低開口数として故意にデフォーカスし、レジストパターンの垂直側壁化をねらった。露光領域は 20mm 角である。

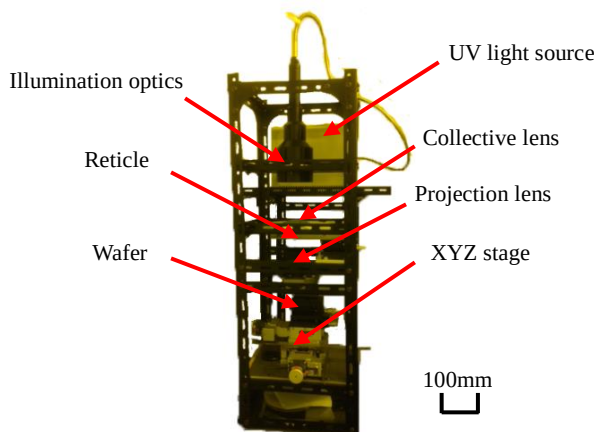


Fig. 1 Developed exposure system.

3. ラインアンドスペースパターン形成実験

SU-8 に膜厚 100 μ m、線幅 100 μ m のラインアンドスペース(L&S)パターンを形成し、垂直側壁パターンの形成条件を検討した。薄膜レジストにおけるジャストフォーカス位置を 0 μ m するとき、側壁垂直化に適したデフォーカスは+400 μ m となった。(Fig. 2) +はウエハをレンズから遠ざける方向である。

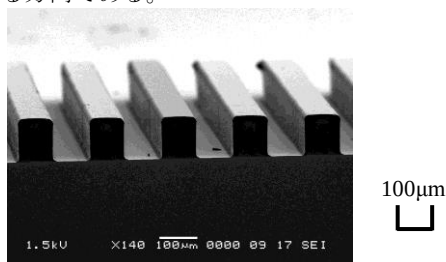


Fig. 2 L&S patterning with vertical sidewalls.

4. 流路パターン形成実験

線幅 100 μ m の流路パターンを形成した。流路形状はカタツムリ型のマイクロミキサパターンとした。露光時間による流路パターンの溝幅の変化を Fig. 3 に示す。露光時間 26s ~ 32s においてほぼ所望の溝幅を得ることができた。露光時間 27s で形成した流路パターンを Fig. 4 に示す。シャープで垂直な側壁を持つパターンが得られた。

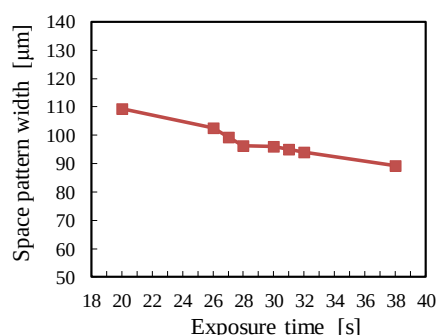


Fig. 3 Space width dependence on exposure time

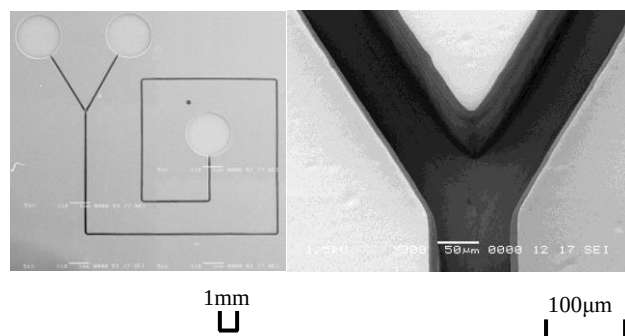


Fig. 4 Flow path patterns.

5. 結言

膜厚 100 μ m のレジスト SU-8 に垂直側壁の溝パターンを形成できる投影露光装置を開発した。その結果、線幅 100 μ m、深さ 100 μ m の矩形断面をもつ流路パターンを形成することができた。

本研究の一部は東京電機大学総合研究所課題 Q13T-02 として行った。

1) Y. Morizane, S. Uchino, Y. Watanabe, T. Horiuchi: Digest of Papers, Photomask Japan 2014, p. 42 (2014).