

対向放物面ミラープロトタイプ露光装置を用いたレジストパターン形成の実証 Verification of Resist Patterning Using a Prototype Projection Exposure System Equipped with a Pair of Parabolic Mirrors

東京電機大工 ○堀内 敏行, 小林 宏史

Tokyo Denki Univ., ○Toshiyuki Horiuchi and Hiroshi Kobayashi

E-mail: horiuchi@cck.dendai.ac.jp

1. はじめに

対向放物面ミラーを用いた立体投影露光を昨年提案した。また、原図物体として透過物体を用いれば、反射物体を用いる場合より高コントラストで像形成できることを示した。これらの結果を踏まえ、実際にレジストパターンが形成できることを実証するため、当該のミラー光学系を用いて平面レチクル上のパターンを Si ウエハ面に投影露光転写するプロトタイプ露光装置を設計製作した。本装置は別途設計製作中の立体面投影露光装置の設計データを得る目的も有している。ここでは、プロトタイプ露光装置の概要を示すとともに、線幅 $200\mu\text{m}$ の 1:1 ライン&スペースレジストパターンが実際に形成できたことを報告する。

2. 放物面ミラープロトタイプ露光装置

設計製作した装置の構成を図1、外観写真を図2に示す。放物面ミラーセットとしては従来の研究で用いた科学玩具を用いた。ミラー直径は約 140mm 、高さは約 50mm である。ミラーを固定とし、下開口付近でレチクル、上開口付近でウエハを上下できるように、各々Z微動ステージを装備した。また、光源の位置を調整するためのZステージも装備した。ウエハは4"径とし、裏向きにXYステージ上に載置する。XYステージの左右(X方向)ストロークは約 60mm 、前後(Y方向)ストロークは約 30mm である。露光

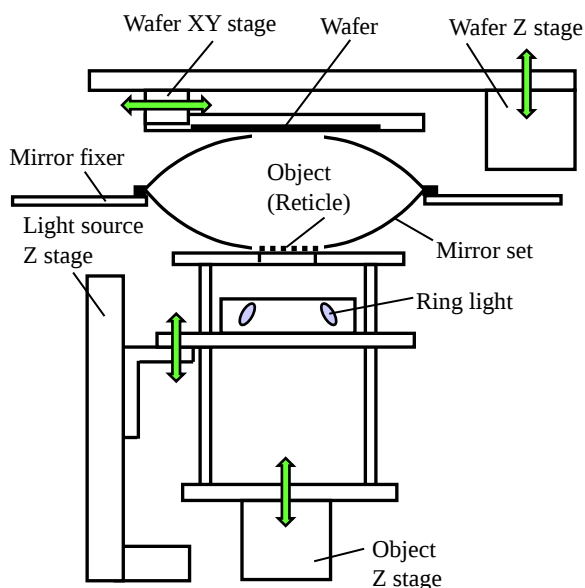


Fig. 1 Structure of the prototype projection exposure system equipped with a pair of parabolic mirrors.

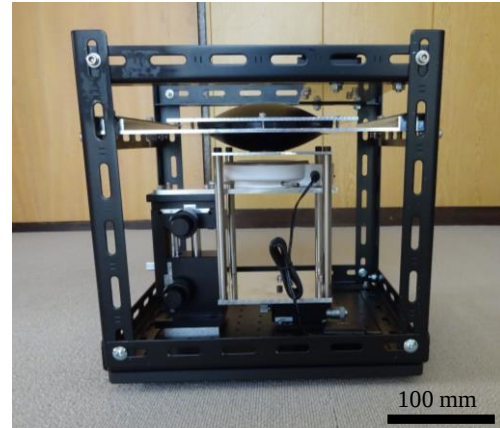


Fig. 2 Outlook of the prototype projection exposure system equipped with a pair of parabolic mirrors.

照明には、従来から使用して来た、外径 98mm 、内径 61mm の白色発光ダイオードリングライトを用いた。装置の全体寸法は縦横高さとも大略 300mm である。

3. $200\mu\text{m}$ ライン&スペースパターンの形成

ウエハ上にポジ型レジスト OFPR800 を塗布膜厚約 $0.2\mu\text{m}$ で塗布してパターン形成の実験を行った。図 3 に露光時間 68s で得られた $200\mu\text{m}$ の 1:1 ライン&スペースレジストパターンの例を示す。レチクルの上下位置変化に対するパターン形成余裕度は 0.5mm 以上あった。しかし、露光域の中央と周辺との露光量差が大きかった。照明光の均一化、照射方向の制御が課題であることが分かった。

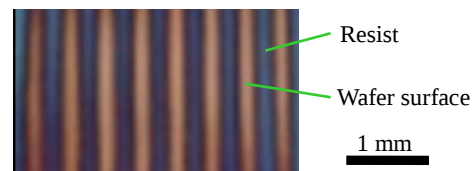


Fig. 3 $200\mu\text{m}$ lines and spaces patterns printed by the prototype projection exposure system.

4. むすび

プロトタイプ露光装置を製作して放物面ミラー光学系によりレジストパターンが形成できることを確認した。立体面投影露光装置開発の有力な研究ツールとして活用できる。

本研究の一部は科研費基盤研究 C 20K05293 および湘南インスツルメンツからの研究奨励寄付金により行った。