

課題番号 : F-13-TT-0023
利用形態 : 技術相談
利用課題名 (日本語) : 曲面に対する三次元リソグラフィの展開に関する研究
Program Title (English) : Research on application of 3-dimensional lithography for curved surface
利用者名 (日本語) : 藤原哲嗣、吉田淳、延命正敏、赤尾政治、田中勉、大原輝彦
Username (English) : N.Fujiwara, J.Yoshida, M.Enmei, M.Akao, T.Tanaka, T.Ohara
所属名 (日本語) : 独立行政法人造幣局
Affiliation (English) : Japan Mint

1. 概要 (Summary)

曲面を有するサンプルに対して、フォトリソグラフィ技術を用いて、微細なライン&スペースを作製する手法について検討した。一般的なレジスト塗布方法であるスピナーでは、遠心力を利用して膜厚を均一化するため、曲面上への塗布には向いていない。そこで、まずスプレーコーターを用いて、曲面に沿って均一な膜厚でレジストを塗布する方法について検討した。その後、紫外線露光装置を用いて一括パターニングを実施し、その転写精度を評価することとした。

2. 実験 (Experimental)

パターニングの対象物として、半球状のサンプルを用意し、ライン&スペースのパターンをサンプル全面に転写することを目標とした。サンプルにレジストを塗布する機器として、今回はウシオ電機株式会社製スプレーコーターを使用した。スプレーコーターとは、レジストを霧状にし、走査しながら噴霧することによって対象物上に均一な厚さを有する膜を形成する機器である。本実験では、レジストは東京応化工業株式会社製 TMMR を、シンナー (OK73) で 5% に希釈したものをを用いた。スプレーコーターは、ワークプレート温度、窒素パーズライン温度、試料・ノズル間距離、マスフロー、ベーク時間をパラメータとし、各条件を振って実験を行った。この際、レジストの膜を評価する指標は、膜厚の均一性、及び、品質としてのピンホール・ハジキ・剥がれの有無とした。実験の結果、最も良好な膜が得られた条件を Table. 1 に示す。この時、膜厚は約 2 μm であった。この後、ウシオ電機株式会社製紫外線露光装置でマスクパターンを転写し、レジストパターンをマイクロスコープで観察した。

Table. 1 Conditions of spray coater

ワークプレート温度	105°C
窒素パーズライン温度	40°C
試料・ノズル間距離	56.5mm
マスフロー	100g/h
ベーク時間	90s

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

サンプルの中心部と端部 (中心との段差約 50 μm) のレジストパターンを比較したものを Figure. 1 に示す。中心部に比べて端部はレジストの線幅が太くなっていることが分かる。これは、膜の均一性がとれていないことや、光の回折による回り込みが原因と考えられる。今回は、単一の露光条件による結果のため、今後、詳細なプロセストレンドを把握し、中心部・端部間の線幅の差異の縮小方法などについて、パターニング工程の最適化を進めることとする。

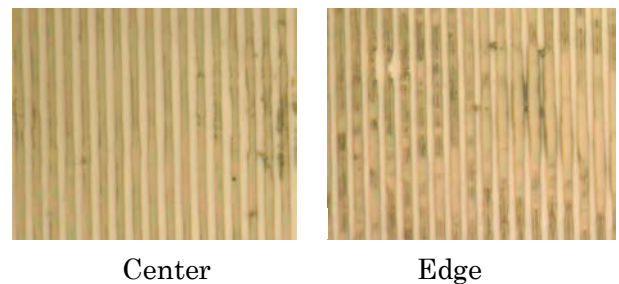


Figure. 1 Photographs of the resist patterning

4. その他・特記事項 (Others)

本研究を遂行するに当たり、ご指導をいただいた豊田工業大学の佐々木実教授に深く感謝いたします。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし