

レーザー描画とリフロー処理によるパターン側壁の傾斜

Inclination of Pattern's Sidewalls by Laser Writing and Reflow Treatment

産総研, °銘苅 春隆

AIST, °Harutaka Mekaru

E-mail: h-mekaru@aist.go.jp

はじめに: ディスプレイ等の配線パターンは、感光性樹脂製パターンを有する円筒ローラーを刷版に用いた樹脂凸版印刷で形成されている。しかし、樹脂製凸構造体の底面と円筒基材の表面間の密着力は充分ではなく、印刷中に樹脂製凸構造体がローラー表面から剥離する虞がある。そこで、樹脂製凸構造体の機械的強度を向上させるために側壁を傾斜させ、残膜と凸構造を一体化した感光性樹脂層で円筒基材全体を被覆し、大きな加圧とモーメントに耐え得る樹脂凸版印刷用ローラーの開発を検討している。

実験: パターニング工程ではマスクが不要なレーザー描画法を選択し、まずは平板基材を用いて製造プロセスを確認した。直径 4 インチの Si 基板の片面に、厚み 20 μm のポジ型フォトレジスト AZP4903 (AZ Electronic Materials) を 1500rpm でスピン塗布した。恒温槽による 2 段階のプリベーキング工程と十分な緩和工程を経た後、卓上レーザーリソグラフィーシステム μPG101 (Heidelberg Instruments Mikrotechnik) で描画した。予備実験の結果から、レーザー照射量は AZP4903 を 15 μm の深さまで感光できる 7mW と設定した。専用液で現像された基板はホットプレートによって 110 $^{\circ}\text{C}$ に加熱された。

結果: 図 1 と図 2 には 2 種類のプロセスフローと、線幅 5、10、20 μm のラインパターンの断面 SEM 像を示す。図 1 より、垂直なレジスト側壁でもリフロー処理によってレジスト構造体の側壁を傾斜させることができることが分かる。しかし、過剰な時間や温度でリフロー処理すると凸型レジスト構造体は残膜に呑み込まれてしまう。今回の実験条件の中では、110 $^{\circ}\text{C}$ で 30 秒間のリフロー処理が最適であり、高さ 17.5 μm 、傾斜角度 11 度の傾斜側壁が形成できた。また、グレースケールのレーザー描画による 3 次元加工では、フォトレジスト表面に描画痕が残る技術的問題が存在する。この描画痕は装置に依存すると思われるが、110 $^{\circ}\text{C}$ で 90 秒のリフロー処理を施すことによって、描画痕を完全に除去することができた。

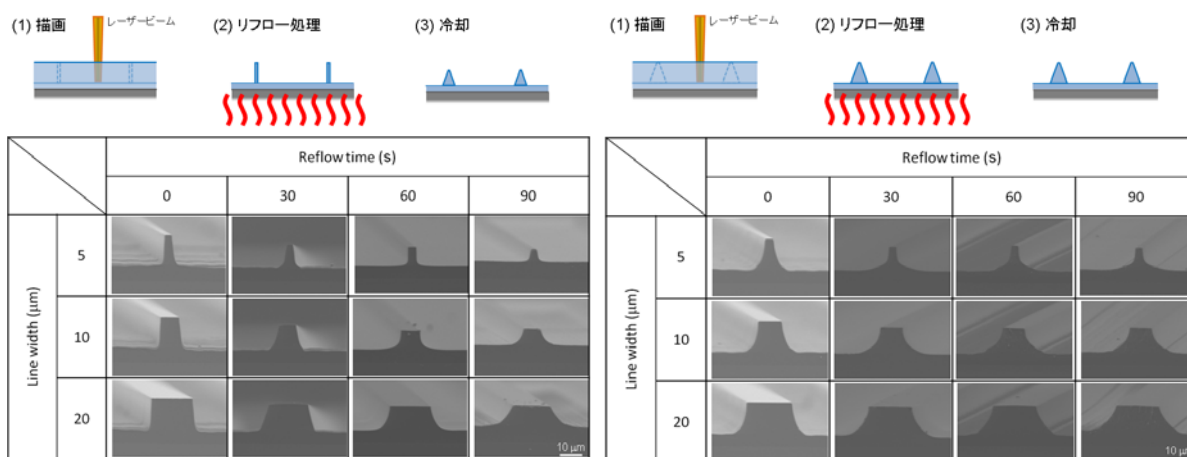


図 1 レーザー描画とリフロー処理を組み合わせた工程図とレジスト構造体の断面 SEM 像

図 2 グレースケールレーザー描画後にリフロー処理を施す工程図とレジスト構造体の SEM 像