

37 - 23 レチクルフリー階調制御多重露光方式

衝撃・極限環境研究センター 教授 久保田 弘
電気システム工学科 助教授 中田 明良
電気システム工学科 4 年 原 弘一
他

リソグラフィー工程においてレチクル作製を必要とせず、全て電子媒体で設計パターンデータをやり取りし、基板上に任意のパターンを素早く転写するための露光技術開発を行ってきた。我々はこれを「レチクルフリー露光技術」と名付け、この技術により半導体集積回路やプリント配線板の製造工程における QTAT 化を目指してきた。しかし、この露光方式においては使用する画像表示デバイスの画素サイズで加工最小寸法が決定されるため、微細化を行うためにはこの画素サイズを縮小化する必要があった。本発表では、画像表示デバイスの画素サイズを縮小化することなく転写パターンにおいて寸法を微細化する手法として、階調制御多重露光方式を検討した結果について報告する。実験にはポジ型レジスト PFI-38A（住友化学）塗布したシリコンウエハを用いた。レチクルフリー露光は画素サイズ 23.0 μm （開口サイズ 11.5 μm ）の液晶ディスプレイを等倍投影露光装置に設置して実施した。露光は 5.75 μm ごとにウエハステージを移動し、5 階調の画像パターンを 16 回多重露光することにより実施した。この時、目標パターンに対して所定の初期値を代入した後に、16 枚の画像を計算機上で重ね合わせ露光予測パターンを作成し、これを差分収束法により目標パターンに近づけるアルゴリズムにより、露光時に実際に使用する 5 階調の画像パターンを生成した。画素内で光量が不均一であったため、露光後のパターンエッジに歪みが残るが、階調制御多重露光方式により開口サイズより微細な寸法で露光パターンを形成することが可能であることを示した。本方式はレチクルフリー露光における微細化対応として有効な一方式であると考えている。

（電子情報通信学会 2004 ソサイエティー大会講演論文集 2004.9）