

氏名(本籍)	まつ なわ てつ あき (新潟県) 松 縄 哲 明		
学位の種類	博 士 (工 学)		
学位記番号	博 甲 第 4633 号		
学位授与年月日	平成 20 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	最適化手法を用いた適応型光近接効果補正技術に関する研究		
主 査	筑波大学教授 (連携大学院) (産業技術総合研究所)	工学博士	樋 口 哲 也
副 査	筑波大学教授	博士 (工学)	安 永 守 利
副 査	筑波大学教授	工学博士	西 原 清 一
副 査	筑波大学准教授	博士 (工学)	福 井 和 広
副 査	(株) 半導体先端テクノロジーズ 主管研究員	博士 (工学)	寺 澤 恒 男

論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究では、最適化手法を用いることで計算負荷を低減する新しい光近接効果補正 (OPC: Optical Proximity Correction) 技術を提案している。OPC とは、光リソグラフィにおいて、シリコンウェハ上に形成されるマスクパターンの忠実性を向上させるためにマスクの補正を行なう技術である。近年、半導体デバイスの微細化にともないマスクパターンが複雑化していることから、OPC に要する計算負荷が膨大となっている。これがマスク製造コスト増大の一因となっており、半導体産業では深刻な問題として認識されている。この問題を解決するために、本研究では最適化手法を用いることで計算負荷を低減し、高速・高精度な補正を行うことのできる適応型 OPC 技術を提案している。リソグラフィシミュレーション実験により提案手法の検証を行なった結果、OPC 計算時間を大幅に削減し、かつ国際半導体技術ロードマップ (ITRS: International Technology Roadmap of Semiconductors) の要求精度 3%以内を満たす高精度な補正を実現可能であることを示している。さらに、既存の LSI チップに提案手法を適用した場合、計算時間を従来手法の約 1/10 に短縮できる見通しを得ている。

審 査 の 結 果 の 要 旨

近年の LSI 開発は微細化が急速に進み、露光するレーザの波長よりも描画線幅が小さいという状況から、OPC と呼ぶパターン補正技術が半導体産業界では広く用いられている。しかし、OPC は膨大な計算量と計算資源を要することから、LSI マスクの作成費の高騰を招いている。本研究は、この OPC の計算負荷の低減を実現する新しい方式の提案を行うものであり、その新規性は高く評価できる。

審査においては、本研究の発案の経緯、最適化手法の選択の基準、本手法のスケラビリティ (蓬莱の微細化にどこまで適用可能か)、従来の OPC 手法への本手法の応用可能性、の 4 点について主に討議がなされ

た。最後の、従来の OPC 手法への本手法への応用可能性については説明の仕方に改善の必要性はやや見受けられたものの、本研究の価値とは無関係である。また本提案手法の有効性を明らかにする検証実験が、LSI の構成単位であるセルに留まり、LSI 全体での検証ではないものの、本提案手法はスケーラブルに LSI 全体に適用でき、かつ計算負荷の低減も達成できるため、本提案手法の価値自体は損なわれるものではない。研究としての新規性、波及効果の高さは十分に認められる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。