「半導体微細パターニング ～ 限界を超えるポスト光リソグラフィ技術 ～」　目 次

序論 半導体微細パターニング技術とリソグラフィ　岡崎信次

1 はじめに
2 微細化の指針とその効果
3 光リソグラフィ技術の発展とその限界
4 ポスト光リソグラフィ技術と今後の展開

第Ⅰ編 光リソグラフィ技術

第1章 露光装置　柴崎祐一
1 光露光装置概要
2 露光装置を構成する技術
3 今後の光露光装置に求められるもの
第2章 エキシマレーザ光源　松永 隆, 太田 毅
1 はじめに
2 光リソグラフィにおけるエキシマレーザ光源
3 ArF エキシマレーザの基本技術
4 最新技術動向
5 最新多重露光プロセス対応 ArF エキシマレーザ GT64A
6 おわりに
第3章 超解像技術、位相シフト技術と変形照明技術　渋谷眞人
1 はじめに
2 投影露光装置光学系の基本的構成と結像
3 変形照明技術（斜入射照明法）
4 位相シフトマスク技術
第4章 マスク技術と SMO 技術
第1節 フォトマスク技術　林 直也
1 はじめに
2 フォトマスクの成り立ち
3 フォトマスクの構造
4 フォトマスク製造工程
5 フォトマスクの課題と今後
第2節 SMO（Source Mask Optimization)技術　斉藤康子
1 SMO とは
2 ASML の SMO 技術
3 フルチップへの適用
4 まとめ

第Ⅱ編 ポスト光リソグラフィ技術

第1章 次世代リソグラフィ技術動向　石原直
1 次世代リソグラフィ技術とは
2 EUV リソグラフィ技術
3 電子線描画技術
4 ナノインプリント技術
5 DSA（Directed Self-Assembly）技術
第2章 EUV リソグラフィ技術
第1節 EUV 露光装置技術　宮崎順二
1 はじめに
2 装置概要
3 装置性能
4 将来の高 NA EUV 露光システム
第2節 EUV 干渉露光　渡邊健夫
1 はじめに
2 EUV 干渉露光
3 まとめ
第3節 EUV 光源技術　溝口計, 斎藤隆志, 山崎卓
1 はじめに
2 EUV リソグラフィ
3 高出力 EUV 光源の開発の経緯とコンセプト
4 最近の高出力 EUV 光源開発の進展
5 EUV 光源パイロットシステムの開発
6 おわりに
第4節 EUV ブランクス作製技術　笑喜 勉
1 はじめに
2 ガラス基板材料
3 サブストレート研磨プロセス
4 多層膜
5 吸収体・裏面膜
6 まとめ
第5節 マスク技術　小寺 豊
1 EUV マスクの構造
2 EUV マスクの製造工程
3 EUV マスクの遮光帯
4 EUV マスクの欠陥
5 EUV マスクの欠陥検査
6 EUV マスクの欠陥保証
7 EUV マスク用ペリクル
第3章 ナノインプリント技術
第1節 量産化に向けたナノインプリント技術　東木達彦
1 はじめに
2 NAND フラッシュメモリの概要
3 次世代リソグラフィの選択
4 ナノインプリントのアライメント技術とオーバーレイ精度向上
5 欠陥低減とナノディフェクトマネージメント
6 おわりに
第2節 ナノインプリント装置技術　森本修
1 はじめに
2 ナノインプリント装置開発の歴史
3 半導体ナノインプリント装置の仕組み
4 ナノインプリント装置の性能
5 マスク複製装置
6 ナノインプリント装置の今後
第3節 ナノインプリント・テンプレート技術　法元盛久
1 テンプレートとは
2 マスターテンプレート技術
3 レプリカテンプレート技術
4 まとめ
第4節 ナノインプリントプロセス技術　河野拓也
1 はじめに
2 NIL の概要

3 光ナノインプリントの基本性能
4 光ナノインプリントを成功させるための周辺技術
5 おわりに
第5節 ナノインプリント材料技術　中川 勝
1 はじめに
2 光硬化性液体
3 その他の機能性材料
4 シングルナノ成形に向けた光硬化性液体
第6節 ナノインプリントリソグラフィシミュレーション技術　小林幸子
1 はじめに
2 樹脂流動シミュレーション
3 UV硬化および離型挙動シミュレーション
4 NILシミュレーションを利用した製造性考慮設計
第4章 電子線描画技術と装置開発
第1節 可変成形ビーム型電子線描画装置　山田章夫
1 はじめに
2 電子線描画装置のカラム構成と図形転写機能
3 電子線描画装置の描画例
4 おわりに
第2節 マルチビーム型電子線描画装置　中山田憲昭, 山下浩
1 はじめに
2 開発の目的
3 描画方式の相違点
4 主要開発項目
5 スループット設計
6 描画結果
7 まとめ
第5章 誘導自己組織化(DSA)技術
第1節 DSA技術の概要　永原誠司
1 はじめに
2 DSA技術に活用されるポリマーの自己組織化
3 DSAプロセスの基本ステップ
4 DSA関連材料
5 DSAのプロセスシミュレーション
6 DSA技術の優位点と課題
7 まとめ
第2節 ラインアンドスペース対応DSA技術　東 司
1 はじめに
2 物理ガイドプロセスと化学ガイドプロセス
3 ハーフピッチ15nmラインアンドスペース対応DSA技術
4 ハーフピッチ10nm以細ラインアンドスペース対応DSA技術
5 まとめ
第3節 ホール対応DSA技術　清野由里子
1 はじめに
2 DSAホールシュリンクプロセス技術
3 DSA適用ビアチェーンの電気的歩留まり検証
4 まとめ

第Ⅲ編 レジスト材料技術

第1章 レジスト材料の開発動向　上野 巧
1 はじめに
2 リソグラフィ・レジストの転換点
3 露光波長の短波長化とレジストの光吸収
4 現像液の変遷
5 レジスト感光機構の変遷およびコントラスト向上
6 解像限界と分子サイズの考察
7 まとめ
第2章 化学増幅型レジスト材料技術
第1節 DUVリソグラフィー用対応フォトレジスト材料技　下畠孝二
1 はじめに
2 ポジ型化学増幅レジスト－ＫｒＦエキシマレーザー用－
3 ポジ型化学増幅レジスト－ＡｒＦエキシマレーザー用－
4 ArFレジスト ネガ画像形成方式
5 おわりに
第2節 EUVリソグラフィ用フォトレジスト技術　成岡岳彦, 中川泰志
1 はじめに
2 有機ポリマーをマトリクスにした化学増幅型EUVレジスト
3 低分子化合物を用いた化学増幅型EUVレジスト
4 EUVレジストの高感度化に向けた新規プロセス
5 まとめ
第3節 金属含有型レジスト材料技術　鳥海 実
1 初期の金属含有型レジスト
2 EUVリソグラフィー用金属含有型レジストの特徴
3 Cornell University、The University of Queensland、(株)EUVL基盤開発センターの金属含有型レジスト
4 金属含有型レジストとして評価された化合物
5 Oregon State University、Inpria、Interuniversity Microelectronics Centreの金属含有型レジスト
6 その他の金属含有型レジスト
7 金属含有型レジストの高機能化

第Ⅳ編 マルチパターニング技術

第1章 マルチパターニングの技術動向　八重樫英民
1 マルチパターニングの分類と特徴
2 マルチパターニングの解像実証結果と技術課題
3 マルチパターニングの応用技術
4 マルチパターニングに関連した周辺技術
5 まとめ
第2章 マルチパターンニングにおけるデポジション技術とエッチング技術　野尻一男
1 マルチパターニングにおけるデポジション技術とエッチング技術の役割
2 デポジション技術
3 エッチング技術
4 おわりに

第Ⅴ編 計測評価技術

第1章 CD-SEM技術　杉本有俊
1 はじめに
2 CD-SEM計測の対象と目的
3 CD-SEM計測技術の概要
4 Line Edge Roughness (LER) の計測
5 Design BasedMeteorology
6 CD-SEMの高速化が拓く新しいアプリケーション
第2章 スキャトロメトリ（光波散乱計測）　白﨑博公
1 はじめに
2 半導体リソグラフィ技術
3 反射散乱光を利用した測定技術
4 スキャトロメトリ
5 最適化手法
6 スキャトロメトリ解析の実例
7 あとがき

第3章 走査型プローブ顕微鏡技術　大田昌弘
1 はじめに
2 AFMの原理
3 各種SPM手法
4 SPMの特長
5 SPMの応用例
6 まとめ
第4章 X線小角散乱法を用いた寸法および形状計測技術　伊藤義泰
1 はじめに
2 X線散乱
3 X線小角散乱の測定法
4 測定例
5 まとめと今後の展望

第VI編 その他応用技術

第1章 MEMS技術の微細パターニングへの応用　江刺正喜、戸津健太郎、鈴木裕輝夫、小島 明、池上尚克、宮口 裕、越田信義
1 はじめに
2 EUV光源用フィルタ
3 アクティブマトリックスnc-Si電子源による超並列電子ビーム描画
4 おわりに

第2章 最近の超先端エッチング技術の概要―原子層レベル超低損傷高精度エッチング―　寒川誠二
1 はじめに
2 中性粒子ビーム生成装置
3 22nm世代以降の縦型フィントランジスタへの応用
4 無欠陥ナノ構造の作製とその特性
5 原子層レベル表面化学反応の制御
6 まとめ

※ 2017年2月現在。変更の可能性があります