

半導体微細パターンニング

限界を超えるポスト光リソグラフィ技術

■ 発行 2017年4月 ■ 体裁 B5判416頁 ■ 定価 本体40,000円+税 ■ ISBN 978-4-86043-467-0

概要目次

- ◆ 序 論 半導体微細パターンニング技術とリソグラフィ
- ◆ 第Ⅰ編 光リソグラフィ技術
 - 第1章 露光装置
 - 第2章 エキシマレーザ光源
 - 第3章 超解像技術、位相シフト技術と変形照明技術
 - 第4章 マスク技術とSMO技術
- ◆ 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
 - 第2章 EUVリソグラフィ技術
 - 第3章 ナノインプリント技術
 - 第4章 電子線描画技術と装置開発
 - 第5章 誘導自己組織化(DSA)技術
- ◆ 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
 - 第2章 化学増幅型レジスト材料技術
 - 第3章 金属含有型レジスト材料技術
- ◆ 第Ⅳ編 マルチパターンニング技術
 - 第1章 マルチパターンニングの技術動向
 - 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
- ◆ 第Ⅴ編 計測評価技術
 - 第1章 CD-SEM技術
 - 第2章 スキャトロメトリ(光波散乱計測)
 - 第3章 走査型プローブ顕微鏡技術
 - 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
- ◆ 第Ⅵ編 その他応用技術
 - 第1章 MEMS技術の微細パターンニングへの応用
 - 第2章 最近の超先端エッチング技術の概要ー原子層レベル超低損傷高精度エッチングー

【監修者】 岡崎信次 / 元 ギガフォトン株式会社

【執筆者】(掲載順)

岡崎信次 元 ギガフォトン株式会社
柴崎祐一 株式会社ニコン
松永 隆 ギガフォトン株式会社
太田 毅 ギガフォトン株式会社
渋谷真人 東京工芸大学
林 直也 大日本印刷株式会社
斉藤康子 エーエスエムエル・ジャパン株式会社
石原 直 東京大学
宮崎順二 エーエスエムエル・ジャパン株式会社

渡邊健夫 兵庫県立大学
溝口 計 ギガフォトン株式会社
斎藤隆志 ギガフォトン株式会社
山崎 卓 ギガフォトン株式会社
笑喜 勉 HOYA株式会社
小寺 豊 凸版印刷株式会社
東木達彦 東芝メモリ株式会社
森本 修 キヤノン株式会社
法元盛久 元 大日本印刷株式会社
河野拓也 東芝メモリ株式会社
中川 勝 東京大学
小林幸子 東芝メモリ株式会社
山田章夫 株式会社アドバンテスト

中山田憲昭 株式会社ニューフレアテクノロジー
山下 浩 株式会社ニューフレアテクノロジー
永原誠司 東京エレクトロン株式会社
東 司 株式会社先端ナノプロセス基盤開発センター
清野由里子 東芝メモリ株式会社
上野 巧 信州大学
下島孝二 富士フイルム株式会社
成岡岳彦 JSR株式会社
中川恭志 JSR株式会社
島海 実 境界科技研
八重樫英民 東京エレクトロン株式会社
野尻一男 ラムリサーチ株式会社

杉本有俊 株式会社日立ハイテクノロジーズ
白崎博公 玉川大学名誉教授
大田昌弘 株式会社島津製作所
伊藤義泰 株式会社リガク
江刺正喜 東北大学
戸津健太郎 東北大学
鈴木裕輝夫 東北大学
小島 明 東北大学
池上尚克 東北大学
宮口 裕 東北大学
越田信義 東京農工大学
寒川誠二 東北大学

株式会社 エヌ・ティー・エス行 FAX:047-314-0810

年 月 日

「半導体微細パターンニング」を()部申し込みます。

申込要領

■直接小社宛にFAX、郵便またはホームページにてお申し込み下さい。なお、送料は無料です(国内に限ります)。

■お支払い方法
商品到着後、銀行振込、郵便振替、カードにてお支払い下さい(一部カード会社によってはリボルビングや分割払いがご利用頂けない場合がございます)。

■お申し込みお問い合わせ先
(株)エヌ・ティー・エス 営業部

株式会社 エヌ・ティー・エス
◆市川AIセンター
〒272-0023
千葉県市川市南八幡4-3-3 武蔵屋ビル4F
TEL 047-314-0801 FAX 047-314-0810
<http://www.nts-book.co.jp>

購入申込書

団体名	TEL			
	FAX			
所在地	□□□-□□□□			
購入希望部 署	氏名			
e-mail				
申込担当部 署	氏名			
e-mail				
通信欄			NTS 担当者	

ここに記入いただいた個人情報は、下記目的のために利用されます。

(1)お客様との契約の履行、管理 (2)新規書籍及びセミナーの紹介等、当社の営業内容の紹介 (3)お客様に有用と思われる当社提携先の書籍・サービス等の紹介
尚、弊社における「個人情報の取扱いについて」及び「個人情報保護方針」については弊社HPをご覧ください。

半導体微細パターンニング

目次

◆序 論 半導体微細パターンニング技術とリソグラフィ

- ……《岡崎信次》
 - はじめに
 - 微細化の指針とその効果
 - 光リソグラフィ技術の発展とその限界
 - 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》
 - 露光装置概要
 - 露光装置を構成する技術
 - 今後の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》
 - はじめに
 - 光リソグラフィにおけるエキシマレーザ光源
 - ArFエキシマレーザの基本技術
 - 最新技術動向
 - 最新多重露光プロセス対応ArFエキシマレーザGT64A
 - 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》
 - はじめに
 - 投影露光装置光学系の基本的構成と結像
 - 変形照明技術(斜入射照明法)
 - 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》
 - はじめに
 - フォトマスクの成り立ち
 - フォトマスクの構造
 - フォトマスク製造工程
 - フォトマスクの課題と今後

第2節 SMO(Source Mask Optimization)技術

- ……《斎藤康子》
 - SMOとは
 - ASMLのSMO技術
 - フルチップへの適用
 - 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》
 - 次世代リソグラフィ技術とは
 - EUVリソグラフィ技術
 - 電子線描画技術
 - ナノインプリント技術
 - 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》
 - はじめに
 - 装置概要
 - 装置性能
 - 将来の高NA EUV露光システム

第2節 EUV干渉露光

- ……《渡邊健夫》
 - はじめに
 - EUV干渉露光
 - まとめ

第3節 EUV光源技術

- ……《溝口 計、斎藤隆志、山崎 卓》
 - はじめに
 - EUVリソグラフィ
 - 高出力EUV光源の開発の経緯とコンセプト
 - 最近の高出力EUV光源開発の進展
 - EUV光源パイロットシステムの開発
 - おわりに

第4節 EUVブランクス作製技術

- ……《笑喜 勉》
 - はじめに
 - ガラス基板材料
 - サブストレート研磨プロセス
 - 多層膜
 - 吸収体・裏面膜
 - まとめ

第5節 マスク技術

- ……《小寺 豊》
 - EUVマスクの構造
 - EUVマスクの製造工程
 - EUVマスクの遮光帯
 - EUVマスクの欠陥
 - EUVマスクの欠陥検査
 - EUVマスクの欠陥保証
 - EUVマスク用ベリクル

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》
 - はじめに

- NANDフラッシュメモリの概要
- 次世代リソグラフィの選択
- 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
- 欠陥低減とナノディフェクトマネージメント
- おわりに

第2節 ナノインプリント装置技術

- ……《森本 修》
 - はじめに
 - ナノインプリント装置開発の歴史
 - 半導体ナノインプリント装置の仕組み
 - ナノインプリント装置の性能
 - マスク複製装置
 - 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》
 - テンプレートとは
 - マスターテンプレート技術
 - レプリカテンプレート技術
 - まとめ

第4節 ナノインプリントプロセス技術

- ……《河野拓也》
 - はじめに
 - NILの概要
 - 光ナノインプリントの基本性能
 - 光ナノインプリントを成功させるための周辺技術
 - おわりに

第5節 ナノインプリント材料技術

- ……《中川 勝》
 - はじめに
 - 光硬化性液体
 - その他の機能性材料
 - 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》
 - はじめに
 - 樹脂流動シミュレーション
 - UV硬化および離型挙動シミュレーション
 - 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》
 - はじめに
 - 電子線描画装置のカラム構成と図形転写機能
 - 電子線描画装置の描画例
 - 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》
 - はじめに
 - 開発の目的
 - 描画方式の相違点
 - 主要開発項目
 - スループット設計
 - 描画結果
 - 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》
 - はじめに
 - DSA技術に活用されるポリマーの自己組織化
 - DSAプロセスの基本ステップ
 - DSA関連材料
 - DSAのプロセスシミュレーション
 - DSA技術の優位点と課題
 - まとめ

第2節 ラインアンドスペース対応DSA技術

- ……《東 司》
 - はじめに
 - 物理ガイドプロセスと化学ガイドプロセス
 - ハーフピッチ15nmラインアンドスペース対応DSA技術
 - ハーフピッチ10nm以細ラインアンドスペース対応DSA技術
 - まとめ

第3節 ホール対応DSA技術

- ……《清野 由里子》
 - はじめに
 - DSAホールシュリンクプロセス技術
 - DSA適用ビアチェーンの電氣的歩留まり検証
 - 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》
 - はじめに
 - リソグラフィ・レジストの転換点
 - 露光波長の短波長化とレジストの光吸収
 - 現像液の変遷
 - レジスト感光機構の変遷およびコントラスト向上
 - 解像限界と分子サイズの考察
 - まとめ

第2章 化学増幅型レジスト材料技術

第1節 DUVリソグラフィ用対応フォトリソ材料技術

- ……《下畠孝二》
 - はじめに
 - ポジ型化学増幅レジスト-KrFエキシマレーザ用ー
 - ポジ型化学増幅レジスト-ArFエキシマレーザ用ー
 - ArFレジスト-ネガ画像形成方式ー
 - おわりに

第2節 EUVリソグラフィ用フォトリソ技術

- ……《成岡岳彦、中川恭志》
 - はじめに
 - 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
 - 低分子化合物を用いた化学増幅型EUVレジスト
 - EUVレジストの高感度化に向けた新規プロセス
 - まとめ

第3章 金属含有型レジスト材料技術

- ……《鳥海 実》
 - 初期の金属含有型レジスト
 - EUVリソグラフィ用金属含有型レジストの特徴
 - 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
 - 金属含有型レジストとして評価された化合物
 - Oregon State University, Inpria, Interuniversity Microelectronics Centreの金属含有型レジスト
 - その他の金属含有型レジスト
 - 金属含有型レジストの高機能化

◆第IV編 マルチパターンニング技術

第1章 マルチパターンニングの技術動向

- ……《八重樫 英民》
 - マルチパターンニングの分類と特徴
 - マルチパターンニングの解像実証結果と技術課題
 - マルチパターンニングの応用技術
 - マルチパターンニングに関連した周辺技術
 - 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》
 - 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の役割
 - デポジション技術
 - エッチング技術
 - おわりに

第V編 計測評価技術

第1章 CD-SEM技術

- ……《杉本有俊》
 - はじめに
 - CD-SEM計測の対象と目的
 - CD-SEM計測技術の概要
 - Line Edge Roughness(LER)の計測
 - Design Based Metrology
 - CD-SEMの高速化が拓く新しいアプリケーション
 - おわりにーCD-SEMの展開ー

第2章 スキャトロメトリ(光波散乱計測)

- ……《白崎博公》
 - はじめに
 - 半導体リソグラフィ技術
 - 反射散乱光を利用した測定技術
 - スキャトロメトリ
 - 最適化手法
 - スキャトロメトリ解析の実例
 - あとがき

第3章 走査型プローブ顕微鏡技術

- ……《大田昌弘》
 - はじめに
 - AFMの原理
 - 各種SPM手法
 - SPMの特長
 - SPMの応用例
 - 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》
 - はじめに
 - X線散乱
 - X線小角散乱の測定法
 - 測定例
 - まとめと今後の展望

◆第VI編 その他応用技術

第1章 MEMS技術の微細パターンニングへの応用

- ……《江利正喜、戸津 健太郎、鈴木 裕輝夫、小島 明、池上尚克、宮口 裕、越田信義》
 - はじめに
 - EUV光源用フィルタ
 - 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
 - おわりに

第2章 最近の超先端エッチング技術の概要ー原子層レベル超低損傷高精度エッチングー

- ……《寒川誠二》
 - はじめに
 - 中性粒子ビーム生成装置
 - 22nm世代以降の縦型フィートランジスタへの応用
 - 無欠陥ナノ構造の作製とその特性
 - 原子層レベル表面化学反応の制御
 - まとめ