

NGL Workshop Technical Program

Oral Presentations 1 Thursday 4 July

Opening

- 10:15 次世代リソグラフィワークショッププログラム委員長挨拶
Opening Remarks by the Program Chair of the NGL Workshop
宮本恭幸 (東工大)
Yasuyuki Miyamoto (Tokyo Institute of Technology)

Plenary Presentation 1

Session Chair: Yasuyuki Miyamoto (Tokyo Institute of Technology)

- 10:20 EUV lithography - Overview and Outlook
- Online presentation -
Anthony Yen (ASML)
- 11:00 我が国の半導体政策について
Japan's Semiconductor Policy
齋藤尚史 (経済産業省 商務情報政策局 情報産業課)
Hisashi Saito (Ministry of Economy, Trade and Industry)
- 11:40 — Lunch Break —

Session Chair: Shinji Okazaki (ALITECS)

- 13:00 熊本大学における半導体分野の人材育成・研究開発への取り組み
Education and Research Programs for Semiconductor Industry at Kumamoto University
青柳昌宏 (熊本大学)
Masahiro Aoyagi (Kumamoto Univ.)
- 13:40 次世代DRAM向けパターニング戦略
Patterning strategy for next generation DRAM
岩城友博 (マイクロンメモリジャパン)
Tomohiro Iwaki (Micron Memory Japan)
- 14:20 — Break —

Optical Lithography & Advanced Patterning Technology

Session Chair: Youji Watanabe (Nikon)

- 14:30 次世代DUV光源によるArFi露光装置のスループットと歩留まりの向上
Improved ArFi scanner throughput and process yield through a next generation DUV light source
featuring high-repetition rate and enhanced speckle contrast
古巻貴光 (ギガフォトン)
Takamitsu Komaki (Gigaphoton)
- 14:55 先端パッケージ向けガラスマイクロビア用高出力KrFレーザーのM2ビーム品質向上
Enhancing M2 beam quality factor of in high power KrF laser for glass micro-via fabrication in advanced
packaging
川筋康文 (ギガフォトン)
Yasufumi Kawasaki (Gigaphoton)
- 15:20 露光歪みを低減した先端パッケージ向け線露光装置の紹介
Study of Patterning for Advanced Packaging
須田広美 (キヤノン)
Hiromi Suda (Canon)

分光計測と光学モデルに基づく補正を用いた高精度ウェハトポグラフィセンサ
15:45 High-accuracy wafer topography sensor using optical spectroscopy and correction based on an optical model

庭田涼平, 長山匡, 土橋浩太, 良永健輔, 高橋聡 (ニコン)
Ryohei Niwata, Tadashi Nagayama, Kota Dobashi, Kensuke Yoshinaga, Satoshi Takahashi (Nikon)

16:10 — Break —

Resist Materials

Session Chairs: Hiroaki Oizumi (Not Affiliated) and Seiichi Tagawa (Osaka Univ.)

16:20 EUV露光における新規有機溶剤現像液導入CAR-NTDプロセスの開発
～ケミカルストカスティック改善に向けて～
Recent progress of EUV CAR-NTD with new developer for chemical stochastic defect reduction

王惠瑜、丹呉直紘、藤巻錦、丸茂和博、日浦暢大、高橋智美、藤森亨 (富士フイルム)
Keiyu Ou, Naohiro Tango, Nishiki Fujimaki, Kazuhiro Marumo, Nobuhiro Hiura, Satomi Takahashi, and Toru Fujimori (FUJIFILM)

16:45 サステナブルな半導体製造のためのnon-PFAS/バイオマスEUVレジスト
Non-PFAS Biomass EUV Resist for Sustainable Semiconductor Manufacturing

森田和代 (王子ホールディングス)
Kazuyo Morita (Oji Holdings)

17:10 ネガ型レジストを対象とした電子線リソグラフィの分子シミュレーション解析
Molecular simulation study of electron beam lithography for negative type resists

安田雅昭, 若松大翔, 田中琉暉, 山田絵斗 (大阪公立大)
Masaaki Yasuda, Hiroto Wakamatsu, Ryuki Tanaka, Kaito Yamada (Osaka Metropolitan University)

17:35 Organic dry development rinse material (O-DDR) の開発
Development of Organic dry development rinse material (O-DDR)

柴山亘 (日産化学)
Wataru Shibayama (Nissan Chemical)

18:00 DSAリソグラフィを用いたホールパターンのプロセスパフォーマンスとスケーラビリティ
Process performance and scalability of hole patterns using DSA lithography

村松誠¹, 西孝典¹, 伊藤清仁², 高橋佳人², 畑村安則², 北野高広³, 岩城友博⁴
(1. 東京エレクトロン九州, 2. 東京エレクトロン宮城, 3. 東京エレクトロン, 4. マイクロンメモリジャパン)
Makoto Muramatsu¹, Takanori Nishi¹, Kiyohito Ito², Yoshihito Takahashi², Yasunori Hatamura², Takahiro Kitano³, Tomohiro Iwaki⁴
(1. Tokyo Electron Kyushu, 2. Tokyo Electron Miyagi, 3. Tokyo Electron, 4. Micron Memory Japan)

18:25 — Break —

18:35 **Poster Presentations**

Oral Presentations 2

Friday 5 July

Nanoimprint Lithography (NIL)

Session Chairs: Keita Sakai (Canon) and Sung-Won Youn (AIST)

9:45 UVナノインプリントを用いた集積フォトニクスプロセスの開発
Development of integrated photonics process using UV-NIL

雨宮智宏¹, 西山伸彦¹, 渥美裕樹¹, 森莉沙², 藤井恭², 浅井隆宏², 塩田大² (1. 東工大, 2. 東京応化)
Tomohiro Amemiya¹, Nobuhiko Nishiyama¹, Yuuki Atsumi¹, Risa Mori², Takashi Fujii², Takahiro Asai², Hiroshi Shiota² (TOK)

- 10:10 量産半導体デバイス製造に向けたナノインプリント装置の性能向上
Nanoimprint Performance Improvements for High Volume Semiconductor Device Manufacturing
西邑直亮 (キヤノン)
Naosuke Nishimura (Canon)
- 10:35 マルチパターニング技術を利用したナノインプリントテンプレート開発と応用
Development of nanoimprint templates by multiple patterning technology and its application
長井隆治 (大日本印刷)
Takaharu Nagai (DNP)
- 11:00 デュアルダマシン配線向け3Dナノインプリントプロセスの評価
Preliminary qualification of 3D nanoimprint process for dual damascene wiring
光安将騎, 竹内史和, 廣瀬正典, 本田俊輔, 河野拓也 (キオクシア)
Masaki Mitsuyasu, Norikazu Takeuchi, Masanori Hirose, Shunsuke Honda, Takuya Kono (KIOXIA)
- 11:25 ナノインプリントのDRAM適用の可能性
Advanced nanoimprint technology for DRAM
岩城友博 (マイクロンメモリジャパン)
Tomohiro Iwaki (Micron Memory Japan)
- 11:50 — Lunch Break —

E-Beam, Metrology & Mask Technology

Session Chairs: Daisuke Bizen (Hitachi) and Ryugo Hikichi (DNP)

- 13:10 マルチビームマスク描画装置 MBM-3000の最新の進展
Recent advancements of multi-beam mask writer MBM-3000
大城萌香 (株式会社 ニューフレアテクノロジー)
Moeka Oshiro (NuFlare Technology, Inc.)
- 13:35 硬X線用高分解能X線顕微鏡の開発とそれによる3D Flash Memoryにおける金属充填構造の非破壊観測
Structure in 3D Flash Memories
表和彦¹, 廣瀬雷太¹, 芳野公則², 塚田弘², 濱口晶², 吉武康裕³
(1. 株式会社リガク X線研究所, 2. キオクシア株式会社, 3. ウェスタンデジタル合同会社)
K. Omote¹, R. Hirose¹, K. Yoshino², H. Tsukada², A. Hamaguchi², Y. Yoshitake³
(1. Rigaku, 2. KIOXIA, 3. Western Digital)
- 14:00 テラヘルツ波放射分光法によるpn接合深さの非接触計測
Non-contact measurement of p-n junction depth with terahertz emission spectroscopy
鈴木健治 (日本サムスン株式会社 Samsungデバイスソリューションズ研究所)
Kenji Suzuki (Samsung Device Solutions R&D Japan, Samsung Japan Corporation)
- 14:25 弱教師あり深層学習を用いたSEM画像のノイズ除去手法
A flexible deep learning based approach for SEM image denoising
陳軍, 姜欣恒, 後藤圭亮, 堤貴志, 豊田康隆 (日立ハイテク)
Jun Chen, Xinheng Jiang, Keisuke Goto, Takashi Tsutsumi, Yasutaka Toyoda (Hitachi High-Tech)
- 14:50 — Break —

Extreme Ultraviolet Lithography (EUVL)

Session Chairs: Tsutomu Shoki (HOYA) and Tetsuo Harada (Univ. Hyogo)

- 15:00 A development status of beyond 2nm mask technology.
吉川真吾 (大日本印刷)
Shingo Yoshikawa (DNP)

15:25 アクティニックEUVマスク検査装置の現状と進捗
Status update of Actinic EUV mask inspection tools

上田明 (レーザーテック)
Akira Ueda (Lasertec)

15:50 次世代スキャナー向けCNTペリクルのEUV耐光性評価
EUV durability evaluation of CNT pellicles for the next generation scanner

植田貴洋 (リンテック)
Takahiro Ueda (Lintec)

16:15 High NA EUVに向けたTELの挑戦
TEL's Challenge for High NA EUV

志村悟 (東京エレクトロン九州)
Satoru Shimura (TOKYO ELECTRON KYUSHU)

16:40 EUV technology for HVM and next generation lithography systems
- Online presentation -

Aysegul Cumurcu Gysen (ASML)

Poster Sessions

18:35-20:05, Thursday 4 July

Optical Lithography & Advanced Patterning Technology

- P1 レジスト及びSpeckleが与えるLWRへの影響のPSD分析
Analyzing Line Width Roughness (LWR) Sensitivity to Resist and Laser-Induced Speckle for Enhanced PSD-Based Quantification
熊崎貴仁 (ギガフォトン)
Takahito Kumazaki (Gigaphoton)
- P2 外部計測器によるプロセス変動検知
A study on detection of wafer process changes using stand-alone wafer metrology tool
太田一毅 (キヤノン)
Kazuki Ota (Canon)
- P3 ウエハ全面一括撮像光学系を有する高スループット・高密度CD計測技術を用いたEUV露光レジストパターン評価
Technology for high density CD measurement of EUV-processed resist patterns across a wafer ensuring high throughput and precision
松方妙子¹, 深澤和彦¹, 蛭川茂¹, 向井香織¹, 宮崎陽介¹, 藤森義彦¹, 岩城友博², 岡田智徳²
(1. ニコン, 2. マイクロンメモリジャパン)
Taeko Matsukata¹, Kazuhiko Fukazawa¹, Shigeru Hirukawa¹, Kaori Mukai¹,
Yosuke Miyazaki¹, Yoshihiko Fujimori¹, Tomohiro Iwaki², Tomonori Okada²
(1. Nikon, 2. Micron Memory Japan)
- P4 DUV光マスクレス露光機向け位相シフト空間光変調器の結像スタディー
Imaging study of phase shift spatial light modulator for digital scanner
渡邊陽司¹, 金谷有歩¹, 奥平陽介¹, 木林駿介¹, 坂本敏昭¹, 水野恭志¹, 真崎和生¹, 大和壮一¹,
Thomas Koo², Bryant Lin², Michael Tan², David Tseng², Conrad Sorensen², Sujuan Li²,
Stephen Renwick², 平柳德行², Bausan Yuan²
(1. ニコン, 2. Nikon Research Corporation of America)
Yoji Watanabe¹, Yuho Kanaya¹, Yosuke Okudaira¹, Shunsuke Kibayashi¹, Toshiaki Sakamoto¹, Yasushi
Mizuno¹, Kazuo Masaki¹, Soichi Owa¹,
Thomas Koo², Bryant Lin², Michael Tan², David Tseng², Conrad Sorensen², Sujuan Li²,
Stephen Renwick², Noriyuki Hirayanagi², Bausan Yuan²
(1. Nikon, 2. Nikon Research Corporation of America)

Resist Materials

- P5 Dissolution dynamics of poly(4-hydroxystyrene) partially protected with t-butoxycarbonyl group in alkyl-trimethyl-ammonium hydroxide aqueous developers
Jiahao Wang and Takahiro Kozawa (Osaka Univ.)
- P6 Analysis of Development Kinetics Using the Stratified Polymer Dissolution Model to Reproduce Quartz Crystal Microbalance Data
Yuqing Jin¹, Yuko Tsutsui Ito¹, Takahiro Kozawa¹, Takashi Hasebe², Kazuo Sakamoto², Makoto Muramatsu² (1. Osaka Univ., 2. Tokyo Electron Kyushu)

- P7 EUV・EBリソグラフィ用無機有機ハイブリッドレジスト材料のレジスト性能に関する研究
Study on Resist Performance of Inorganic-Organic Hybrid Resist Materials for EUV and EB Lithography
山本洋揮¹、伊藤裕子²、岡本一将²、古澤孝弘² (1. 量子科学技術研究開発機構, 2. 大阪大学)
Hiroki Yamamoto¹, Yuko Tsutsui Ito², Kazumasa Okamoto², Takahiro Kozawa²
(1. QST, 2. Osaka Univ.)
- P8 現像過程における分子ダイナミクスのシミュレーション解析
Molecular dynamics study of development process
田中琉暉, 山田絵斗, 若松大翔, 安田雅昭 (大阪公立大)
Ryuki Tanaka, Kaito Yamada, Hiroto Wakamatsu, Masaaki Yasuda (Osaka Metropolitan University)

Nanoimprint Lithography (NIL)

- P9 NIL用の20nm幅以下のダマシン配線プロセスの開発
Development of sub-20 nm damascene interconnect process for NIL
鈴木健太, 上田哲也, 廣島洋, 林喜宏 (産業技術総合研究所)
Kenta Suzuki, Tetsuya Ueda, Hiroshi Hiroshima, Hayashi Yoshihiro (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)
- P10 UV-NILによりエッジ粗さを調節したシリコンナノディスク配列体の光機能
UV-NIL and optical property of silicon nanodisk arrays with tuned edge roughness
高野修綺, 新家寛正, 中川勝 (東北大)
Naoki Takano, Hiromasa Niinomi, Masaru Nakagawa (Tohoku Univ.)
- P11 ナノすきまにおけるメタクリレートモノマーからなる光硬化性液体のアクリレート系密着単分子層による
延展促進
Promoted liquid advancement of methacrylate-type UV-curable liquid on acrylate-type adhesive
monomolecular layer at nanogaps
稲川亮太, 大沼晶子, 新家寛正, 押切友也, 中川勝 (東北大)
Ryota Inagawa, Akiko Onuma, Hiromasa Niinomi, Tomoya Oshikiri, Masaru Nakagawa (Tohoku Univ.)
- P12 ナノインプリントによるAR/VRグラス用傾斜型回折格子の離型プロセスに関する考察
Study on mold release process for tilted diffraction gratings for AR/VR Glasses using nanoimprinting
國藤裕成, 安田雅昭, 平井義彦 (大阪公立大)
Yusei Kunito, Masaaki Yasuda, Yoshihiko Hirai (Osaka Metropolitan Univ.)
- P13 酸素イオンビームエッチングを用いた感光性ポリイミド上のモスアイ構造の作製
Fabrication of moth-eye structure on photosensitive polyimide by oxygen ion beam etching
檀上義宜, 谷口淳 (東京理科大)
Yoritaka Danjo, Jun Taniguchi (Tokyo Univ. of Science)

E-Beam, Metrology, and Mask Technology

- P14 200kV電子ビーム描画装置の開発
Development of 200 kV Electron Beam Lithography System
細谷 和輝, 小澤 寛司, 會田 征徳 (日本電子)
Kazuki Hosoya, Hiroshi Ozawa, Yukinori Aida (JEOL)
- P15 SEM観察に伴うEUVレジスト収縮変形のAFM計測評価
AFM evaluation of EUV photoresist shrinkage due to electron-beam exposure
木津良祐, 熊谷和博, 三隅伊知子, 平井亜紀子, 権太聡 (産業技術総合研究所)
Ryosuke Kizu, Kazuhiro Kumagai, Ichiko Misumi, Akiko Hirai, and Satoshi Gonda
(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)

- P16 インラインSEMによるウエハハイブリッド接合におけるCuパッドの高さ評価技術
Cu Pad Surface Height Evaluation Technique by In-line SEM for Wafer Hybrid Bonding
笠井啓晃 (日立ハイテク)
Hiroaki Kasai (Hitachi High-Tech Corporation)
- P17 セグメンテーション技術を活用したオーバーレイ計測領域の動的な配置手法
A Method Dynamic Placement of Overlay Measurement Area Cursors Using Segmentation Technique
京極真也1、原田実1、大崎真由香1、西畑貴博2、後藤泰範2
(1 株式会社日立製作所、2 株式会社日立ハイテク)
Shinya Kyogoku1, Minoru Harada1, Mayuka Osaki1, Takahiro Nishihata2, Yasunori Goto2
(1 Hitachi, Ltd., 2 Hitachi High-Tech Corp.)
- P18 照射電流密度及び電界による帯電制御技術の検討
Development of Charging Control Technology using Beam Current Density and Electric Field
寺尾奈浦2、横須賀俊之1、小辻秀幸1、白石勝彦1、川野源2 (日立製作所、日立ハイテク)
Naho Terao2, Toshiyuki Yokosuka1, Hideyuki Kotsuji1, Katsuhiko Shiraiishi1, Hajime Kawano2
(1Hitachi Ltd., 2Hitachi High-Tech Corporation.)
- P19 フォトカソードを用いた選択的電子線照射による高アスペクト比トレンチ構造のSEM撮像
SEM imaging of high aspect ratio trench by selectively controlling the electron beam irradiation using photocathode
荒川裕太1、新美浩太郎1、大塚洋平1、佐藤大樹1,2、小泉淳1、鹿野悠1,2、飯島北斗1、西谷智博1,2、本田善央2、天野浩2
(1. 株式会社 Photo electron Soul、2. 名古屋大学未来材料・システム研究所)
Yuta Arakawa1, Kotaro Niimi1, Yohei Otsuka1, Daiki Sato1,2, Atsushi Koizumi1, Haruka Shikano1,2, Hokuto Iijima1, Tomohiro Nishitani1,2, Yoshio Honda2, Hiroshi Amano2
(1. Photo electron Soul Inc., 2. Institute of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya University)
- P20 光電子ビーム技術を用いた走査型電子顕微鏡によるMOSFETの局所的電位コントラスト変化
Local voltage contrast changes in MOSFET using scanning electron microscopy with photoelectron beam technology
佐藤大樹1,2、荒川裕太1、新美浩太郎1、小泉淳1、飯島北斗1、西谷智博1,2、本田善央2、天野浩2
(1. 株式会社 Photo electron Soul、2 名古屋大学未来材料・システム研究所)
Daiki Sato1,2, Yuta Arakawa1, Kotaro Niimi1, Atsushi Koizumi1, Hokuto Iijima1, Tomohiro Nishitani1,2, Yoshio Honda2, Hiroshi Amano2
(1. Photo electron Soul Inc., 2. Institute of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya University)

Extreme Ultraviolet Lithography (EUVL)

- P21 High NA EUV露光機におけるマスク2枚搭載ステージの提案
Proposal of the two-mask stage for high NA EUV scanners
武久 究 (O2 Laser Laboratory)
Kiwamu Takehisa (O2 Laser Laboratory)
- P22 Development progress of Gigaphoton's LPP EUV light source for inspection systems
岩本文男 (ギガフォトン)
Fumio Iwamoto (Gigaphoton)
- P23 低屈折率吸収体EUVマスクによるMEEF改善の検討
Study of MEEF improvement with low-n absorber EUVL mask
田中雄介、高畑洋介 (ウエスタンデジタル合同会社)
Tatiana Kovalevich, Danilo De Simone, Vicky Philipsen (IMEC)
Yusuke Tanaka, Yosuke Takahata (Western Digital GK)
Tatiana Kovalevich, Danilo De Simone, Vicky Philipsen (IMEC)

- P24 九州大学におけるEUV光源研究とEUV照射研究センターの現状
Present Status of EUV Research in Kyushu University & EUV Irradiation Research Center

溝口 計, 中村大輔, 山形幸彦, 小川透, 近藤博基, 登島隆, 坂本卓司, 浅野種正, 白谷正治 (九州大学)
富田健太郎 (北海道大学)
Hakaru Mizoguchi, Daisuke Nakamura, Yukihiro Yamagata, Toru Ogawa, Hiroki Kondo, Takashi Toyoshima,
Takuji Sakamoto, Tanemasa Asano, Masaharu Shiratani (Kyushu Univ.)
Kentaro Tomita (Hokkaido Univ.)

- P25 リソグラフィー用EUV-FEL光源の実現に向けたコンパクトERLでの開発
Development at the compact ERL to realize EUV-FEL light source for lithography

谷川貴紀, 中村典雄, 加藤龍好, 阪井寛志, 土屋公央, 谷本育律, 本田洋介, 島田美帆, 山本将博, 田中オリガ, 帯
名崇, 道園真一郎, 河田洋 (KEK)
Takanori Tanikawa, Norio Nakamura, Ryukou Kato, Hiroshi Sakai, Kimichika
Tsuchiya, Yasunori Tanimoto, Yosuke Honda, Miho Shimada, Masahiro Yamamoto, Olga Tanaka, Takashi
Obina, Shinichiro Michizono, and Hiroshi Kawata (KEK)

- P26 反射型軟X線散乱によるレジスト化学組成の均一性評価
Spatial Distribution Analysis of Functional Groups in Resist Thin Films Using Reflection-mode Resonant Soft
X-ray Scattering

江渕友梨, 山川進二, 原田哲男 (兵庫県立大学)
Yuri Ebuchi, Shinji Yamakawa, Tetsuo Harada (Univ. of Hyogo)

- P27 ニュースバルにおける感度測定装置の現状
Current status of EUV flood exposure tool at NewSUBARU BL03

志賀竜太, 山川進二, 原田哲男 (兵庫県立大学)
Ryuta Shiga, Shinji Yamakawa, Tetsuo Harada (Univ. of Hyogo)

R&D Support Program

- P28 文部科学省 マテリアル先端リサーチインフラ事業 (ARIM)
Advanced Research Infrastructure for Materials and Nanotechnology, MEXT

富井和志, 堀池純夫 (京都大学ナノテクノロジーハブ拠点)
Kazushi Tomii, Sumio Horike (Kyoto Univ.)