

非化学増幅系 EUV レジストの低温現像による解像性能向上

Resolution improvement by low temperature development
in non-chemically amplified EUV resist兵庫県立大学¹, グループラボ² ○山口太都¹, 江村和也¹, 星野亮一²,福井翼¹, 谷野寛仁¹, 九鬼真輝¹, 原田哲男¹, 渡邊健夫¹, 木下博雄¹Univ. of Hyogo¹, Gluon lab² ○Masato Yamaguchi¹, Kazuya Emura¹, Ryoichi Hoshino²Tsubasa Fukui¹, Hirohito Tanino¹, Masaki Kuki¹, Tetsuo Harada¹, Takeo Watanabe¹, Hiroo Kinoshita¹

E-mail: m-yama@lasti.u-hyogo.ac.jp

【はじめに】 線幅 15 nm 以下の半導体製造技術では、極端紫外線リソグラフィーが半導体量産技術として使われることになっている。現在の EUV リソグラフィーでは、化学増幅系レジストを中心に高解像度に向けた様々な研究が行われている。しかしながら、10 nm 以降では、化学増幅系レジストの拡散長が解像性能に影響を及ぼす。そこで、非化学増幅系レジストについて、解像性能向上を検討したので報告する。我々が評価に用いたレジストは、高コントラストが期待できる、新規のアクリルスチレン共重合体からなる主鎖切断型レジストである。このレジストを使用し、解像度向上を目的に、低温現像による解像度向上について評価した。

【実験方法】 Fig. 1 に放射光施設 New SUBARU の BL09B ビームラインの干渉露光系に用いられている EUV 光による 2 光束干渉露光の概要を示す。この装置では 2 光束の透過型回折格子により、22.5 nm、20.0 nm、17.5 nm、15.0 nm の L/S パターンを形成することができる。本研究では、この干渉露光装置を用いて、現像液の温度と解像度の違いを比較するために、現像液の温度を 0℃、10℃、室温（23℃）に変化させ解像度評価を進めた。現像液には α -キシレンを、リンス液にはイソプロピルアルコールを用いた。

【結果と考察】 Fig. 2 に、現像液の温度と得られたレジストの SEM 像を示す。温度条件を比較すると、低温の現像液を用いた方が、感度の劣化が見られたが解像性能が向上した。現像過程では、レジストポリマーの分子と分子の間に、現像液（有機溶剤）の分子が浸透し、レジストが膨潤する。その後、レジストポリマーに比べて、現像液分子の分散力が、ポリマーの分子間力に勝り、現像液に分散（=現像=パターンニング）し、現像が完了する。現像液が低温になることで、未露光部の現像速度が大きく低下し、露光部と未露光部の溶解速度差が向上するために、解像度が向上したと考えられる。

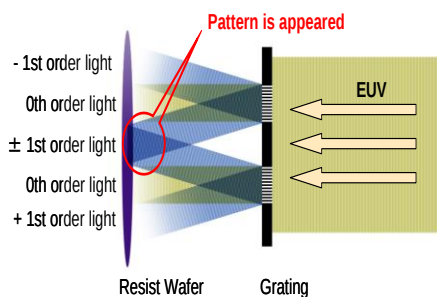


Fig. 1 干渉露光装置の概要

現像液の温度	0 °C	10 °C	23 °C
最小 L/S	15 nm	20 nm	20 nm
SEM 画像			

Fig. 2 現像液の温度を変化させたときの
最小の L/S の SEM 画像