

極薄膜レジストにおけるフッ素系添加剤の偏析状態評価

Evaluation of fluorine additive segregation state for ultra-thin-film resin

兵庫県立大学¹, ダイセル², JST-CREST³

○大山 貴弘^{1,3}, 岡田 真^{1,3}, 伊吉 就三^{1,3}, 春山 雄一^{1,3},

三宅 弘人², 水田 智也², 松井 真二^{1,3}

Univ. of Hyogo¹, Daicel², JST-CREST³

○Takahiro Oyama^{1,3}, Makoto Okada^{1,3}, Shuso Iyoshi^{1,3}, Yuichi Haruyama^{1,3}

Hiroto Miyake², Tomoya Mizuta², and Shinji Matsui^{1,3}

E-mail: t-oyama@lasti.u-hyogo.ac.jp

UV ナノインプリントを大量生産技術として適用するためには、離型問題を解決する必要がある。近年、レジストに離型性を付与することでモールド離型時の離型力を低減させる研究が行われている^{1,2}。離型性を有するレジストは主に添加剤の偏析現象を利用しており、レジスト中における添加剤の偏析状態を調べる事は非常に重要である。前回、カチオン硬化型レジストである NICT103K((株)ダイセル)にフッ素系添加剤 F-554((株)DIC)を加えた 100 nm-1000 nm 膜厚のフッ素系添加剤含有 UV ナノインプリントレジストにおける添加剤の偏析状態を X 線光電子分光法(XPS)で評価し、報告した³。UV ナノインプリント技術による微細パターン転写では、より薄いレジスト膜中での添加剤の偏析状態を調べる必要がある。そこで本研究では膜厚 70 nm と 30 nm におけるフッ素系添加剤の偏析状態を XPS により評価した。

フッ素系添加剤含有レジストとして、NICT103K に F-554 を 2, 5, 10 wt%加えたレジストを作製しそれぞれ NICT103Kw20, NICT103Kw50, NICT103Kw100 と呼称する。使用したフッ素系添加剤は高粘度の液体であり、カチオン重合には寄与しない。各レジストを Si 基板上にスピコートし、80℃で 1 分間プリベーク後、大気下で UV(波長 365 nm、照度 60 mW/cm²)を 60 秒間照射し、硬化させた。そして、Ar⁺ビームエッチングと XPS 測定を交互に行うことで、レジスト膜中に存在するフッ素系添加剤の深さ方向分析を行った。測定結果はピーク面積比(%)で評価した。ピーク面積比とは XPS ワイドスキャンスペクトル中の F1s, O1s, C1s ピーク面積の総和に対する各ピーク面積の割合である。Fig. 1 に膜厚 70 nm の NICT103Kw20, NICT103Kw50, NICT103Kw100 の深さ方向分析結果を示す。全てのレジストにおいてフッ素はレジスト最表面で最も多く検出され、また表面から約 2 nm のところで検出不能となった。さらに、NICT103Kw50 と NICT103Kw100 ではエッチング直後にフッ素量が急激に減少した。これらの測定の結果、膜厚 70 nm のレジストにおいて、フッ素系添加剤の添加量が増加してもフッ素の多くはレジスト表面に存在していることが分かった。講演では膜厚 30 nm の測定結果についても併せて報告する。

1) Y. Kawaguchi, *et al.*, *Microelectron. Eng.* **84** (2007) 973.

2) S. Ito, *et al.*, *J. Vac. Sci. Technol. B* **30** (2012) 06FB05.

3) 大山 他、2013 年春季第 34 回応用物理学会学術講演会

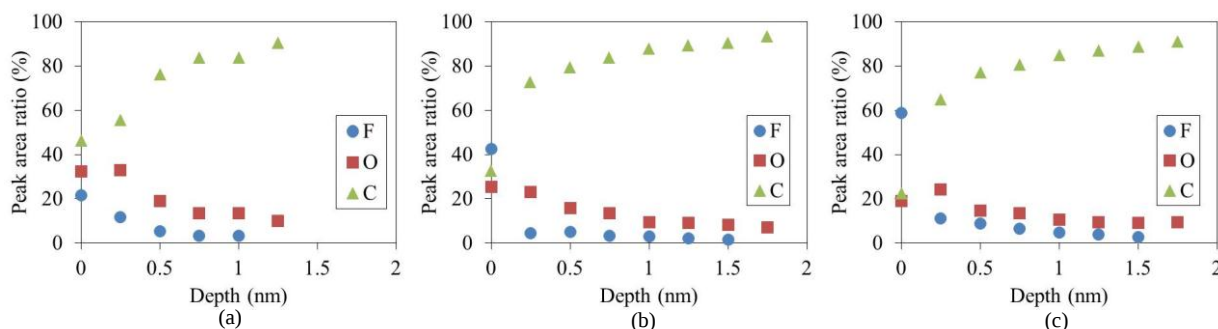


Fig. 1 Depth profiles of 70 nm thick- (a) NICT103Kw20, (b) NICT103Kw50, (c) NICT103Kw100.