

フッ素系添加剤含有樹脂を用いた モールド離型膜フリーナノインプリント

Nanoimprinting without anti-sticking layer by using the resin added fluorosurfactant

兵庫県物質理¹, ダイキン工業²

○大山 貴弘¹, 山下 恒雄², 岡田 真¹, 伊吉 就三¹,
春山 雄一¹, 松井 真二¹

Graduate School of Material Science, Univ. of Hyogo¹, Daikin Industries, Ltd.²

○Takahiro Oyama¹, Tsuneo Yamashita², Makoto Okada¹, Shuso Iyoshi¹,
Yuichi Haruyama¹, and Shinji Matsui¹

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

ナノインプリント技術は低コスト、高スループットで微細構造物を作製できる量産技術として期待されている。しかし、ナノインプリントプロセスではモールドが直接樹脂に接触するため、繰り返しナノインプリントを行うと欠陥が発生する課題がある。ナノインプリント技術を量産技術として利用するためには、この離型問題の解決が必須である。これまで、モールド剥離プロセスやモールド離型膜の改良、樹脂への離型性付与など離型問題解決に向けた研究が行われてきた。また、今後パターンサイズの微細化が進み、Sub-10 nm サイズのパターンが必要となる場合、モールド離型膜の厚さがパターン形状に影響を与えると考えられる。そのため、モールド離型膜を使用しないナノインプリントプロセスの実現は重要である。樹脂に離型特性を付与する方法として、添加剤を樹脂に加え偏析により離型性を発現させる方法¹⁾と、樹脂自身の構造に離型性を有する物質を組み込む方法²⁾がある。本研究では、フッ素系添加剤含有樹脂を用いてモールド離型膜フリーの UV ナノインプリントを行い、評価した。

ラジカル重合系樹脂として C-TGC-02 (株) 東洋合成) を、フッ素系界面活性剤として DSN-4034 (株) ダイキン工業) を使用した。DSN-4034 の添加量は 2wt% で、溶媒としてプロピレングリコールモノメチルエーテル (PGME) を使用した。また、DSN-4034 は重合反応には寄与しない。Fig. 1 (a) に C-TGC-02 モノマー、開始剤、(b) に DSN-4034 の化学構造式を示す。調製した樹脂を Si 基板上にスピンコートし、80℃で 60 秒間プリベーク後、離型処理無しの石英モールド (NIM-PH350; (株) NTT-AT) を用いて UV ナノインプリントを行った。ナノインプリント圧力は 3 MPa、大気下で波長 365 nm、照度 60 mW/cm² の UV を 60 秒間照射した。UV ナノインプリント後のパターンを走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察した。Fig. 2 に作製したライン&スペース、ドット、ホールパターンの SEM 像を示す。良好な転写結果が得られており、DSN-4034 を添加することにより離型膜フリーナノインプリントが可能であることが示された。

References

- 1) M. Bender, *et al.*, Microelectron. Eng. **61**, 407 (2002).
- 2) Y. Kawaguchi, *et al.*, Microelectron. Eng. **84**, 973 (2007).

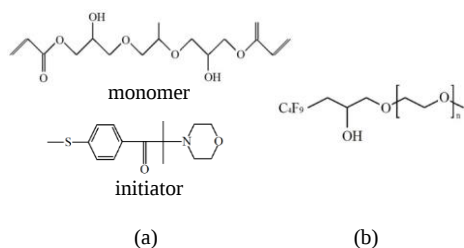


Fig. 1 Chemical structure of (a) C-TGC-02, and (b) DSN4034.

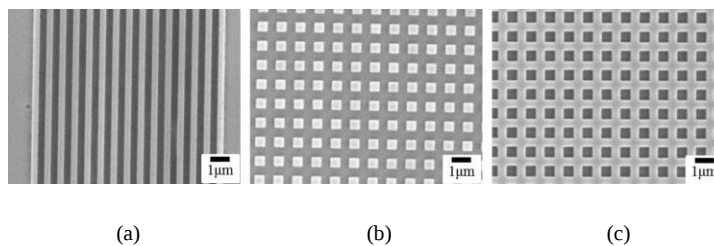


Fig. 2 SEM images of C-TGC-02 with DSN4034 of 2wt% (a) line & space patterns, (b) dot patterns, and (c) hole patterns.