19p-A13-5

UV ナノインプリントによるブロックコポリマー相分離用 ケミカルパターンの作製

Fabrication of chemical guide patterns by UVnanoimprinting

for Directed Self-Assembly

兵庫県立大学

⁰若葉 瞳, 岡田 真, 伊吉 就三, 春山 雄一, 松井 真二

Univ. of Hyogo

$^{ m O}$ Hitomi Wakaba, Makoto Okada, Syuso Iyoshi, Yuichi Haruyama, and Shinji Matsui

E-mail: h-wakaba@lasti.u-hyogo.ac.jp

Directed Self-Assembly(DSA)リソグラフィは、ガイドパターンやケミカルパターンを用いて規 則的にブロックコポリマー(BCP)のミクロ相分離パターンを配列させる技術である^{1,2)}。前回、ナ ノインプリント技術を用いてフッ素含有自己組織化膜(F-SAM)のケミカルパターンを作製し、 BCP 相分離パターンの制御を試みた³⁾。しかし、F-SAM ケミカルパターンでは BCP 相分離が発 現しなかった。そこで本研究では、poly(styrene-b-dimethylsiloxane)のブラシとして用いられる PDMS 薄膜⁴⁾で PDMS ケミカルパターンを作製し、BCP 相分離を試みた。

UV ナノインプリントレジストとして NIAC705((株)ダイセル)を使用した。この NIAC705 は硬 化させた後でも有機溶剤で容易に除去できるという特徴がある。パターニングプロセスは以下の 通りである。(1) Si 基板に NIAC705 を塗布し、90℃で1分間プリベークした。(2) ラインアンド スペースパターンモールドを用いて、圧力 3MPa で UV ナノインプリントを行う。この時、UV 波長は 365nm、UV 照度は 60mW/cm² である。(3) O₂プラズマで残差を除去する。(4) PDMS シラ ンカップリング剤(P7266-DMS: Polymer Source Inc.)をスピンコートして 200℃で 3 分ベークし、 PDMS 薄膜を成膜する。PDMS シランカップリング剤の構造式は Fig.1 の通りである。(5) トルエ ンで余分な PDMS シランカップリング剤と NIAC705 レジストを除去して PDMS 薄膜のパターン を Si 基板上に作製した。Fig.2 に PDMS パターンの原子間力顕微鏡(AFM) による形状像を示す。 AFM 像から、基板上に PDMS パターンが作製された事を確認した。次に PDMS パターン上にブ ロックコポリマーPS-b-PMMA(分子量 PS=PMMA=52000g/mol: Sigma-Aldrich Co.)を塗布し、250℃ で3分間ベークすることで相分離を行った。Fig.3に相分離後のPDMSパターン上のPS-b-PMMA 相分離パターンの AFM 像を示す。相分離の結果、PDMS パターン上でのみ PS-b-PMMA 相分離構 造が発現する事が確認された。ただし、BCP 構造の直線配向は確認できなかった。原因として PDMS パターンピッチが大きいことが考えられる。講演では、より微細な L&S-PDMS パターン上 での BCP 相分離について報告する。



Figure 1 Chemical structure of P7266-DMS.



Figure 2 Topographic image of PDMS pattern.



Figure 3 Topographic image of BCP microphase-separation on PDMS pattern.

References

T. Yamaguchi, *et. al.*, J. Photopolym. Sci. Technol., **19**, 385 (2006)
 S. O. Kim, H. H. Solak, *et. al.*, Nature **424**, 411 (2003).
 若葉 他, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会, 2013 年, 29p-B1-6.
 Bita, *et. al.*, Berggren Science, **321**, 939 (2008).