

ナノインプリントグラフォエピタキシーによって作製した 液晶高分子ネガ型及びポジ型パターンの分子配向観察

Molecular orientation observation of negative-tone and positive-tone
liquid crystalline polymer pattern fabricated by nanoimprint-graphoepitaxy

兵庫県高度研¹, 兵庫県大工², 長岡技科大³
○岡田 真¹, 谷口 雄亮², 春山 雄一¹,
小野 浩司³, 川月 喜弘², 松井 真二¹

Laboratory of Advanced Science and Technology for Industry (LASTI), Univ. of Hyogo¹,
Department of Applied Chemistry, Graduate School of Engineering, Univ. of Hyogo²,
Department of Electrical Engineering, Nagaoka Univ. of Technology³
○Makoto Okada¹, Yusuke Taniguchi², Yuichi Haruyama¹,
Hiroshi Ono³, Nobuhiro Kawatsuki², and Shinji Matsui¹
E-mail: m.okada@lasti.u-hyogo.ac.jp

ナノインプリントではモールドパターンを反転した形状がレジスト上に転写される。これまで主にポジ型パターンモールドを用いてナノインプリントグラフォエピタキシーの基礎研究を行ってきたが、より深く分子配向現象を理解するためにはネガ型パターンモールドについても評価する必要がある。また、これまでの実験からナノインプリント時に発生する材料の流れが分子配向に影響を与えていると推測しており、ネガ型、ポジ型の違いによって流れが変化し、分子配向状態が変化する可能性がある。そこで本研究ではネガ型パターンモールドおよびポジ型パターンモールドを用いてナノインプリントグラフォエピタキシーを行い、その分子配向を評価した。

材料として光反応性高分子液晶の一つである P6CAM¹を用いた。膜厚は約 300nm である。図 1 にポジ型モールドとネガ型モールドの光学顕微鏡写真を示す。両パターンともパターン深さもしくは高さが 200nm である。これらモールドを用いて圧力 10MPa、温度 165℃、インプリント時間 5 分間という条件でナノインプリントグラフォエピタキシーを行った。図 2 に作製された P6CAM パターンのクロスニコル下の偏光顕微鏡写真を示す。本実験では、明視野であれば分子が配向しており、暗視野であればランダム配向であることを意味する。ポジ型モールドを用いた場合、縦方向の太いラインでは分子配向が誘起されておらず、横方向の細いラインでは分子配向が強く誘起されていることが確認された。また、細いラインではライン部分のみならず周辺部分も配向していることが分かった。一方、ネガ型モールドを用いた場合、太いスペース部分と細いスペース部分で同程度の明るさを示したものの、ポジ型モールドを用いた場合に比べて明らかに弱いことが分かった。このようにポジ型モールドを使用した場合とネガ型モールドを使用した場合とで分子配向状態に明確な差が現れることが確認された。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 26870505、ひょうご科学技術協会の支援を受けて行った。

参考文献 1) E. Uchida, and N. Kawatsuki: Macromolecules 39 (2006) 9357.

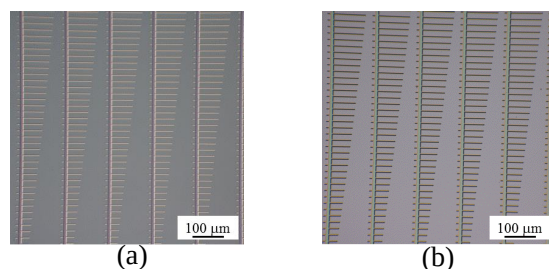


Fig. 1 Optical micrograph images of (a) positive-tone and (b) negative-tone molds.

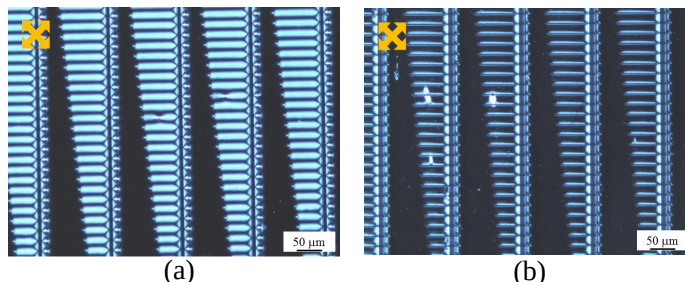


Fig. 2 Polarized optical micrograph images of P6CAM patterns by nanoimprint-graphoepitaxy using (a) positive-tone and (b) negative-tone molds.