

ダブル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 液晶高分子パターンの分子配向評価

Molecular orientation evaluation of liquid crystalline polymer pattern fabricated

by double 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

光反応性高分子液晶である P6CAM¹⁾に対して熱ナノインプリントを行うと P6CAM 分子がラインに対して平行に配向する²⁾。このようにナノインプリントによって分子配向を誘起させる技術をナノインプリントグラフォエピタキシーと呼び、研究を行っている。2015 年第 76 回応用物理学会秋季学術講演会にて、P6CAM 上に 2 回ナノインプリントグラフォエピタキシーを行うことで、P6CAM 分子が 2 回配向し、形状は単純なラインアンドスペース (L&S) パターンであるにもかかわらず、ドット状の分子配向パターンが発現することを報告した³⁾。本研究では、ダブル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 P6CAM-L&S パターンに対して、回折効率測定を行い、その分子配向について評価した。

Fig. 1 にダブルナノインプリントグラフォエピタキシーによって作製された L&S パターンの偏光顕微鏡像を示す。1 回目のナノインプリントで 1 μ m-L&S パターンを作製し、このパターンに対して交差するように 2 回目のナノインプリントを行い 2 μ m-L&S パターンを作製した。Fig.1 の上側はオープンニコル(偏光子のみ使用)で観察した場合、下側はクロスニコル(偏光子と検光子を使用)で観察した場合である。オープンニコル観察から 2 μ m-L&S パターンが作製されていることが確認でき、さらにクロスニコル観察からその L&S パターン内にドット状の分子配向が発現していることが確認できる。次に、波長 633nm の直線偏光を用いた回折効率測定によって分子配向を評価した。回折効率とは入射光強度に対する回折光強度の比であり、本研究の場合、分子が配向していると回折効率に入射光角度依存性が現れる。また、入射偏光の方向と分子配向方向が同一の場合に +1 次光の回折効率が最大となる。ダブルナノインプリントグラフォエピタキシーで作製した P6CAM 2 μ m-L&S パターンに直線偏光を入射すると縦方向と横方向への回折光が得られた。Fig.2 に回折効率の入射光角度依存性を示す。黒色のプロットは透過光、青色のプロットは縦方向回折光、赤色のプロットは横方向回折光の回折効率である。縦方向の回折光に由来する回折効率には角度依存性が見られなかったが、横方向の回折光に由来する回折効率は 0° と 180° で最大、90° で最少となった。このことから、P6CAM 分子はラインに対して平行に配向していると考えられる。

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.

2) M. Okada, et al.: Jpn. J. Appl. Phys. 49 (2010) 128004.

3) 岡田真など、第 76 回応用物理学会周期学術講演会、16p-4E-10 (2015).

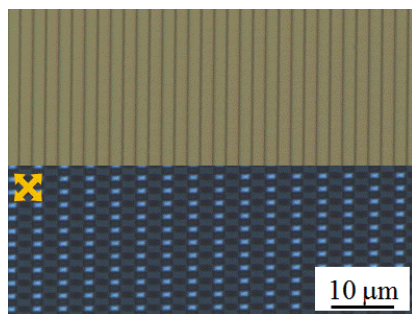


Fig. 1 Polarized optical micrograph image of P6CAM pattern fabricated by double nanoimprint- graphoepitaxy.

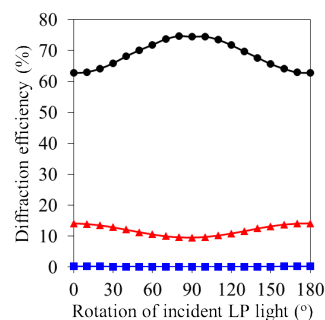


Fig. 2 Diffraction efficiency of fabricated P6CAM pattern.