

＊課題番号 : F-12-OS-0024, S-12-OS-0016
 ＊支援課題名 (日本語) : 微細構造界面による液晶のパターン配向制御とマイクロ粒子配列に関する研究
 ＊Program Title (in English) : Alignment of nematic liquid crystals on micro-structured surfaces fabricated by focused ion beam milling
 ＊利用者名 (日本語) : 尾崎雅則
 ＊Username (in English) : Masanori Ozaki
 ＊所属名 (日本語) : 大阪大学大学院工学研究科電気電子情報工学専攻
 ＊Affiliation (in English) : Osaka University

※概要 (Summary) :

近年、液晶の自己組織化能を利用し、液晶中でマイクロ粒子等を配列させ、回折格子等への光応用を試みる研究が注目を集めている。現在では一様配向した液晶中で配列させる研究が主流であるが、界面の微細構造によりパターン配向した液晶では、より多彩な粒子配列挙動が見られることが期待される。本研究では集束イオンビーム (FIB) により微細なグレーティング構造を作製することで液晶の配向をパターン化し、マイクロ粒子の配列を制御することを目的とした。

※実験 (Experimental) :

本研究では FIB 装置 (SII Technologies, SMI2050) を用い、透明導電性膜 (ITO) を 200nm 成膜したガラス基板上に微細なグレーティング構造を形成した。微細構造を作製した基板と、構造を形成していない ITO ガラス基板を用いてセル厚 6 μm のサンドイッチセルを作製し、ネマティック液晶(5CB, Merck)を封入した後、偏光顕微鏡により配向状態を観察した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図1に作製した同心円パターンの原子間力顕微鏡像 (AFM) を示す。溝の深さは約 34 nm、周期は 500 nm であり、概ね設計どおりに構造が作製されていることが確認された。また、図2に示す偏光顕微鏡像より、構造のパターンに反映した液晶の光学組織が確認された。以上のことにより、集束イオンビームが液晶のパターン配向場を形成するのに有用であることが示された。

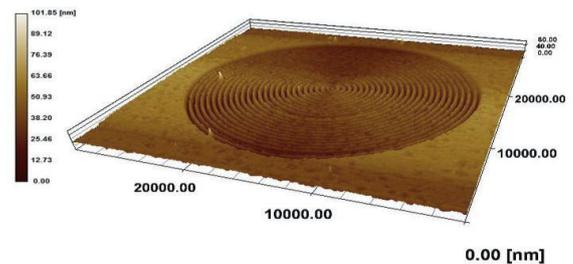


Figure 1 AFM Image of concentric grating pattern

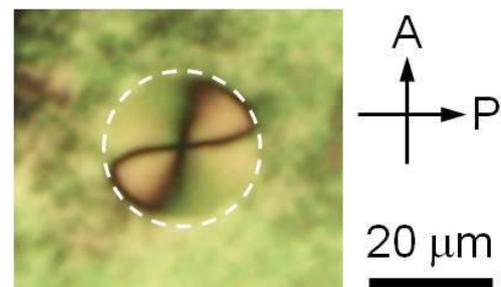


Figure 2 Polarized optical microscope image of nematic liquid crystal placed on concentric grating

※その他・特記事項 (Others) :

本期の研究ではパターン配向場上のコロイド粒子の配列については十分な検討ができなかった。今後は液晶にコロイド粒子を添加し、配列挙動を確認すると共に、電界などの外場による粒子配列の制御を試みたい。