

マイクロラビングにより作製した液晶回折格子のテラヘルツ波透過特性

Terahertz wave transmission properties of liquid crystal grating fabricated by using microrubbing process

秋田県大, °伊東 良太, 本間 道則, 能勢 敏明

Akita Prefectural Univ., °Ryouta Ito, Michinori Honma, Toshiaki Nose

E-mail: r_ito@akita-pu.ac.jp

はじめに

THz 波は光と電波の中間に位置する電磁波であり、情報通信、非破壊検査、医療など様々な分野で応用が検討されている¹⁾。THz 技術の実用化に向けては、光源の小型化・高出力化などに加えて、THz 光学素子の高機能化も重要であると考えられる。一方、主にディスプレイとして応用されている液晶材料は、電場や磁場などの外場により屈折率異方性を制御できることから、光学素子の高機能化に有効な材料である。液晶材料の屈折率異方性は THz 帯でも現れることが明らかになっており²⁾、THz デバイスへの応用も期待される。さらに、近年では THz 帯において大きな屈折率異方性を有する新たな液晶材料の開発に関する取り組みも行われている³⁾。本研究では、マイクロラビング⁴⁾と呼ばれる液晶の微細配向パターンを得る手法を用いて作製した THz 液晶デバイスの基礎的な測定結果について報告する。

実験・結果

マイクロラビング法により作製した THz 液晶デバイスの例として、図 1 に液晶回折格子を示す。通常の液晶デバイスで用いられるサンドイッチ型のセル構造を水晶基板により作製した。電極材料には THz 波の透過率が比較的高い PEDOT を用いた。また、マイクロラビングの周期は $800\ \mu\text{m}$ とした。図 2 はマイクロラビングにより作製した液晶回折格子の 2.5 THz における透過特性である。液晶材料は E44 を使

用し、液晶層の厚さは $200\ \mu\text{m}$ とした。光源は光励起型サブミリ波ガスレーザーであり、検出器は焦電型検出器を用いた。液晶への印加電圧が $0\ \text{V}$ の場合、 $x=\pm 23\ \text{mm}$ 付近に回折によるピーク現れ、電圧を $100\ \text{V}$ とした場合にこれらのピークが消滅する様子が確認された。回折光の偏光状態や液晶回折格子の周波数依存性等については当日詳細を報告する。

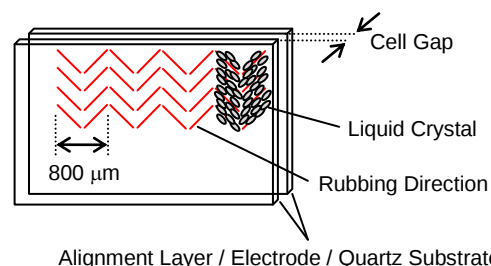


Fig.1 Structure of THz liquid crystal grating fabricated by using microrubbing process.

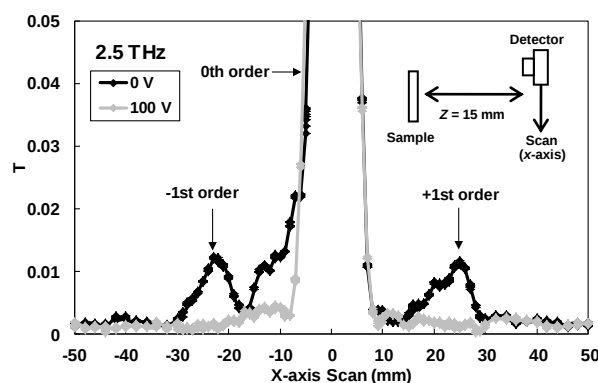


Fig.2 Diffracted beam profile of LC grating.

文献

- 1) M. Tonouchi, Nat. Photonics **1** 97 (2007).
- 2) T. Nose, *et al.*, Appl. Opt. **36** 6383 (1997).
- 3) N. Vieweg, *et al.*, Opt. Express **20** 28249 (2012).
- 4) M. Honma, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **42** 6992 (2003).