

ツイストネマチック液晶セルによるテラヘルツ波の偏波制御

Polarization control of terahertz waves using a twisted nematic liquid crystal cell

長岡技科大工¹, 兵庫県立大工², [○](M1)奥山 大樹¹, 坂本 盛嗣¹, 野田 浩平¹, 川月 喜弘²,
小野 浩司¹, 佐々木 友之¹

Nagaoka Univ. of Tech.¹, Univ. of Hyogo², [○]Hiroki Okuyama¹, Moritsugu Sakamoto¹, Kohei Noda¹,
Nobuhiro Kawatsuki², Hiroshi Ono¹, and Tomoyuki Sasaki¹

E-mail: s143118@stn.nagaokaut.ac.jp

【はじめに】

近年、液晶を用いたテラヘルツ (THz) 波の伝播制御素子に関する研究が行われている¹⁾。電場制御型の液晶光学素子においては、酸化インジウムスズ (indium tin oxide: ITO) 膜が電極としてよく用いられるが、赤外領域における ITO 膜の透過率は低く、THz 帯での透明電極としての利用は難しい²⁾。本研究では、導電性と THz 帯での透明性を併せ持ち、さらにラビング処理を施すことで液晶の配向膜としても機能する導電性高分子 (PEDOT/PSS) 膜に着目し、これを電極および配向膜として用いたツイストネマチック (TN) 液晶セルを作製し、THz 波の偏波を電圧印加により制御することを試みた。

【実験方法・結果】

本研究で用いた液晶セルは、合成石英ガラス基板上に成膜した厚さ約 100 nm の PEDOT/PSS 膜にラビング処理した基板 2 枚を、厚さ 1 mm のスペーサーを介してラビング方向が直交するように重ね、空隙へネマチック液晶 (5CB) を注入して作製した。作製した液晶セルに波長 633 nm の He-Ne レーザーを入射させ、入射光と透過光の偏光状態を測定した結果、入射光に対して透過光の偏光方向が直交したことから、PEDOT/PSS 膜が配向膜として機能し、TN 配向液晶が実現できたことが分かった。次に、THz 時間領域分光装置を用いて、液晶セルを透過した THz 波の偏波状態を測定した。Fig. 1 に示す

ようにアンテナをクロスニコル配置とし、検光子を回転させたときの THz 波の透過光強度を Fig. 2 に示す。入射波に対して透過波の偏波の状態が変化していることが分かる。また、電圧の印加により透過波の偏波が制御可能であった。

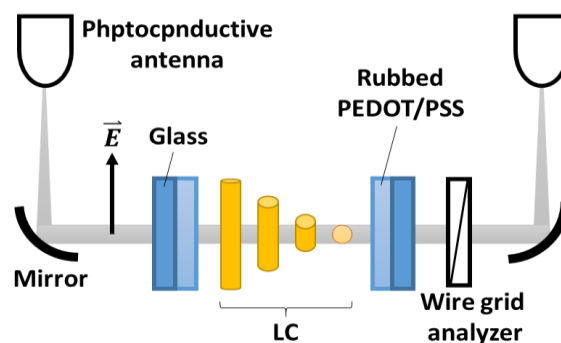


Fig. 1 Experimental setup for THz-TDS with crossed-Nicols."

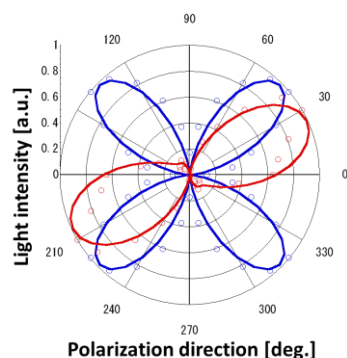


Fig. 2 Polarization states of incident light (blue plot) and transmitted light (red plot) at 1THz. Lines show theory value.

【参考文献】

- 1) C.-S Yang et al., Opt. Lett. 39 (2014) 2511.
- 2) Y. Wu et al., Opt. Express 21 (2013) 21395.