

配向ナノファイバー／ネマティック液晶複合素子を用いたテラヘルツ波位相制御

Terahertz Wave Phase Shifter Using

Orientated Nanofiber / Nematic Liquid Crystal Composite Device

防衛大電気電子 〇森武 洋, 小林 寛昌, ドン クォック トアン, 井上 曜

National Defense Academy, 〇Hiroshi Moritake, Hiroaki Kobayashi, Toan Quoc Duong, Yo Inoue

E-mail: moritake@nda.ac.jp

エレクトロスピンニング法で作製された配向ナノファイバーは液晶との相互作用により液晶を配向させることが可能である。一方、液晶はテラヘルツ波領域においても複屈折を有しており、電界により液晶の配向を変化させることによりテラヘルツ波の透過位相を制御することが可能であるが、可視光と比べて波長が非常に長いため、テラヘルツ波移相器を実現するためには液晶層の厚さを数 100 μm 以上と非常に厚くする必要がある。このとき、電圧を除去したときの応答時間が非常に長くなるため、応用にはその改善が必須である。そこで本研究では、配向ナノファイバーとネマティック液晶の複合素子を構築し、素子に電圧を印加したときのテラヘルツ波透過特性について報告する。本研究では、基板の厚さが 125 μm の ITO がコートされた PET 基板を用いて、厚さ 188 μm の配向ナノファイバー／ネマティック液晶複合素子を作製した。この複合素子に 400 GHz のテラヘルツ波を照射し、複合素子に電圧を印加したときの位相変化及び電圧を除去したときの立下がり時間の印加電圧依存性を図 1 に示す。この図では、単体液晶の結果も比較のためにあわせて示している。図 1(a)の結果から複合素子の位相変化量は単体液晶と比べ約半分程度に減少するが、図 1(b)に示したように立ち下がり時間は単体液晶の 171 s から複合素子の導入により 290 ms と大幅に減少することが確認できる。詳細は当日報告する。

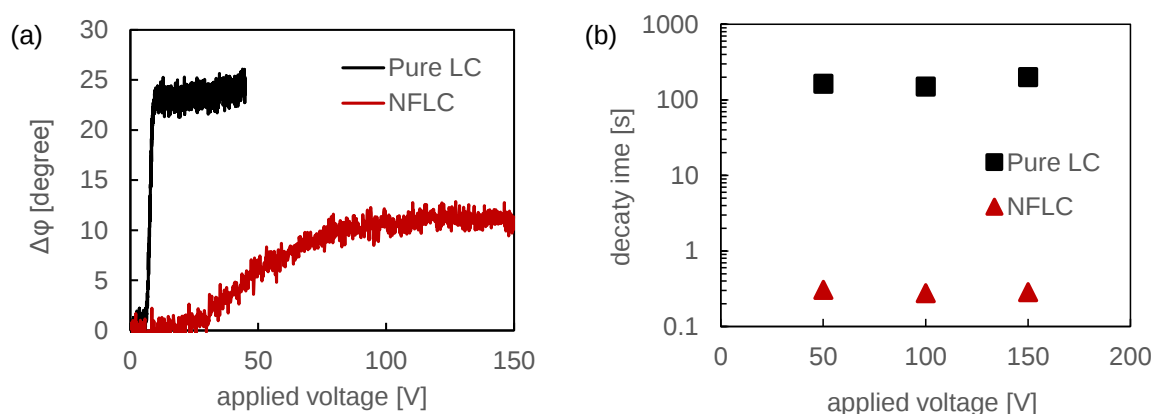


Fig. 1 Applied voltage dependences of (a) phase shift and (b) decay time.

謝辞： 本研究の一部は科学研究費補助金(#26420290)の支援のもとで行われた。

参考文献 1) T. Q. Duong, R. Ozaki and H. Moritake: Jpn. J. Appl. Phys., 53 01AE03 (2014).