

氏名	ドン クオック トアン
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	第 5 5 6 号
認定課程名	防衛大学校理工学研究科後期課程
学位授与年月日	平成 29 年 8 月 18 日
論文題目	配向ナノファイバー／液晶複合素子の電気的光学的特性評価とその応用に関する研究
審査担当専門委員	(主査) 群馬大学 教授 花 泉 修 慶應義塾大学 教授 岡 田 英 史 大学改革支援・特任 菊 池 和 朗 学位授与機構 教授

審 査 の 結 果 の 要 旨

液晶は大きな屈折率異方性を持ち電氣的に液晶分子の配向を制御できることから、これまで光学デバイスに広く応用されているが、近年はマイクロ波、ミリ波、テラヘルツ波といった高周波帯域でのデバイス応用も試みられるようになってきている。その際、光波帯に比べて波長が長くなることから、液晶層の厚さが数 10～数 100 μm となるため、電圧を印加した時の液晶分子の配向の応答時間が数 10 秒以上と、非常に長くなってしまいうという欠点があった。著者は、高周波帯域における液晶デバイスの応答時間の短縮を目的として、エレクトロスピング法によりナノファイバーを一方向に配向させる方法、及び配向したナノファイバーと液晶の複合素子の作製と電気光学特性の評価について研究している。

その結果、まずドラムコレクターに突起構造を持たせた新しいエレクトロスピング法を考案し、配向ナノファイバーを作製する条件の最適化を行った。次に、数 10～100 μm の厚さを持つ液晶とナノファイバーとの複合素子を作製し、ナノファイバーの密度を高くするほど電気光学特性の立ち下がり時間を短くできることを示した。最後に応用例として、配向ナノファイバーを用いた液晶装荷透過型テラヘルツ波位相変調器を作製し電気光学特性の評価を行ったところ、液晶層の厚さが約 200 μm の素子において、ナノファイバーによる損失増加はほとんど無く、170 秒程度と非常に長い立ち下がり応答時間であったものが 0.29 秒と、およそ 600 分の 1 に短縮できることを確認した。

以上により、本研究では配向ナノファイバーを用いることにより数 10～200 μm

程度の厚い液晶層を有する電気光学デバイスにおいて大きな問題点であった長い応答時間を大幅に短縮することができた。これは今後、厚い液晶層を必要とする高周波デバイスへの応用において大きな意義を有するものである。よって、学術的価値は高く博士（工学）として合格と判断した。