

氏名	バイヴァンバオ
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	第617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	令和元年5月24日
論文題目	マイクロ波からテラヘルツ波帯で動作する液晶装荷可変移相器に関する研究
審査担当専門委員	(主査) 東京理科大学 教授 村口正弘 京都大学 教授 藤田静雄 群馬大学 教授 花泉修

審査の結果の要旨

著者は液晶を用いたマイクロ波からテラヘルツ波可変移相器について研究を行った。従来技術では液晶層が厚いことにより、印加駆動電界を除去した際の立ち下がり応答時間が非常に長くなる問題があった。そこで、応答時間 1s 以下を目標とし、液晶層中に高分子ネットワークを導入して応答を改善する方法を提案した。また、各移相器の位相変化量を考察し、実際のデバイスに応用する際に 360 度の位相変化量を実現する可能性を検討した。具体的には、マイクロ波ミリ波領域では、プリント基板上に作製した CPW 伝送線路および MSL 伝送線路を用い、液晶単体を用いて動作確認を行った後、液晶層中に高分子ネットワークを導入した光重合型 PSNLC 装荷 CPW 型および MSL 型移相器について検討した。一方、ミリ波やテラヘルツ波領域では、ガイド型導波路である NRD ガイドを用い、誘電体としてネマティック液晶を取り上げ、周波数が 260~400 GHz のテラヘルツ波帯における液晶装荷 NRD ガイド型テラヘルツ波移相器を提案し、その動作確認と応答特性について検討した。また、立ち下がり応答時間の改善方法として二周波駆動による応答改善およびナノファイバーと複合した液晶/ナノファイバー複合体の使用による応答改善を検討した。

以上、本研究において、応答時間が 1s 以下という目標が達成されており、マイクロ波ミリ波移相器の応答改善に光重合型 PSNLC の使用が有効であることを示し、さらに、MSL 型移相器の方が CPW 型移相器と比べ効率が良いこと、そして実用化が有利であることを実証した。一方、テラヘルツ波領域において新たなデバイスとして液晶装荷 NRD ガイド型テラヘルツ波移相器を提案し、デバイスの

応答改善に二周波液晶の使用または液晶／ナノファイバー複合体の使用が有効であることを実証した。

以上のように、本論文で得られた成果は、マイクロ波からテラヘルツ波帯で動作する液晶装荷移相器の実用化への道を拓くものと考えられ、学術的価値は高く博士（工学）として合格と判断した。