

氏名(本籍)	むな 宗 かつ 勝 ひろ 博 (福島県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第2594号
学位授与年月日	平成13年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	アゾベンゼン高分子薄膜の光変調・記録特製評価とそのデバイス応用に関する研究
主査	筑波大学教授 工学博士 谷田貝 豊彦
副査	筑波大学教授 理学博士 青木 貞雄
副査	筑波大学教授 工学博士 片山 良史
副査	慶應義塾大学教授 工学博士 梅垣 真祐

論文の内容の要旨

アゾベンゼン高分子を用いた光学材料は電場配向により高い電気工学 (EO) 定数と経時安定性を有する。本研究では、電場配向ポリマーを用いたデバイス作製法の検討およびそれを利用した空間光変調器の作製を行う。レーザービームおよび電子ビームを用いて加工を行い、ブリーチング、非線形性の消失、アブレーション、エッチングによる作製法を試みた。さらに、新しい作製法であるレーザー干渉光による表面レリーフグレーティング (EOG) の作製を試みた。

実用的なデバイス作製のためには、小さい屈折率変化を補うために相互作用長を長くする必要がある。ここでは導波モード共振 (GMR) 又は表面プラズモン共振 (SPR) を利用した光変調器を作製した。また、電子ビーム描画法により電場配向ポリマーに計算機ホログラム (CGH) を書き込み、アクティブなCGHまたは回折素子を作製した。

さらに、アゾベンゼン高分子薄膜は光誘起異方性記録または偏向記録材料として利用されていたが、ここでは、SRGの直接記録法を利用した表面レリーフ型ホログラムについて検討した。このSPGを利用することでフォトポリマーのようなレリーフ型ホログラムの作成が可能であり、わずか1 μ m程度の膜厚でも高い回折効率を得ることが可能であることを実証した。また、コロナポーリングを用いた回折効率の増加法を開発し、さらに、実用的な光学素子への応用として、表面レリーフ型ホログラムを用いた光拡散体の作成も行った。

審査の結果の要旨

本研究では、アゾベンゼン高分子薄膜を用いた、空間光変調デバイスの作成法に関して様々な加工法および新規デバイスの構成法とその特性評価を行っている。特に、導波路モードや表面プラズモン共振を用いた空間光変調器、表面レリーフ格子によるホログラム書き込み法およびコロナ帯電による回折効率の向上法などを提案し、この材料の実用デバイス応用への可能性を実証した点は高く評価される。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。