

DA02594
2.000
(HG)

アゾベンゼン高分子薄膜の光変調・記録特性 評価とそのデバイス応用に関する研究

工学研究科
筑波大学

2001年3月

宗形 勝博

寄	贈
宗 形 勝 博 氏	平成 年 月 日

01003432

目 次

第1章 序論	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的	3
1.3 論文概要	4
参考文献	
第2章 非線形光学効果と有機非線形光学材料	7
2.1 非線形分極	7
2.2 光変調の原理	8
2.2.1 異方性物質の屈折率楕円体	8
2.2.2 ポッケルス効果と2次の非線形分極	9
2.2.3 電気光学効果による光変調	10
2.3 有機非線形光学材料	11
2.3.1 有機非線形光学材料の特徴	11
2.3.2 非線形光学応答の起源	12
2.3.3 電場配向ポリマー	13
参考文献	
第3章 電場配向ポリマーの作製と評価	16
3.1 はじめに	16
3.2 電場配向ポリマーの作製	16
3.2.1 使用材料	16
3.2.2 電場配向ポリマーの作製手順	17
3.3 電気光学定数の測定	18
3.3.1 測定原理	18
3.3.2 測定結果	21
3.4 m-line 法による膜厚と屈折率の同時測定	22
3.4.1 測定原理	22
3.4.2 測定結果	22
3.5 光ポーリングと電気光学定数の評価	23
3.6 まとめ	25
参考文献	
第4章 レーザー光による電気光学デバイス作製技術	26
4.1 はじめに	26
4.2 Ar ⁺ レーザーによる屈折率変調型電気光学デバイスの作製技術	26
4.2.1 屈折率変調型電気光学グレーティング	26

4.2.2	レーザー光照射による非線形性の消去	27
4.2.3	非線形性の消去による屈折率変調型電気光学グレーティングの作製	31
4.2.4	フォトリチングを利用した電気光学グレーティング	34
4.3	Ar ⁺ レーザーによる表面レリーフ型電気光学デバイスの作製技術	36
4.3.1	表面レリーフ型電気光学グレーティング	36
4.3.2	表面レリーフグレーティングの基礎特性	38
4.3.3	アシスト光を用いた表面レリーフグレーティング作製	42
4.3.4	コロナポーリングによる回折効率及びレリーフ深さの増強	45
4.3.5	透過型表面レリーフ電気光学グレーティングの作製	51
4.3.6	反射型表面レリーフ電気光学グレーティングの作製	59
4.4	Nd:YAGレーザーによる電気光学デバイス作製技術	64
4.4.1	屈折率変調型電気光学グレーティングの作製	64
4.4.2	表面レリーフ型電気光学グレーティングの作製	66
4.5	電気光学デバイスの作製	68
4.5.1	グレーティングカップラー変調器の作製	68
4.5.2	導波モード型波長可変フィルターの作製	70
4.5.3	Agベース共振グレーティングデバイスの作製	74
4.6	まとめ	77
	参考文献	

第5章	電子ビームを用いた電気光学デバイスの作製技術	81
5.1	はじめに	81
5.2	アゾベンゼン高分子薄膜を用いた電気光学デバイスの作製	81
5.2.1	リチングによるグレーティングの作製	82
5.2.2	エッチングによるグレーティングの作製	84
5.2.3	電気光学グレーティングの作製	86
5.3	レジストを用いた積層技術	86
5.4	アゾベンゼン高分子薄膜へのアクティブ光学素子の作製	89
5.4.1	ダマングレーティングの回折理論	89
5.4.2	ダマングレーティングの作製及び変調	90
5.5	まとめ	92
	参考文献	

第6章	レーザー表面変調法を用いた光記録	94
6.1	はじめに	94
6.2	カップリングを利用した2次元画像記録	95
6.3	フレネルホログラムの記録	96
6.3.1	フレネルホログラムの原理	96
6.3.2	フレネルホログラムの記録	97

6.4	フーリエ変換ホログラムの記録	101
6.4.1	フーリエ変換ホログラムの原理	102
6.4.2	フーリエ変換ホログラムの記録	103
6.5	アシスト光による表面レリーフホログラム記録	106
6.6	表面レリーフホログラフィック拡散体の記録	107
6.7	まとめ	109
	参考文献	

第7章	結論	111
-----	----------	-----

謝辞

発表及び論文リスト