

目 次

まえがき	i
------	---

I. 序 論

1. 序論	井手文雄	3
1. 光を生かす高分子材料	御	7
2. 光を通す	3.1. 屈折率と分散特性	7
2.1. 光の反射	3.2. 複屈折特性	8
2.2. 光の吸収	4. 屈折率分布の制御	10
2.3. 散乱損失	5. 透明ポリマー材料の展開	12
3. 鮮明な画像性——屈折率と複屈折率の制	文献	12

II. 基礎理論

2. 基礎理論	梅垣真祐	17
1. 波動方程式とその解	4.1. 屈折率と吸収係数	27
2. 屈折率	4.2. 屈折率の計算	30
2.1. 定義	5. 屈折率の測定	31
2.2. 媒質の境界	5.1. 最小偏角法	31
2.3. 偏光角, 全反射	5.2. 偏光解析	32
3. 不均一媒質と異方性媒質	5.3. モード・ライン法(mライン法)	32
3.1. 屈折率の空間分布	5.4. ベッケ線法	33
3.2. 複屈折	参考文献	34
4. 光の分散		

III. 高透明化および屈折率制御

3. 屈折率分布型ポリマー光ファイバー小池康博, 二瓶栄輔...37
1. GI型POF 38
 - 1.1. GI型POFにおける最適屈折率分布 39
 - 1.2. GI型POFの作製法 40
 - 1.3. 作製されたGI型POFの伝送帯域 41
 - 1.4. GI型POFの透明性 43
 2. ポリマー光ファイバーアンプ(POFA) 44
 - 2.1. 有機色素添加型ポリマー光ファイバー増幅器(POFA)の特徴 45
 - 2.2. POFAの作製方法 45
 - 2.3. 光増幅現象の確認と動作特性 46
 - 2.4. 理論解析と性能予測 47
 3. マルチメディアとPOF 48
- 文献 49
4. ポリマー光導波路今村三郎...51
1. 平板型光導波路の構成・作製方法 52
 2. 光導波路に必要な特性および研究状況 54
 - 2.1. 光損失 54
 - 2.2. 耐熱性・耐候性 56
 - 2.3. 屈折率制御 56
 3. ポリマーの特徴を活かした光導波路適応例 58
 - 3.1. 光インターコネクション用フレキシブル導波路フィルム 58
 - 3.2. 光路切り替え用熱光学スイッチ(TOスイッチ) 60
- 文献 61
5. 屈折率分布型ポリマー光学レンズ小池康博, 二瓶栄輔...63
1. 屈折率分布の形成 63
 - 1.1. モノマー反応性比を利用する方法 63
 - 1.2. 拡散を利用する方法 64
 2. GRINレンズ 66
 - 2.1. Axial-GRINレンズ(1次元GRINレンズ) 66
 - 2.2. Radial-GRINレンズ(2次元GRINレンズ) 68
 - 2.3. Sphere-GRINレンズ 72
- 文献 74
6. 非線形光学材料梅垣真祐...75
1. 非線形光学効果 75
 2. 屈折率の制御 76
 - 2.1. 複屈折 76
 - 2.2. 外力による屈折率楕円体の変形 77
 3. 非線形光学と屈折率変化 78
 - 3.1. 電場による屈折率変化 78
 - 3.2. 光による屈折率変化 78
 4. 光変調素子 79
 - 4.1. ポッケルス効果による光変調の原理 79
 - 4.2. 導波路EO変調素子 80
 - 4.3. 光による光変調 81
 5. 有機EO材料 81
- 文献 83

IV. 高透明性ポリマーの応用

7. プラスチック光ファイバー……………山下友義…87
- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. PMMA および PC の材料特性 87 | 2.4. POF の固有および非固有伝送損失 92 |
| 2. POF の伝送損失要因 87 | 3. 伝送損失の非破壊検査 94 |
| 2.1. 電子遷移吸収損失 87 | 4. 低 NA-POF 94 |
| 2.2. 分子振動吸収損失 89 | 5. イメージファイバー 95 |
| 2.3. 光散乱損失 91 | 文献 96 |

光ディスク

8. 光ディスク用メタクリル樹脂……………佐々木茂明…97
- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1. 光ディスク用メタクリル樹脂成型材料の特性 97 | 2.1. 低吸湿化 101 |
| 1.1. 光学特性 97 | 2.2. 高耐熱化 102 |
| 1.2. 成型性 99 | 2.3. スパッタリング法によるアルミ膜の密着性 103 |
| 1.3. ポリマー特性 100 | 文献 104 |
| 2. メタクリル樹脂の改質 101 | |
9. 光学用ポリカーボネート樹脂……………吉岡 博…105
- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. 光ディスクの信号に与える複屈折の影響 107 | 3.4. 光ディスク基板の成型加工 111 |
| 2. 光学材料の複屈折 107 | 4. 広角域の複屈折 116 |
| 3. 光ディスク用ポリカーボネート樹脂 108 | 5. 低複屈折 PC 材料開発について 117 |
| 3.1. ポリカーボネート樹脂の製造 108 | 5.1. PC の流動性の改良 117 |
| 3.2. 光ディスク用ポリカーボネート樹脂の分子量 109 | 5.2. BPA 以外の骨格を有するフェノールの PC 117 |
| 3.3. 光ディスク用 PC の物性および信頼性 110 | 5.3. PC の固有複屈折を消去する材料に関するもの 117 |
| | 文献 121 |
10. 光学用ポリエステル樹脂……………藤 通昭, 櫻井和朗, 藤田昭秀…122
- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. 高屈折率・複屈折ポリマーの分子設計 122 | の固有複屈折 126 |
| 1.1. 高屈折率化 122 | 3.1. ガラス状態の複屈折 126 |
| 1.2. 低複屈折化 123 | 3.2. ガラス状態の光弾性の測定(藤田らの方法) 127 |
| 2. フルオレンを側鎖に有するポリエステルの合成と物性 123 | 3.3. 分子モデルによる考察 129 |
| 2.1. ジオールモノマーの合成 124 | 4. 複屈折がさらに小さいポリエステル 130 |
| 2.2. ポリエステルの合成 124 | 5. 実用例 130 |
| 2.3. 熱測定 125 | 5.1. 低複屈折を生かした用途 130 |
| 2.4. 屈折率とアッペ数 126 | 5.2. 高屈折率を生かした用途 131 |
| 3. フルオレンを側鎖に有するポリエステル | 文献 132 |

- 11. ノルボルネン系樹脂**小原禎二...133
1. 光学用ポリマー 133
 2. HROP の合成 134
 3. HROP の特徴 135
 4. HROP の応用例 137
 - 4.1. 光ディスク 137
 - 4.2. 光学レンズ 138
 - 4.3. 光学フィルム 139
 - 4.4. その他の用途 139
 - 文献 139
- 12. ファンクショナルノルボルネン系樹脂**篠原弘信...140
1. 開発の背景 140
 2. 分子設計(開発ターゲットの設定) 140
 3. 合成方法 141
 4. 透明樹脂の特性 143
 - 4.1. 物理特性 144
 - 4.2. 光学特性 144
 - 4.3. 熱特性 147
 - 4.4. 機械特性 147
 - 4.5. その他 147
 5. ARTON の応用 147
 - 5.1. 光ディスク 147
 - 5.2. 光学レンズ 149
 - 5.3. 光半導体の封止 150
 - 5.4. 光学フィルム 151
 - 5.5. 光ファイバー 153
 - 5.6. コンパウンド 154
 - 5.7. その他 154

液晶ディスプレイ

- 13. 位相差フィルム**吉見裕之, 長塚辰樹...155
1. 位相差フィルムの基本特性 155
 - 1.1. 透明性 155
 - 1.2. 屈折率と分散特性 156
 - 1.3. 複屈折 156
 - 1.4. 位相差の評価方法 157
 2. 位相差フィルムに必要な光学特性 158
 - 2.1. 位相差の波長依存性(波長分散) 158
 - 2.2. 位相差の視角特性(3次元屈折率の制御) 160
 - 2.3. 旋光性の付与 162
 3. 位相差フィルムを用いた LCD の高性能化 162
 - 文献 164
- 14. 液晶ディスプレイ用基板**藤井貞男, 関口泰広, 細野和登...165
1. プラスチック液晶ディスプレイ 165
 2. プラスチック LCD 用基板の光学特性 166
 - 2.1. 低 Re 値フィルム 166
 - 2.2. Re 値の視野角特性 167
 3. プラセル用基板フィルムの製造方法 170
 - 文献 172

プラスチックレンズ

- 15. 眼鏡用レンズ**湯川 博...174
1. プラスチックの分子構造と屈折率, 分散 175
 2. 眼鏡レンズ用高屈折率材料 177
 3. プラスチック眼鏡レンズ高屈折率化の流れ 179
 - 文献 181

16. **コンタクトレンズ**横田 満...183
1. 眼(特に前眼部)の環境の特徴 183
 2. コンタクトレンズの歴史 184
 3. コンタクトレンズのデザイン, 構成 184
 4. 角膜への酸素の供給法——CLの種類 185
 - 4.1. ヒドロゲルを用いたソフトコンタクトレンズ(SCL) 185
 - 4.2. ガス透過性ハードコンタクトレンズ(RGP) 186
 5. コンタクトレンズ素材に要求される特性, 機能 186
 6. 素材の開発状況 186
 - 6.1. SCL 186
 - 6.2. RGP 187
 7. コンタクトレンズの物性評価 188
 8. コンタクトレンズ素材における屈折率制御 188
 9. 汚れの除去——ケアシステム 188
- 文献 190
17. **精密光学用プラスチックレンズ材料**河合宏政...191
1. 精密光学用プラスチック材料の種類と用途 191
 - 1.1. 従来 of 光学用プラスチック 192
 - 1.2. 最近開発されている光学用プラスチック 195
 2. 精密光学用プラスチックレンズの成型 195
 - 2.1. 射出成型法 195
 - 2.2. 射出圧縮成型法 196
 - 2.3. ヒートサイクル成型法 196
 3. レンズ材料に求められる特性と材料設計 197
 - 3.1. 透明性 197
 - 3.2. 屈折率・分散特性 197
 - 3.3. 複屈折 198
 - 3.4. 温度特性 199
 - 3.5. 湿度特性 199
 - 3.6. 成型性, 異物 200
- 文献 200
18. **高透明性フッ素樹脂の特性と応用**松倉郁生...202
1. フッ素樹脂の分類 202
 2. 非晶性フッ素樹脂の特徴 203
 - 2.1. 透明性 203
 - 2.2. 溶解性 204
 - 2.3. 屈折率 204
 3. 非晶性フッ素樹脂の分子設計および合成 205
 - 3.1. 分子内に2つの二重結合を有するモノマーの分子内環化重合 205
 - 3.2. 環状モノマーの重合 206
 4. 非晶性フッ素樹脂の応用例 207
 - 4.1. 光学分野 207
 - 4.2. エレクトロニクス分野への応用 209
- 文献 210

V. 透明性ポリマーアロイ

19. **透明性ポリマーアロイ**千葉一正...213
1. 透明 ABS 樹脂 213
 2. ABS/PMMA 透明アロイ 216
 3. 永久制電性透明 ABS 樹脂 217
- 文献 218

ABSTRACT : Refractive Index Control of Transparent High Polymers	221
索 引	229
著者紹介	219