

# も く じ

まえがき

1	各種表示の概要	1
1.1	表示材料とは	2
1.2	各種表示装置と用いられる表示材料	2
2	ブラウン管と蛍光体	7
2.1	ブラウン管の発明とその後の発展	8
2.2	ブラウン管の動作原理	8
2.2.1	単色ブラウン管の動作原理	9
2.2.2	カラーブラウン管の動作原理	10
2.3	ブラウン管用蛍光体	13
2.3.1	蛍光体とはどんな物質か	14
2.3.2	蛍光を発する仕組み	15
2.3.3	用途に応じた蛍光体の選択	21
2.3.4	蛍光体の合成方法	24
2.3.5	顔料の付着	26
2.4	単色ブラウン管製作工程	28
2.5	カラーブラウン管製作工程	31
3	発光ダイオード	37
3.1	発光ダイオードの概要	38
3.2	発光の原理	40
3.3	発光ダイオードの構造	43
3.4	発光ダイオード構成材料の条件	46
3.5	可視発光ダイオードの構成物質	53
3.5.1	GaP	54
3.5.2	GaP <sub>x</sub> As <sub>1-x</sub>	54
3.5.3	Al <sub>x</sub> Ga <sub>1-x</sub> As	55
3.5.4	(Al, Ga, In)P	56
3.5.5	(Al, Ga, In)N	57
3.5.6	SiC	60
3.5.7	ZnSe	61
3.6	結晶成長法	63
3.6.1	基板結晶	63
3.6.2	エピタキシャル膜	65

## 4 液晶表示 77

- 4.1 液晶表示装置の開発経過 78
- 4.2 液晶表示の原理 80
- 4.3 液晶材料 81
  - 4.3.1 液晶状態とその分類 81/4.3.2 ネマチック液晶の分子構造 82/4.3.3 ネマチック液晶の光学的、電氣的性質 83/4.3.4 実用的ネマチック液晶材料 85
- 4.4 液晶表示駆動方式 87
- 4.5 液晶セルの組立 90
- 4.6 液晶表示に関連するその他の材料 92
  - 4.6.1 透明電極 92/4.6.2 配向膜 94/4.6.3 偏光板 94/4.6.4 カラーフィルター 95/4.6.5 薄膜トランジスタ 96
- 4.7 強誘電性液晶 96
  - 4.7.1 強誘電性液晶表示の原理 96/4.7.2 強誘電性液晶の実例 99
- 4.8 ポリマー分散型液晶 101

## 5 エレクトロルミネッセンス 103

- 5.1 エレクトロルミネッセンス表示の概要 104
- 5.2 エレクトロルミネッセンス素子の構造 105
  - 5.2.1 分散型交流 EL 105/5.2.2 薄膜型交流 EL 106/5.2.3 有機薄膜 EL 107
- 5.3 発光材料 108
  - 5.3.1 分散型交流素子用蛍光体 108/5.3.2 薄膜型交流素子用発光材料 111/5.3.3 有機薄膜発光材料 115
- 5.4 素子を構成する他の材料 116
  - 5.4.1 基板 116/5.4.2 透明導電膜 117/5.4.3 背面電極 117/5.4.4 絶縁層 118/5.4.5 粉末バインダ材料 119/5.4.6 封止剤 119
- 5.5 素子作成プロセス 120
  - 5.5.1 分散型交流素子作成プロセス 120/5.5.2 薄膜形成プロセス 121
- 5.6 エレクトロルミネッセンス表示駆動方式 125

## 6 プラズマ・ディスプレイ・パネル ————— 129

6.1 プラズマ・ディスプレイ・パネルの概要 ——— 130

6.2 真空放電現象の特徴 ——— 131

6.3 素子の構造 ——— 132

6.3.1 直流駆動プラズマ・ディスプレイ・パネル(DC型PDP) 132/6.3.2 交流駆動プラズマ・ディスプレイ・パネル(AC型PDP) 133

6.4 パネルを構成する材料 ——— 135

6.4.1 放電ガス 135/6.4.2 カソード 136/6.4.3 蛍光体 136

6.5 パネル作製プロセス ——— 137

## 7 その他の表示装置 ————— 141

7.1 蛍光表示管 ——— 142

7.1.1 蛍光表示管の構造 142/7.1.2 蛍光表示管の動作原理 143/7.1.3 蛍光表示管に用いられる材料 144/7.1.4 蛍光表示管製作工程 146

7.2 エレクトロクロミック表示 ——— 146

7.2.1 エレクトロクロミック表示の概略 146/7.2.2 無機系エレクトロクロミック表示 147/7.2.3 有機系エレクトロクロミック表示 151/7.2.4 表示装置および表示材料の将来 153

参考図書 ——— 156

索引 ——— 158