

# 目 錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
謝誌	iv
目錄	v
圖目錄	vii
表目錄	x
第一章 緒論	1
第一節 歷史回顧	2
第二節 產業現況	4
第三節 有機電激發光原理	5
第四節 元件的基本構造	7
第五節 常見的有機電激發光材料	9
第二章 實驗部分及光譜資料	17
第一節 使用儀器	17
第二節 藥品及溶劑	17
第三節 實驗步驟	18
第四節 化合物物理性質測量	39
第五節 元件製作	41
第三章 含 quinoxaline 及 arylamine 之螢光材料	45
第一節 前言及研究動機	45
第二節 螢光材料物性之探討	46
第三節 元件製作及性質之探討	52
第四節 結論	56
第四章 含 dibenzothiophene 及 arylamine 之螢光材料	57

第一節 前言及研究動機	-----57
第二節 螢光材料物性之探討	-----58
第三節 元件製作及性質之探討	-----64
第四節 結論	-----69
第五章 含 dibenzothiophene- <i>S,S</i> -dioxide 及 arylamine 之螢光材料	-----70
第一節 前言及研究動機	-----70
第二節 螢光材料物性之探討	-----71
第三節 元件製作及其性質之探討	-----75
第四節 結論	-----81
第六章 含 dibenzothiophene 及 quinoxaline 之螢光材料	-----82
第一節 前言及研究動機	-----82
第二節 螢光材料物性之探討	-----83
第三節 元件製作及其性質之探討	-----87
第四節 結論	-----95
第七章 總結及未來展望	-----96
參考文獻	-----100
NMR 光譜及晶體資料	-----110
發表期刊列表	-----161

## 圖 目 錄

圖 1.1 Pope 等人之元件結構	2
圖 1.2 Tang 等人之元件結構	3
圖 1.3 Friend 等人之元件結構	4
圖 1.4 雙層與三層有機電激發光元件能階示意圖	6
圖 1.5 磷光及螢光之發光途徑	6
圖 1.6 單層型元件構造圖	7
圖 1.7 雙層型元件構造圖	8
圖 1.8 三層型元件構造圖	8
圖 1.9 常見的電洞注入材料	9
圖 1.10 含 spiro 之電洞注入材料結構	9
圖 1.11 星狀電洞注入材料結構	10
圖 1.12 三芳香族胺類(triarylamines)	11
圖 1.13 常用的電洞傳輸材料結構	11
圖 1.14 Spiro 系列化合物	12
圖 1.15 含 carbazole 之電洞傳輸材料	12
圖 1.16 電子傳輸材料Alq <sub>3</sub> 之結構	13
圖 1.17 電子傳輸材料 TPBI、OXD 及 TAZ 之結構	14
圖 1.18 主客型元件能階分佈圖	15
圖 1.19 常見的三原色摻雜物材料	15
圖 2.1 QuPy 之合成途徑	19
圖 2.2 S1-S6 之合成途徑	24
圖 2.3 SO 之合成途徑	29
圖 2.4 DQ 之合成途徑	33
圖 3.1 QuPy 之結構圖	47

圖 3.2	QuPy 之紫外-可見光光譜	47
圖 3.3	QuPy3-6 之溶劑效應	48
圖 3.4	QuPy5 及 QuPy6 之 DSC 圖	49
圖 3.5	QuPy3-5 之循環伏安圖	52
圖 3.6	QuPy3-5 元件之能階圖	54
圖 3.7	QuPy 元件之 I-V 圖	54
圖 3.8	QuPy 元件之 L-V 圖	55
圖 3.9	QuPy 元件之 EL 光譜	55
圖 4.1	S1-S6 之結構圖	59
圖 4.2	S1-S6 之吸收光譜圖	60
圖 4.3	S1-S6 之螢光光譜圖	60
圖 4.4	NPB 與 DDB 之結構	62
圖 4.5	S1、S4 及 S6 之循環伏安圖	63
圖 4.6	NPB、SP 及 Car 之結構圖	63
圖 4.7	S1-S6 元件之能階圖	67
圖 4.8	S2、S3 及 S5 元件之 I-V 圖	67
圖 4.9	S2、S3 及 S5 元件之 L-V 圖	68
圖 4.10	S2、S3 及 S5 元件之 EL 圖	68
圖 5.1	SO 之結構圖	72
圖 5.2	SO2 及 SO3 之吸收及放光光譜	73
圖 5.3	SO2 及 SO3 之循環伏安圖	75
圖 5.4	SO 與常用材料之能階圖	75
圖 5.5	SO 元件之 L-I 圖	78
圖 5.6	SO 元件之 EL 圖	78
圖 5.7	SO 之 TOF 測量元件圖	79

圖 5.8 <b>SO<sub>2</sub></b> 之 TOF 光電流-時間圖(電子)	79
圖 5.9 <b>SO<sub>2</sub></b> 之 TOF 光電流-時間圖(電洞)	80
圖 5.10 <b>SO<sub>2</sub></b> 之載子傳輸-電場圖	80
圖 6.1 <b>DQ</b> 之結構圖	83
圖 6.2 <b>DQ</b> 之吸收及放光光譜	84
圖 6.3 <b>DQ</b> 之循環伏安圖	86
圖 6.4 <b>DQ</b> 元件之能階圖	90
圖 6.5 <b>DQ</b> 元件之 I-V-L 圖	90
圖 6.6 <b>DQ</b> 元件之 EL 圖	91
圖 6.7 <b>Q<sub>n</sub>、DQ</b> 之 TOF 測量元件圖	91
圖 6.8 <b>Q<sub>n</sub></b> 之 TOF 光電流-時間圖(電洞)	92
圖 6.9 <b>Q<sub>n</sub></b> 之載子傳輸-電場圖(電洞)	92
圖 6.10 <b>DQ1</b> 之 TOF 光電流-時間圖(電子)	93
圖 6.11 <b>DQ4</b> 之 TOF 光電流-時間圖(電子)	93
圖 6.12 <b>DQ1</b> 及 <b>DQ4</b> 之載子傳輸-電場圖(電子)	94
圖 6.13 <b>DQ</b> 激發複合物之證據圖	94
圖 7.1 材料之螢光分佈	96
圖 7.2 材料之 T <sub>g</sub> 分佈圖	97
圖 7.3 材料之 HOMO-LUMO 分佈圖	98

## 表 目 錄

表 3.1	QuPy 之光物理資料	48
表 3.2	QuPy 之熱性質資料	50
表 3.3	QuPy 之電化學資料	51
表 3.4	QuPy 之元件性質	56
表 4.1	S1-S6 之光物理資料	59
表 4.2	S1-S6 之熱性質資料	61
表 4.3	S1-S6 之電化學資料	64
表 4.4	S1-S6 之元件性質	66
表 5.1	SO 之光物理資料	72
表 5.2	SO 之熱性質資料	73
表 5.3	SO 之電化學資料	74
表 5.4	SO 之元件性質	77
表 6.1	DQ 之光物理資料	84
表 6.2	DQ 之熱性質資料	85
表 6.3	DQ 之電化學資料	86
表 6.4	DQ 之元件性質	89
表 7.1	材料於元件中之功能性	98

