

목차

I . OLED 개요와 핵심기술 동향	25
1. OLED 개요	25
1-1. OLED 정의와 구조, 작동원리	25
1-2. OLED의 종류와 특징	31
2. OLED 관련 핵심 기술동향	35
2-1. OLED 제조공정	35
1) Backplane 및 TFT 공정	37
(1) LTPS 공정	39
(2) TFT backplane 종류	40
2) 화소형성 공정	44
(1) 진공증착 방법	45
(2) Solution Printing	48
(3) Color change	50
(4) Transfer tech	50
2-2. OLED 재료기술	52
3. OLED 최근 기술동향	54
3-1. 국내 기술수준 및 최근 기술 동향	54
1) 국내 기술 수준	54
2) 최근 기술 동향	55
(1) 다양한 색상구현 방식	55
(2) Laser 방식으로 진화	56
(3) White-OLED + Color Filter (C/F)방식 및 RGBW 방식 개발	59
3-2. 표준화 및 특허 동향	62
3-3. 주요업체별 최근 기술 및 제품 개발 동향	65

1) 해외	65
(2) 국내	67
3-4. 삼성과 LG의 OLED 기술 비교	68
4. 2012년 OLED 시장 동향	71
4-1. 변화하는 경쟁구도	71
4-2. 본격화하는 시장확대	73

II. OLED 패널,디스플레이,조명 시장과 업체동향 81

1. OLED 패널과 차세대 디스플레이 산업동향	81
1-1. OLED 패널 시장동향	81
1) 세계 OLED 시장 동향	81
2) 국내 OLED 시장동향	85
3) OLED 시장 전망	89
1-2. 디스플레이 시장동향	93
1) 디스플레이 개념	93
2) 디스플레이 산업의 특징	97
3) 디스플레이 산업 전망	100
(1) 기술개발 추진현황	100
(2) 디스플레이 종류별 기술개발 현황	111
(3) WPM(World Premier Materials) 10대 핵심소재산업	114
(4) 기술발전 및 미래전망	117
1-3. 표준화·특허 정책 추진동향	118
1) 표준화	118
(1) 국제동향	118
(2) 국내동향	119
2) 특허 동향	120
2. 차세대 디스플레이 산업 동향	123
2-1. 개요	123
2-2. Flexible Display	124
1) 개요	124
2) 핵심기술요소	125
(1) 기판	125
(2) 플라스틱 재료	130
(3) 코팅 및 가공기술	131
(4) 전극	132

(5) 유기재료	133
(6) 인쇄전자	134
3) 시장전망	140
2-3. 3D 디스플레이	146
2-4. 투명 디스플레이	150
3. OLED 조명시장 동향	153
3-1. OLED 조명 개요	155
1) OLED 조명 개요	155
2) 주요 소재간 특징 비교	156
(1) LCD와 OLED	156
(2) LED와 OLED	157
(3) LED 면조명과 OLED 면조명	157
(4) OLED 디스플레이와 OLED 조명	158
3-2. OLED 국내외 시장 동향	158
1) 해외 시장동향	158
2) 국내 시장 동향	160
(1) 국내 기술 수준	160
(2) 업계 동향	161
3-3. 주요 지원 사업 내용	162
1) 지원 내용	162
2) 주요 사업	163
(1) OLED조명용 증착장비 개발	163
(2) OLED조명 상품화 개발 지원	163
(3) OLED 조명 전문인력 양성 (340명)	164
(4) 국제 네트워크 구축 지원	164
3) 기대효과	164
4. OLED 패널 주요 업체 동향	166
4-1. 개황	166
1) 개요	166
2) 업체별 점유율	167
3) 업체별 기술동향	170
(1) 국내 업체	171
(2) 일본 업체	172
(3) 대만 업체	172
4) SMD 와 LGD 사업전략	173

4-2. 주요 OLED 제조업체 동향	181
1) 삼성 모바일 디스플레이(SMD)	181
2) LG 디스플레이	183
3) 소니	186
4) 파나소닉	189
5) TM디스플레이	191
6) CMEL	193
7) AUO	194
5. OLED 패널 핵심기술 연구개발 테마	195
5-1. 디스플레이 구조 혁신을 통한 선택적 투명 디스플레이 연구	195
1) 개요	195
(1) 개념 및 정의	195
(2) 지원 필요성	196
2) 연구목표 및 내용	197
(1) 최종 목표 및 내용	197
(2) 연도별 목표 및 내용	198
3) 연구기간 및 연구비	200
4) 기대효과	200
(1) 연구개발 결과의 활용방안	200
(2) 기대효과	201
5-2. 고품위 Plastic AMOLED 핵심 원천기술 개발	202
1) 개요	202
(1) 개념 및 정의	202
(2) 지원 필요성	204
2) 연구목표 및 내용	207
(1) 최종 목표	207
(2) 연도별 목표 및 내용	210
3) 연구기간 및 연구비	228
4) 기대효과	228
(1) 연구개발 결과의 활용방안	228
(2) 기대효과	228
III. OLED 부품·소재시장 동향	235
1. OLED 부품·소재시장 최근 동향	235
1-1. 개황	235

1-2. Driver IC	237
1-3. 기판 재료	239
1) 유리기판	239
2) 투명 플라스틱 기판	241
1-4. OLED용 유기재료	243
1) 발광재료	243
2) 전하수송물질	245
3) 봉지재료	248
4) 유기재료 시장 동향과 전망	250
1-5. 그래핀 소재	256
2. OLED 부품·소재 관련 기업 동향	263
2-1. 개요	263
2-2. 주요 업체별 사업 동향	264
1) 국내 부품·소재 기업 동향	264
(1) LG화학	264
(2) 제일모직	266
(3) 덕산 하이메탈	269
(4) SFC	273
(5) 두산메카텍	275
(6) 네오뷰코오롱	275
(7) LDT(엘디티)	276
(8) 대주전자재료	279
(9) 크루셜칩스(구,신코엠)	283
(10) 신안에스엔피	284
(11) 상신EDP	286
(12) (주)나노닉스	287
(13) 삼성전자	289
(14) 매그나칩반도체	291
2) 해외 부품·소재 기업 동향	294
(1) 반도화학	294
(2) 신일철화학	295
(3) 호도가야화학공업	296
(4) 이데미츠 코산	297
(5) 다우케미컬	298
(6) UDC	299

(7) Eastman Kodak	300
(8) Novaled	301
(9) 듀폰	302
(10) Sumation	302
3. OLED 소재분야 기술개발 동향	303
3-1. 고연색 OLED 조명용 유기소재 핵심 원천기술 개발	303
1) 개발과제 개요	303
(1) 개념 및 정의	303
(2) 지원 필요성	304
2) 연구목표 및 내용	305
(1) 최종 목표 및 내용	305
(2) 연도별 목표 및 내용	307
3) 연구기간 및 연구비	313
4) 기대효과	313
(1) 연구개발 결과의 활용방안	313
(2) 기대효과	313
3-2. Flexible 디스플레이용 플라스틱 기관 소재	317
1) 개발과제 개요	317
(1) 개념 및 정의	317
(2) 지원 필요성	318
2) 연구목표 및 내용	320
(1) 최종 목표 및 내용	320
(2) 연도별 목표 및 내용	323
3) 세부과제별 개발목표	327
(1) 세부 1 과제 : Plastic 소재 및 필름	327
(2) 세부 2 과제 : Barrier 코팅 및 기능성 코팅 소재	331
(3) 세부 3 과제 : 투명전극 소재	335
 IV. OLED 장비 시장과 업체 동향	341
1. OLED 장비 기술 및 시장동향	341
1-1. AMOLED 제조공정과 장비 시장	342
1) TFT 공정 및 관련업체 동향	343
2) ELA 공정 및 관련업체 동향	346
3) 증착공정 및 업체 동향	348
4) 봉지공정 및 업체 동향	352

5) 모듈공정 및 업계 동향	355
1-2. OLED 장비,공정 관련 업체동향	357
1) 에스에프에이(SFA)	357
2) 에스엔유프리시전	362
3) AP시스템	366
4) 톱텍	371
5) 아바코	373
6) 주성엔지니어링	377
7) (주)NCB네트웍스	379
8) (주)탑엔지니어링	380
9) (주)테스	383
10) 이오테크닉스	384
11) 세메스	386
12) 한화테크엠	388
13) 제우스	390
14) 디엠에스(DMS)	394
15) 와티에스(YTS)	397
16) 원익아이피에스	399
17) (주)야스	402
18) 디이엔티	405
19) 참엔지니어링	408
20) 미래컴퍼니	411
21) LIG에이디피	414
22) 선익시스템	417
2. OLED 장비분야 기술개발 동향	425
2-1. Oled조명 생산장비 및 공정기술 개발	425
1) 과제 개발 개요	425
(1) 최종 목표 및 내용	425
(2) 연도별 목표 및 내용	428
(3) 연구기간 및 연구비	430
2) 세부과제별 기술개발 내용	430
(1) OLED조명용 4세대 이상급 고생산성 대면적 증착장비 및 공정기술개발 ·	430
(2) OLED조명 부품소재 개발 지원	434
(3) OLED조명 산업 지원 기반 조성	436
2-2. Flexible OLED/OPV 생산공정 및 시스템 개발	438

1) 과제 개발 개요	438
(1) 지원 필요성	440
2) 연구목표 및 내용	444
3) 연구기간 및 연구비	466
4) 활용방안 및 기대효과	466
(1) 연구개발 결과의 활용방안	466
(2) 기대효과	468

표 목 차

I . OLED 개요와 핵심기술 동향	25
<표 I -1>디스플레이 종류별 성능 비교	28
<표 I -2>LCD와 OLED 성능비교	29
<표 I -3>AMOLED와 LCD 특성 비교	29
<표 I -4>OLED패널 부품구조 및 원가비교	29
<표 I -5>OLED의 장단점	30
<표 I -6> PM/AM OLED 장단점 비교	33
<표 I -7> 발광방식에 따른 OLED 분류	33
<표 I -8> 국내외 업체들의 TFT backplane 기술 개발 현황	37
<표 I -9> 국내외 업체들의 TFT backplane 기술개발 현황	38
<표 I -10> Si상태에 따른 비교	40
<표 I -11>TFT Backplane 분류 및 특성 비교	40
<표 I -12>기판과 소스의 위치에 따른 증착 방식	48
<표 I -13>OLED의 우수기술 국가 대비 국내 기술수준 비교	54
<표 I -14>주요 증착장비의 유형별 장단점 비교	57
<표 I -15>W-RGB 및 W-RGBW로 제품 이미지 및 특성	61
<표 I -16>W-RGBW 사용시 W-RGB 대비 전반적인 효율 향상 기대	62
<표 I -17>연도별 OLED 유연기판기술 국내 출원건수 (단위 : 건)	63
<표 I -18>LITI 과 White + C/F 특성 비교	69
 II . OLED 패널,디스플레이,조명 시장과 업체동향	 81
<표 II -1>AMOLED 4세대와 5.5세대 생산성 비교	84
<표 II -2>AMOLED 신규 양산 라인 투자계획 전망	84
<표 II -3>OLED 기술 범위	99
<표 II -4>한국 디스플레이 발전 추진전략	104

<표 II-5> 달성목표 및 시나리오	104
<표 II-6> 대형 OLED 디스플레이 중점 연구분야	108
<표 II-7> OLED 조명 중점 연구분야	109
<표 II-8> 서비스&제품 기술로드맵	110
<표 II-9> 정부의 10대 핵심소재 프로젝트(WPM)	115
<표 II-10> WPM 10개 사업단 기대효과, 사업화 투자금액 (2018년)	115
<표 II-11> 정부의 20대 핵심부품 선정 결과	116
<표 II-12> 플라스틱 기관 및 전자종이 코팅 소재 관련기업	117
<표 II-13> 업체별 Flexible Display 특징	124
<표 II-14> Flexible Display의 메가트랜드	125
<표 II-15> Flexible Display를 위한 Technical Issues	126
<표 II-16> 플라스틱 기관 요구특성	131
<표 II-17> TFTs for Transparent AMOLED Backplane	133
<표 II-18> 노광공정과 인쇄공정 비교	136
<표 II-19> 인쇄방식별 비교	138
<표 II-20> 편광방식과 셔터글라스 방식 비교	147
<표 II-21> 3D TV 시장 발전 전망과 로드맵	149
<표 II-22> 국내 3D 주요 기술 수준 현황	149
<표 II-23> 주요 차세대 디스플레이 시장전망	152
<표 II-24> 글로벌 OLED 조명기업의 개발 동향	159
<표 II-25> 국내외 OLED 패널업체 현황	166
<표 II-26> 국내 OLED 패널업체 동향	169
<표 II-27> OLED 패널 업체별 생산카파 (단위, 1,000 sheets/Year)	169
<표 II-28> OLED 업체별 양산기준 생산능력 (면적, 1,000m ² /Year)	170
<표 II-29> OLED 패널 주요업체	170
<표 II-30> 주요업체의 AMOLED 투자계획 예상	174
<표 II-31> Flexible Display의 세대별 구분	175
<표 II-32> 삼성과 LG의 공격적 증설 반영한 글로벌 AMOLED 공급능력 전망 ·	176
<표 II-33> 삼성과 LG의 공격적 증설 반영한 글로벌 AMOLED 공급능력 전망	178
<표 II-34> 제조사별 생산능력 (월 Capa, 면적: 1,000m ²)	180
<표 II-35> 제조사별 생산능력 (월 Capa, 기관: 1000장)	180
<표 II-36> LG의 OLED 관련 기술개발 내용	184
<표 II-37> 소니의 지역별 매출 추이	186
<표 II-38> 소니의 Green TV 관련 기술개발 동향	187
<표 II-39> 기술격차 축소 목표	201

<표Ⅱ-40> 기술격차 축소 목표: 고신뢰성 저온 Backplane 기술	229
<표Ⅱ-41> 기술격차 축소목표: Flexible 기관대응 OLED 화소 최적화 기술	229
<표Ⅱ-42> 기술격차 축소 목표: Flexible Encapsulation 기술	230

Ⅲ. OLED 부품·소재시장 동향 235

<표Ⅲ-1> OLED 주요 부품·소재 현황	236
<표Ⅲ-2> 유리기관 재료 비교	240
<표Ⅲ-3> 형광 및 인광 발광재료 비교	244
<표Ⅲ-4> OLED용 발광재료의 요소기술별 특성	244
<표Ⅲ-5> 전자/정공 주입/수송재료 비교	247
<표Ⅲ-6> OLED용 전하수송재료의 핵심기술 분야	247
<표Ⅲ-7> 가공방식별 조건 비교	250
<표Ⅲ-8> 발광재료의 성능 비교	253
<표Ⅲ-9> 그래핀 개발 과정	256
<표Ⅲ-10> CNT vs Graphene 성능 비교	256
<표Ⅲ-11> 향후 그래핀 응용분야	261
<표Ⅲ-12> OLED 부품·소재 업계동향	263
<표Ⅲ-13> LG화학의 유기재료 기능 및 특징	265
<표Ⅲ-14> 덕산하이메탈의 OLED 유기물질 구조 및 종류	270
<표Ⅲ-15> Barium 티타늄 파우더 Specification	274
<표Ⅲ-16> LDT(엘디티)의 매출 현황 - 2011년 3분기 기준 (단위: 원)	277
<표Ⅲ-17> LDT(엘디티)의 AMOLED Drive IC List	277
<표Ⅲ-18> LDT(엘디티)의 PMOLED Drive IC List	278
<표Ⅲ-19> (주)엘디티 업체 프로필	279
<표Ⅲ-20> 제품군별 시장동향과 대주전자재료의 대응전략	280
<표Ⅲ-21> 대주전자재료(주) 업체 프로필	281
<표Ⅲ-22> 크루셜칩스의 OLED Driver	284
<표Ⅲ-23> (주)신안에스엔피 업체 프로필	285
<표Ⅲ-24> 상신이디피(주) 업체 프로필	287
<표Ⅲ-25> 나노닉스(주) 업체 프로필	289
<표Ⅲ-26> 삼성전자(주) 업체 프로필	290
<표Ⅲ-27> 매그나칩반도체 분야별 매출 추이 (단위: 천달러)	291
<표Ⅲ-28> 매그나칩반도체(유) 업체 프로필	293
<표Ⅲ-29> 반도체학 일반현황	294
<표Ⅲ-30> 신일철화학 일반현황	296

<표Ⅲ-31> 기술격차 축소 목표	315
--------------------------	-----

IV. OLED 장비 시장과 업체 동향 341

<표Ⅳ-1> 국내 주요 AMOLED 장비업체 현황	341
<표Ⅳ-2> TFT 공정의 주요 Supply Chain : PECVD, Sputter	345
<표Ⅳ-3> a-Si 와 LTPS를 적용한 TFT 기관 특성비교	347
<표Ⅳ-4> Module 및 기타 공정의 주요 Supply Chain	355
<표Ⅳ-5> OLED용 Glass 투입시스템	358
<표Ⅳ-6> OLED용 플라즈마 강화 화학기상증착장치	358
<표Ⅳ-7> OLED용 CASSETTE 반소용 물류설비	358
<표Ⅳ-8> OLED용 글라스 컨베어	359
<표Ⅳ-9> OLED용 글라스로더	359
<표Ⅳ-10> OLED용 크린 리프터-자기부상식	359
<표Ⅳ-11> OLED용 인덱스	360
<표Ⅳ-12> OLED용 유무기 증착기	360
<표Ⅳ-13> OLED용 스크라이버	360
<표Ⅳ-14> OLED용 크린 OHS-자기부상식	361
<표Ⅳ-15> OLED용 봉지기	361
<표Ⅳ-16> 에스엔유프리시전(주) 업체 프로필	363
<표Ⅳ-17> 에스엔유프리시전의 EL3600	364
<표Ⅳ-18> 에스엔유프리시전의 Helisys	364
<표Ⅳ-19> 에스엔유프리시전의 DSP	364
<표Ⅳ-20> 에스엔유프리시전의 TFE	365
<표Ⅳ-21> 에스엔유프리시전의 Spputter	365
<표Ⅳ-22> 톱텍의 사업장 정보	371
<표Ⅳ-23> 아바코 국내 영업장 면적 및 생산품	373
<표Ⅳ-24> 아바코의 Encapsulation 장비	374
<표Ⅳ-25> 아바코의 액정주입 장치	375
<표Ⅳ-26> 아바코의 액정주입 장치	375
<표Ⅳ-27> 아바코의 Scribe & Break System	376
<표Ⅳ-28> 아바코의 Scribe & Break System	376
<표Ⅳ-29> 주성엔지니어링(주) 업체 프로필	378
<표Ⅳ-30> (주)엔씨비네트웍스 업체 프로필	379
<표Ⅳ-31> (주)탑엔지니어링 업체 프로필	381
<표Ⅳ-32> (주)테스 업체 프로필	383

<표IV-33> (주)이오테크닉스 업체 프로필	385
<표IV-34> 세메스(주) 업체 프로필	387
<표IV-35> 한화테크엠(주) 업체 프로필	389
<표IV-36> (주)제우스 업체 프로필	391
<표IV-37> 제우스의 예비건조로	393
<표IV-38> 제우스의 예비건조로	394
<표IV-39> LCD 용 Inspection System (검사기)	394
<표IV-40> (주)디엠에스 업체 프로필	395
<표IV-41> (주)와이티에스 업체 프로필	398
<표IV-42> (주)원익아이피에스 업체 프로필	400
<표IV-43> (주)야스 업체 프로필	402
<표IV-44> 4세대 양산 시스템 구성의 예	405
<표IV-45> (주)다이엔티 업체 프로필	405
<표IV-46> 주요 제품 매출 현황 - 2011년 3분기	406
<표IV-47> 참엔지니어링(주) 업체 프로필	408
<표IV-48> LIG에이디피의 최근 연구개발 실적	415
<표IV-49> (주)선익시스템 업체 프로필	417
<표IV-50> Sunicel plus 200의 스펙	418
<표IV-51> Sunicel plus 400의 스펙	420
<표IV-52> Thin Film Encapsulation System의 스펙	422
<표IV-53> In-line Evaporation system for Over 4G의 스펙	423
<표IV-54> 기술격차 축소 목표	470
<표IV-55> 용도별 유기태양전지 시장 전망(US\$M)	471
<표IV-56> Flexible OLED/OPV 대체 시장	473

그림목차

I. OLED 개요와 핵심기술 동향	25
<그림 I -1> OLED 구조	26
<그림 I -2> OLED 발광원리	26
<그림 I -3> OLED 발광원리 및 소자구조	27
<그림 I -4> OLED의 동작원리(왼쪽) 및 기본구조(오른쪽)	27
<그림 I -5> LCD와 OLED 구조비교	28
<그림 I -6> OLED 분류	31
<그림 I -7> OLED의 장단점 및 특징	32
<그림 I -8> OLED 제조 공정도(1)	35
<그림 I -9> OLED 제조공정도(2)	36
<그림 I -10> LCD와 OLED의 비교	36
<그림 I -11> TFT 공정분류	39
<그림 I -12> AM-OLED와 PM-OLED의 backplane 단면구조	43
<그림 I -13> AM-OLED 단위 화소 구조	43
<그림 I -14> 화소형성 기술	44
<그림 I -15> 진공증착방법과 FMM의 사진	45
<그림 I -16> 증착법에 의한 화소 형성 과정	47
<그림 I -17> 잉크젯 방법을 이용한 공정 순서	49
<그림 I -18> Rol printing 방식과 이를 이용하여 만든 OLED 조명 샘플	49
<그림 I -19> 색변환 방식을 이용한 OLED 화소 형성 방법	50
<그림 I -20> 레이저 전사 방식	51
<그림 I -21> 다양한 AMOLED의 색상구현(Color Patterning) 방식	56
<그림 I -22> 대면적 AMOLED 생산을 위한 다양한 Printing 방식	58
<그림 I -23> LITI 방식 개념도(왼쪽) 및 공정과정	59
<그림 I -24> White OLED + C/F 방식의 AMOLED 구조	60

<그림 I -25> 다양한 White OLED의 적층구조	61
<그림 I -26> OLED 국내 국적별 출원건수	63
<그림 I -27> OLED 유연기관기술 국내 다출원인 현황	64
<그림 I -28> 해외 OLED 업체 공급망	65
<그림 I -29> SONY의 OTFT를 사용한 Flexible OLED 구현 제품	66
<그림 I -30> 국내 OLED 공급망	67
<그림 I -31> SMD의 14인치 투명 OLED 노트북과 LGD의 31인치 OLED TV	68

II. OLED 패널,디스플레이,조명 시장과 업체동향 81

<그림 II -1> 세계 OLED 디스플레이 패널시장 전망	81
<그림 II -2> 세계 OLED 패널 출하량 점유율 (단위: 만개, %)	82
<그림 II -3> 2009년 업체별 OLED 시장점유율 (단위: 만달러)	83
<그림 II -4> LCD 및 OLED 패널 원가구조	83
<그림 II -5> AMOLED 수요-공급 전망	85
<그림 II -6> 국가별 OLED 시장점유율	85
<그림 II -7> 국내 OLED 매출액 및 시장점유율	86
<그림 II -8> AMOLED 출하액 추이 및 전망 (금액기준)	86
<그림 II -9> AMOLED 출하액 추이 및 전망 (수량기준)	87
<그림 II -10> AMOLED 응용시장별 시장 추이	88
<그림 II -11> PMOLED 응용제품별 시장 추이	88
<그림 II -12> 휴대용 기기 OLED 패널시장 전망 (단위: 십억달러,%)	89
<그림 II -13> 노트북·태블릿PC용 OLED 패널 시장 전망 (단위: 십억달러,%)	90
<그림 II -14> LCD 대비 OLED 재료 사용	92
<그림 II -15> 세계 OLED 디스플레이 시장전망	93
<그림 II -16> 디스플레이의 종류	94
<그림 II -17> 화면구현 방식에 따른 디스플레이의 분류	95
<그림 II -18> 디스플레이 시장변화	97
<그림 II -19> 디스플레이 투자비용	97
<그림 II -20> 디스플레이 산업의 전/후방 연관효과	98
<그림 II -21> 디스플레이 사이즈 경쟁 및 시장구분	98
<그림 II -22> 디스플레이 기술발전 전망	118
<그림 II -23> 디스플레이 시장의 향후 발전 전망	123
<그림 II -24> Flexible 기관 특허 출원 추이(~2008년)	125
<그림 II -25> 플라스틱 기관 세계시장 전망	126
<그림 II -26> 플라스틱 기관 내열성 문제	127

<그림 II-27> Flexible 디스플레이 기술 로드맵	128
<그림 II-28> Flexible 디스플레이 모듈기술 로드맵	129
<그림 II-29> Flexible 디스플레이 재료기술 로드맵	129
<그림 II-30> Flexible 디스플레이 장비기술 로드맵	129
<그림 II-31> Flexible Display 기관 분류	130
<그림 II-32> Roll-to-Roll Printing 방식 개념도	131
<그림 II-33> ITO전극 및 차세대 투명전극 특징	132
<그림 II-34> 유기박막트랜지스터(OTFT)의 응용분야	134
<그림 II-35> 인쇄전자 발전방향 전망	135
<그림 II-36> 인쇄전자 기술이 적용된 소니의 e-book 및 E-paper	135
<그림 II-37> 라소그래피 공정(왼쪽) 및 인쇄공정(오른쪽) 비교	137
<그림 II-38> 오프셋 프린팅 방식 구조도	139
<그림 II-39> 블랭킷 구조도	140
<그림 II-40> Flexible 이 적용된 AMOLED	140
<그림 II-41> Flexible Display 대체시장 규모 전망	141
<그림 II-42> Flexible Display 신규시장 전망	141
<그림 II-43> Flexible Display 디스플레이 시장전망	142
<그림 II-44> 글로벌 인쇄 전자 시장 규모	143
<그림 II-45> 국내 인쇄 전자 시장 부문별 비중	143
<그림 II-46> Flexible를 견인할 성장산업	144
<그림 II-47> Flexible e-paper 기술요소	144
<그림 II-48> Flexible e-paper 수출규모 전망 및 국내시장 및 고용 전망	145
<그림 II-49> Flexible e-paper 디스플레이 전체 시장전망	145
<그림 II-50> 입체영상을 만들어내는 3D카메라의 원리	146
<그림 II-51> 편광방식(왼쪽)과 셔터글라스방식의 3D 디스플레이 원리	148
<그림 II-52> 3D TV 시장전망	150
<그림 II-53> 투명디스플레이 활용의 예	151
<그림 II-54> OLED 조명산업 로드맵	153
<그림 II-55> OLED 조명 시제품 예시	154
<그림 II-56> OLED 조명 생산 흐름 및 지원 분야	164
<그림 II-57> OLED 시장점유율 변화추이 (04년 → 09년)	168
<그림 II-58> OLED 패널시장 업체별 점유추이 및 전망	168
<그림 II-59> 분기별 AMOLED 매출액 점유율 추이	168
<그림 II-60> AMOLED의 개발로드맵	173
<그림 II-61> SMD의 AMOLED 생산 능력 점유율 전망	181

<그림 II-62> 삼성의 OLED가 적용된 Flexible 디스플레이 및 투명 디스플레이	182
<그림 II-63> LG계열의 최신 OLED 제품	183
<그림 II-64> LG 계열사의 Kodak OLED 부문 인수 지분 및 지배구조	183
<그림 II-65> 삼성과 LG의 LCD/AMOLED 패널 점유율 비교	184
<그림 II-66> LG의 2.9mm Slimmest OLED TV 제품	185
<그림 II-67> SONY의 OTFT를 사용한 Flexible OLED 구현 제품	188
<그림 II-68> Sony의 Rollable OLED Display	188
<그림 II-69> 파나소닉의 OLED 이미지	189
<그림 II-70> 파나소닉의 OLED 제품 이미지	190
<그림 II-71> TM 디스플레이의 경영전략	191
<그림 II-72> TM디스플레이의 화소공정 및 기관제조 방식 개념도	192
<그림 II-73> TM 디스플레이의 Three Stream Evolution	192
<그림 II-74> CMEL의 소형 OLED제품 및 대형 OLED제품	193
<그림 II-75> AUO의 OLED가 적용된 3DTV(왼쪽)과 투명 디스플레이	194
<그림 II-76> 투명 디스플레이 기반 편재 디스플레이의 예	195
<그림 II-77> 블라인드 패널을 이용한 선택적 투명 디스플레이 동작 예	196
<그림 II-78> 차세대 디스플레이 발전의 Mega Trend	203
<그림 II-79> Flexible Display의 Mega Strategy	203
<그림 II-80> Flexible AMOLED 공통 핵심기술	204
<그림 II-81> OLED Application 및 시장예측	205
<그림 II-82> Flexible Display 시장예측	205
<그림 II-83> Flexible Display 해외 연구 동향	206

III. OLED 부품·소재시장 동향 235

<그림 III-1> OLED 부품소재 세계시장 규모 및 추이	237
<그림 III-2> OLED 발광소자 부분의 기본구조	241
<그림 III-3> OLED의 Encapsulation	242
<그림 III-4> Encapsulation 종류	248
<그림 III-5> SMD의 유기물질 시장 전망	251
<그림 III-6> 최근 5년간 유기물질 수명은 급격하게 확대	252
<그림 III-7> 저분자(왼쪽)와 고분자(오른쪽) 물질 구조 및 특성	254
<그림 III-8> W-OLED 및 Hybrid OLED의 특성 비교	255
<그림 III-9> Graphene 사용 OLED 구조	257
<그림 III-10> ITO 대비 그래핀 전극 밝기 및 출력 효율도 비교	258
<그림 III-11> CVD 제조방식 공정도 및 그래핀을 활용한 제품 이미지	259

<그림Ⅲ-12> CNT, Graphene 투명전극 활용분야	259
<그림Ⅲ-13> 그래핀 시장규모 전망 (단위: 조원)	260
<그림Ⅲ-14> 향후 그래핀 응용분야	262
<그림Ⅲ-15> OLED 부품·소재의 기술격차	263
<그림Ⅲ-16> OLED 구조 및 유기재료가 적용되는 범위	264
<그림Ⅲ-17> 제일모직의 주요재무항목(왼쪽) 및 수익성 성장지표	266
<그림Ⅲ-18> 제일모직 매출액 구성(왼쪽) 및 영업이익(오른쪽) 추이	266
<그림Ⅲ-19> 제일모직의 유기물질 이미지	268
<그림Ⅲ-20> Plastic을 활용한 투명패널의 활용 분야	268
<그림Ⅲ-21> 덕산하이메탈의 부문별 매출액	269
<그림Ⅲ-22> 전자와 정공의 재결합 및 발광기구의 에너지 준위도	271
<그림Ⅲ-23> 잉크젯 프린트 방식에 의한 고분자 OLED 소자 제작	272
<그림Ⅲ-24> SFC의 R&D 센터 조직	273
<그림Ⅲ-25> SFC 셀시온 물질 흐름도	274
<그림Ⅲ-26> 두산전자의 OLED 매출액 추이	275
<그림Ⅲ-27> 대주전자재료의 보유기자재	282
<그림Ⅲ-28> OLED 제조업체들과의 관계	299
<그림Ⅲ-29> OLED 조명의 향후 응용 전망	303
<그림Ⅲ-30> OLED 조명 해외 기술 개발 동향	305

IV. OLED 장비 시장과 업체 동향 341

<그림Ⅳ-1> AMOLED 공정에서의 증착 및 봉지 장비 배치도	342
<그림Ⅳ-2> AMOLED 와 LCD의 공정도	343
<그림Ⅳ-3> 세분화된 AMOLED 제조 공정도	344
<그림Ⅳ-4> 그림으로 본 AMOLED 주요 제조 공정도	346
<그림Ⅳ-5> a-Si 제품 및 Poly-Si 특성 비교	347
<그림Ⅳ-6> a-si을 LTPS로 변환시키는 공정 : ELA, CGS, SLS	348
<그림Ⅳ-7> Eximer Laser를 사용한 LTPS 공정(ELA)	348
<그림Ⅳ-8> OLED 증착막 구조(왼쪽) 및 열증착 장비(오른쪽)	350
<그림Ⅳ-9> 대면적화 추세로 Eaporation 장비도 Multi-point source 방식으로 전환	350
<그림Ⅳ-10> Laser를 활용한 증착장비 개념도	351
<그림Ⅳ-11> Inkjet Printing 장비(왼쪽)와 50인치 OLED TV(오른쪽)	352
<그림Ⅳ-12> 증착된 유기물의 산화를 방지하는 봉지공정	353
<그림Ⅳ-13> 각종 박막봉지 공정 이미지	354
<그림Ⅳ-14> AMOLED Glass 타입 봉지층(위)과 AMOLED 박막 봉지화 공정	354

<그림 IV-15> 에스에프에이의 특허 등록 및 출원 현황	357
<그림 IV-16> 봉지장비(Encapsulation) 기술공정 과정	367
<그림 IV-17> AP시스템의 VAS 장비 이미지 및 Specification	367
<그림 IV-18> AP시스템의 Seal/Short Dispenser 장비 이미지 및 Specification	368
<그림 IV-19> AP시스템의 LC Dispenser 장비 이미지 및 Specification	369
<그림 IV-20> AP시스템의 UV Curing System 장비 이미지 및 Specification	370
<그림 IV-21> 톱텍의 OLED 장비 이미지	372
<그림 IV-22> High Sensitive Sub-um AOI	380
<그림 IV-23> OLED SEAL DISPENSER	382
<그림 IV-24> EPILED	388
<그림 IV-25> Array Laser Repair	410
<그림 IV-26> Array Laser CVD Repair	410
<그림 IV-27> Cell Laser Repair	411
<그림 IV-28> MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition)	417
<그림 IV-29> Sunicel plus 200	418
<그림 IV-30> Sunicel plus 400	420
<그림 IV-31> Thin Film Encapsulation System	422
<그림 IV-32> In-line Evaporation system for Over 4G	423
<그림 IV-33> Flexible OLED/OPV 생산공정 및 시스템 개요도	438
<그림 IV-34> Flexible OLED/OPV 생산공정 및 시스템 개발의 필요성	439
<그림 IV-35> Flexible OLED/OPV 개발	439
<그림 IV-36> IT전략기술로드맵2015 자료중-LED/광분야	440
<그림 IV-37> 그린에너지 전략 로드맵 (예기평)	441
<그림 IV-38> IT전략기술로드맵2015 자료중-LED/광분야의 중요성	442
<그림 IV-39> 그린에너지 전략 로드맵중 전략품목	442
<그림 IV-40> 기획과제의 정부정책과 신기술의 연계성	443
<그림 IV-41> Flexible device로의 전자 소자 시장 분야의 변화	466
<그림 IV-42> 플렉시블 OLED/OPV의 직접 활용분야	467
<그림 IV-43> 유연태양전지의 다양한 활용성	468
<그림 IV-44> Printed Electronics 시장	471
<그림 IV-45> Flexible 소자를 통한 인간 삶의 변화와 다양한 적용분야	473