

# 디스플레이용 무기화학소재(1)

## 기술의 개요

### 1. 기술의 개요

TFT-LCD 소재는 유리기판, FEA 재료, 컬러필터, 편광필름 표면 코팅재료, 배향막, 패널조립 보조재료(봉지재) 및 스페이서 등으로 구분된다.

PDP의 구성소재는 프론트·리어, 프론트, 리어 및 어셈블리 등 크게 4개 부분으로 구분된다.

FED 소재는 ITO Glass, CNT 페이스트(CNT 분말 + 운반자 + 플릿 + Ag), 형광체, 스페이서, 게터 등으로 구분된다.

LED 소재는 직접전이형(direct transition)과 간접전

이형(indirect transition) 반도체로 구별되며, 적색 LED녹색, LED, 청색 LED 등으로 구분된다.

CRT 소재는 패널, 형광체, 섀도우마스크(Shadow Mask), 펀넬(Funnel), 전자총(Electron Gun), 편향요크(Deflection Yoke) 등으로 구분된다.

### 2. 분석대상 및 범위

우리나라는 TFT-LCD, PDP 패널분야 세계 제1위 생산국이지만 소재분야에서는 핵심소재의 수입 의존도가 심각한 상황으로 핵심소재 및 부품은 전량 수입에 의존하고 있으며, 국내 소재 관련 기업은 국내 패널 회사간의 경쟁적 관계에 따른 수익계열화가 심하며, 기업규모가 취약하고 전문성을 갖춘 소재업체가 많지 않다.

또한 일본, 미국 등 초대형 소재기업과 견주어 볼 때 원천기술, 장비, 공정, 인프라 등 모든 면에서 취약하며 원천기술 부족으로 초대형 선진기업의 시장장벽에 의한 세계시장 진출이 매우 어려운 실정이다.

이에, 본 과제에서는 디스플레이용 무기화학소재 산업의 세계 경쟁력 강화 및 향후 예상되는 특허분쟁을 사전에 대비하기 위하여, 주요 디스플레이별 무기화학 소재의 기술적인 개념, 특허동향 및 심층특허조사 분석을 수행한다.

공정 구분	주요 부품 및 재료
프론트·리어	유리기판
프론트	투명전극, 버스전극, 투명 유전체층, 보호층, 음극, 플라이밍
리어	실층, 전극, 저항, 리브재, 형광체
어셈블리	가스, 드라이버IC

〈표 1〉 PDP 공정별 부품 및 재료 현황

구 분	고분자 소재	금속산화물	세라믹 소재
전면 기판	· 투명유전체층의 페이스 트의 비이클	· 유전체재료 -PbO, Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 유전체상층 · 보호층 재료: MgO	· Glass기판 · 투명유전체:Glass Paste · 버스전극:Cr-Cu-Cr, Ag
후면 기판	· 격벽재료 중 Vehicle	· 형광체 재료 -적색:(Y,Gd)BO <sub>3</sub> ∴ Eu <sup>3+</sup> -녹색:Zn <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> :Mn <sup>2+</sup> -청색:BaMgAl <sub>10</sub> O <sub>17</sub> ∴ Eu <sup>2+</sup> · Address재료: Ag · 유전체 재료 -PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> 유전체하층	· Glass 기판
기타	· Getter · 배기관 · 합착Frit재료 · (저분자량의 아크릴수지 α-Terpineol에 5%용해)	· 방전가스: Ne-Xe, He-Xe	-
실장 재료	· 이방성도전Tape · Mold재료	-	-
기구 재료	· 전면필터:PMMA수지 · Pannel지지재료 · 접합재료 · 냉각팬	-	· 전면Filter:강화유리

※자료출처 : 한국정보디스플레이학회지

〈표 2〉 PDP 구성소재

디스플레이 종류	요구되는 물리화학적 특성	기판특성
TFT-LCD	광투과성, 내약품성, 고강도, 저비중, 내열성, 저열팽창률	무알카리
PDP	광투과성, 고강도, 저비중, 기판의 균일성, 내열성	고변곡점유리, 소다라임 클래스
FED	광투과성, 고강도, 저비중, 내열성, 저열팽창률	고변곡점유리, 무알카리
OLED	광투과성, 고강도, 저비중, 기판의 균일성	무알카리, 소다라임 클래스

〈표 3〉 디스플레이별 요구되는 특성

디스플레이 종류	장점	단점
CRT	저가격 저소비전력, 고휘도	두께가 두꺼움 무게가 무거움, 전자파
TFT-LCD	고화질/고해상도 저소비전력, 경량/박형	좁은 시야각, 느린 응답속도 저휘도/고가격, 복잡한 구조
PDP	대화면/고화질, 빠른 응답속도 광시야각, 박형	고가격 고소비 전력, 저효율
FED	대화면/고화질, 간단한 구조 넓은 시야각, 저소비전력 빠른 응답속도	에미터의 손상 진공패키징 기술
OLED	고선명/고화질, 빠른 응답속도 저소비전력, 경량/박형	소형 저수명

〈표 4〉 디스플레이별 장단점

대분류	중분류	소분류
TFT-LCD용 무기재료	TFT 재료	Glass 기판, Gate (AlTa) 재료, 절연물 (Al2O3, SnNx), Active Layer(a-Si, n+ a-Si), Source (Cr)/Drain (Cr), Passivation (SiNx) 재료, Pixel (ITO) 형성용 ITO Target
	Color Filter 재료	Black Matrix 재료, 형광체 (R,G,B)
	기타 재료	Spacer
PDP용 무기재료	PDP 상판 재료	고왜점 Glass 기판, ITO(Indium Tin Oxide)투명전극재료, Bus 전극 재료, Black Matrix 재료, 투명 유전체, 보호재료 MgO
	PDP 하판 재료	Address 전극 재료, 하판 유전체(백색유전체), 격벽 재료, 형광체(R,G,B)
	기타 재료	Sealing, 전면필터, Color Filter용 안료,방열판
FED용 무기재료	음극판 재료	Glass 기판, ITO(Indium Tin Oxide) Target, 절연층 재료, Gate 전극, CNT Tip(CNT+Frit+Ag), Spacer, Emitter (CNT Tip, Mo. Si. 등)
	양극판 재료	도체 재료, 형광체
	기타 재료	Sealing, Glass Tube, Getter, Rib, Grid
OLED용 무기재료	양극 재료	ITO 기판 유리
	음극 재료	금속막, 유전막, 보호막
LED용 무기재료	기판층	Sapphire, GaN, SiC, Si, GaAs, ZnO, Ga2O3, LiAlO2, LiGaO2
	발광층	AlGaAs, InGaAlP, InGaN, GaN, InAlGaN, GaAs, InGaAs, InGaAsN, ZnSe, ZnS
	버퍼층	Al <sub>x</sub> Ga <sub>1-x</sub> N, Ga <sub>x</sub> Al <sub>1-x</sub> N, AlN, GaN, InGaN
	클래드층	ZnSe, GaN, Al <sub>x</sub> Ga <sub>1-x</sub> N, In <sub>x</sub> Ga <sub>1-x</sub> N
	전극	Ni, Au, Ti, Al
	형광체	6YAG, Y3Al5O12, M2Si5N8, SrGa2S4, CaS, SrS, Ca2SiO4, Sr2SiO4, Ba2SiO4, Sr3SiO5, SiAlON, TbAG
CRT용 무기재료	전면재료	형광체

〈표 5〉 기술분류체계

※ CRT의 경우는 형광체만 국한하여 조사 분석하였음

제공 특허기술평가팀  
발·특2006.9]