



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0128301
(43) 공개일자 2009년12월15일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0075987

(22) 출원일자 2008년08월04일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020080054261 2008년06월10일 대한민국(KR)

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

전애경

서울시 금천구 가산동 두산아파트 770(12/8) 111동 201호

이재윤

서울시 서대문구 냉천동 260번지 동부센트레빌아파트 101동 404호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

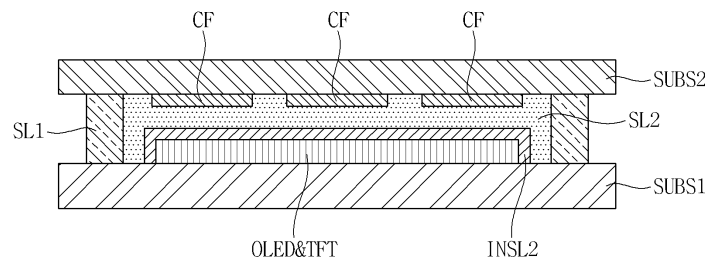
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기발광다이오드 표시소자

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시소자에 관한 것이다. 이 유기발광다이오드 표시소자는 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와, 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이의 상면 및 측면을 감싸는 무기박막을 가지는 제1 기판; 컬러필터들이 형성되는 제2 기판; 및 상기 컬러필터들이 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와 대향한 상태로 상기 제1 및 제2 기판을 합착하기 위한 제1 및 제2 실런트를 구비한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김옥희

경기 안양시 동안구 관양동 인덕원마을 삼성아파트
112-204

박중현

서울 송파구 풍납2동 391번지 극동아파트 1동 150
2호

특허청구의 범위

청구항 1

유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와, 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이의 상면 및 측면을 감싸는 무기박막을 가지는 제1 기판;

컬러필터들이 형성되는 제2 기판; 및

상기 컬러필터들이 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와 대향한 상태로 상기 제1 및 제2 기판을 합착하기 위한 제1 및 제2 실런트를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 기판 각각은 유리기판 및 플라스틱 기판 중 어느 하나이고,

상기 실런트들은 상기 제1 기판, 상기 제2 기판 및 상기 실런트 사이에 완전 충전되고 투습도가 $10\text{g/m}^2 \cdot \text{day}$ 이하를 만족하는 아크릴계 화합물과 에폭시계 화합물 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 3

원편광판;

유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와, 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이의 상면 및 측면을 감싸는 무기박막을 가지는 기판; 및

상기 기판과 상기 원편광판을 합착시키기 위한 제1 및 제2 실런트를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 원편광판은 컬러필터들을 더 구비하고,

상기 실런트들은 상기 컬러필터들이 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와 대향한 상태로 상기 기판과 상기 원편광판을 접착하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 기판은 유리기판 및 플라스틱 기판 중 어느 하나이고,

상기 실런트들은 상기 기판, 상기 원편광판 및 상기 실런트 사이에 완전 충전되고 투습도가 $10\text{g/m}^2 \cdot \text{day}$ 이하를 만족하는 아크릴계 화합물과 에폭시계 화합물 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 실런트와 접하도록 상기 원편광판 상에 형성되는 베리어층을 더 구비하고,

상기 베리어층은 1층 이상의 무기재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 실린트와 접하도록 상기 원편광판 상에 형성되는 베리어층을 더 구비하고,
상기 베리어층은 1층 이상의 유기재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 실린트와 접하도록 상기 원편광판 상에 형성되는 베리어층을 더 구비하고,

상기 베리어층은 1층 이상의 유기재료와, 상기 유기재료와 교대로 적층된 1층 이상의 무기재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 9

유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와, 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이의 상면 및 측면을 감싸는 제1 무기박막을 가지는 기판;

컬러필터들이 형성되고 상기 컬러필터들 상에 형성되는 제2 무기박막을 가지는 원편광판; 및

상기 제1 및 제2 무기박막이 서로 대향한 상태에서 상기 기판과 상기 원편광판을 합착시키기 위한 제1 및 제2 실린트를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 기판은 유리기판 및 플라스틱 기판 중 어느 하나이고,

상기 실린트들은 상기 기판, 상기 원편광판 및 상기 실린트 사이에 완전 충전되고 투습도가 $10\text{g/m}^2 \cdot \text{day}$ 이하를 만족하는 아크릴계 화합물과 에폭시계 화합물 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기발광다이오드 표시소자에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.
- <3> PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. TFT LCD(Thin Film Transistor LCD)는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광소자와 유기발광다이오드소자(이하, "OLED"라 함)로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.
- <4> OLED의 제조공정에는 외부의 수분이나 산소를 차단하여 수명을 보장하기 위하여 금속 캔 혹은 유리캡에 흡습제를 부착한 후 자외선 경화제를 이용하여 OLED 어레이가 형성된 기판과 접착하는 봉지 공정(Encapsulation process)이 필수적이다.
- <5> 이러한 봉지공정에는 1차 패시베이션 공정에서 OLED 어레이가 형성된 기판 상에 다층의 무기물층(multi-Inorganic layer), 혹은 다층의 무기물층 및 유기물층으로 1차 패시베이션층을 형성하고, 2차 패시베이션 공정에서 금속 캔 또는 유리 캡을 OLED 어레이가 형성된 기판과 접착하는 2차 패시베이션층을 형성하고 있다. 따라

서, 기존의 봉지공정은 많은 층의 무기물층과 유기물층을 반복하므로 그 박막층의 층수가 많고 두께가 두꺼워지며 공정수와 공정라인 길이가 길어질 수 밖에 없고 플렉서블 디스플레이(Flexible Display)에 적용하기가 어렵다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 따라서, 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출된 발명으로써 봉지물의 구조를 단순화하고 플렉서블 디스플레이에 적용 가능한 유기발광다이오드 표시소자를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- <7> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와, 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이의 상면 및 측면을 감싸는 무기박막을 가지는 제1 기판; 컬러필터들이 형성되는 제2 기판; 및 상기 컬러필터들이 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와 대향한 상태로 상기 제1 및 제2 기판을 합착하기 위한 제1 및 제2 실린트를 구비한다.
- <8> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 원편광판; 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와, 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이의 상면 및 측면을 감싸는 무기박막을 가지는 기판; 및 상기 기판과 상기 원편광판을 합착시키기 위한 제1 및 제2 실린트들을 구비한다.
- <9> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이와, 상기 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 어레이의 상면 및 측면을 감싸는 제1 무기박막을 가지는 기판; 컬러필터들이 형성되고 상기 컬러필터들 상에 형성되는 제2 무기박막을 가지는 원편광판; 및 상기 제1 및 제2 무기박막이 서로 대향한 상태에서 상기 기판과 상기 원편광판을 합착시키기 위한 제1 및 제2 실린트들을 구비한다.

효 과

- <10> 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 수분이나 산소 차단 효과의 저하없이 기판들 사이에 형성되는 봉지물의 층을 단순화하여 유연한 재료 중심으로 봉지물을 구성하여 플렉서블 디스플레이에 적용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <11> 이하, 도 1 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <12> 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT) 어레이(이하, "OLED & TFT 어레이"라 함)와 그 위에 무기박막(INSL2)이 형성된 제1 기판(SUBS1), 및 제1 및 제2 실린트(SL1, SL2)로 제1 기판(SUBS1)에 합착되고 컬러필터들(Color Filter, CF)이 형성된 제2 기판(SUBS2)를 구비한다.
- <13> 제1 기판(SUBS1)은 유연성을 가지는 얇고 평탄한 금속기판, 유리기판 또는 투명 플라스틱 필름 등으로 제작된다. 이 제1 기판(SUBS1) 상에는 비디오 데이터에 따라 화상을 표시하는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)가 형성된다. OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)는 제2 기판(SUBS2) 쪽으로 빛을 조사하는 탑 에미션 구조의 OLED & TFT 어레이, 양면 디스플레이가 가능한 탑 에미션 및 보텀 에미션 구조의 OLED & TFT 어레이 등으로 구현될 수 있다.
- <14> OLED & TFT 어레이(OLED&TFT) 상에는 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘 옥사이드(SiOx), 실리콘옥시 나이트라이드(SiOxNx) 등의 무기박막(INSL2)이 증착된다. 무기박막(INSL2)은 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 상면 및 측면을 감싸므로 실린트들(SL1, SL2)의 아웃개싱(Out gassing)으로 인하여 발생하는 산소가 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)에 침투하는 것을 차단하고 또한, 수분이 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)에 침투하는 것을 차단하여 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 수명을 연장한다.
- <15> 제2 기판(SUBS2) 상에는 폴리이미드 등의 유기물에 안료가 첨가된 R(Red), G(Green) 및 B(Blue) 컬러필터들(CF)이 형성된다. 제2 기판(SUBS2)은 빛이 투과되고 플렉서블 디스플레이에 적합하도록 유연성을 가지는 얇은 유리기판이나 투명 플라스틱 필름 등으로 제작된다. R 컬러필터(CF)는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 R 발광셀에 대향하며, G 컬러필터(CF)는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 G 발광셀에 대향한다. B 컬러필터(CF)는

OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 B 발광셀에 대향한다. 컬러필터들(CF)은 기존의 유기물인쇄 및 패턴 방법으로 제2 기관(SUBS2) 상에 형성될 수 있다. 이러한 컬러필터들(CF)은 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)로부터의 R, G, B 광의 색순도를 높인다. 또한, 컬러필터들(CF)은 외부로부터 입사되는 자연광을 흡수하여 그 자연광의 반사로 인한 표시영상의 콘트라스트 저하를 줄인다.

- <16> 제2 실런트(SL2)는 제1 실런트(SL1)와 기관들(SUBS1, SUBS2) 사이의 공간에 완전 충전되어 기관들(SUB1, SUB2)의 접착력을 높일 뿐만 아니라, 외부로부터의 충격을 흡수하여 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 물리적 스트레스를 방지하고 외부로부터의 수분이나 산소를 1차적으로 차단하는 베리어 역할을 한다.
- <17> 실런트들(SL1, SL2)은 열경화 및/또는 자외선(UV) 경화가 가능하고 투습도가 $10\text{g/m}^2 \cdot \text{day}$ 이하를 만족하는 아크릴(Photo acrylate) 계 화합물, 에폭시계 화합물 등의 유기물이 선택될 수 있다. 이 제2 실런트(SL2)는 제1 실런트(SL1)에 비하여 점도가 낮으며 그 점도는 대략 130~150cp 정도이다.
- <18> 실런트를 도포하는 방법은 컬러필터들(CF)이 형성된 제2 기관(SUBS2)의 가장자리에 제1 실런트(SL1)를 디스펜싱(dispensing) 방법으로 도포한 후, 제1 실런트(SL1)에 의해 정의된 공간 내에 제2 실런트(SL2)를 디스펜싱방법으로 도포하여 열경화 및 자외선 경화공정을 거쳐 실런트들(SL1, SL2)을 경화시키는 공정을 포함한다. 제1 실런트(SL1)는 아크릴(Photo acrylate) 계 화합물, 에폭시계 화합물 등의 유기물이며 그 점도는 10,000~100,000cp 정도이다. 제1 및 제2 실런트(SL2)의 점도는 조정비에 따라 조정될 수 있다.
- <19> 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 무기박막(INSL2)이 형성된 제1 기관(SUBS1)에 컬러필터들(CF)이 형성된 제2 기관(SUBS2)을 제1 실런트(SL1)와 제2 실런트(SL2)로 접착한다. 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 봉지물의 구조가 단순하고 봉지 공정 수를 줄일 수 있으며, 유연성이 있는 재료로 봉지물을 선택하여 플렉서블 디스플레이에 적합한 구조를 갖는다.
- <20> 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.
- <21> 도 2를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 그 위에 무기박막(INSL2)이 형성된 제1 기관(SUBS1), 및 제1 실런트(SL1)와 제2 실런트(SL2)로 제1 기관(SUBS1)에 합착되는 원편광판(Circular Polarizer)(CPOL)을 구비한다.
- <22> 제1 기관(SUBS1)은 유연성을 가지는 얇은 유리기관 또는 투명 플라스틱 필름 등으로 제작된다. 이 제1 기관(SUBS1) 상에는 비디오 데이터에 따라 화상을 표시하는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)가 형성된다. OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)는 원편광판(CPOL) 쪽으로 빛을 조사하는 탑 에미션 구조의 OLED & TFT 어레이, 양면 디스플레이가 가능한 탑 에미션 및 보텀 에미션 구조의 OLED & TFT 어레이 등으로 구현될 수 있다.
- <23> OLED & TFT 어레이(OLED&TFT) 상에는 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘 옥사이드(SiOx), 실리콘옥시 나이트라이드(SiOxNx) 등의 무기박막(INSL2)이 증착된다. 무기박막(INSL2)은 실런트들(SL1, SL2)의 아웃개싱으로 인하여 발생하는 산소가 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)에 침투하는 것을 차단하고 또한, 수분이 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)에 침투하는 것을 차단하여 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 수명을 연장한다.
- <24> 원편광판(CPOL)은 공지된 유연성을 가지는 원편광판으로 구현된다. 이 원편광판(CPOL)은 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 외부로부터의 자연광에서 원편광만을 투과시킴으로써 자연광의 반사로 인한 표시영상의 콘트라스트 저하를 줄인다.
- <25> 제2 실런트(SL2)는 제1 실런트(SL1), 제1 기관(SUBS1) 및 원편광판(CPOL) 사이의 공간에 완전 충전되어 제1 기관(SUBS1)과 원편광판(CPOL)의 접착력을 높일 뿐만 아니라, 외부로부터의 충격을 흡수하여 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 물리적 스트레스를 방지하고 외부로부터의 수분이나 산소를 1차적으로 차단하는 베리어 역할을 한다. 이 제2 실런트(SL2)는 열경화 및/또는 자외선(UV) 경화가 가능한 포토 아크릴계 화합물, 에폭시계 화합물 등의 유기물이 선택될 수 있다.
- <26> 제1 실런트(SL1)는 제2 실런트(SL2)를 차단하는 댐 역할과 함께 기관(SUBS1)과 원편광판(CPOL)을 접착시키는 접착제 역할을 겸한다.
- <27> 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 무기박막(INSL2)이 형성된 제1 기관(SUBS1)에 원편광판(CPOL)을 제1 실런트(SL1)와 제2 실런트(SL2)로 접착한다. 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 제1 기관(SUBS1)과 대향하는 상판의 구조와 봉지물의 구조

를 단순하고 봉지 공정 수를 줄일 수 있으며, 유연성이 있는 재료로 봉지물을 선택하여 플렉서블 디스플레이에 적합한 구조를 갖는다.

<28> 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.

<29> 도 3을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 그 위에 무기박막(INSL2)이 형성된 제1 기판(SUBS1), 및 제1 실런트(SL1)와 제2 실런트(SL2)로 제1 기판(SUBS1)에 합착되고 컬러필터들(CF)이 형성된 원편광판(CPOL)을 구비한다.

<30> 제1 기판(SUBS1)은 유연성을 가지는 얇은 유리기판 또는 투명 플라스틱 필름 등으로 제작된다. 이 제1 기판(SUBS1) 상에는 비디오 데이터에 따라 화상을 표시하는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)가 형성된다. OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)는 원편광판(CPOL) 쪽으로 빛을 조사하는 탑 에미션 구조의 OLED & TFT 어레이, 양면 디스플레이가 가능한 탑 에미션 및 보텀 에미션 구조의 OLED & TFT 어레이 등으로 구현될 수 있다.

<31> OLED & TFT 어레이(OLED&TFT) 상에는 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘 옥사이드(SiOx), 실리콘옥시 나이트라이드(SiOxNx) 등의 무기박막(INSL2)이 증착된다. 무기박막(INSL2)은 제2 실런트(SL2)의 아웃개싱으로 인하여 발생하는 산소가 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)에 침투하는 것을 차단하고 또한, 수분이 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)에 침투하는 것을 차단하여 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 수명을 연장한다.

<32> 원편광판(CPOL)은 공지된 유연성을 가지는 원편광판으로 구현된다. 이 원편광판(CPOL)은 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 외부로부터의 자연광에서 원편광만을 투과시킴으로써 자연광의 반사로 인한 표시영상의 콘트라스트 저하를 줄인다. 이 원편광판(CPOL)에서 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 마주보는 면에는 유기물에 안료가 첨가된 R, G 및 B 컬러필터들(CF)이 형성된다. R 컬러필터(CF)는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 R 발광셀에 대향하며, G 컬러필터(CF)는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 G 발광셀에 대향한다. B 컬러필터(CF)는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 B 발광셀에 대향한다. 컬러필터들(CF)은 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)로부터의 R, G, B 광의 색순도를 높인다. 또한, 컬러필터들(CF)은 외부로부터 입사되는 자연광을 흡수하여 그 자연광의 반사로 인한 표시영상의 콘트라스트 저하를 줄인다.

<33> 제2 실런트(SL2)은 제1 실런트(SL1), 제1 기판(SUBS1) 및 원편광판(CPOL) 사이의 공간에 완전 충전되어 제1 기판(SUBS1)과 원편광판(CPOL)의 접착력을 높일 뿐만 아니라, 외부로부터의 충격을 흡수하여 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 물리적 스트레스를 방지하고 외부로부터의 수분이나 산소를 1차적으로 차단하는 베리어 역할을 한다. 이 제2 실런트(SL2)는 열경화 및/또는 자외선(UV) 경화가 가능한 아크릴계 화합물, 에폭시계 화합물 등의 유기물이 선택될 수 있다.

<34> 제1 실런트(SL1)는 제2 실런트(SL2)를 차단하는 댐 역할과 함께 기판(SUBS1)과 원편광판(CPOL)을 접착시키는 접착제 역할을 겸한다.

<35> 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 무기박막(INSL2)이 형성된 제1 기판(SUBS1)에, 컬러필터들(CF)이 형성된 원편광판(CPOL)을 제1 실런트(SL1)와 제2 실런트(SL2)로 접착한다. 따라서, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 봉지물의 구조를 단순하고 봉지 공정 수를 줄일 수 있으며, 유연성이 있는 재료로 봉지물을 선택하여 플렉서블 디스플레이에 적합한 구조를 갖는다.

<36> 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.

<37> 도 4를 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 그 위에 제1 무기박막(INSL21)이 형성된 제1 기판(SUBS1), 및 제1 실런트(SL1)와 제2 실런트(SL2)로 제1 기판(SUBS1)에 합착되고 컬러필터들(CF)과 제2 무기박막(INSL22)이 형성된 원편광판(CPOL)을 구비한다.

<38> 제1 기판(SUBS1)은 유연성을 가지는 얇은 유리기판 또는 투명 플라스틱 필름 등으로 제작된다. 이 제1 기판(SUBS1) 상에는 비디오 데이터에 따라 화상을 표시하는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)가 형성된다. OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)는 원편광판(CPOL) 쪽으로 빛을 조사하는 탑 에미션 구조의 OLED & TFT 어레이, 양면 디스플레이가 가능한 탑 에미션 및 보텀 에미션 구조의 OLED & TFT 어레이 등으로 구현될 수 있다.

<39> OLED & TFT 어레이(OLED&TFT) 상에는 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘 옥사이드(SiOx), 실리콘옥시 나이트라이드(SiOxNx) 등의 제1 무기박막(INSL21)이 증착된다. 제1 무기박막(INSL21)은 제2 실런트(SL2)의 아웃개싱으로 인하여 발생하는 산소가 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)에 침투하는 것을 차단하고 또한, 수분이 OLED & TFT

어레이(OLED&TFT)에 침투하는 것을 차단하여 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 수명을 연장한다.

- <40> 원편광판(CPOL)은 공지된 유연성을 가지는 원편광판으로 구현된다. 이 원편광판(CPOL)은 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 외부로부터의 자연광에서 원편광만을 투과시킴으로써 자연광의 반사로 인한 표시영상의 콘트라스트 저하를 줄인다. 이 원편광판(CPOL)에서 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 마주보는 면에는 유기물에 안료가 첨가된 R, G 및 B 컬러필터들(CF)이 형성되고, 그 컬러필터들(CF)을 덮도록 제2 무기박막(INSL22)이 전면 증착된다. R 컬러필터(CF)는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 R 발광셀에 대향하며, G 컬러필터(CF)는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 G 발광셀에 대향한다. B 컬러필터(CF)는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 B 발광셀에 대향한다. 컬러필터들(CF)은 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)로부터의 R, G, B 광의 색순도를 높인다. 또한, 컬러필터들(CF)은 외부로부터 입사되는 자연광을 흡수하여 그 자연광의 반사로 인한 표시영상의 콘트라스트 저하를 줄인다. 제2 무기박막(INSL22)은 제1 무기박막(INSL21)과 마찬가지로, 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘 옥사이드(SiOx), 실리콘옥시 나이트라이드(SiOxNx) 등으로 컬러필터들(CF)과 원편광판(CPOL) 상에 증착된다. 제2 무기박막(INSL22)은 산소와 수분을 차단한다.
- <41> 제2 실런트(SL2)는 제1 실런트(SL1), 제1 기관(SUBS1) 및 원편광판(CPOL) 사이의 공간에 완전 충전되어 제1 기관(SUBS1)과 원편광판(CPOL)의 접착력을 높일 뿐만 아니라, 외부로부터의 충격을 흡수하여 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 물리적 스트레스를 방지하고 외부로부터의 수분이나 산소를 1차적으로 차단하는 베리어 역할을 한다. 이 제2 실런트(SL2)는 열경화 및/또는 자외선(UV) 경화가 가능한 포토 아크릴계 화합물, 에폭시계 화합물 등의 유기물이 선택될 수 있다.
- <42> 제1 실런트(SL1)는 제2 실런트(SL2)를 차단하는 댐 역할과 함께 제1 기관(SUBS1)과 원편광판(CPOL)을 접착시키는 접착제 역할을 겸한다.
- <43> 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 제1 무기박막(INSL21)이 형성된 제1 기관(SUBS1)에, 컬러필터들(CF)과 제2 무기박막(INSL22)이 형성된 원편광판(CPOL)을 제1 실런트(SL1)와 제2 실런트(SL2)로 접착한다. 따라서, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 봉지물의 구조를 단순하고 봉지 공정 수를 줄일 수 있으며, 유연성이 있는 재료로 봉지물을 선택하여 플렉서블 디스플레이에 적합한 구조를 갖는다.
- <44> 전술한 실시예들에서 하판과 상판 그리고 그사이에 협지된 OLED & TFT와 봉지물을 합한 총 두께는 플렉서블 디스플레이에 적합하도록 0.7 mm 이하로 슬림화된다.
- <45> 도 5는 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.
- <46> 도 5를 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 그 위에 무기박막(INSL2)이 형성된 제1 기관(SUBS1), 원편광판(CPOL), 원편광판(CPOL) 상에 형성된 베리어층(BAR), 및 제1 기관(SUBS1)과 베리어층(BAR)을 접착하기 위한 제1 및 제2 실런트(SL1, SL2)를 구비한다.
- <47> 제1 기관(SUBS1)은 유연성을 가지는 얇은 금속기관, 유리기관 또는 투명 플라스틱 필름 등으로 제작된다. 이 제1 기관(SUBS1) 상에는 비디오 데이터에 따라 화상을 표시하는 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)가 형성된다. OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)는 원편광판(CPOL) 쪽으로 빛을 조사하는 탑 에미션 구조의 OLED & TFT 어레이, 양면 디스플레이가 가능한 탑 에미션 및 보텀 에미션 구조의 OLED & TFT 어레이 등으로 구현될 수 있다.
- <48> OLED & TFT 어레이(OLED&TFT) 상에는 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘 옥사이드(SiOx), 실리콘옥시 나이트라이드(SiOxNx) 등의 무기박막(INSL2)이 증착된다. 무기박막(INSL2)은 실런트들(SL1, SL2)의 아웃개싱으로 인하여 발생하는 산소가 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)에 침투하는 것을 차단하고 또한, 수분이 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)에 침투하는 것을 차단하여 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 수명을 연장한다.
- <49> 원편광판(CPOL)은 공지된 유연성을 가지는 원편광판으로 구현된다. 이 원편광판(CPOL)은 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)와 외부로부터의 자연광에서 원편광만을 투과시킴으로써 자연광의 반사로 인한 표시영상의 콘트라스트 저하를 줄인다. 원편광판 필름은 제조공정에서 연신 공정을 겪게 되는데, 이 연신 공정에 의해서 미세한 기공이 혼입될 수 있다. 이러한 원편광판(CPOL)의 미세 기공들을 통해 외부로부터 수분이나 산소가 OLED 쪽으로 침투될 수 있다. OLED는 수분이나 산소에 의해 노출되어 열화될 수 있다.
- <50> 베리어층(BAR)은 원편광판(CPOL) 상에 1층 이상으로 적층되는 유기재료층으로 형성되거나 또는 1층 원편광판(CPOL) 상에 1층 이상으로 적층되는 무기재료층으로 형성될 수 있다. 또한, 베리어층(BAR)은 1층 이상의 유기재료층과 1층 이상의 무기재료층이 교번되는 형태로 적층될 수도 있다. 베리어층(BAR)으로 적용 가능한 유기재

료층은 에폭시 혹은 아크릴 계열의 유기합성수지를 포함할 수 있다. 베리어층(BAR)으로 적용 가능한 무기재료층은 SiN_x , SiO_2 , SiO_xN_y , SiO_xC_y , SiO_x , Al_2O_3 중 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 베리어층(BAR)으로써 유기재료층과 무기재료층을 교대로 2층 이상 적층하는 경우에, 유기재료층이나 무기재료층이 원편광판에 접하는 첫번째 층이 될 수 있다. 이러한 베리어층(BAR)은 원편광판(CPOL)을 통해 OLED 쪽으로 침투되는 수분과 산소를 차단하는 역할을 한다.

- <51> 제2 실린트(SL2)는 제1 실린트(SL1), 제1 기판(SUBS1) 및 원편광판(CPOL) 사이의 공간에 완전 충전되어 제1 기판(SUBS1)과 원편광판(CPOL)의 접착력을 높일 뿐만 아니라, 외부로부터의 충격을 흡수하여 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)의 물리적 스트레스를 방지하고 외부로부터의 수분이나 산소를 1차적으로 차단하는 베리어 역할을 한다. 이 제2 실린트(SL2)은 열경화 및/또는 자외선(UV) 경화가 가능한 포토 아크릴계 화합물, 에폭시계 화합물 등의 유기물이 선택될 수 있다.
- <52> 제1 실린트(SL1)는 제2 실린트(SL2)를 차단하는 댐 역할과 함께 기판(SUBS1)과 원편광판(CPOL)을 접착시키는 접착제 역할을 겸한다.
- <53> 한편, 제2 기판으로써 베리어층(BAR)이 없는 폴리에틸렌나프탈레이트(polyethylene 2,6-naphthalate, PEN)를 제2 기판(SUBS2)으로 적용한 유기발광다이오드 표시소자에 대하여 고온 고습 환경에서 실험한 결과, 상온 보관 시에 1일 이내에 수분침투로 인하여 흡습제의 Ca이 산화되는 현상이 발견되었다. 이에 비하여, 상기 고온 고습 환경 실험에서 시편으로 사용된 제2 기판(SUBS2) 상에 베리어층을 형성한 유기발광다이오드 표시소자에 대하여 다시 고온 고습 환경 실험을 시행한 바에 따르면 수백시간이 경과하여도 제2 기판(SUBS)을 통한 수분침투가 작다는 것을 확인하였다. 이 실험 결과는 도 6 내지 도 8과 같다.
- <54> 도 6 내지 도 8에서 횡축은 유기발광다이오드 표시소자를 투과하는 빛의 파장(nm)이며, 종축은 유기발광다이오드 표시소자의 광 투과도(%)이다. 투과도는 수분 침투과 많을수록 흡습제의 Ca이 산화되는 정도에 비례한다. 도 6의 실험에서 사용된 베리어층의 샘플1(BAR#1)은 다수의 무기재료층이 적층된 다층 무기베리어이다. 도 7의 실험에서 사용된 베리어층의 샘플2(BAR#2)는 다수의 무기재료층과 다수의 유기재료층이 교대로 적층된 다층 유/무기베리어이다. 도 8의 실험에서 사용된 베리어층의 샘플3(BAR#3)은 샘플1(BAR#1)과 다른 다층 무기베리어이다.
- <55> 도 6 내지 도 8의 실험 결과에서 예상할 수 있듯이, 원편광(CPOL)에도 베리어층을 형성하면 원편광을 통해 OLED 쪽으로 침투되는 수분과 산소를 차단할 수 있다.
- <56> 한편, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 제1 및 제2 기판 사이에 채워진 제1 및 제2 실린트들, 무기박막층, 베리어층 등으로 인하여 수분이나 산소가 충분히 차단되므로 별도의 흡습제를 필요하지 않는다.
- <57> 도 9는 도 1 내지 도 5에 도시된 OLED & TFT 어레이의 일예를 상세히 나타내는 단면도이다.
- <58> 도 9를 참조하면, OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)는 TFT와, 그 TFT에 전기적으로 접속된 OLED를 포함한다.
- <59> 알루미늄(Al) 등의 게이트 금속이 스퍼터링과 같은 증착방법으로 전면 증착된 후에 포토리소그래피공정(Photolithography)으로 그 게이트 금속을 패터닝하여 TFT의 게이트전극(G)이 형성된다. 게이트라인들에는 스캐펠스가 순차적으로 공급된다.
- <60> 게이트 금속 패턴이 형성된 제1 기판(SUBS1) 상에는 게이트 금속 패턴을 덮도록 SiO_2 , SiN_x 등의 무기 절연재료로 게이트 절연막(GI)이 형성된다. 게이트 절연막 위에는 TFT의 게이트전극(G)과 중첩되도록 액티브층(ACT)과 오믹접촉층을 포함한 반도체패턴이 증착 및 패터닝된다.
- <61> 본 발명은 반도체 패턴과 게이트 절연막(GI)에는 SiO_2 , SiN_x 등의 무기 절연재료로 버퍼층(BF)을 형성하고 포토 리소그래피 공정을 통해 그 버퍼층(BF)에 TFT의 소스전극(S)과 드레인전극(D)이 접속되는 반도체 패턴의 일부를 노출하기 위한 콘택홀(Contact hole)을 형성한다. 이어서, 본 발명은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 등과 같은 소스/드레인 금속을 버퍼층(BF) 상에 증착한 후에 패터닝하여 TFT의 소스전극(S), TFT의 소스전극(S)에 연결된 고전위 전원전압(VDD)의 공급라인, TFT의 드레인전극(D), TFT의 드레인전극(D)을 형성한다. TFT의 소스전극(S)과 드레인전극(D)은 버퍼층(BF)에 형성된 콘택홀을 통해 반도체층의 오믹접촉층에 접속된다.
- <62> 본 발명은 무기 절연재료 또는 유기 절연재료를 TFT와 버퍼층 상에 증착하여 패시베이션층(PASSI)을 형성하고 포토리소그래피공정으로 패시베이션층(PASSI)을 패터닝하여 패시베이션층(PASSI)에 TFT의 드레인전극(D)을 노출

하기 위한 콘택홀을 형성한다. 이어서, 본 발명은 패시베이션층(PASSI)에 알루미늄(Al), 은(Ag) 등의 금속을 전면 증착하여 반사층(RF)을 형성한다. 반사층(RF)은 패시베이션층(PASSI)의 콘택홀을 통해 TFT의 드레인전극(D)에 접속된다. 이어서, 본 발명은 반사층(RF) 위에는 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO), 틴 옥사이드(Tin Oxide : TO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide : ITZO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO) 등에서 선택된 투명 도전막을 전면 증착하고, 포토리소그래피 공정을 이용하여 R 발광셀, G 발광셀 및 B 발광셀 간에 투명 도전막이 이루어진 OLED의 애노드전극(AN)과 반사층(RF)이 전기적으로 분리되도록 애노드전극(AN)과 반사층(RF)을 패터닝한다.

<63> 이어서, 본 발명은 R 발광셀, G 발광셀 및 B 발광셀 간의 경계에 무기 절연재료로 이루어진 뱅크패턴(BANK)을 형성하고 OLED를 구성하는 유기화합물층들을 순차적으로 형성한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron injection layer, EIL)을 포함한다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공주입층(HIL)과 정공수송층(HTL)을 통해 공급된 정공과 전자주입층(EIL)와 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발산하게 한다. 발광층(EML)으로부터 발생하는 가시광으로 화상 또는 영상이 표시된다.

<64> 이어서, 본 발명은 전자 주입층(EIL) 상에 ITO, TO, IZO, ITZO 등의 투명 도전막 또는 투명 전도성 산화물(Transfer Conductive Oxide) 박막을 형성하여 OLED의 캐소드전극(CAT)을 형성한다. OLED의 캐소드전극(CAT)은 기저전압원(GND)에 접속된다.

<65> 도 9에서 TFT는 OLED를 구동하는 구동 TFT이며, 게이트라인과 데이터라인의 교차부에 형성된 스위치 TFT와, 구동 TFT의 게이트전극과 소스 TFT의 드레인전극 사이에 형성된 스토리지 커패시터(Cst) 등이 생략되었다.

<66> 도 9에 도시된 OLED & TFT 어레이는 탑 에미션(Top Emission)의 일예로써 OLED로부터 발생된 빛은 캐소드전극(CAT)과 제2 기판(SUBS2)을 통해 외부로 방출된다. 도 9에 도시된 OLED & TFT 어레이에서 반사층(RF)을 제거하거나 반사층(RF)을 빛이 투과될 수 있을 정도로 얇게 형성하면 OLED로부터 발생되는 빛은 양방향 디스플레이로와 같이 제1 및 제2 기판(SUBS1, SUBS2)을 통과하여 양방향으로 진행한다. 한편, 도 1 내지 도 5에서 OLED & TFT 어레이(OLED&TFT)는 도 9에 도시된 구조로 국한되는 것이 아니라 탑 게이트 구조, 유기 TFT 구조 등 공지된 어떠한 구조도 가능하다.

<67> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<68> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.

<69> 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.

<70> 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.

<71> 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.

<72> 도 5는 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.

<73> 도 6 내지 도 8은 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN)를 제2 기판으로 사용하고 그 제2 기판에 베리어층을 형성한 유기발광다이오드 표시소자들에 대한 고온 고습 환경의 실험 결과를 나타내는 그래프들이다.

<74> 도 9는 도 1 내지 도 5에 도시된 OLED & TFT 어레이의 일예를 상세히 나타내는 단면도이다.

<75> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<76> SUBS1, SUBS2 : 기판 OLED&TFT : OLED & TFT 어레이

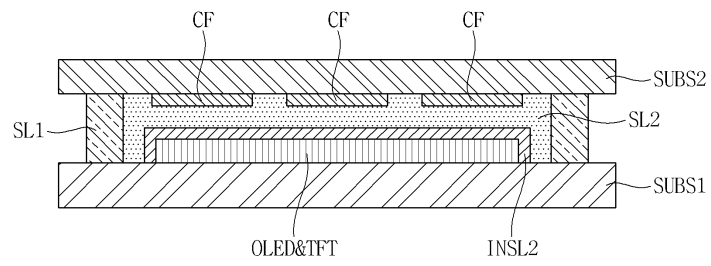
<77> CF : 컬러필터 INSL2, INSL21, INSL22 : 무기박막

<78> CPOL : 원편광판 SL1, SL2 : 실런트

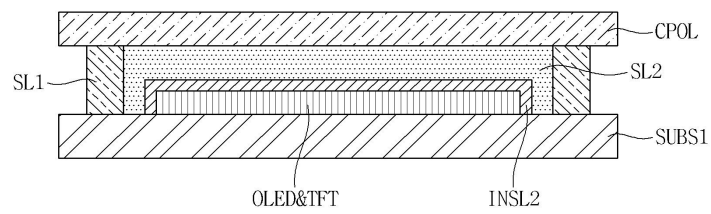
<79> BAR : 베리어층

도면

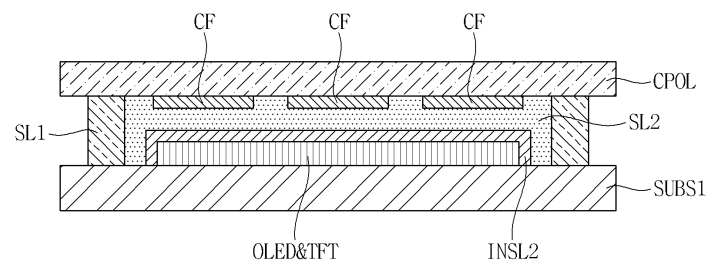
도면1



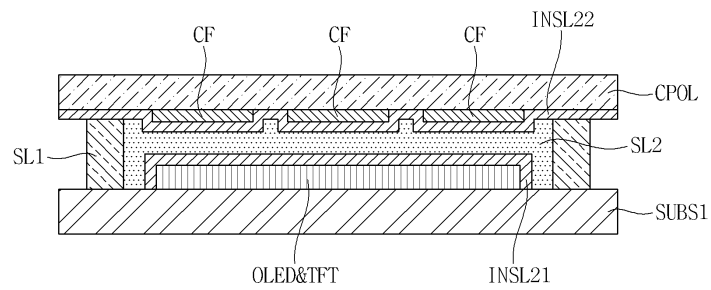
도면2



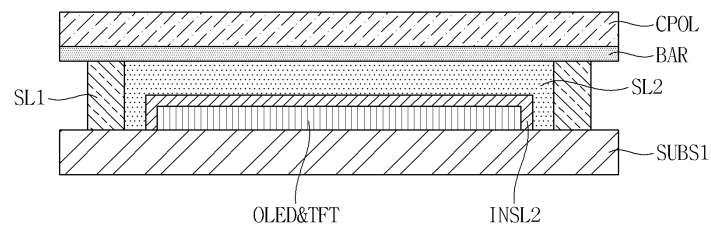
도면3



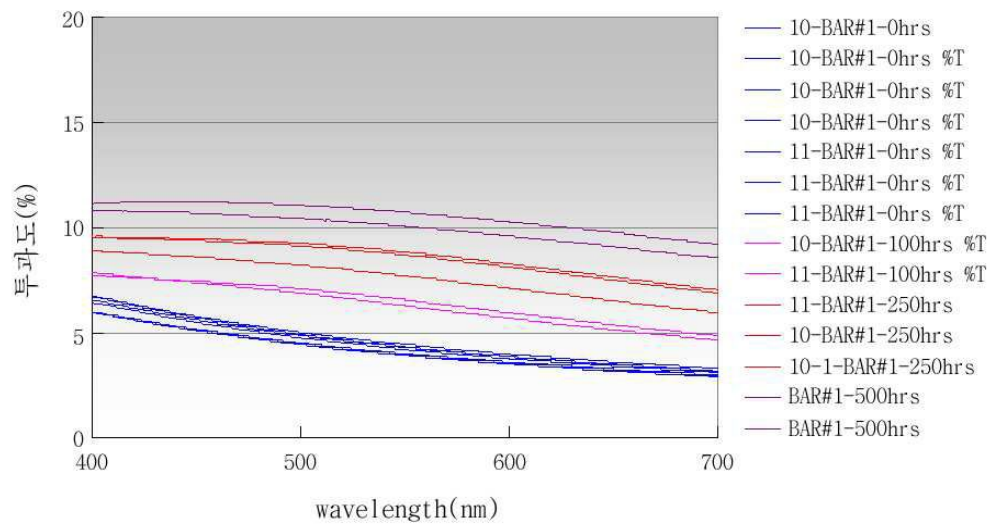
도면4



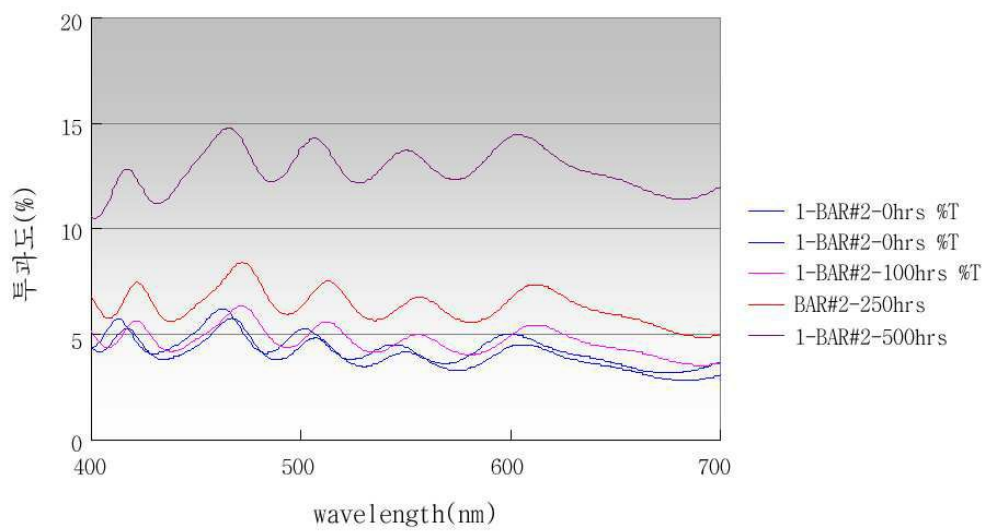
도면5



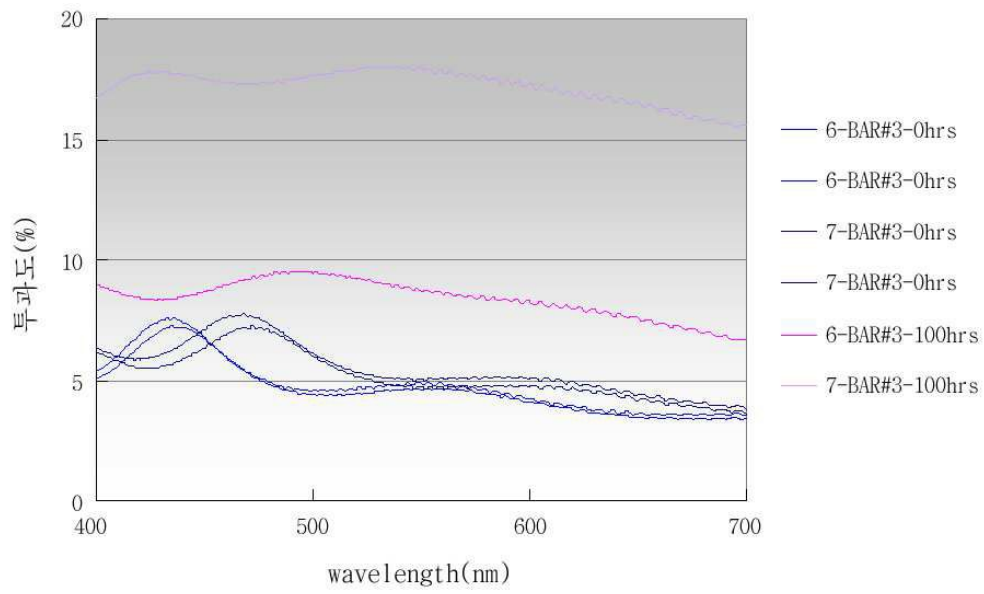
도면6



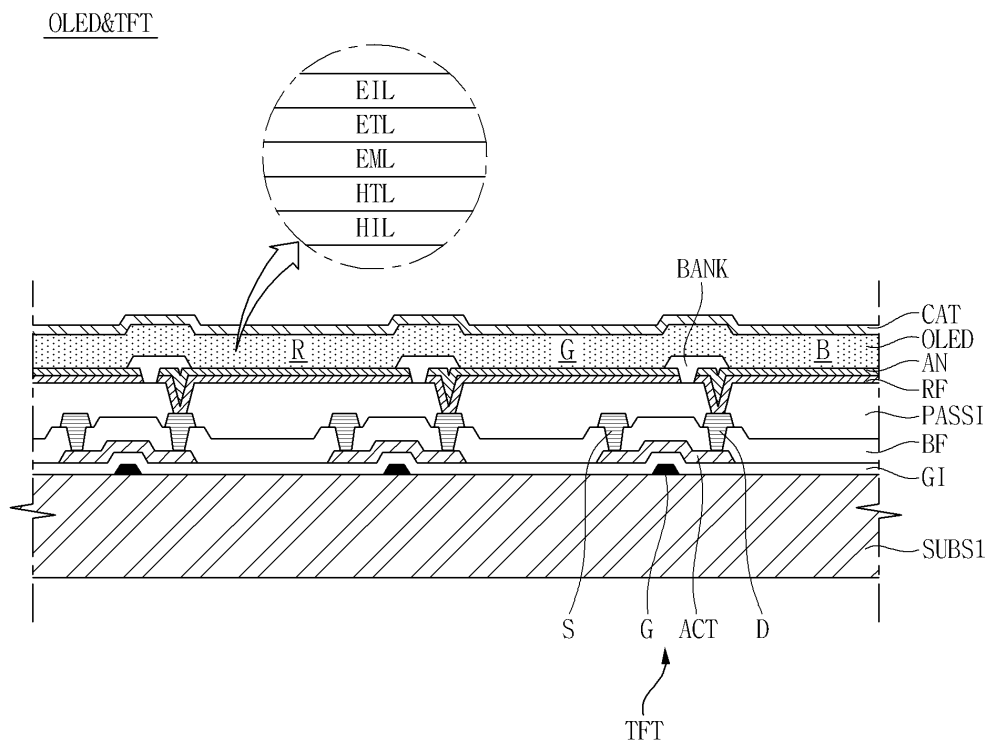
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光二极管显示元件		
公开(公告)号	KR1020090128301A	公开(公告)日	2009-12-15
申请号	KR1020080075987	申请日	2008-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JEON AE KYUNG 전애경 LEE JAE YOON 이재운 KIM OCK HEE 김옥희 PARK JONG HYUN 박종현		
发明人	전애경 이재운 김옥희 박종현		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5253 H01L27/322 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L23/15 H01L2924/13069		
优先权	1020080054261 2008-06-10 KR		
其他公开文献	KR101492630B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示装置。该有机发光二极管显示装置包括有机发光二极管，阵列薄膜晶体管和有机发光二极管，以及第二基板，其中第一基板具有覆盖上侧和侧面的无机薄层。阵列薄膜晶体管：形成滤色器和第一和第二密封剂，其中滤色器用有机发光二极管和面对阵列薄膜晶体管的状态连接第一和第二基板。

