



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0039776
(43) 공개일자 2011년04월20일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0096768

(22) 출원일자 2009년10월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

김민수

경기도 용인시 수지구 풍덕천동 703번지 동보아파트 101동 107호

배성준

경기도 구리시 인창동 삼보아파트 308동 1302호

오석준

경기도 파주시 월롱면 덕은리 파주LCD산업단지 정다운마을 103동 819호

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 듀얼패널 타입 유기전계발광소자

(57) 요약

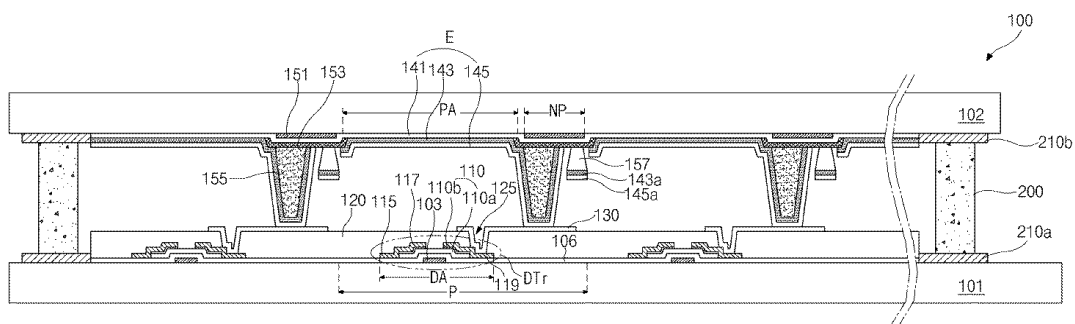
본 발명은 듀얼패널 타입 유기전계발광소자에 관한 것으로, 특히, 듀얼패널 타입 유기전계발광소자의 인캡슐레이션에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 점도성 용매와 전도성 금속입자가 혼합된 금속실런트를 통해 제 1 및 제 2 기판을 밀봉함으로써, 제 1 및 제 2 기판의 이격된 사이 공간으로 외부로부터 오염원들이 침투하는 것을 방지할 수 있다.

또한, 제 2 기판 상에 형성되어 유기전계발광 다이오드와 전기적으로 연결되어 형성되는 제 2 금속패턴이 기존의 VDD배선의 역할을 대신하도록 함으로써, 별도의 VDD배선을 형성할 필요가 없어, 이를 통해 VDD콘택홀, VDD연결전극 그리고, 제 2 기판 상에 더미연결패턴을 형성할 필요가 없어 공정상의 편리함을 가져와 공정의 효율성을 향상시키게 된다.

또한, 기존에 VDD배선을 형성함에 따라 OLED의 양측 가장자리의 비표시영역이 넓어져, OLED의 베젤 영역이 넓어지게 되는 문제점 또한 방지할 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소영역을 포함하는 표시영역과 상기 표시영역을 둘러싸는 비표시영역이 정의되며, 상기 화소영역에 구동 박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판과;

상기 제 1 기판과 일정간격 이격하여 위치하며, 제 1 및 제 2 전극 그리고 유기발광층으로 이루어진 유기전계 발광다이오드가 형성된 제 2 기판과;

상기 비표시영역의 상기 제 1 기판의 가장자리를 따라 형성되는 제 1 금속패턴과;

상기 제 1 금속패턴과 마주보며, 상기 제 2 기판의 가장자리를 따라 형성되며, 상기 제 1 전극과 전기적으로 연결되는 제 2 금속패턴과;

상기 제 1 및 제 2 금속패턴 사이에 형성되는 금속실패턴

을 포함하며, 상기 제 1 전극은 상기 제 2 금속패턴을 통해 전원전압을 인가받는 유기전계발광소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 금속실패턴은 점도성 용매와 금속입자가 혼합된 유기전계발광소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 금속패턴으로 상기 제 1 금속패턴과 상기 금속실패턴을 통해 전압을 전달받는 유기전계발광소자.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 금속패턴은 연결전극과 전기적으로 연결되어 외부전원으로부터 전압을 인가받는 유기전계발광소자.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 연결전극은 제 1 기판의 패드부에 형성되는 유기전계발광소자.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속패턴은 상기 구동 박막트랜지스터 형성시 사용되는 도전 재료로 형성되거나, 별도의 금속물질의 단층 또는 이들의 조합으로 형성되는 유기전계발광소자.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 금속패턴은 상기 구동 박막트랜지스터 형성시 사용되는 도전 재료로 형성되거나, 상기 유기전계발광 다이오드 형성시 사용되는 도전 재료로 형성되거나, 별도의 금속물질의 단층 또는 이들의 조합으로 형성되는 유기전계발광소자.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 금속패턴은 인듐틴옥사이드(ITO), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 네오디뮴(Nd), 또는 이들의 합금으로 형성되는 유기전계발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 듀얼패널 타입 유기전계발광소자에 관한 것으로, 특히, 듀얼패널 타입 유기전계발광소자의 인캡슐레이션에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근까지, CRT(cathode ray tube)가 표시장치로서 주로 사용되었다. 그러나, 최근에 CRT를 대신할 수 있는, 플라즈마표시장치(plasma display panel : PDP), 액정표시장치(liquid crystal display device : LCD), 유기전계발광소자(organic electro-luminescence device : OLED)와 같은 평판표시장치가 널리 연구되며 사용되고 있는 추세이다.

[0003] 위와 같은 평판표시장치 중에서, 유기전계발광소자(이하, OLED라 함)는 자발광소자로서, 비발광소자인 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.

[0004] 그리고, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.

[0005] 특히, 제조공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장치 보다 많이 절감할 수 있는 장점이 있다.

[0006] 이러한 특성을 갖는 OLED는 크게 패시브 매트릭스 타입(passive matrix type)과 액티브 매트릭스 타입(active matrix type)으로 나뉘어지는데, 패시브 매트릭스 타입은 신호선을 교차하면서 매트릭스 형태로 소자를 구성하는 반면, 액티브 매트릭스 타입은 화소를 온/오프(on/off)하는 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 화소 별로 위치하도록 한다.

[0007] 최근, 패시브 매트릭스 타입은 해상도나 소비전력, 수명 등에 많은 제한적인 요소를 가지고 있어, 고해상도나 대화면을 구현할 수 있는 액티브 매트릭스 타입 OLED의 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0008] 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스 타입 OLED의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0009] 도시한 바와 같이, OLED(10)는 제 1 기판(1)과, 제 1 기판(1)과 마주하는 제 2 기판(2)으로 구성되며, 제 1 및 제 2 기판(1, 2)은 서로 이격되어 이의 가장자리부를 실패턴(seal pattern : 20)을 통해 봉지되어 합착된다.

[0010] 이를 좀더 자세히 살펴보면, 제 1 기판(1)의 상부에는 각 화소영역 별로 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되어 있고, 각각의 구동 박막트랜지스터(DTr)와 연결되는 제 1 전극(3)과 제 1 전극(3)의 상부에 특정한 색의 빛을 발광하는 유기발광층(5)과, 유기발광층(5)의 상부에는 제 2 전극(7)이 구성된다.

[0011] 유기발광층(5)은 적, 녹, 청의 색을 표현하게 되는데, 일반적인 방법으로는 각 화소마다 적, 녹, 청색을 발광하는 별도의 유기물질(5a, 5b, 5c)을 패턴하여 사용한다.

- [0012] 이들 제 1 및 제 2 전극(3, 7)과 그 사이에 형성된 유기발광층(5)은 유기전계 발광다이오드를 이루게 된다. 이때, 이러한 구조를 갖는 OLED(10)는 제 1 전극(3)을 양극(anode)으로 제 2 전극(7)을 음극(cathode)으로 구성하게 된다.
- [0013] 그리고, 제 2 기판(2)의 내부면에는 외부의 수분을 차단하는 흡습제(미도시)가 형성된다.
- [0014] 한편, OLED(10)의 실패턴(20)은 통상적으로 유기 또는 고분자 재질로 이루어진 실란트로 이루어지고 있으며, 이러한 실란트는 그 내부 분자구조 특성상 분자와 분자 사이의 공극이 물분자가 충분히 이동할 수 있을 정도의 크기가 되고 있다.
- [0015] 따라서 시간이 지남에 따라 외부의 수분이나 가스(gas)와 같은 오염원 실패턴(20)을 투과하여 OLED(10) 내부로 침투하게 되고, 이렇게 침투한 오염원들이 밀폐된 OLED(10) 내부에 존재할 경우 수분과 산소에 매우 민감한 유기전계발광 다이오드(E)의 특성을 변형시키게 된다.
- [0016] 즉, 외부로부터 침투된 오염원들은 유기전계발광 다이오드(E)의 유기발광층(5)으로 침투하게 되고, 이에, 유기발광층(5)은 오염원에 의해 유기발광층(5)의 발광특성이 저하될 수 있으며 유기발광층(5)의 수명을 단축시키게 된다. 또한, 일부 영역을 오염원이 가림으로써 흑점이 발생하게 된다.
- [0017] 따라서, 최근 대기 중의 수분과 산소로부터 유기전계 발광다이오드(E)를 보호하기 위한 OLED(10)의 인캡슐레이션(encapsulation)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0018] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 내부로 오염원이 침투할 수 없는 유기전계발광소자를 제공하고자 하는 것을 제 1 목적으로 한다.
- [0019] 이를 통해, 균일한 신호를 제공함으로써, 휘도 및 화상 특성을 향상시키고자 하는 것을 제 2 목적으로 한다.
- [0020] 또한, 좁은 베젤(narrow bezel) 설계가 가능한 유기전계발광소자를 제공하고자 하는 것을 제 3 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0021] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 다수의 화소영역을 포함하는 표시영역과 상기 표시영역을 둘러싸는 비표시영역이 정의되며, 상기 화소영역에 구동 박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판과; 상기 제 1 기판과 일정간격 이격하여 위치하며, 제 1 및 제 2 전극 그리고 유기발광층으로 이루어진 유기전계 발광다이오드가 형성된 제 2 기판과; 상기 비표시영역의 상기 제 1 기판의 가장자리를 따라 형성되는 제 1 금속패턴과; 상기 제 1 금속패턴과 마주보며, 상기 제 2 기판의 가장자리를 따라 형성되며, 상기 제 1 전극과 전기적으로 연결되는 제 2 금속패턴과; 상기 제 1 및 제 2 금속패턴 사이에 형성되는 금속실패턴을 포함하며, 상기 제 1 전극은 상기 제 2 금속패턴을 통해 전원전압을 인가받는 유기전계발광소자를 제공한다.
- [0022] 이때, 상기 금속실패턴은 점도성 용매와 전도성 금속입자가 혼합되며, 상기 제 2 금속패턴으로 상기 제 1 금속패턴과 상기 금속실패턴을 통해 전압을 전달받는다.
- [0023] 여기서, 상기 제 1 금속패턴은 연결전극과 전기적으로 연결되어 외부전원으로부터 전압을 인가받으며, 상기 연결전극은 제 1 기판의 패드부에 형성된다.
- [0024] 또한, 상기 제 1 금속패턴은 상기 구동 박막트랜지스터 형성시 사용되는 도전 재료로 형성되거나, 별도의 금속물질의 단층 또는 이들의 조합으로 형성되며, 상기 제 2 금속패턴은 상기 구동 박막트랜지스터 형성시 사용되는 도전 재료로 형성되거나, 상기 유기전계발광 다이오드 형성시 사용되는 도전 재료로 형성되거나, 별도의 금속물질의 단층 또는 이들의 조합으로 형성된다.
- [0025] 그리고, 상기 제 1 및 제 2 금속패턴은 인듐틴옥사이드(ITO), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 네오디뮴(Nd), 또는 이들의 합금으로 형성된다.

[0026]

효 과

[0027]

위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 본 발명의 특징은 점도성 용매와 전도성 금속입자가 혼합된 금속실린트를 통해 제 1 및 제 2 기판을 밀봉함으로써, 제 1 및 제 2 기판의 이격된 사이 공간으로 외부로부터 오염원들이 침투하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0028]

또한, 제 2 기판 상에 형성되어 유기전계발광 다이오드와 전기적으로 연결되어 형성되는 제 2 금속패턴이 기존의 VDD배선의 역할을 대신하도록 함으로써, 별도의 VDD배선을 형성할 필요가 없어, 이를 통해 VDD콘택홀, VDD연결전극 그리고, 제 2 기판 상에 더미연결패턴을 형성할 필요가 없어 공정상의 편리함을 가져와 공정의 효율성을 향상시키게 되는 효과가 있다.

[0029]

또한, 기존에 VDD배선을 형성함에 따라 OLED의 양측 가장자리의 비표시영역이 넓어져, OLED의 베젤 영역이 넓어지게 되는 문제점 또한 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0030]

이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

[0031]

한편, 설명에 앞서 OLED는 유기발광층을 통해 발광된 빛의 투과방향에 따라 상부발광 방식(top emission type)과 하부발광 방식(bottom emission type)으로 나뉘게 되는데, 하부발광 방식은 안정성 및 공정이 자유도가 높은 반면 개구율의 제한이 있어 고해상도 제품에 적용하기 어려운 문제점이 있다.

[0032]

이에, 최근에는 고개구율 및 고해상도를 갖는 상부발광 방식에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으나, 상부발광 방식은 유기발광층 상부에 통상적으로 음극(cathode)이 위치함에 따라 재료 선택폭이 좁아 투과도가 제한되어 광효율이 저하되는 문제점이 있다.

[0033]

특히, 이러한 OLED는 구동 박막트랜지스터(DTr) 등이 형성되는 기판 상에 유기전계발광 다이오드를 동시에 형성함에 따라 어레이소자 또는 유기전계발광 다이오드 중 어느 한쪽에서 불량량이 발생되면 최종 완성품인 OLED는 불량량이 되므로 생산수율이 저하되는 문제가 있다.

[0034]

이에 최근에는 어레이소자와 유기전계발광 다이오드를 각각 별도의 기판 상에 형성한 뒤, 콘택 스페이서(contact spacer)를 통해 이 두 기판이 서로 전기적으로 연결되도록 합착하여, 각 기판 제조 시 발생하는 불량을 독립적으로 관리할 수 있는 듀얼패널 타입 OLED가 소개된 바 있다.

[0035]

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 상부발광 방식의 듀얼패널 타입 OLED의 일부를 도시한 것으로써 구동 박막트랜지스터 및 유기전계발광 다이오드를 포함하는 하나의 화소에 대한 단면도이다.

[0036]

이때 설명의 편의를 위해 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되는 영역을 구동영역(DA) 그리고 연결패턴이 형성되는 영역을 비화소영역(NP), 유기전계발광 다이오드(E)가 형성되는 영역을 발광영역(PA)이라 정의한다. 그리고 도면에는 나타내지 않았지만 스위칭 박막트랜지스터가 형성되는 영역을 스위칭 영역이라 정의한다.

[0037]

도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 상부발광 방식 OLED(100)는 구동 박막트랜지스터(DTr) 및 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 형성된 제 1 기판(101)과, 제 1 기판과 마주하며 유기전계발광 다이오드가 형성된 제 2 기판(102)으로 구성되며, 제 1 및 제 2 기판(101, 102)은 서로 이격되어 있고, 이의 가장자리부는 금속실패턴(metal seal pattern : 200)을 통해 봉지되어 합착된다.

[0038]

이들 각각에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 제 1 기판(101) 상에는 게이트배선과 데이터배선(115)이 교차하여 화소영역(P)을 정의하며 형성되어 있다.

[0039]

또한, 이들 두 배선(미도시, 115)의 교차지점에는 스위칭 소자인 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 형성되어 있으며, 스위칭 박막트랜지스터(미도시)와 전기적으로 연결되는 게이트전극(103)과 게이트 절연막(106)과 반도체층(110)과 소스 및 드레인전극(117, 119)을 갖는 구동 박막트랜지스터(DTr)가 제 1 기판의 구동영역(DA)에 형성되어 있다.

[0040]

이때, 반도체층(110)은 순수 비정질 실리콘의 액티브층(110a)과 불순물을 포함하는 비정질 실리콘의 오믹콘택층(110b)으로 구성되며, 이때, 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)는 도면에서는 순수 및 불순물의 비정

질질실리온(110a, 110b)으로 이루어진 보텀 게이트(bottom gate) 타입을 예로써 보이고 있으며, 이의 변형예로써 폴리실리콘 반도체층을 포함하여 탑 게이트(top gate) 타입으로 형성될 수도 있다.

- [0041] 그리고, 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)의 상부로 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인전극(119)을 노출시키는 드레인콘택홀(125)을 갖는 보호층(120)이 형성되어 있다.
- [0042] 다음으로, 보호층(120) 상부에는 드레인콘택홀(125)을 통해 드레인전극(119)과 접촉하는 연결전극(130)이 각 화소영역(P) 별로 형성되어 있다.
- [0043] 한편, 제 1 기관(101)과 서로 마주하며 대향하고 있는 제 2 기관(102) 상의 각 비화소영역(NP)에는 보조전극(151)이 형성되어 있으며, 보조전극(151)을 포함하는 제 2 기관(102)의 전면에 유기전계발광 다이오드(E)를 구성하는 일 구성요소로써 양극(anode)을 이루는 제 1 전극(141)이 형성되어 있다.
- [0044] 여기서, 제 1 전극(141)은 일함수 값이 비교적 높은 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 이루어질 수 있다.
- [0045] 그리고, 보조전극(151)이 형성된 제 1 전극(141) 상부 비화소영역(NP)에는 버퍼층(153)이 형성되어 있으며, 제 1 기관(101)을 향하는 버퍼층(153)의 상부에는 유기전계발광 다이오드(E)에 전류를 공급하기 위하여 각 화소영역(P) 별로 제 1 기관(101) 상에 형성된 구동 박막트랜지스터(DTr)와 전기적으로 연결되는 기둥 형상의 연결패턴(155)을 형성한다.
- [0046] 그리고, 연결패턴(155)이 형성된 버퍼층(153)의 일측에는 각 화소영역(P) 별 경계부를 두르는 위치에 일정 두께를 갖는 격벽(157)을 형성한다.
- [0047] 그리고, 이러한 연결패턴(155) 및 격벽(157)을 포함하여 기관(102)의 전면에 유기발광층(143)과 제 2 전극(145)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0048] 제 1, 2 전극(141, 145)과 그 사이에 형성된 유기발광층(143)은 유기전계발광 다이오드(E)를 이루게 된다.
- [0049] 이때, 유기전계발광 다이오드(E)는 제 1 전극(141)을 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 같은 광투과성을 가지는 도전성 물질로 형성하므로, 유기발광층(143)에서 발광된 빛은 제 1 전극(141)을 통해 방출하는 상부발광 방식으로 구동된다.
- [0050] 따라서, 유기발광층(143)으로부터 발광되는 빛이 제 1 전극(141)을 투과하여 전면으로 조사되게 된다.
- [0051] 이때, 유기발광층(143)과 제 2 전극(145)은 격벽(157)에 의해 각 화소영역(P) 별로 분리된 구조를 갖는데, 유기발광층(143)은 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성될 수도 있으며, 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광층(emitting layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수도 있다.
- [0052] 그리고, 제 2 전극(145)은 음극(cathode)의 역할을 하기 위해 비교적 일함수 값이 낮은 금속물질인 알루미늄(Al) 또는 알루미늄합금(AlNd)으로 이루어 질 수 있다.
- [0053] 이때, 연결패턴(155)의 끝단부에 대응하여 형성된 제 2 전극(145)은 제 1 기관(101) 상의 연결전극(130)과 접촉하게 된다.
- [0054] 즉, 본 발명의 연결패턴(155)은 두 기관(101, 102) 사이의 셀갭 유지 기능과 함께 두 기관(101, 102)을 전기적으로 연결시키는 역할을 하는데, 두 기관(101, 102) 사이에서 기둥형상으로 일정 높이를 갖는다.
- [0055] 여기서, 연결패턴(155)과 구동 박막트랜지스터(DTr)의 연결부위를 좀더 상세히 설명하면, 제 1 기관(101) 상에 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인전극(119)과 연결되는 연결전극(130)과 연결패턴(155)을 덮도록 형성된 제 2 전극(145)이 접촉됨으로써, 결과적으로 제 2 기관(102) 상에 형성된 유기전계발광 다이오드(E)와 제 1 기관(101) 상에 형성된 구동 박막트랜지스터(DTr)가 전기적으로 연결된다.
- [0056] 전술한 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 스위칭 및 구동박막트랜지스터(미도시, DTr)를 갖는 제 1 기관(101)과 유기전계발광 다이오드(E)를 갖는 제 2 기관(102)을 각각 따로 형성한 후, 이들 두 기관(101, 102)을 합착하여 OLED(100)를 완성한다.
- [0057] 이러한 OLED(100)는 선택된 색 신호에 따라 제 1 전극(141)과 제 2 전극(145)으로 소정의 전압이 인가되면, 제 1 전극(141)으로부터 주입된 정공과 제 2 전극(145)으로부터 인가된 전자가 유기발광층(143)으로 수송되어 엑시톤(exciton)을 이루고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이 될 때 빛이 발생되어 가시광선의 형태로

방출된다.

[0058] 이때, 발광된 빛은 투명한 제 1 전극(141)을 통과하여 외부로 나가게 되므로, OLED(100)는 임의의 화상을 구현하게 된다.

[0059] 한편, 본 발명의 OLED(100)는 앞서 기술한 바와 같이, 제 1 및 제 2 기판(101, 102)을 합착하는 과정에서, 이의 가장자리부에 형성되는 실패턴(200)을 금속재질을 포함하는 금속실린트(이하, 금속실패턴이라 함)를 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0060] 또한, 금속실패턴(200)과 대응되는 제 1 및 제 2 기판(101, 102)에는 제 1 및 제 2 금속패턴(210a, 210b)을 형성한다.

[0061] 여기서, 점도성 용매로는 에폭시(epoxy)계 수지, 페놀(phenol)계 수지, 아크릴(acryl)계 수지, 열 및 광 경화성 수지와 유기 바인더(organic binder)의 조합으로 이루어질 수 있다.

[0062] 그리고, 금속입자는 저융점의 금속(인듐(In), 주석(Sn), 아연(Zn), 납(Pb) 또는 우수한 전기전도도와 열전도도를 갖는 은(Ag), 금(Au), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금(Mo alloy), 텅스텐(W), 텅스텐, 티타늄(Ti) 또는 탄소나노튜브(carbon nano tube) 등으로 이루어질 수 있으며, 또는 400℃ 이하의 융점을 갖는 모든 금속이 사용될 수 있다.

[0063] 특히, 즉, 본 발명의 금속실패턴(200)에 혼합되는 금속입자를 저융점의 금속을 사용함으로써, 제 1 및 제 2 기판(101, 102)의 합착시 낮은 온도로 금속실패턴(200)을 경화시킬 수 있어, 제 1 및 제 2 기판(101, 102) 사이에 형성된 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr), 유기전계발광 다이오드(E)에 영향을 끼치지 않도록 하는 것이 바람직하다.

[0064] 따라서, 제 1 및 제 2 기판(101, 102)은 금속실패턴(200)을 통해 견고하게 합착하게 된다.

[0065] 이에 대해 아래 표(1)을 참조하여 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다. 표(1)은 OLED(100)에 실제로 사용되는 실린트의 투습율을 비교한 표이다.

[0066]

실린트 물질	투습율(g/m^2) at 60℃, 90%, 100mm
유기막 또는 고분자 재질	> 10
금속 계열	> ~10E-4

[0067] 표(1)

[0068] 위의 표(1)에 기재된 바와 같이, 종래에 실제로 사용되었던 유기막 또는 고분자 재질은 투습율이 금속 재질보다 높음을 알 수 있다.

[0069] 이에, 본 발명은 유기막 또는 고분자 재질보다 투습율이 현저히 낮은 금속 계열을 사용함으로써, 기존의 유기 또는 고분자 재질로 이루어지는 실린트로 이루어지는 실패턴(도 1의 20)에 비해 강도가 높아, 제 1 및 제 2 기판(101, 102)을 더욱 단단하게 밀봉하게 된다.

[0070] 이를 통해, 제 1 및 제 2 기판(101, 102)의 이격된 사이 공간으로 외부로부터 오염원들이 침투하는 것을 방지할 수 있다.

[0071] 즉, 기존의 실패턴(도 1의 20)은 유기 또는 고분자 재질로 이루어진 실린트로 이루어져, 온도가 가열되거나 장시간 보관함에 따라 외부로부터 수분이나 가스(gas)와 같은 오염원이 제 1 및 제 2 기판(101, 102)의 이격된 사이 공간으로 침투하게 된다.

[0072] 이렇듯 외부로부터 침투된 오염원들은 유기전계발광 다이오드(E)의 유기발광층(143)으로 침투하게 되고, 이에, 유기발광층(143)은 오염원에 의해 유기발광층(143)의 발광특성이 저하될 수 있으며 유기발광층(143)의 수명이 단축된다. 또한, 일부 영역을 오염원이 가림으로써 흑점이 발생하게 된다.

[0073] 또한, 금속실패턴(200)과 대응되는 제 1 및 제 2 기판(101, 102)에는 제 1 및 제 2 금속패턴(210a, 210b)을 형성하는데, 금속실패턴(200)은 그 폭이 제 1 및 제 1 금속패턴(210a, 210b)의 폭보다 좁도록 제 1 금속패턴(210a)과 제 2 금속패턴(210b) 사이에 형성된다.

[0074] 제 1 및 제 2 금속패턴(210a, 210b)은 금속실패턴(200)의 계면 특성을 향상시키기 위한 것으로, 금속실패턴

(200)과 제 1 및 제 2 기관(101, 102)의 접촉력을 향상시키는 역할을 하게 된다.

- [0075] 이러한 제 1 금속패턴(210a)은 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr) 형성시 사용되는 재료로 형성되거나, 별도의 금속물질의 단층 또는 여러 금속들의 조합으로 형성될 수 있다.
- [0076] 즉, 제 1 금속패턴(210a)은 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 네오디뮴(Nd), 또는 AlNd와 같은 이들의 합금을 들 수 있다.
- [0077] 제 2 금속패턴(210b) 또한 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr) 형성시 사용되는 도전 재료로 형성되거나, 듀얼 타입일 경우에는 유기전계발광 다이오드(E) 형성시에 사용되는 도전 재료로 형성되거나, 별도의 금속물질의 단층 또는 여러 금속들의 조합으로 형성될 수 있다.
- [0078] 제 1 금속패턴(210a)을 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr) 형성시 사용되는 재료로 형성하거나, 제 2 금속패턴(210b)을 유기전계발광 다이오드(E) 형성시 사용되는 재료로 형성할 경우 제 1 및 제 2 금속패턴(210a, 210b)을 형성하기 위한 별도의 공정을 수행하지 않아도 되므로 공정을 간소화시킬 수 있다.
- [0079] 제 1 및 제 2 금속패턴(210a, 210b)은 금속실패턴(200)의 계면 특성을 향상시켜, 접촉력 좋게 하고 금속실패턴(200)이 균일하게 분포되도록 한다.
- [0080] 즉, 금속실패턴(200)을 제 1 및 제 2 기관(101, 102) 상에 직접 도포한다면 금속실패턴(200)이 균일하게 분포하지 않고 뭉치게 되는 문제점을 야기할 수 있다.
- [0081] 이렇듯, 본 발명은 실패턴을 점도성 용매와 전도성 금속입자가 혼합된 금속실패턴(200)을 사용하고, 금속실패턴(200)과 기관들(101, 102) 사이에 제 1 및 제 2 금속패턴(210a, 210b)을 형성함으로써, 외부로부터 수분이나 가스(gas)와 같은 오염원이 제 1 및 제 2 기관(101, 102)의 이격된 사이 공간으로 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0082] 이를 통해, 유기전계발광 다이오드(E)의 열화를 방지하고 OLED(100)의 수명을 연장할 수 있다. 또한, 제 1 및 제 2 기관(101, 102)을 견고히 합착시켜 합착 후에 발생하는 불량률을 저하함으로써 제반 경비 및 재료비 손실을 감소시키고 생산수율을 향상시킨다.
- [0083] 특히, 제 2 기관(102) 상에 형성되는 제 2 금속패턴(210b)은 금속실패턴(200)과 제 2 기관(102)의 사이의 접촉성을 향상시키는 역할과 동시에 유기전계발광 다이오드(E)의 제 1 전극(141)에 전원전압을 인가하는 역할을 하게 된다.
- [0084] 즉, 제 2 기관(102) 상에 형성되는 제 2 금속실패턴(210b)은 유기전계발광 다이오드(E)와 전기적으로 연결되도록 형성되는데, 이를 통해 본 발명은 제 2 금속패턴(210b)을 통해 유기전계발광 다이오드(E)의 제 1 전극(141)에 전원전압을 인가하게 됨으로써, 기존의 기관의 가장자리를 따라 형성되었던 VDD배선(미도시)을 삭제할 수 있다.
- [0085] 이에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 기존의 일반적인 상부발광 방식의 듀얼패널 타입 OLED는 제 1 기관 상에 게이트전극을 형성하는 과정에서, 제 1 기관의 양측 가장자리의 비표시영역을 따라서 VDD배선을 별도로 형성된다.
- [0086] VDD배선의 상부에는 VDD배선을 노출시키는 VDD콘택홀을 갖는 게이트절연막과 보호막에 형성되며, 보호막의 상부에는 구동영역의 드레인전극과 접촉하는 연결전극과 동일물질로 이루어지며, VDD콘택홀을 통해 VDD배선과 접촉하는 VDD연결전극이 형성된다.
- [0087] 이러한 VDD연결전극은 제 2 기관 상에 형성된 더미연결패턴을 통해 유기전계발광 다이오드의 제 2 전극과 전기적으로 연결되어, 제 2 전극으로 전원전압을 인가하게 되고, 제 2 전극으로 인가된 전원전압은 제 2 전극과 전기적으로 연결되는 제 1 전극으로 전달되어, 유기전계발광 다이오드의 제 1 전극에 전원전압이 인가되는 것이다.
- [0088] 따라서, 이러한 기존의 상부발광 방식의 듀얼패널 타입 OLED는 유기전계발광 다이오드의 제 1 전극에 전원전압을 인가하기 위하여, 제 1 기관 상에 VDD배선을 별도로 형성해야 하며, VDD콘택홀, VDD연결전극 그리고, 제 2 기관 상에 더미연결패턴을 형성해야 하는 공정상의 불편함을 가져오게 된다.
- [0089] 또한, 제 2 전극을 OLED의 양측 가장자리의 비표시영역에까지 형성해야 하며, 이러한 VDD배선은 OLED의 양측 가장자리에 수백 마이크로미터에서 수 밀리미터로 형성됨에 따라, OLED의 베젤 영역이 넓어지게 되는 문제점 또한 갖게 된다.

- [0090] 이에, 이러한 문제점을 방지하기 위하여, 제 2 기관 상에 보조전극을 형성하나, 이러한 문제점은 점차 대면적화되어가는 OLED를 제작함에 있어, 큰 도움이 되지 못하고 있는 실정이다.
- [0091] 이에, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 실패턴을 점도성 용매와 전도성 금속입자가 혼합된 금속실패턴(200)을 사용하고, 금속실패턴(200)과 기관들(101, 102) 사이에 제 1 및 제 2 금속패턴(210a, 210b)을 형성하고, 특히 제 2 기관(102) 상에 형성되어 유기전계발광 다이오드(E)와 전기적으로 연결되어 형성되는 제 2 금속패턴(210b)이 기존의 VDD배선(미도시)의 역할을 대신하도록 함으로써, 위에 전술한 바와 같은 문제점들을 모두 방지할 수 있게 되는 것이다. 이에 대해 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0092] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 제 2 금속패턴과 금속실패턴이 형성된 모습을 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0093] 도시한 바와 같이, 제 2 기관(102)은 표시영역(AA)과 표시영역(AA)의 가장자리를 두르는 비표시영역(NA)으로 나뉘어 정의되는데, 제 2 기관(102)의 표시영역(AA)의 전면에는 도면상에 도시하지는 않았지만 제 1 전극(도 2의 141)이 형성되어 있으며, 제 1 전극(도 2의 141)의 상부에는 유기발광층(도 2의 143)과 제 2 전극(도 2의 145)이 순차적으로 형성되어, 제 1, 2 전극(도 2의 141, 145)과 그 사이에 형성된 유기발광층(도 2의 143)은 유기전계발광 다이오드(도 2의 E)를 이루게 된다.
- [0094] 또한, 제 2 기관(102)의 비표시영역(NA)의 가장자리를 따라서는 금속실패턴(200)이 형성되어 있다. 이때, 금속실패턴(200)은 디스펜싱(dispensing) 또는 스크린 프린팅(screen printing) 방법을 통해 제 2 기관(102)의 비표시영역(NA)의 가장자리를 따라 도포함으로써 형성된다.
- [0095] 그리고, 제 2 기관(102)의 비표시영역(NA)의 가장자리를 따라서는 제 2 금속패턴(210b)이 형성되어 있으며, 금속실패턴(200)은 제 2 금속패턴(210b)의 상부에 형성되어, 금속실패턴(200)과 제 2 기관(102) 사이의 접착력을 향상시키는 역할을 하게 된다.
- [0096] 이때, 비표시영역(NA)에 형성되는 제 2 금속패턴(210b)은 표시영역(AA)에 형성된 제 1 전극(도 2의 141)과 전기적으로 연결되며, 제 2 금속패턴(210b)은 외부전원(미도시)으로부터 전압을 인가받게 된다.
- [0097] 이에, 제 1 전극(도 2의 141)은 제 2 금속패턴(210b)으로부터 전원전압을 인가받게 된다. 따라서, 본 발명의 OLED(도 2의 100)는 제 2 금속패턴(210b)이 기존의 VDD배선(미도시)의 역할을 대신하도록 함으로써, VDD배선(미도시)을 통해 유기전계발광 다이오드(도 2의 E)의 제 1 전극(도 2의 141)에 전원전압을 인가하는 기존에 비해 별도의 VDD배선(미도시)을 형성할 필요가 없으며, 이를 통해 VDD콘택홀(미도시), VDD연결전극(미도시) 그리고, 제 2 기관(102) 상에 더미연결패턴(미도시)을 형성할 필요가 없어 공정상의 편리함을 가져와 공정의 효율성을 향상시키게 된다.
- [0098] 또한, 기존에 VDD배선(미도시)을 형성함에 따라 OLED(도 2의 100)의 양측 가장자리의 비표시영역(NA)이 넓어져, OLED(도 2의 100)의 베젤 영역이 넓어지게 되는 문제점 또한 방지할 수 있다.
- [0099] 한편, 제 2 금속패턴(210b)과 외부전원(미도시)과의 연결을 위한 연결전극(미도시)을 제 2 금속패턴(210b)과 직접 연결되도록 형성할 수 도 있으나, 일반적으로 제 1 기관(도 2의 101) 상에 외부전원(미도시)을 연결하기 위한 패드부가 구비됨에 따라 연결전극(미도시) 또한 제 1 기관(도 2의 101) 상에 형성하는 것이 바람직하다.
- [0100] 이의 구조에 대해 도 4a ~ 4b를 참조하여 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0101] 도 4a는 외부전원이 유기전계발광 다이오드의 제 1 전극으로 전원전압이 인가되는 과정을 개략적으로 도시한 단면도이며, 도 4b는 전원전압이 전달되는 과정을 개략적으로 도시한 흐름도이다.
- [0102] 도 4a에 도시한 바와 같이, OLED(100)는 구동 박막트랜지스터(도 2의 DTr) 및 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 형성된 제 1 기관(101)과, 제 1 기관(101)과 마주하며 유기전계발광 다이오드(E)가 형성된 제 2 기관(102)으로 구성되며, 제 1 및 제 2 기관(101, 102)은 서로 이격되어 있고, 이의 가장자리부는 금속실패턴(metal seal pattern : 200)을 통해 봉지되어 합착된다.
- [0103] 여기서, 제 1 기관(101)은 제 2 기관(102) 보다 면적이 커서 합착 시, 제 1 기관(101)의 일측 가장자리가 외부로 노출된다.
- [0104] 이렇듯, 외부로 노출된 제 1 기관(101)의 일측 가장자리에는 외부전원(미도시)으로부터 구동 박막트랜지스터(도 2의 DTr) 및 스위칭 박막트랜지스터(미도시)에 신호전압을 인가하기 위한 패드부(101a)가 존재한다.

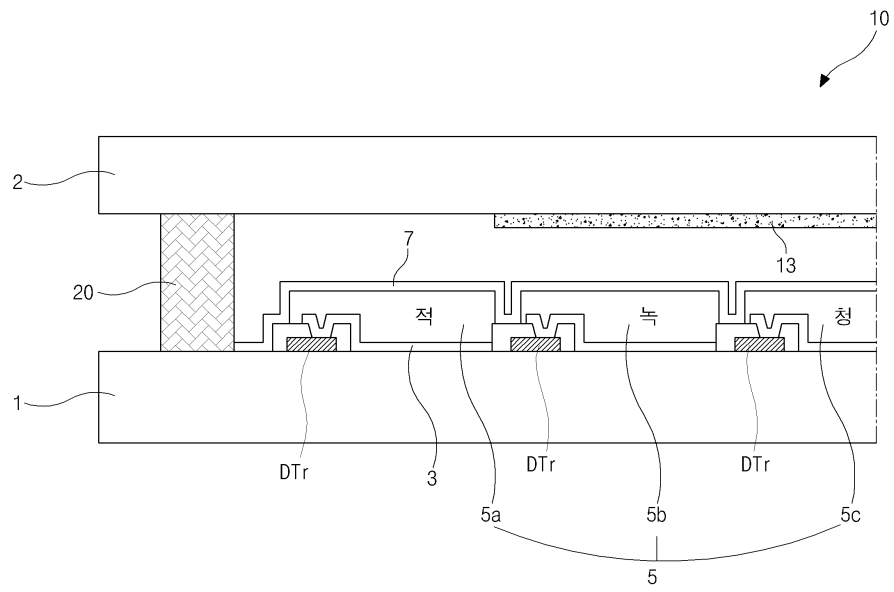
- [0105] 이때, 제 1 기관(101)의 패드부(101a)에는 제 2 기관(102) 상에 형성된 유기전계발광 다이오드(E)의 제 1 전극(141)에 전원전압을 인가하기 위한 연결전극(230) 또한 형성되어, 외부전원(미도시)과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0106] 따라서, 도 4b에 도시한 바와 같이 외부전원으로부터 연결전극(230)으로 전달된 전압은 제 1 금속패턴(210a)으로 전달되고, 제 1 금속패턴(210a)으로 전달된 전압은 금속실패턴(200)을 통해 제 2 금속패턴(210b)으로 전달되는 것이다.
- [0107] 이때, 금속실패턴(200)은 점도성 용매와 전도성 금속입자가 혼합되어 전도성을 가짐으로써, 제 1 금속패턴(210a)으로 전달된 전압을 제 2 금속패턴(210b)으로 전달하게 된다.
- [0108] 이렇게 제 2 금속패턴(210b)으로 전달된 전압을 통해 유기전계발광 다이오드(E)의 제 1 전극(141)으로 전원전압을 인가하게 되는 것이다.
- [0109] 전술한 바와 같이, 본 발명은 금속실패턴(200)을 통해 기관(101, 102)들을 밀봉함으로써, 기존의 유기 또는 고분자 재질로 이루어지는 실런트로 이루어지는 실패턴에 비해 강도가 높아, 제 1 및 제 2 기관(101, 102)을 더욱 단단하게 밀봉하게 된다.
- [0110] 이를 통해, 제 1 및 제 2 기관(101, 102)의 이격된 사이 공간으로 외부로부터 오염원들이 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0111] 또한, 금속실패턴(200)과 기관들(101, 102) 사이에 제 1 및 제 2 금속패턴(210a, 210b)을 형성하고, 특히 제 2 기관(102) 상에 형성되어 유기전계발광 다이오드(E)와 전기적으로 연결되어 형성되는 제 2 금속패턴(210b)이 기존의 VDD배선(미도시)의 역할을 대신하도록 함으로써, VDD배선(미도시)을 통해 유기전계발광 다이오드(E)의 제 1 전극(141)에 전원전압을 인가하는 기존에 비해 별도의 VDD배선(미도시)을 형성할 필요가 없다.
- [0112] 이를 통해 VDD콘택홀(미도시), VDD연결전극(미도시) 그리고, 제 2 기관(102) 상에 더미연결패턴(미도시)을 형성할 필요가 없어 공정상의 편리함을 가져와 공정의 효율성을 향상시키게 된다.
- [0113] 또한, 기존에 VDD배선(미도시)을 형성함에 따라 OLED(100)의 양측 가장자리의 비표시영역(NA)이 넓어져, OLED(100)의 베젤 영역이 넓어지게 되는 문제점 또한 방지할 수 있다.
- [0114] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

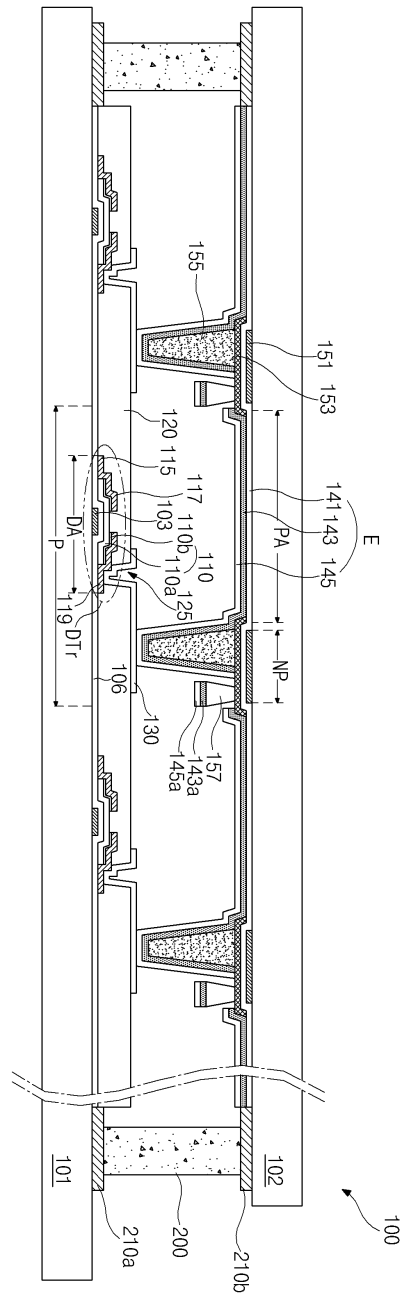
- [0115] 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스형 OLED의 단면을 개략적으로 도시한 도면.
- [0116] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 상부발광 방식의 듀얼패널 타입 OLED의 일부를 개략적으로 도시한 단면도.
- [0117] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 제 2 금속패턴과 금속실패턴이 형성된 모습을 개략적으로 도시한 평면도.
- [0118] 도 4a는 외부전원이 유기전계발광 다이오드의 제 1 전극으로 전원전압이 인가되는 과정을 개략적으로 도시한 단면도.
- [0119] 도 4b는 전원전압이 전달되는 과정을 개략적으로 도시한 흐름도.

도면

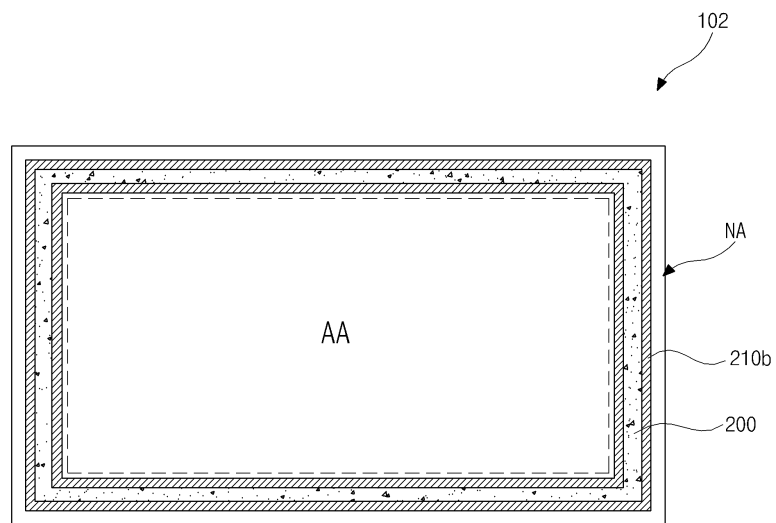
도면1



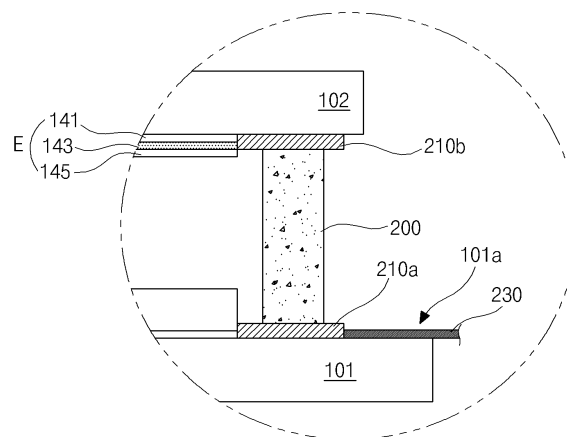
도면2



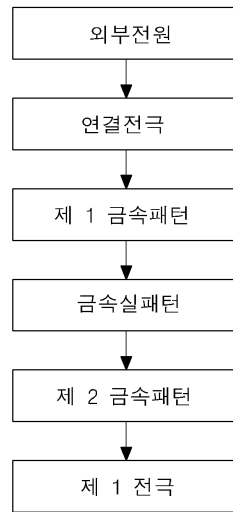
도면3



도면4a



도면4b



专利名称(译)	双面板型有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020110039776A	公开(公告)日	2011-04-20
申请号	KR1020090096768	申请日	2009-10-12
[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	KIM MIN SU 김민수 BAE SUNG JOON 배성준 OH SEOK JOON 오석준		
发明人	김민수 배성준 오석준		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3276 H05B33/04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供双面板型有机电致发光器件，通过用金属密封剂密封第一和第二基板，防止污染源流入第一和第二基板之间的内部。组成：在双面板型有机电致发光器件中，驱动薄膜晶体管（DTr）和开关薄膜晶体管形成在第一基板（101）上。辅助电极（151）形成在第二基板（102）上的每个非像素区域（NP）中。第一基板和第二基板通过金属密封图案（200）粘合。有机电致发光二极管（E）包括第一和第二电极（141,145）以及它们之间的有机发光层（143）。连接图案（155）将第一基板电连接到第二基板。

