



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0145273
(43) 공개일자 2014년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0067422
(22) 출원일자 2013년06월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
송나영

경기도 파주시 야당동 528-3 한빛마을2단지휴면빌
레이크팰리스 202동 2302호

우상욱

경기 고양시 일산서구 산현로17번길 38, 1103동
404호 (탄현동, 탄현마을11단지아파트)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
김용인, 박영복

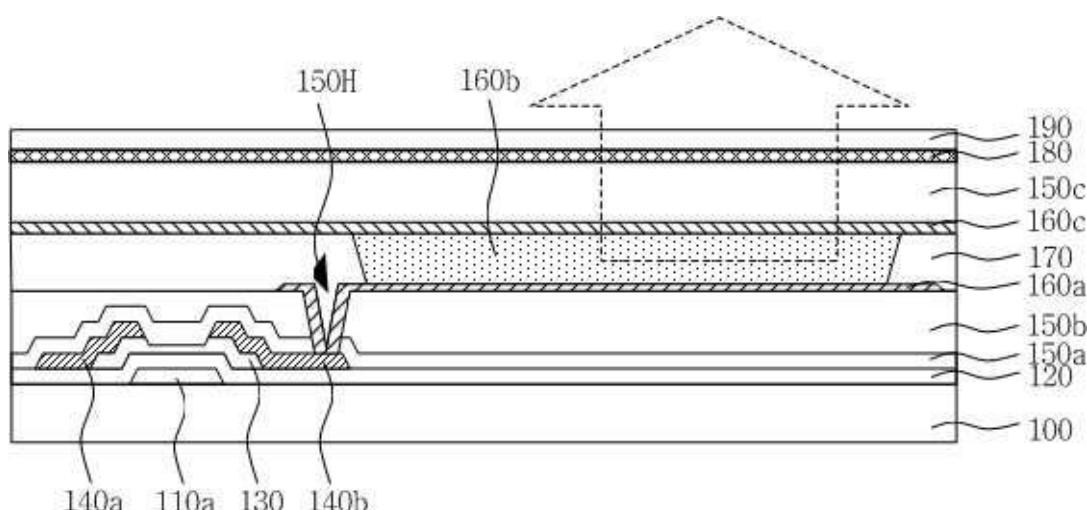
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 블록 공중합체(Block Copolymer)를 이용하여 광 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터와 접속되며, 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광셀; 상기 유기 발광셀을 덮도록 부착된 봉지 기판; 및 상기 기판과 상기 봉지 기판 사이에 구비되며, 서로 다른 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록이 공유 결합된 블록 공중합체가 자기 조립된 적어도 하나 이상의 블록 공중합체막을 포함한다.

대표 도 - 도2



(72) 발명자

신상학

경기 고양시 일산서구 일현로 140, 122동 901호 (성
탄현동, 쿤마을대림현대아파트)

김지연

경기 고양시 덕양구 호국로 859, 119동 202호 (성
사동, 대림e편한세상아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

기판 상에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 접속되며, 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광셀;

상기 유기 발광셀을 덮도록 부착된 봉지 기판; 및

상기 기판과 상기 봉지 기판 사이에 구비되며, 서로 다른 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록이 공유 결합된 블록 공중합체가 자기 조립된 적어도 하나 이상의 블록 공중합체막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광층에서 방출되는 광이 상기 기판을 통해 방출되는 경우, 상기 블록 공중합체막은 상기 유기 발광층과 상기 기판 사이에 구비되며,

상기 유기 발광층에서 방출되는 광이 상기 봉지 기판을 통해 방출되는 경우, 상기 블록 공중합체막은 상기 유기 발광층과 상기 봉지 기판 사이에 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 유기 블록은 실리콘을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 유기 블록과 상기 제 2 유기 블록 중 어느 하나는 폴리스티렌(polystyrene)이고, 나머지 하나는 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 유기 블록의 상기 실리콘이 O₂와 결합하여 실리콘 산화막이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 블록 공중합체막의 표면이 요철 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 7

기판 상에 형성된 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터와 접속되도록, 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광셀을 형성하는 단계;

상기 유기 발광셀을 덮도록 봉지 기판을 형성하는 단계; 및

상기 기판과 상기 봉지 기판 사이에 서로 다른 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록이 공유 결합된 블록 공중합체가 자기 조립된 적어도 하나 이상의 블록 공중합체막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발

광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 유기 발광층에서 방출되는 광이 상기 기판을 통해 방출되는 경우, 상기 블록 공중합체막은 상기 유기 발광층과 상기 기판 사이에 형성하며,

상기 유기 발광층에서 방출되는 광이 상기 봉지 기판을 통해 방출되는 경우, 상기 블록 공중합체막은 상기 유기 발광층과 상기 봉지 기판 사이에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 블록 공중합체막을 형성하는 단계는 상기 제 1 유기 블록과 상기 제 2 유기 블록이 서로 공유 결합된 블록 공중합체를 도포하는 단계; 및

상기 블록 공중합체를 열 처리하여 상기 제 1 유기 블록과 상기 제 2 유기 블록이 자기 조립되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 유기 블록은 실리콘을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 블록 공중합체막을 형성하는 단계 이후, 상기 블록 공중합체막에 O₂ 애싱(Ashing) 공정을 더 실시하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 유기 블록의 상기 실리콘이 O₂와 결합하여 실리콘 산화막이 형성되며, 동시에 상기 O₂ 애싱(Ashing) 공정에 의해 상기 블록 공중합체막 표면에 요철이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드 표시 장치에 관한 것으로, 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 다양한 정보를 화면으로 구현하는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로, 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 공간성, 편리성의 추구로 구부릴 수 있는 플렉시블 디스플레이가 요구되면서 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하는 유기 발광 다이오드 표시 장치가 근래에 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이부와, 박막 트랜지스터 어레이부 상에 위치하는 유기 발광셀 및 유기 발광셀을 외부환경으로부터 격리시키기 위한 봉지 기판을 포함한다. 유기 발광 다이오드 표시 장치는 유기 발광층 양단에 형성된 제 1 전극 및 제 2 전극에 전계를 가하여 유기 발광층 내

에 전자와 정공을 주입 및 전달시켜 서로 결합할 때의 결합 에너지에 의해 발광되는 전계 발광 현상을 이용한다. 유기 발광층에서 쌍을 이룬 전자와 정공은 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 발광한다.

[0004] 그런데, 유기 발광층은 제 1 전극 및 제 2 전극에 비해 굴절률이 크다. 따라서, 유기 발광층에서 방출되는 광은 제 1 전극 및 제 2 전극을 투과하면서 전반사를 일으켜, 발광 효율이 저하된다. 이를 방지하기 위해, 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치는 제 1 전극, 제 2 전극 상에 광 효율 향상 박막을 형성한다.

[0005] 도 1은 나노 입자를 포함하는 박막의 사진이다.

[0006] 일반적으로 광 효율 향상 박막은 징크 옥사이드(Zinc Oxide; ZnO)의 나노 입자를 용매에 분산시키고, 이를 코팅하여 형성한다. 그런데, 용매에 나노 입자가 불규칙하게 분산되므로, 도 1과 같이, 나노 입자끼리 응집되거나 나노 입자가 없는 영역(Void)이 형성될 수 있다. 이에 따라, 오히려 광 효율이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 블록 공중합체(Block Copolymer; BCP)를 이용하여 광 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터와 접속되며, 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광셀; 상기 유기 발광셀을 덮도록 부착된 봉지 기판; 및 상기 기판과 상기 봉지 기판 사이에 구비되며, 서로 다른 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록이 공유 결합된 블록 공중합체가 자기 조립된 적어도 하나 이상의 블록 공중합체막을 포함한다.

[0009] 상기 유기 발광층에서 방출되는 광이 상기 기판을 통해 방출되는 경우, 상기 블록 공중합체막은 상기 유기 발광층과 상기 기판 사이에 구비되며, 상기 유기 발광층에서 방출되는 광이 상기 봉지 기판을 통해 방출되는 경우, 상기 블록 공중합체막은 상기 유기 발광층과 상기 봉지 기판 사이에 구비된다.

[0010] 상기 제 1 또는 제 2 유기 블록은 실리콘을 포함한다.

[0011] 상기 제 1 유기 블록과 상기 제 2 유기 블록 중 어느 하나는 폴리스티렌(polystyrene)이고, 나머지 하나는 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane)이다.

[0012] 상기 제 1 또는 제 2 유기 블록의 상기 실리콘이 O₂와 결합하여 실리콘 산화막이 형성된다.

[0013] 상기 블록 공중합체막의 표면이 요철 형태를 갖는다.

[0014] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터와 접속되도록, 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광셀을 형성하는 단계; 상기 유기 발광셀을 덮도록 봉지 기판을 형성하는 단계; 및 상기 기판과 상기 봉지 기판 사이에 서로 다른 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록이 공유 결합된 블록 공중합체가 자기 조립된 적어도 하나 이상의 블록 공중합체막을 형성하는 단계를 포함한다.

[0015] 상기 블록 공중합체막을 형성하는 단계는 상기 제 1 유기 블록과 상기 제 2 유기 블록이 서로 공유 결합된 블록 공중합체를 도포하는 단계; 및 상기 블록 공중합체를 열 처리하여 상기 제 1 유기 블록과 상기 제 2 유기 블록이 자기 조립되는 단계를 포함한다.

[0016] 상기 블록 공중합체막을 형성하는 단계 이후, 상기 블록 공중합체막에 O₂ 애싱(Ashing) 공정을 더 실시한다.

[0017] 상기 제 1 또는 제 2 유기 블록의 상기 실리콘이 O₂와 결합하여 실리콘 산화막이 형성되며, 동시에 상기 O₂ 애싱(Ashing) 공정에 의해 상기 블록 공중합체막 표면에 요철이 형성된다.

발명의 효과

[0018] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법은 유기 발광층에서 방출되는 광이 블

록 공중합체막을 통과하여 분산됨으로써, 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.

[0019] 특히, 블록 공중합체막을 형성한 후, O₂ 애싱(Ashing) 공정을 더 실시하여, 블록 공중합체막 표면에 요철을 형성함으로써, 광 추출 효율을 더욱 향상시킬 수 있다. 또한, 블록 공중합체막을 형성하는 제 1 유기 블록과 상기 제 2 유기 블록 중 하나의 유기 블록이 실리콘을 포함하여 이루어져, O₂ 애싱(Ashing) 공정에 의해 실리콘 산화막이 형성된다. 그리고, 실리콘 산화막이 무기 보호막의 기능을 수행하므로, 제 3 보호막을 유기 절연 물질로만 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 나노 입자를 포함하는 박막의 사진이다.

도 2는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단면도이다.

도 3은 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록이 서로 공유 결합된 구조를 나타낸 도면이다.

도 4a 내지 도 4d는 블록 공중합체막의 구조를 나타낸 도면이다.

도 5는 블록 공중합체막이 베이스 필름 상에 형성된 것을 도시한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단면도이다.

도 7a 내지 도 7f는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

도 8은 터치 패널을 구비한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0022] 도 2는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단면도이다.

[0023] 도 2와 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판(100), 기판(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광셀 및 유기 발광셀을 덮도록 형성된 봉지 기판(190)을 포함한다.

[0024] 구체적으로, 기판(100) 상에는 박막 트랜지스터가 형성된다. 박막 트랜지스터는 게이트 전극(110a), 게이트 절연막(120), 반도체층(130), 소스 전극(140a) 및 드레인 전극(140b)을 포함한다.

[0025] 상기와 같은 박막 트랜지스터를 덮도록 기판(100) 전면에 제 1 보호막(150a)과 제 2 보호막(150b)이 차례로 형성된다. 이 때, 제 1 보호막(150a)은 무기 절연 물질로 형성되며, 제 2 보호막(150b)은 유기 절연 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 제 2 보호막(150b)은 박막트랜지스터가 형성된 기판(100)을 평탄화시키며, 제 1 보호막(150a)은 게이트 절연막(120), 소스, 드레인 전극(140a, 140b) 각각과 제 2 보호막(150b)의 계면 안정성을 향상시킨다.

[0026] 유기 발광셀은 제 1 전극(160a), 유기 발광층(160b) 및 제 2 전극(160c)을 포함한다. 제 1 전극(160a)은 제 2 보호막(150b) 상에 형성되어, 드레인 콘택홀(150H)을 통해 드레인 전극(140b)과 접속된다. 드레인 콘택홀(150H)은 제 1 보호막(150a)과 제 2 보호막(150b)을 선택적으로 제거하여 형성되며, 드레인 전극(140b)을 노출시킨다.

[0027] 제 1 전극(160)의 일부 영역을 노출시키도록 제 2 보호막(150b) 상에 뱅크 절연막(170)이 형성되며, 뱅크 절연막(170)에 의해 노출된 제 1 전극(160a) 상에 유기 발광층(160b)이 형성된다. 그리고, 유기 발광층(160b) 상에 제 2 전극(160c)이 형성된다. 유기 발광셀은 제 1 전극(160a)과 제 2 전극(160c)에 전압을 인가하면 정공과 전자가 유기 발광층(160b) 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지며 발광한다.

[0028] 그리고, 유기 발광셀을 덮도록 제 3 보호막(150c)이 형성된다. 제 3 보호막(150c)은 유기 발광셀이 수분 또는 산소 등에 의해 손상되거나 발광 특성이 저하되는 것을 방지한다. 특히, 제 3 보호막(150c)은 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 차례로 적층된 구조로 형성될 수도 있다.

[0029] 제 3 보호막(150c) 상에는 봉지 기판(190)이 부착되며, 봉지 기판(190)은 필름 형태일 수도 있다. 봉지 기판(190)은 접착제(미도시)를 통해 기판(100)과 합착되어 유기 발광셀을 밀봉한다. 이 때, 접착제(미도시)는 제 3

보호막(150c)의 상부면에만 형성되거나, 유기 발광셀의 측면까지 감싸도록 형성될 수 있다.

[0030] 그런데, 유기 발광셀에서 방출되는 광의 약 60% 내지 80%의 광은 내부 전반으로 인해 외부로 방출되지 못하여, 약 20% 내지 40%의 광만 유기 발광셀 외부로 방출된다. 더욱이, 기판(100), 봉지 기판(190), 기판(100)과 봉지 기판(190) 사이에 구비된 복수 개의 보호막(150a, 150b, 150c) 및 유기 발광 다이오드 표시 장치의 외부에 부착된 편광판(미도시) 등으로 인해 실제로 외부로 방출되는 광은 소량에 불과하다.

[0031] 따라서, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판(100)과 봉지 기판(190) 사이에 적어도 하나 이상의 블록 공중합체막(180)을 포함한다. 도면에서는 블록 공중합체막(180)이 봉지 기판(190)과 제 3 보호막(150c) 사이에 형성된 것을 도시하였다. 상기와 같이 블록 공중합체막(180)이 유기 발광층(160b)과 봉지 기판(190) 사이에 구비된 경우, 유기 발광 다이오드 표시 장치는 유기 발광셀에서 방출되는 광이 봉지 기판(190)을 통해 외부로 방출되는 상부 발광 방식이다.

[0032] 구체적으로, 블록 공중합체막(180)은 블록 공중합체(block copolymer; BCP)가 자기 조립되어 형성된다. 블록 공중합체는 서로 다른 두 이상의 블록이 공유 결합에 의해 서로 연결된 구조이며, 각 블록은 서로 성질이 다른 고분자 물질로 구성된다. 특히, 블록 공중합체는 자기 조립 특성이 강한 물질로 각 블록의 상대적인 부피를 조절하면, 각 블록의 상호 인력에 의해 특정한 구조를 갖는 블록 공중합체막(180)을 구현할 수 있다.

[0033] 도 3은 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록이 서로 공유 결합된 구조를 나타낸 도면이며, 도 4a 내지 도 4d는 블록 공중합체막의 구조를 나타낸 도면이다.

[0034] 도 3과 같이, 블록 공중합체는 서로 다른 제 1 유기 블록(180A)과 제 2 유기 블록(180B)이 공유 결합하여 형성된다. 그리고, 제 1 유기 블록(180A)과 제 2 유기 블록(180B)은 부피비에 의해 특정 구조로 자기 조립하여 블록 공중합체막이 형성된다.

[0035] 예를 들어, 제 1 유기 블록(180A)과 제 2 유기 블록(180B)의 부피비가 1:8인 경우, 블록 공중합체막은 도 4a와 같은 구조를 갖는다. 그리고, 제 1 유기 블록(180A)과 제 2 유기 블록(180B)의 부피비가 1:4인 경우, 블록 공중합체막은 도 4b와 같은 구조를 갖는다. 또한, 제 1 유기 블록(180A)과 제 2 유기 블록(180B)의 부피비가 1:1인 경우, 블록 공중합체막은 도 4c 또는 도 4d와 같은 구조를 갖는다.

[0036] 상기와 같은 블록 공중합체막(180)은 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록 중 하나는 폴리스티렌(Polystyrene)과 같은 유기 물질이며, 나머지 유기 블록은 실리콘(Silicone)을 포함하는 물질로, 예를 들어, 실리콘(Silicone) 계열의 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane)인 것이 바람직하다.

[0037] 일반적으로, 유기 발광셀 상에 형성되는 제 3 보호막(150c)은 상술한 바와 같이, 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 적층된 구조로 형성된다. 그런데, 이 경우, 제 3 보호막(150c)의 두께가 두꺼워져, 표시 장치의 두께가 두꺼워진다.

[0038] 그러나, 상기와 같이 블록 공중합체막(180)의 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록 중 하나의 유기 블록이 실리콘을 포함하는 경우, 블록 공중합체막(180)에 O₂ 애싱(Ashing) 공정을 실시하면, 실리콘이 O₂와 결합하여 블록 공중합체막(180) 표면에 실리콘 산화막이 형성된다. 따라서, 실리콘 산화막이 무기 보호막의 기능을 수행하므로, 제 3 보호막(150c)을 유기 절연 물질로만 형성하여도 무방하다.

[0039] 즉, 블록 공중합체막(180)이 유기 특성과 무기 특성을 가지므로, 유기 특성을 갖는 블록과 무기 특성을 갖는 블록의 굴절률 차이가 발생하여, 블록 공중합체막(180)을 통과하여 광이 방출되는 표시 장치는 높은 광 추출 성능을 갖는다. 동시에, 실리콘 산화막이 배리어(Barrier) 기능을 수행할 수 있다.

[0040] 더욱이, O₂ 애싱(Ashing) 공정에 의해 블록 공중합체막(180) 표면에 요철이 형성된다. 따라서, 유기 발광층(160b)에서 방출되는 광이 요철에 의해 불특정 방향으로 분산되어 광 추출 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

표 1

구분	일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치	본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치
효율(Cd/A)	52 이하	57

[0042] 상기 표 1은 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치와 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 효율을 비교

한 표이다. 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 블록 공중합체막을 구비한 경우이며, 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치는 블록 공중합체막을 구비하지 않은 경우이다. 이 때, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 리스티렌(Polystyrene)과 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane)을 각각 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록으로 사용하였다.

[0043] 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치는 효율이 52(Cd/A) 이하인 것에 비해, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 블록 공중합체막(180)에 의해 광 추출 효율이 향상되어 57(Cd/A)이다. 이 때, 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록의 종류 및 부피비를 조절하면, 광 추출 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0044] 한편, 상기와 같이 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치가 상부 발광 방식인 경우, 블록 공중합체막(180)은 유기 발광층(160b)과 봉지 기판(190) 사이에 적어도 하나 이상이 구비될 수 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 블록 공중합체막(180)이 유기 발광셀과 봉지 기판(190) 사이에 구비되거나, 블록 공중합체막(180)이 제 2 전극(160c)과 제 3 보호막(150c) 사이에 형성될 수도 있다. 특히, 블록 공중합체막(180)이 베이스 필름 상에 형성되고, 필름 형태로 부착될 수 있다.

[0045] 도 5는 블록 공중합체막이 베이스 필름 상에 형성된 것을 도시한 단면도이다.

[0046] 도 5와 같이, 블록 공중합체가 베이스 필름(200) 상에 코팅되고, 베이스 필름(200) 상에서 특정 구조로 자기 조립되어 블록 공중합체막(180)을 구현할 수도 있다. 이 경우, 블록 공중합체(180)가 구현된 베이스 필름(200)을 원하는 영역에 부착할 수 있다.

[0047] 그리고, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치가 유기 발광셀에서 방출되는 광이 기판(100)을 통해 외부로 방출되는 하부 발광 방식인 경우, 블록 공중합체막(180)은 유기 발광층(160b)과 기판(100) 사이에 적어도 하나 이상이 구비될 수 있다.

[0048] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단면도로, 하부 발광 방식의 유기 발광 다이오드 표시 장치를 도시하였다.

[0049] 도 6과 같이, 유기 발광 다이오드 표시 장치가 하부 발광 방식인 경우, 블록 공중합체막(180)은 유기 발광층(160b)과 기판(100) 사이에 적어도 하나 이상 구비될 수 있다. 도면에서는 블록 공중합체막(180)이 제 2 보호막(150b)과 제 1 전극(160a) 사이에 구비된 것을 도시하였다.

[0050] 즉, 상기와 같이 유기 발광 다이오드 표시 장치가 하부 발광 방식인 경우, 유기 발광층(160b)에서 방출되는 광이 블록 공중합체막(180)을 통과하여 외부로 방출되도록 블록 공중합체막(180)은 유기 발광층(160b)과 기판(100) 사이에 구비된다. 그리고, 유기 발광 다이오드 표시 장치가 상부 발광 방식인 경우, 블록 공중합체막(180)은 유기 발광층(160b)과 봉지 기판(190) 사이에 구비된다.

[0051] 또한, 블록 공중합체막(180)은 유기 발광셀 내부에 형성될 수도 있다. 유기 발광셀 내부에 형성되는 경우, 블록 공중합체막(180)은 유기 발광층(160b)과 제 1 전극(160a) 사이에 형성된다. 특히, 도시하지는 않았으나, 유기 발광층(160b)과 제 1 전극(160a) 사이에는 정공 주입층, 정공 수송층 등과 같은 정공 공통층들이 구비되므로, 블록 공중합체막(180)이 정공 공통층들 사이에 구비될 수도 있다.

[0052] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0053] 도 7a 내지 도 7f는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도로, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치가 상부 발광 방식인 경우를 도시하였다.

[0054] 먼저, 도 7a와 같이, 기판(100) 상에 박막 트랜지스터를 형성한다. 박막 트랜지스터는 박막 트랜지스터는 게이트 전극(110a), 게이트 절연막(120), 반도체층(130), 소스 전극(140a) 및 드레인 전극(140b)을 포함한다.

[0055] 도 7b와 같이, 박막 트랜지스터를 덮도록 기판(100) 전면에 제 1 보호막(150a), 제 2 보호막(150b)을 차례로 형성한다. 이 때, 제 1 보호막(150a)은 무기 절연 물질로 형성되며, 제 2 보호막(150b)은 유기 절연 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

[0056] 이어, 도 7c와 같이, 제 2 보호막(150b) 상에 박막 트랜지스터와 접속되는 유기 발광셀을 형성한다. 유기 발광셀은 제 1 전극(160a), 유기 발광층(160b) 및 제 2 전극(160c)을 포함한다. 제 1 전극(160a)은 제 1 보호막(150a)과 제 2 보호막(150b)을 선택적으로 제거하여 드레인 전극(140b)을 노출시키는 드레인 콘택홀(150H)을 통해 드레인 전극(140b)과 전기적으로 접속된다.

[0057] 그리고, 제 1 전극(160)의 일부 영역을 노출시키도록 제 2 보호막(150b) 상에 뱅크 절연막(170)을 형성하고, 뱅크 절연막(170)에 의해 노출된 제 1 전극(160a) 상에 유기 발광층(160b)을 형성한다. 그리고, 유기 발광층(160b) 상에 제 2 전극(160c)을 형성한다. 상기와 같은 유기 발광셀은 제 1 전극(160a)과 제 2 전극(160c)에 전압을 인가하면 정공과 전자가 유기 발광층(160b) 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지며 발광한다.

[0058] 그리고, 도 7d와 같이, 유기 발광셀을 덮도록 제 3 보호막(150c)을 형성한다. 제 3 보호막(150c)은 유기 발광셀과 봉지 기판(190) 사이에 형성되어, 유기 발광셀이 수분 또는 산소 등에 의해 손상되거나 발광 특성이 저하되는 것을 방지한다. 특히, 보호막(150c)은 유기 발광셀을 완전히 감싸도록 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질로만 형성되거나, 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 차례로 적층된 구조로 형성될 수도 있다.

[0059] 도 7e와 같이, 제 3 보호막(150c) 상에 블록 공중합체막(180)을 형성한다. 블록 공중합체막(180)은 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록이 공유 결합에 의해 연결된 블록 공중합체가 자발적으로 배열되어 형성된다. 이 때, 블록 공중합체막(180)은 높은 광 추출 성능을 갖는 동시에 배리어(Barrier) 기능을 수행하도록 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록 중 하나의 유기 블록이 실리콘(Silicone)을 포함하는 것이 바람직하다.

[0060] 구체적으로, 서로 다른 고분자의 제 1 유기 블록과 제 2 유기 물질이 공유 결합에 의해 서로 연결되어 블록 공중합체를 구성하며, 블록 공중합체는 상술한 바와 같이 다양한 구조로 배열되어 블록 공중합체막(180)을 구현한다. 이 때, 블록 공중합체막(180)은 분말(powder)형태이다. 따라서, 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록이 공유 결합된 블록 공중합체를 용매에 혼합하고, 용매에 블록 공중합체가 분산된 용액을 제 3 보호막(150c) 상에 코팅하여 형성된다. 이 때, 용액은 잉크젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스판 코팅(Spin Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing) 등과 같은 방법으로 코팅된다.

[0061] 그리고, 블록 공중합체가 유동성을 갖도록 어닐링(Annealing) 공정을 실시하면, 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록이 자기 조립을 하여 일정한 구조로 배열되어 블록 공중합체막(180)이 형성된다. 이 때, 블록 공중합체막(180)의 구조는 제 1 유기 블록과 제 2 유기 블록의 부피비에 의해 결정된다.

[0062] 특히, 블록 공중합체막(180)을 형성한 후, O₂ 애싱(Ashing) 공정을 더 실시할 수 있다. 블록 공중합체막(180)에 O₂ 애싱(Ashing) 공정을 실시하면, 제 1 또는 제 2 유기 블록의 실리콘이 O₂와 결합하여 블록 공중합체막(180) 표면에 실리콘 산화막이 형성된다. 따라서, 실리콘 산화막이 무기 보호막의 기능을 수행하므로, 제 3 보호막(150c)을 유기 절연 물질로만 형성하여도 무방하다.

[0063] 또한, O₂ 애싱(Ashing) 공정에 의해 블록 공중합체막(180) 표면에 요철이 형성된다. 따라서, 유기 발광층(160b)에서 방출되는 광이 요철에 의해 불특정 방향으로 분산되어 광 추출 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0064] 이어, 도 7f와 같이, 블록 공중합체막(180) 상에 봉지 기판(190)을 부착한다. 봉지 기판(190)은 필름 형태일 수도 있다. 봉지 기판(190)은 접착제(미도시)를 통해 기판(100)과 합착되어 유기 발광셀을 밀봉한다. 이 때, 유기 발광셀의 측면까지 감싸도록 형성될 수 있다.

[0065] 즉, 상기와 같이 유기 발광 다이오드 표시 장치가 상부 발광 방식인 경우, 유기 발광층(160b)에서 방출되는 광이 블록 공중합체막(180)을 통하여 외부로 방출되도록 블록 공중합체막(180)은 유기 발광층(160b)과 봉지 기판(190) 사이에 적어도 하나 이상 구비된다. 그리고, 유기 발광 다이오드 표시 장치가 하부 발광 방식인 경우, 블록 공중합체막(180)은 유기 발광층(160b)과 기판(100) 사이에 적어도 하나 이상 구비된다. 또한, 블록 공중합체막(180)은 유기 발광셀 내부에 형성될 수도 있다.

[0066] 특히, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치가 터치 패널을 구비한 경우에도 적용 가능하다.

[0067] 도 8은 터치 패널을 구비한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단면도이다.

[0068] 도 8과 같이, 터치 패널을 구비한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판(100) 상에 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광셀(160)이 형성되고, 유기 발광셀(160) 상에 접착층(미도시)을 통해 터치 패널(220)이 부착된다. 그리고, 접착층(미도시)을 통해 터치 패널(220) 상에 봉지 기판(190)이 부착된다.

[0069] 그리고, 블록 공중합체막(180)은 유기 발광셀(160)과 터치 패널(220) 사이에 구비되며, 이 경우, 유기 발광층에서 방출되는 광은 봉지 기판(190)을 통해 외부로 방출된다. 즉, 터치 패널이 구비된 경우에도, 블록 공중합체막(180)은 기판(100)과 봉지 기판(190) 사이에 적어도 하나 이상 구비되어, 광 추출 효율을 향상시킨다.

[0070]

한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

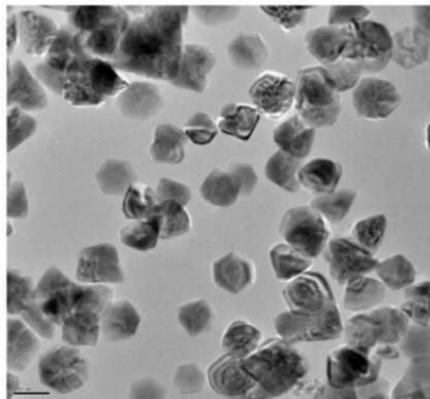
부호의 설명

[0071]

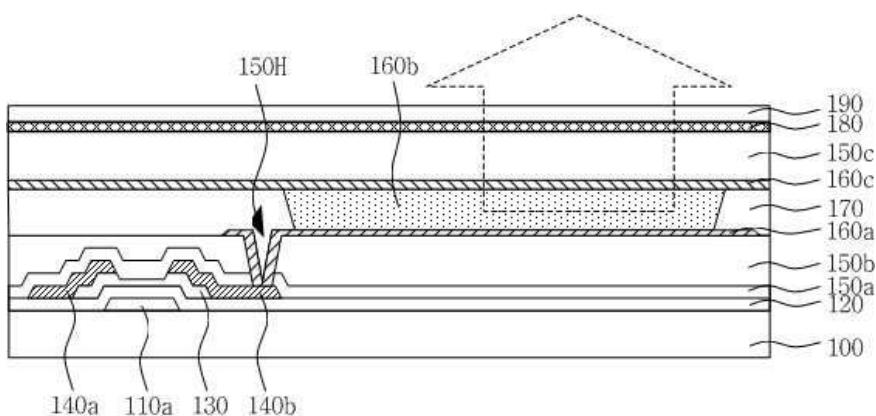
100: 기판	110a: 게이트 전극
120: 게이트 절연막	130: 반도체층
140a: 소스 전극	140b: 드레인 전극
150a: 제 1 보호막	150b: 제 2 보호막
150c: 제 3 보호막	150H: 드레인 콘택홀
160a: 제 1 전극	160b: 유기 발광층
160c: 제 2 전극	160: 유기 발광셀
170: 맹크 절연막	180: 블록 공중합체막
180A: 제 1 유기 블록	180B: 제 2 유기 블록
190: 봉지 기판	200: 베이스 필름
220: 터치 패널	

도면

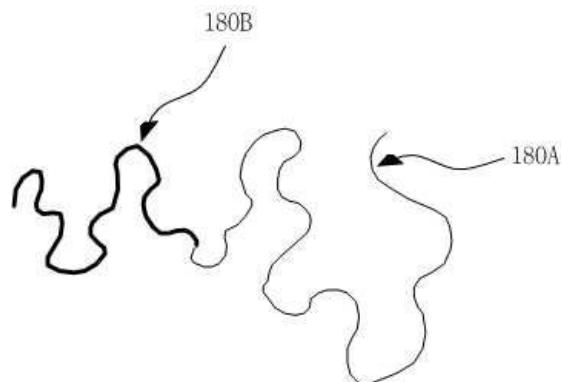
도면1



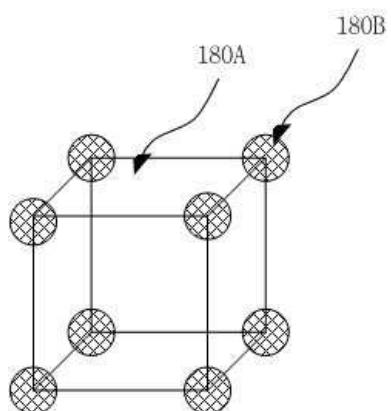
도면2



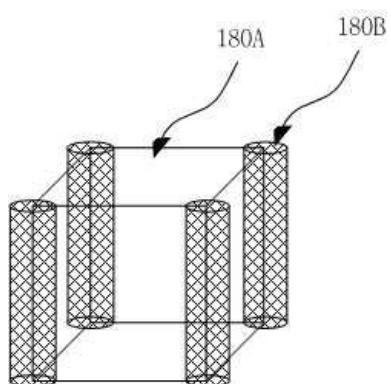
도면3



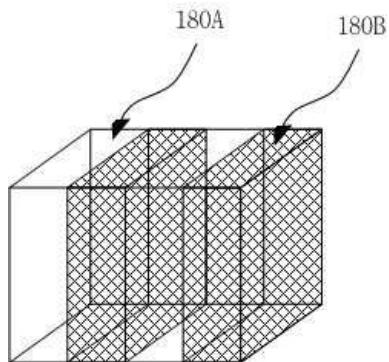
도면4a



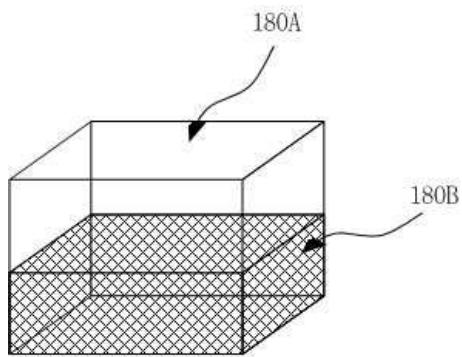
도면4b



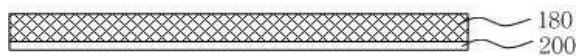
도면4c



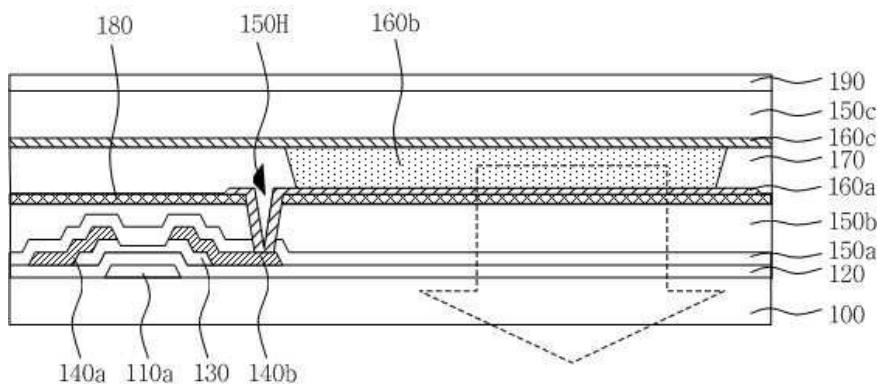
도면4d



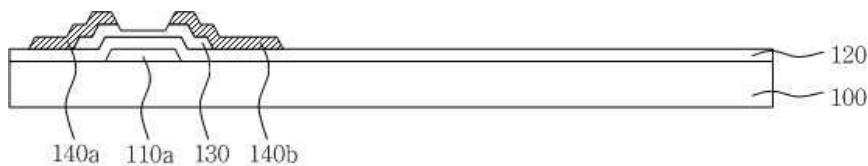
도면5



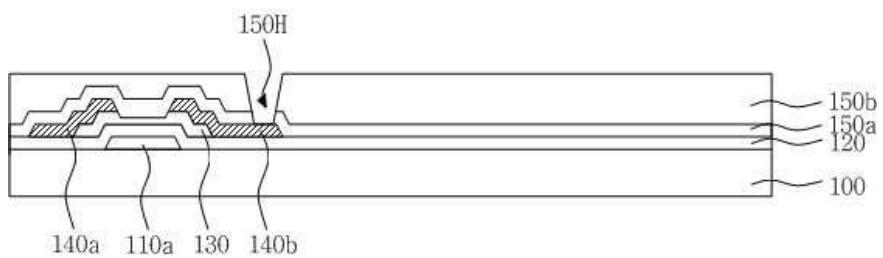
도면6



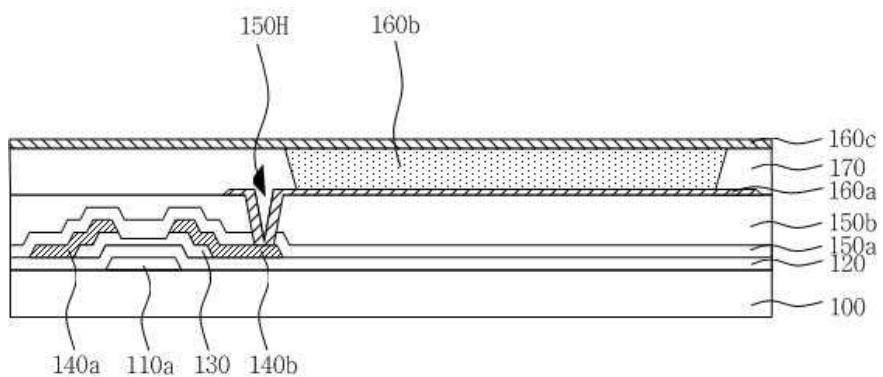
도면7a



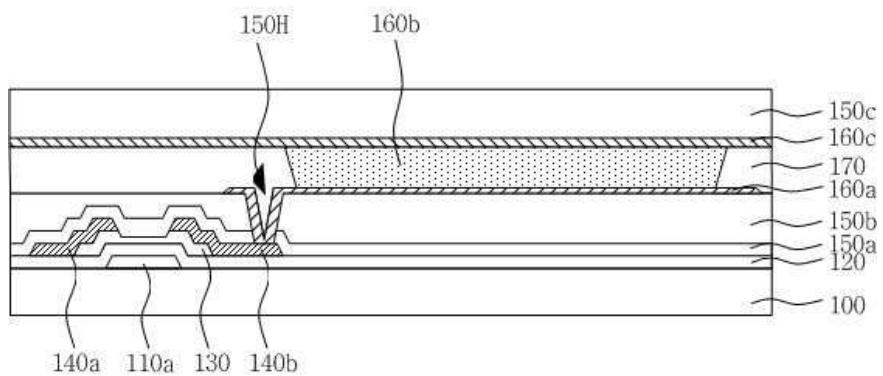
도면7b



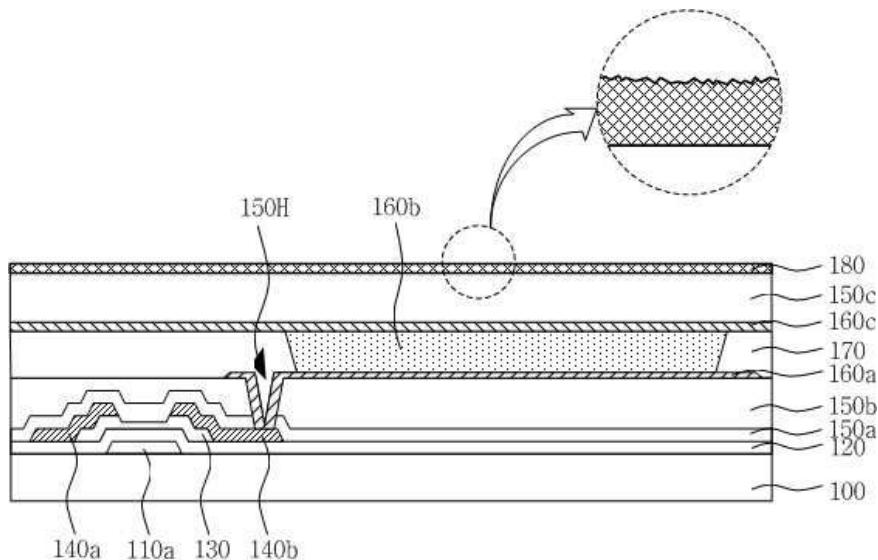
도면7c



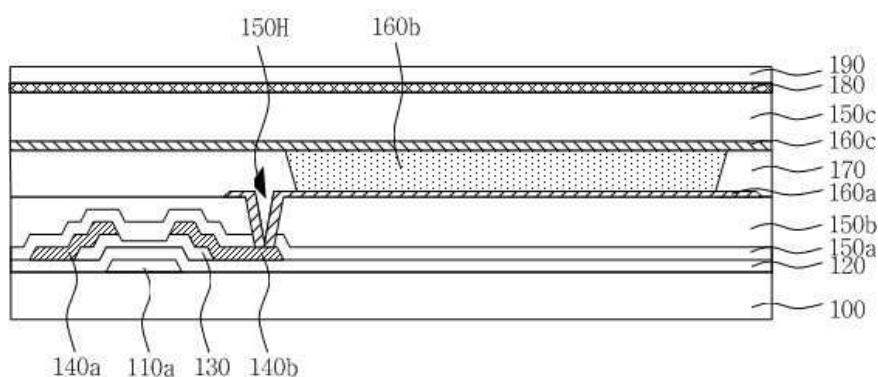
도면7d



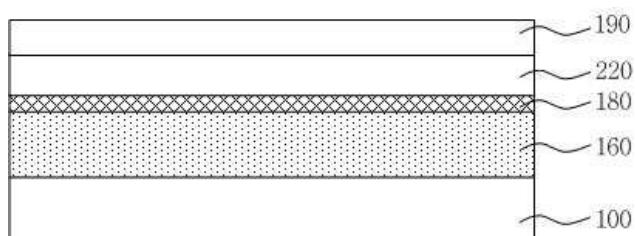
도면7e



도면7f



도면8



专利名称(译)	有机LED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140145273A	公开(公告)日	2014-12-23
申请号	KR1020130067422	申请日	2013-06-12
[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		
[标]发明人	SONG NA YOUNG 송나영 WOO SANG WOOK 우상욱 SHIN SANG HAK 신상학 KIM GI YOUN 김지연		
发明人	송나영 우상욱 신상학 김지연		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3272 H01L27/3209 H01L27/3248 H01L27/3258		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR102034059B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

대 표 도 - 52

本发明涉及一种有机发光二极管显示装置及其制造方法，该有机发光二极管显示装置及其制造方法可以使用嵌段共聚物来提高光效率。有机发光单元，其连接到薄膜晶体管并包括第一电极，有机发光层和第二电极；附接以覆盖有机发光单元的封装基板；并且，在基板和封装基板之间夹着至少一个嵌段共聚物膜，该自组装的嵌段共聚物中，不同的第一有机嵌段和第二有机嵌段彼此共价键合。

