



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0088979
(43) 공개일자 2014년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0158304
(22) 출원일자 2012년12월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
방소연
서울 양천구 목동동로 350, 530동 601호 (목동,
목동5단지아파트)
송나영
경기도 파주시 야당동 528-3 한빛마을2단지휴먼빌
레이크팰리스 202동 2302호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영복, 김용인

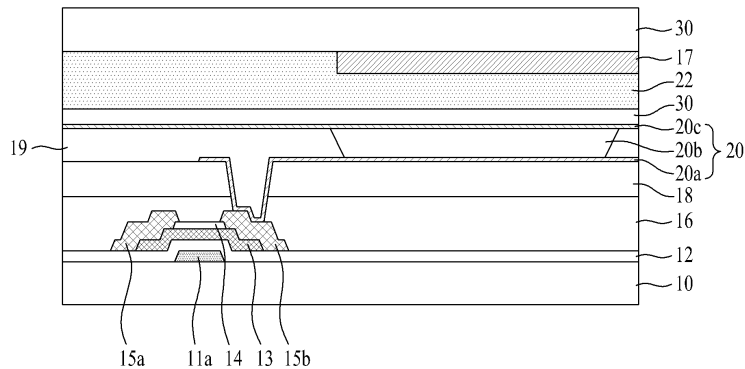
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 블록공중합체의 자기조립 현상을 이용하여 유기 발광소자를 보호하고 더불어 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판; 상기 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막; 상기 보호막상에 형성된 유기 발광소자; 그리고 상기 유기 발광소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위해 상기 유기 발광소자 상에 형성된 블록공중합체(Block co-polymer)를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도3a



(72) 발명자

우상욱

서울 관악구 성현로 80, 129동 604호 (봉천동, 관
악드림타운)

신상학

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

김지연

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

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막;

상기 보호막상에 형성된 유기 발광소자;

상기 유기 발광소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위해 상기 유기 발광소자상에 형성된 블록공중합체(Block co-polymer)를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 블록공중합체는 친수성과 소수성 블록이 교번하여 다층구조로 형성됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 블록공중합체는 친수성과 소수성 블록이 교번하여 다층구조로 형성되고, 상기 친수성 물질과 소수성 물질의 두께가 다르게 형성됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 블록공중합체는 친수성과 소수성 블록 중 적어도 하나는 구형으로 형성됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 블록공중합체에 무기 전구체가 더 포함됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 무기 전구체는 Si 계, Al 계, Zr 계, Zn 계, Hf 계, Be 계, Dy 계, Lu 계, Mg 계, Sc 계, Ta 계, Ti 계, Y 계, Yb 계 중 하나 선택됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 무기 전구체는 굴절율이 1.7 내지 3.8임을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 블록공중합체는 Polystyrene-b-poly(methylmethacrylate)(PS-b-PMMA), Polystyrene-b-poly(ethylene oxide)(PS-b-PEOA), Polystyrene-b-poly(2-vinylpyridine)(PS-b-P2VP), Polystyrene-b-poly(ethylene-co-butene)(PS-b-PEB), Polystyrene-b-poly(acrylic acid)(PS-b-PAA), Poly(isobutylene-b-ethylene oxide)(PI-

b-PEO), Poly(dimethylsiloxane-b-methacrylicacid), Poly(isoprene-b-ferrocenyldimethylsilane), Poly(ethylene-b-vinylether) 중 하나 선택됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 블록공중합체는 poly(ethylene oxide)-polystyrene-poly(ethylene oxide)(PEO-b-PS-b-PEO) 더 포함함을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터상에 유기 발광소자를 형성하는 단계;

양친매성 블록(친수성 블록-소수성 블록) 공중합체를 용매에 녹여 상기 유기 발광소자상에 코팅하는 단계;

상기 친수성과 소수성 블록이 자기 조립에 의해 다층 구조를 갖도록 상기 코팅된 양친매성 블록 공중합체를 어닐링하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 어닐링은 질서상(상분리 영역)과 무질서상(균일상 영역) 간의 전이가 일어나는 ODT(order-disorder transition) 온도 이하에서 진행함을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 친수성 블록과 소수성 블록의 부피 비가 35~65%임을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터상에 유기 발광소자를 형성하는 단계;

양친매성 블록(친수성 블록-소수성 블록) 공중합체를 친수성 블록 또는 소수성 솔벤트에 녹여 상기 유기 발광소자상에 코팅하는 단계;

상기 친수성 또는 소수성 블록이 팽윤되고 자기 조립에 의해 다층 구조를 갖도록 상기 코팅된 양친매성 블록 공중합체를 어닐링하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터상에 유기 발광소자를 형성하는 단계;

양친매성 블록(친수성 블록-소수성 블록) 공중합체의 친수성 블록 및 소수성 블록의 부피 비를 다르게 하여 용매에 녹여 상기 유기 발광소자상에 코팅하는 단계;

자기 조립에 의해 상기 친수성 또는 소수성 블록 중 하나는 구형 형태를 갖도록 상기 코팅된 양친매성 블록 공중합체를 어닐링하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 친수성 블록 및 소수성 블록 중 하나는 0.17% 미만의 부피 비를 갖음을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터상에 유기 발광소자를 형성하는 단계;

이중 블록공중합체 또는 삼중 블록공중합체를 용매에 녹인 후, 한쪽 블록에 친화성을 갖는 무기 전구체 또는 이를 포함하는 용액을 혼합하여 하이브리드 용액을 형성하여 상기 유기 발광소자상에 코팅하는 단계;

상기 코팅된 하이브리드 용액을 어닐링하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 무기 전구체는 Si계, Al계, Zr계, Zn계, Hf계, Be계, Dy계, Lu계, Mg계, Sc계, Ta계, Ti계, Y계, Yb계 중 하나 선택됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 10 항, 제 13 항, 제 14항 및 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 블록공중합체는 Polystyrene-b-poly(methylmethacrylate)(PS-b-PMMA), Polystyrene-b-poly(ethylene oxide)(PS-b-PEOA), Polystyrene-b-poly(2-vinylpyridine)(PS-b-P2VP), Polystyrene-b-poly(ethylene-co-butene)(PS-b-PEB), Polystyrene-b-poly(acrylic acid)(PS-b-PAA), Poly(isobutylene-b-ethylene oxide)(PI-b-PEO), Poly(dimethylsiloxane-b-methacrylicacid), Poly(isoprene-b-ferrocenyldimethylsilane), Poly(ethylene-b-vinylether), poly(ethylene oxide)-polystyrene-poly(ethylene oxide)(PEO-b-PS-b-PEO) 중 하나 선택됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 유기 발광 표시 장치의 보호막을 블록공중합체 광결정을 이용한 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 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 표시 장치가 근래에 각광받고 있다.

[0003] 일반적인 유기 발광 표시 장치(OLED)는 유기 기판상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이부와, 박막 트랜지스터 어레이부 상에 위치하는 유기 발광 표시소자 등을 포함한다.

[0004] 상기 유기 발광 표시소자는 유기 발광층 양단에 형성된 제 1 전극 및 제 2 전극에 전계를 가하여 유기 발광층 내에 전자와 정공을 주입 및 전달시켜 서로 결합할 때의 결합 에너지에 의해 발광되는 전계 발광 현상을 이용하며, 유기 발광층에서 쌍을 이룬 전자와 정공은 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 발광한다.

[0005] 이와 같은 일반적인 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0006] 도 1은 일반적인 상부 발광(top emission) 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0007] 일반적인 유기 발광 표시 장치는, 도 1과 같이, 기판(10)과, 기판(10) 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막(16), 보호막(16) 상에 형성된 유기 발광소자(20)를 포함한다.

[0008] 상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극(11a), 게이트 절연막(12), 반도체층(13), 소스 전극(15a) 및 드레인 전극(15b)을 포함하며, 반도체층(13)이 산화물 반도체층인 경우, 반도체층(13) 상에 형성된 식각 차단층(Etch Stop Layer; ESL)(14)을 더 포함한다.

- [0009] 상기 유기 발광소자(20)는 차례로 적층된 제 1 전극(20a), 유기 발광층(20b), 제 2 전극(20c)을 포함한다. 이때, 상기 제 1 전극(20a)은 금속층으로 형성된 애노드 전극이고, 상기 제 2 전극(20c)은 투명 도전층으로 형성된 캐소드 전극이다.
- [0010] 상기 제 1 전극(20a)은 상기 보호막(16)을 선택적으로 제거하여 형성된 드레인 콘택홀을 통해 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(15b)과 전기적으로 연결되며, 상기 보호막(16)상에 발광 영역을 정의하기 위해 제 1 전극(20a)의 일부를 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크(19)가 형성된다. 그리고, 뱅크홀에 유기 발광층(20b)이 형성되고, 유기 발광층(20b) 및 뱅크(19) 전면에 제 2 전극(20c)이 형성된다.
- [0011] 상기와 같은 유기 발광소자(20)는 제 1 전극(20a)으로부터 정공이, 제 2 전극(20c)으로부터 전자가 주입되어, 유기 발광층(20b)으로 주입된 정공과 전자가 서로 결합할 때의 결합 에너지에 의해 발광한다.
- [0012] 또한, 유기 발광소자(20) 상에 유기 발광소자(20)를 봉지(캐핑)하기 위한 인캡슐레이션층(Encapsulation Layer)(30)과 칼라 필터층(17)이 더 형성될 수 있다.
- [0013] 즉, 상기 유기 발광소자(20)상에 보호막(21)이 형성되고, 상기 인캡슐레이션층(30)에 칼라 필터층(17)이 형성되고, 상기 칼라 필터층(17)을 포함한 상기 인캡슐레이션층(30)이 접착제(22)에 의해 상기 보호막(21)상에 부착된다.
- [0014] 상기 인캡슐레이션층은 외부에서 유입되는 수분과 산소를 차단하여 발광층과 전극의 산화를 방지할 뿐만아니라, 외부로부터 가해지는 기계적, 물리적 충격에서 소자를 보호하기 위한 것이다.
- [0015] OLED의 봉지 방법은 금속이나 유리를 이용한 캐핑 방식과 유기/무기 박막 방식으로 나누어진다.
- [0016] 금속과 유리의 봉지 방식으로는 수분 침투 방지를 위해서 베리어로 금속과 유리를 사용하고 부착을 위해 에폭시 수지, 내부 환경은 질소로 구성되고, 잔류 수분과 접착제(sealant)를 통해 투과되는 수분 제거를 위해 P_2O_5 , BaO, CaO와 같은 흡습제들이 내부에 부착되는 형식을 사용한다. 상기 금속 또는 유리를 이용한 봉지 방식은 우수한 보호 특성을 보여 주지만, 제작 공정이 어렵고 비용이 많이 들 뿐만아니라, 상기 접착제(22)을 통한 수분과 산소 투과, 대면적 및 유연성 표시 장치 응용의 어려움 등의 단점을 가지고 있다. 또한 흡착제를 사용하지 않고 프리트 글라스(frit glass)와 레이저를 이용하는 기술은 외부 충격에 취약하고 소형 기판에만 적용 가능하다.
- [0017] 또한, SiO_2 , SiN , Al_2O_3 등의 무기물을 이용한 단일막, 무기물을 교대로 증착한 다층막, 무기물과 유기물을 교대로 증착한 다층막 등 다양한 봉지 방법이 있다. 이러한 무기물 또는 유기물 봉지 방식은 크게 플라즈마 화학 증착법(PECVD)에 의한 페이스 쉘과 원자층 증착법(ALD) 등을 이용하는 두 가지로 나뉜다. 상기 페이스 쉘 공정의 단점은 박막으로만은 입자(particle) 보상이 되지 않고, 하이브리드 실런트(hybrid sealant)가 불투명하여 향후 전면 발광 OLED에는 적용할 수 없다는 것이다. 그리고 유/무기물을 교대로 증착하는 TFE공정은 층수가 많아짐에 따라 공정과 구조가 복잡해지며, 모서리에서는 완벽하게 차단할 수 없어 소자에 데미지(damage)를 주는 현상이 발생하고, 또한 박막 증착을 위한 진공 챔버가 많이 필요하다는 것이 단점으로 지적되고 있다.
- [0018] 그리고, 상기와 같은 유기 발광 표시 장치(OLED)에서 외부로 추출되지 못하고 내부에 갇히게 되는 빛들이 많아 효율적이지 못하다.
- [0019] 즉, 각 층들의 굴절율 차이로 인해 내부 전반사가 발생하고 그 결과 최종적으로 출광되는 빛은 발광층에서 발생한 빛의 약 20% 정도에 그친다. 따라서 출사 효율이 나쁘고, 휘도가 낮아지는 문제점이 있었다.
- [0020] 이와 같은 내부 반사를 억제하고 유기 발광소자의 광 추출 효율을 향상시키기 위하여, 유기 발광 표시 장치의 광출사면에 요철을 형성하거나, 원뿔 형태의 광 추출 시트를 부착하거나 하는 방법이 제안되었다. 그러나 이와 같은 방법들을 사용할 경우, 광 추출 효율이 다소 개선되기는 하지만, 개선 효과가 미미하다.
- [0021] 도 2는 종래의 광 추출 효율을 향상시키기 위하여 투명 전극(캐소드) 상에 발광 소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위한 광 효율 증진 박막을 형성한 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0022] 즉, 기판(10)상에 제 1 전극(20a), 유기 발광층(20b) 및 제 2 전극(20c)이 차례로 적층된 유기 발광 소자(20)가 구성되고, 상기 유기 발광 소자(20)의 제 2 전극(20c)상에 상기 유기 발광소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위한 광 효율 증진 박막(80)을 형성하였다.
- [0023] 상기 광 효율 증진 박막(80)은 ZnO 등의 나노 입자의 용액 상태를 이용한 것으로, 스프레이 방식 또는 스핀 코

팅 방식을 이용한 박막 형성으로 공정을 단순화시키고 공정 단가를 낮추면서 광 추출 효율을 향상시킨다는 장점을 가지고 있다.

[0024] 그러나, 단순 코팅에 의해 입자가 무작위로 배열되므로 무기막 내에서 광 추출 특성이 향상되지 않거나 저하되었다.

[0025] 이는 입자간 인력을 향상시키는 물질이 부재된 용액 상태의 ZnO 나노 입자를 코팅하여 형성된 박막의 특성상 입자끼리 응집(aggregation)되거나 박막에 미세적 공간(microscopic void)을 형성할 수 있으므로, 입자 크기가 조절된 분산액일지라도 광 굴절의 변화가 유도되기 때문이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0026] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 블록공중합체의 자기조립 현상을 이용하여 유기 발광소자를 보호하고 더불어 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0027] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판; 상기 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막; 상기 보호막상에 형성된 유기 발광소자; 그리고 상기 유기 발광소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위해 상기 유기 발광소자상에 형성된 블록공중합체(Block co-polymer)를 포함하여 구성됨에 그 특징이 있다.

[0028] 여기서, 상기 블록공중합체는 친수성과 소수성 블록이 교번하여 다층구조로 형성됨을 특징으로 한다.

[0029] 상기 블록공중합체는 친수성과 소수성 블록이 교번하여 다층구조로 형성되고, 상기 친수성 물질과 소수성 물질의 두께가 다르게 형성됨을 특징으로 한다.

[0030] 상기 블록공중합체는 친수성과 소수성 블록 중 적어도 하나는 구형으로 형성됨을 특징으로 한다.

[0031] 상기 블록공중합체에 무기 전구체가 더 포함됨을 특징으로 한다.

[0032] 상기 무기 전구체는 Si계, Al계, Zr계, Zn계, Hf계, Be계, Dy계, Lu계, Mg계, Sc계, Ta계, Ti계, Y계, Yb계 중 하나 선택됨을 특징으로 한다.

[0033] 상기 무기 전구체는 굴절율이 1.7 내지 3.8임을 특징으로 한다.

[0034] 상기 블록공중합체는 Polystyrene-b-poly(methylmethacrylate)(PS-b-PMMA), Polystyrene-b-poly(ethylene oxide)(PS-b-PEOA), Polystyrene-b-poly(2-vinylpyridine)(PS-b-P2VP), Polystyrene-b-poly(ethylene-co-butene)(PS-b-PEB), Polystyrene-b-poly(acrylic acid)(PS-b-PAA), Poly(isobutylene-b-ethylene oxide)(PI-b-PEO), Poly(dimethylsiloxane-b-methacrylicacid), Poly(isoprene-b-ferrocenyldimethylsilane), Poly(ethylethylene-b-vinylether), poly(ethylene oxide)-polystyrene-poly(ethylene oxide)(PEO-b-PS-b-PEO) 중 하나 선택됨을 특징으로 한다.

[0035] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터상에 유기 발광소자를 형성하는 단계; 양친매성 블록(친수성 블록-소수성 블록) 공중합체를 용매에 녹여 상기 유기 발광소자상에 코팅하는 단계; 그리고, 상기 친수성과 소수성 블록이 자기 조립에 의해 다층 구조를 갖도록 상기 코팅된 양친매성 블록 공중합체를 어닐링하는 단계를 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

[0036] 여기서, 상기 어닐링은 질서상(상분리 영역)과 무질서상(균일상 영역) 간의 전이가 일어나는 ODT(order-disorder transition) 온도 이하에서 진행함을 특징으로 한다.

[0037] 상기 친수성 블록과 소수성 블록의 부피 비가 35~65%임을 특징으로 한다.

[0038] 한편, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터상에 유기 발광소자를 형성하는 단계; 양친매성 블록(친수성 블록-소수성 블록) 공중합체를 친수성 블록 또는 소수성 솔벤트에 녹여 상기 유기 발광소자상에 코팅하는 단계;

그리고 상기 친수성 또는 소수성 블록이 팽윤되고 자기 조립에 의해 다층 구조를 갖도록 상기 코팅된 양친매성 블록 공중합체를 어닐링하는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

[0039] 한편, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터상에 유기 발광소자를 형성하는 단계; 양친매성 블록(친수성 블록-소수성 블록) 공중합체의 친수성 블록 및 소수성 블록의 부피 비를 다르게 하여 용매에 녹여 상기 유기 발광소자상에 코팅하는 단계; 그리고 자기 조립에 의해 상기 친수성 또는 소수성 블록 중 하나는 구형 형태를 갖도록 상기 코팅된 양친매성 블록 공중합체를 어닐링하는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

[0040] 여기서, 상기 친수성 블록 및 소수성 블록 중 하나는 0.17% 미만의 부피 비를 갖음을 특징으로 한다.

[0041] 한편, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터상에 유기 발광소자를 형성하는 단계; 이중 블록공중합체 또는 삼중 블록공중합체를 용매에 녹인 후, 한쪽 블록에 친화성을 갖는 무기 전구체 또는 이를 포함하는 용액을 혼합하여 하이브리드 용액을 형성하여 상기 유기 발광소자상에 코팅하는 단계; 그리고 상기 코팅된 하이브리드 용액을 어닐링하는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

발명의 효과

[0042] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

[0043] 첫째, 본 발명은 유기 발광 표시 소자를 봉지하기 위해 자기조립 블록공중합체를 이용하므로, 한번의 코팅으로 다층막을 형성할 수 있어 기존의 무기물을 이용한 증착 봉지 공정보다 매우 단순하고, 비용이 저렴하며, 용액 공정이 가능하므로 스핀 코팅, 잉크 프린팅 등을 이용한 대형화에도 적합하다.

[0044] 둘째, 블록공중합체의 블록간 굴절률을 부피 비로 조절하면 봉지 효과 뿐만 아니라 소자 내부 전반사를 줄이고 산란시키는, 광기능성을 가진 다층막 구현이 가능하다.

[0045] 셋째, 유기 발광 소자 내부의 빛 손실을 줄이고 사용하기 위해 전면 발광 OLED의 캐소드에 라멜라 구조를 적용하여 블록 도메인간 공간 조절이 가능한 친수성 블록을 용매로 팽윤시켜 굴절율을 높이고 광 결정으로 인한 빛의 산란을 도모할 수 있다.

[0046] 넷째, 무기 전구체의 사용으로 별도의 분산제, 결합제, 또는 가소제 등을 이용한 분산이 필요하지 않고, 치밀한 무기막 구현으로 유기 발광 표시 장치의 광추출 능력을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0047] 도 1은 종래의 상부 발광 유기 발광 표시 장치의 단면도

도 2는 종래의 광 추출 효율을 향상시키기 위하여 투명 전극(캐소드) 상에 발광 소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위한 광 효율 증진 박막을 형성한 유기 발광 표시 장치의 단면도

도 3a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 3b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 다층 구조의 블록공중합체(30)의 상세 구조 단면도

도 4a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 4b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 다층 구조의 블록공중합체(40)의 상세 구조 단면도

도 5a는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 5b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 다층 구조의 블록공중합체(50)의 상세 구조 단면도

도 6a는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 6b는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 다층 구조의 블록공중합체(60)의 상세 구조 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

- [0049] [제 1 실시예]
- [0050] 본 발명의 제 1 실시예는 유기 발광 소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위한 광 효율 증진 박막을 다층구조의 블록공중합체(Block co-polymer)로 형성한 것이다.
- [0051] 도 3a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 3b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 다층 구조의 블록공중합체(30)의 상세 구조 단면도이다.
- [0052] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판(10)과, 기판(10) 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막(16), 보호막(16) 상에 형성된 유기 발광소자(20), 상기 유기 발광소자(20)위에, 상기 유기 발광소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위한 다층구조의 블록공중합체(Block co-polymer)(30)를 포함한다.
- [0053] 상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극(11a), 게이트 절연막(12), 반도체층(13), 소스 전극(15a) 및 드레인 전극(15b)을 포함하며, 반도체층(13)이 산화물 반도체층인 경우, 반도체층(13) 상에 형성된 식각 차단층(Etch Stop Layer; ESL)(14)을 더 포함한다.
- [0054] 상기 유기 발광소자(20)는 차례로 적층된 제 1 전극(20a), 유기 발광층(20b), 제 2 전극(20c)을 포함한다. 이때, 상기 제 1 전극(20a)은 금속층으로 형성된 애노드 전극이고, 상기 제 2 전극(20c)은 투명 도전층으로 형성된 캐소드 전극이다.
- [0055] 상기 제 1 전극(20a)은 상기 보호막(16)을 선택적으로 제거하여 형성된 드레인 콘택홀을 통해 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(15b)과 전기적으로 연결되며, 상기 보호막(16)상에 발광 영역을 정의하기 위해 제 1 전극(20a)의 일부를 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크(19)가 형성된다. 그리고, 뱅크홀에 유기 발광층(20b)이 형성되고, 유기 발광층(20b) 및 뱅크(19) 전면에 제 2 전극(20c)이 형성된다.
- [0056] 상기와 같은 유기 발광소자(20)는 제 1 전극(20a)으로부터 정공이, 제 2 전극(20c)으로부터 전자가 주입되어, 유기 발광층(20b)으로 주입된 정공과 전자가 서로 결합할 때의 결합 에너지에 의해 발광한다.
- [0057] 상기 다층 구조의 블록공중합체(Block co-polymer, BCP)(30)는 원자 간의 공유 결합으로 이루어진 고분자가 블록공중합체의 구성 성분간의 상대적 양에 따라 자발적으로 다양한 나노 구조를 형성할 수 있으며, 그 크기는 블록공중합체의 분자량을 통하여 일정 범위 내에서 자유롭게 조절할 수 있다.
- [0058] 두 개의 성분으로 구성된 선형이종 블록공중합체에서 구성 성분 간의 상대적 비에 따라 구형, 실린더, 자이로이드(gyroid), 라멜라 구조가 형성되는 것이다.
- [0059] 특정 나노 구조는 각 블록을 이루는 고분자의 부피 비에 의해 결정되게 된다. 즉, 두 개 이상의 블록이 화학적 결합에 의해 연결되어 거시적인 상분리는 일어나지 않지만, 마이크로 영역의 상분리 현상이 일어난다. 온도를 조절하면 질서상(상분리 영역)과 무질서상(균일상 영역) 간의 전이가 일어나게 되고 이를 ODT(order-disorder transition)라 하며, 이 때의 온도를 ODT온도라고 한다.
- [0060] 자기조립 현상을 이용해 다층막을 구현하기 위해서는 A-B 블록공중합체를 용매에 녹인 후, ODT 온도 이하에서 용매를 휘발시키면서 상분리를 이용한 자기조립을 하고, 어닐링(annealing) 공정을 통해서 막질을 질게(dense)하게 만든다. 그러므로 ODT온도가 낮을수록 자기조립에 의한 구조 형성이 쉽다. 이때 A블록과 B블록의 부피 비를 적절히 선정하는 것이 매우 중요한데, 양쪽의 비율이 35~65%가 적당한 부피 비이며, 한쪽이 35% 미만 또는 65%를 초과할 경우에는 적층 구조를 얻지 못할 수 있다.
- [0061] 즉, 상기와 같이 어닐링하면, 도 3b와 같이, 자기 조립에 의해 A블록(친수성 블록)과 B블록(소수성 블록)이 교번하여 적층된 구조를 갖고, A블록과 B블록의 두께가 동일하게 형성된다.
- [0062] 이러한 블록공중합체는 양친매성(hydrophobic block-hydrophilic block)을 가지는 Polystyrene-b-poly(methylmethacrylate)(PS-b-PMMA), Polystyrene-b-poly(ethylene oxide)(PS-b-PEOA), Polystyrene-b-poly(2-vinylpyridine)(PS-b-P2VP), Polystyrene-b-poly(ethylene-co-butene)(PS-b-PEB), Polystyrene-b-poly(acrylic acid)(PS-b-PAA), Poly(isobutylene-b-ethylene oxide)(PI-b-PEO), Poly(dimethylsiloxane-b-methacrylic acid), Poly(isoprene-b-ferrocenyldimethylsilane), Poly(ethylethylene-b-vinylether) 등을 포함한다.
- [0063] 용매는 톨루엔, 자일렌, 벤젠 등과 같은 일반적인 유기 용매가 사용된다.

- [0064] 이렇게 자발적으로 형성된 층상 블록공중합체는 블록간 굴절률 조절을 통해 고굴절률 블록/저굴절률 블록을 형성하여 블록간 굴절률 차이를 크게 만들 수 있다. 이를 통해 광이 추출될 수 있도록 설계되어 필름형이나 코팅용 용액으로 사용된다. 그러나 최상부 층의 굴절률이 발광층의 굴절률 만큼 높아지면 OLED와 상부층의 경계면에서 굴절률 차이가 적어지므로 광 방출이 증가하지만 최종적으로 상부층과 공기층과의 굴절률 차이가 크기 때문에 광방출은 다시 낮아진다. 따라서 상부층의 층상 블록공중합체의 굴절률이 적절하지 않으면 어느 한쪽만을 보상할 수 밖에 없으므로 양쪽 모두를 적절히 보상할 수 있는 중간 굴절률 범위로 적용해야 할 것이다. 디스플레이 소자의 봉지재나 충전재로 사용되면, 봉지 효과를 가짐과 동시에 광추출 효과도 함께 기대할 수 있다.
- [0065] 또한, 본 발명의 층상 자기조립 블록공중합체는 이물 보상 및 보호막의 스트레스 완화를 위해 보호막 공정 전에 적용되는 충전 재료에 적용할 수 있다. 무기물을 첨가하면 고내투습성의 봉지 재료로 사용 가능하다.
- [0066] [제 2 실시예]
- [0067] 본 발명의 제 2 실시예는 유기 발광 소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위한 광 효율 증진 박막을 다층 구조의 블록공중합체(Block co-polymer)로 형성하되, 다층구조의 두께가 서로 다르게 형성한 것이다.
- [0068] 도 4a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 4b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 다층 구조의 블록공중합체(40)의 상세 구조 단면도이다.
- [0069] 본 발명의 제 2 실시예의 유기 발광 표시 장치도, 본 발명의 제 1 실시예와 같이 유기 발광 표시 장치는, 기판(10)과, 기판(10) 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막(16), 보호막(16) 상에 형성된 유기 발광소자(20)를 포함한다.
- [0070] 따라서, 상기 부분을 생략하고, 두께가 다른 다층 구조의 블록공중합체(40)에 관해서만 설명한다.
- [0071] 상기 유기 발광소자(20) 상에 유기 발광소자(20)를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위해 다층 구조의 블록공중합체(Block co-polymer)(40)가 형성된다. 상기 다층 구조의 블록공중합체(40)의 친수성과 소수성 물질의 두께가 서로 다르게 형성된다.
- [0072] 통상적인 블록공중합체의 분자량은 50kg/mol 이하이며, 이정도 분자량의 블록공중합체가 라벨라 구조를 형성할 경우 층간 간격은 20nm이하가 된다. 이 정도의 라벨라 간격은 광학적 활용으로는 너무 얇다. 따라서, 본 발명의 제 2 실시예는 친수성 블록의 미세 구조를 팽윤(swelling)시켜 100nm의 라벨라 층간 간격을 얻고자 한다.
- [0073] 즉, 블록공중합체의 양친매성(hydrophobic block-hydrophilic block)을 이용하여 한쪽 블록만 팽윤(swelling)시킴으로써 인해 가시광이 산란되어 유기 발광 소자 내부의 전반사를 막고 소자 외부로의 광 추출 효율을 증대시키는 것이다.
- [0074] 양친매성 블록공중합체로는 Polystyrene-b-poly(methylmethacrylate)(PS-b-PMMA), Polystyrene-b-poly(ethylene oxide)(PS-b-PEOA), Polystyrene-b-poly(2-vinylpyridine)(PS-b-P2VP), Polystyrene-b-poly(ethylene-co-butene)(PS-b-PEB), Polystyrene-b-poly(acrylic acid)(PS-b-PAA), Poly(isobutylene-b-ethylene oxide)(PI-b-PEO), Poly(dimethylsiloxane-b-methacrylic acid), Poly(isoprene-b-ferrocenyldimethylsilane), Poly(ethylene-b-vinylether) 등이 포함된다.
- [0075] 상기 양친매성 블록공중합체에서 친수성 블록의 솔벤트에 대한 팽윤 차이를 이용하여 1차원 광결정의 공간(spacing)을 제어함으로써 반사광의 파장을 조절한다. 즉, 상기 양친매성 블록공중합체를 기판에 단순 코팅하고 친수성 블록을 경화시켜 광결정의 간격을 조절한다. 간격이 가시광선의 파장과 유사하거나 커지게 되면 빛의 산란이 일어나게 되므로 고굴절율을 가지며 적절한 크기를 갖도록 조절하는 것이 바람직하다. 상기 광결정에 의해 전반사된 빛을 산란시키거나 공간적 주기성을 가지는 격자 형태의 광결정 구조를 사용하여 굴절률 차이에 의하여 굴절시키거나 반사시킴으로써 빛의 방출 효율 증대를 기대할 수 있다.
- [0076] 즉, 친수성 블록 솔벤트에 A-B 블록공중합체를 녹여, 상기 유기 발광 소자(20)상에 코팅한 후, ODT 온도 이하에서 용매를 휘발시키면, 도 4b에 도시한 바와 같이, 자기 조립에 의해 A블록(친수성 블록)과 B블록(소수성 블록)이 교번하여 적층된 구조를 갖고, A블록(친수성 블록)이 B블록(소수성 블록)보다 더 두껍게 형성된다.
- [0077] 반대로 소수성 블록의 솔벤트에 A-B 블록공중합체를 녹여도 무방하다.
- [0078] [제 3 실시예]
- [0079] 본 발명의 제 3 실시예는 유기 발광 소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위한 광 효율 증진 박막을 구

형(Sphere type)의 블록공중합체(Block co-polymer)로 형성한 것이다.

- [0080] 도 5a는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 5b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 다층 구조의 블록공중합체(50)의 상세 구조 단면도이다.
- [0081] 본 발명의 제 3 실시예의 유기 발광 표시 장치도, 본 발명의 제 1 실시예와 같이 유기 발광 표시 장치는, 기판(10)과, 기판(10) 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막(16), 보호막(16) 상에 형성된 유기 발광소자(20)를 포함한다.
- [0082] 따라서, 상기 부분을 생략하고, 구형의 블록공중합체에 관해서만 설명한다.
- [0083] 상기 구형의 블록공중합체(Block co-polymer, BCP)(50)는 원자 간의 공유 결합으로 이루어진 고분자가 블록공중합체의 구성 성분간의 상대적 양에 따라 자발적으로 다양한 나노 구조를 형성할 수 있으며, 그 크기는 블록공중합체의 분자량을 통하여 일정 범위 내에서 자유롭게 조절할 수 있다.
- [0084] 특정 나노 구조의 형성은 각 블록을 이루는 고분자의 부피 비에 의해 결정되게 된다. 즉, 두 개 이상의 블록이 화학적 결합에 의해 연결되어 마이크로 영역의 상분리는 일어난다. 그리고 온도를 조절하면 질서상(상분리 영역)과 무질서상(균일상 영역) 간의 전이가 일어나게 되고 이를 ODT(order-disorder transition)라 하며, 이때의 온도를 ODT온도라고 한다.
- [0085] 예를 들어, 소수성(hydrophobic)과 친수성(hydrophilic) 2중 블록공중합체를 용매에 녹인 후 섞게되면 낮은 온도에서는 실린더 모양의 소수성 마이크로 도메인(micro domain)이 형성된다. 여기서 OOT(order-order transmittion) 이상의 온도(약 100℃ 정도)로 가열하게 되면 친수성의 bcc 격자 구조에서 구형(spherical) 소수성 마이크로 도메인이 형성되며, 상기보다 높은 온도(약 190℃)에서는 ODT를 넘게되어 무질서상을 형성한다.
- [0086] 이 때, A(친수성 블록)-B(소수성 블록) 공중합체의 부피비를 다르게 한다. 즉, 친수성 블록에 비해 소수성 블록의 부피 비를 0.17% 미만으로 하여 용매에 녹여, 상기 유기 발광 소자(20)상에 코팅한 후, ODT 온도 이하에서 용매를 휘발시키면, 도 5b에 도시한 바와 같이, 자기 조립에 의해 B블록(소수성 블록)이 구형 형태로 형성된다.
- [0087] 이러한 블록공중합체는 양친매성을 가지는 Polystyrene-b-poly(methylmethacrylate)(PS-b-PMMA), Polystyrene-b-poly(ethylene oxide)(PS-b-PEOA), Polystyrene-b-poly(2-vinylpyridine)(PS-b-P2VP), Polystyrene-b-poly(ethylene-co-butene)(PS-b-PEB), Polystyrene-b-poly(acrylic acid)(PS-b-PAA), Poly(isobutylene-b-ethylene oxide)(PI-b-PEO), Poly(dimethylsiloxane-b-methacrylicacid), Poly(isoprene-b-ferrocenyldimethylsilane), Poly(ethylethylene-b-vinylether) 등을 포함한다. 용매는 톨루엔, 자일렌, 벤젠 등과 같은 일반적인 유기 용매가 사용된다.
- [0088] 이렇게 자발적으로 형성된 층상 블록공중합체는 블록간 굴절률 조절을 통해 고굴절률 블록/저굴절률 블록을 형성하여 블록간 굴절률 차이를 크게 만들 수 있다. 이를 통해 광이 추출될 수 있도록 설계되어 필름형이나 코팅용 용액으로 사용된다. 그러나 최상부 층의 굴절률이 발광층의 굴절률 만큼 높아지면 OLED와 상부층의 경계면에서 굴절률 차이가 적어지므로 광 방출이 증가하지만 최종적으로 상부층과 공기층과의 굴절률 차이가 크기 때문에 광방출은 다시 낮아진다. 따라서 상부층의 층상 블록공중합체의 굴절률이 적절하지 않으면 어느 한쪽만을 보상할 수 밖에 없으므로 양쪽 모두를 적절히 보상할 수 있는 중간 굴절률 범위로 적용해야 할 것이다.
- [0089] 또한 디스플레이 소자의 봉지재나 충전재로 사용되면, 봉지 효과를 가짐과 동시에 광추출 효과도 함께 기대할 수 있다.
- [0090] 또한, 본 발명의 층상 자기조립 블록공중합체는 이물 보상 및 보호막의 스트레스 완화를 위해 보호막 공정 전에 적용되는 충전 재료에 적용할 수 있다. 무기물을 첨가하면 고내투습성의 봉지 재료로 사용 가능하다. 이는 한번의 코팅으로 다층막을 형성할 수 있어 기존의 무기물을 이용한 증착 봉지 공정보다 매우 단순하고, 비용이 저렴하며, 용액 공정이 가능하므로 스핀 코팅, 잉크 프린팅 등을 이용한 대형화에도 적합하다. 또한 블록공중합체의 블록간 굴절률을 부피 비로 조절하면 봉지 효과 뿐만 아니라 소자 내부 전반사를 줄이고 산란시키는, 광기능성을 가진 다층막 구현이 가능하다.
- [0091] [제 4 실시예]
- [0092] 본 발명의 제 4 실시예는 유기 발광 소자를 보호하고 광 추출 효율을 향상시키기 위한 광 효율 증진 박막을 블록공중합체(BCP)와 무기 전구체를 사용한 것이다.
- [0093] 도 6a는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 6b는 본 발명의 제 4 실시예에

따른 블록공중합체(60)의 상세 구조 단면도이다.

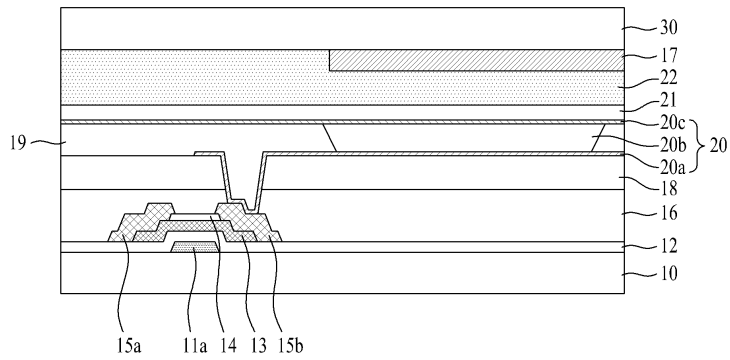
- [0094] 본 발명의 제 4 실시예의 유기 발광 표시 장치도, 본 발명의 제 1 실시예와 같이 유기 발광 표시 장치는, 기관(10)과, 기관(10) 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막(16), 보호막(16) 상에 형성된 유기 발광소자(20)를 포함한다.
- [0095] 따라서, 상기 부분을 생략하고, 블록공중합체 및 무기 전구체에 관해서만 설명한다.
- [0096] 상술한 바와 같이, 블록공중합체는 자기조립 성질이 강한 물질로서, 원자간의 공유결합으로 이루어진 고분자가 분자 간의 상호 인력에 의하여 자발적으로 특정한 나노 구조를 형성하게 된다. 이러한 특정 나노 구조는 블록공중합체를 이루는 블록 간의 부피 비에 의해서 결정된다.
- [0097] 상기 블록공중합체는 두가지 이상의 고분자가 공유결합으로 서로 연결되어 있는 구조로, 이중 블록공중합체, 삼중 블록공중합체 등으로 분류될 수 있다.
- [0098] 상기 이중 블록공중합체로는, Polystyrene-b-poly(methylmethacrylate)(PS-b-PMMA), Polystyrene-b-poly(ethylene oxide)(PS-b-PEOA), Polystyrene-b-poly(2-vinylpyridine)(PS-b-P2VP), Polystyrene-b-poly(ethylene-co-butene)(PS-b-PEB), Polystyrene-b-poly(acrylic acid)(PS-b-PAA), Poly(isobutylene-b-ethylene oxide)(PI-b-PEO), Poly(dimethylsiloxane-b-methacrylicacid), Poly(isoprene-b-ferrocenyldimethylsilane), Poly(ethylene-b-vinylether) 등을 포함한다.
- [0099] 상기 삼중 블록공중합체로는, poly(ethylene oxide)-polystyrene-poly(ethylene oxide)(PEO-b-PS-b-PEO) 등을 포함한다.
- [0100] 상기 이중 블록공중합체 및 삼중 블록공중합체는 두 가지 이상의 서로 다른 성질이 다른 고분자가 공유결합에 의해 연결되기 때문에, 일정 온도와 압력에 의한 상분리가 일어날 수 있다. 이 때 각각의 블록들의 길이와 상대적인 부피를 적절한 조건에서 조절하면 다양한 구조가 만들어진다.
- [0101] 따라서, 상기 이중 블록공중합체 또는 삼중 블록공중합체를 용매에 녹인 후, 한쪽 블록에 친화성을 갖는 무기 전구체 또는 이를 포함하는 용액을 혼합하여 하이브리드 용액을 형성한다. 상기 무기 전구체로는, Si계, Al계, Zr계, Zn계, Hf계, Be계, Dy계, Lu계, Mg계, Sc계, Ta계, Ti계, Y계, Yb계 등이 사용되며, 굴절율이 1.7 내지 3.8임이 바람직하다.
- [0102] 상기 유기 용매로는, 알코올류, 벤젠류, 톨루엔류 또는 아세테이트류 등으로부터 선택되는 하나의 단일물 또는 이들의 혼합물이 이용될 수 있다.
- [0103] 상기와 같이 제조된 하이브리드 용액을 상기 유기 발광소자(20)상에 스핀 코팅, 슬릿코팅, 스프레이코팅 등의 방법으로 코팅한다. 특히, 안정한 자기 조립을 한 블록공중합체와 무기막이 적층 구조를 형성하기 위해서 블록공중합체와 무기 전구체의 부피 비를 주어진 조건에 따라 조절하는 것이 바람직하다. 부피 비 조절에 의해 구형(sphere type)의 규칙 격자(ordered structure) 구현 시 일정한 광경로를 제공하며, 균일한 광추출 효과를 보여줄 수 있다. 또한 실린더(cylinder type)의 규칙 격자의 경우, 표면에서 규칙적인 렌즈 어레이가 구현되어 빛을 집적시킬 수 있다. 그리고 라멜라(lamellar) 구조 구현 시, 광추출 효과와 더불어 베리어층(barrier layer)로의 역할을 수행할 수 있다. 구형과 실린더 형의 경우에는 고내투습성 블록공중합체를 이용하면, OLED 표시장치의 인캡슐레이션으로 적용할 수 있다.
- [0104] 상기와 같은 하이브리드 용액의 코팅이 완료되면, 구조의 안정화와 박막의 건조를 위해 블록공중합체의 ODT 온도에 따른 일정 온도에서 어닐링(Annealing) 공정을 진행한다. 이 공정을 통해 무기 전구체를 포함한 영역의 막질을 치밀(dense)하게 만들 수 있다.
- [0105] 한편, 본 발명의 제 1 내지 제 4 실시예에서, 상기 각 블록공중합체(30, 40, 50, 60)상에, 상에 유기 발광소자(20)를 봉지(캐핑)하기 위한 인캡슐레이션층(Encapsulation Layer)(30)과 칼라 필터층(17)이 더 형성될 수 있다.
- [0106] 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

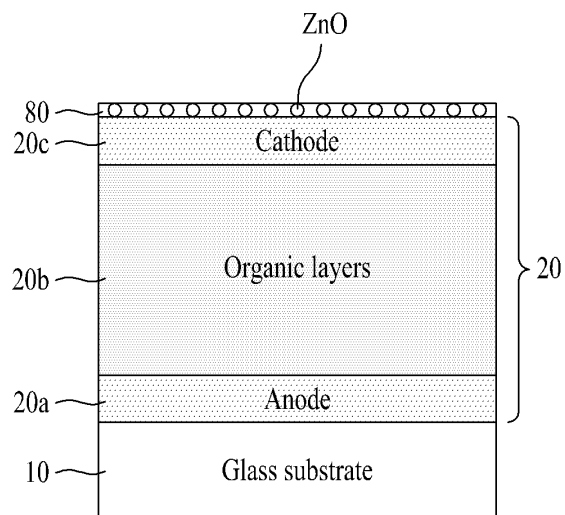
[0107] 10: 기관 20: 유기 발광소자
30, 40, 50, 60: 블록공중합체

도면

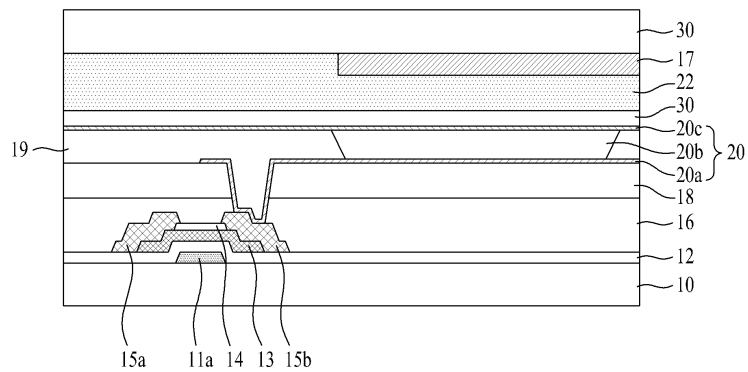
도면1



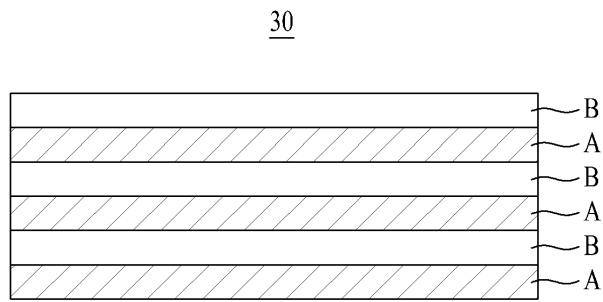
도면2



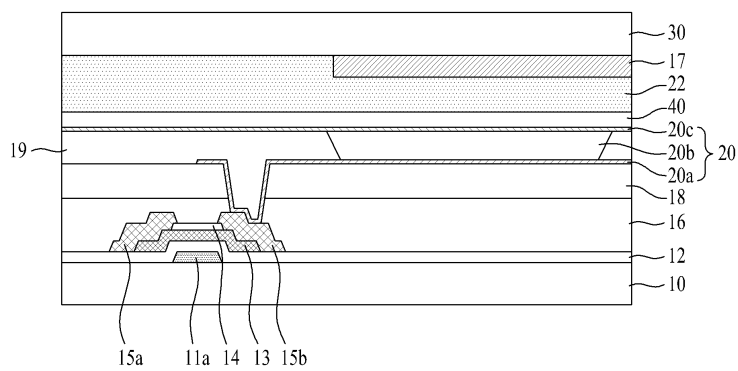
도면3a



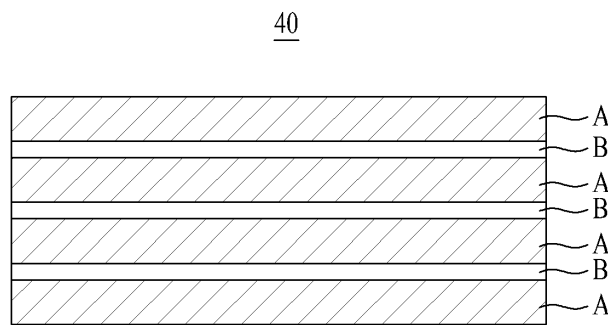
도면3b



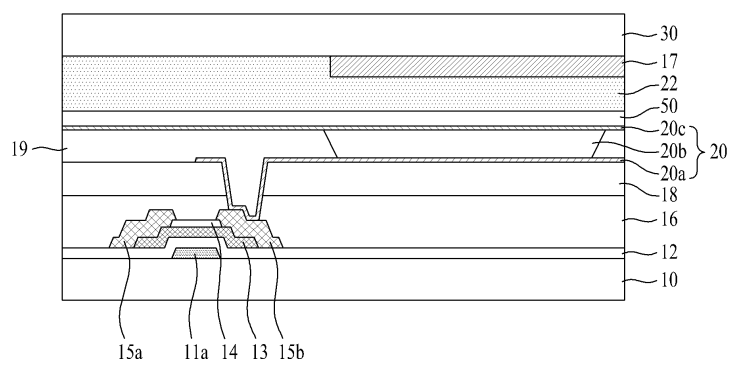
도면4a



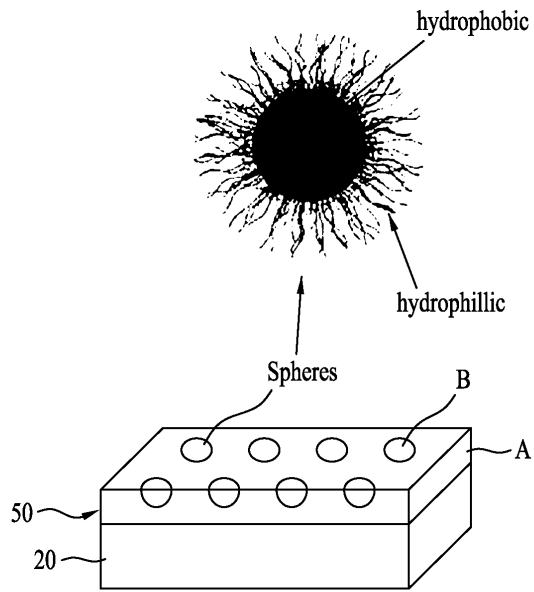
도면4b



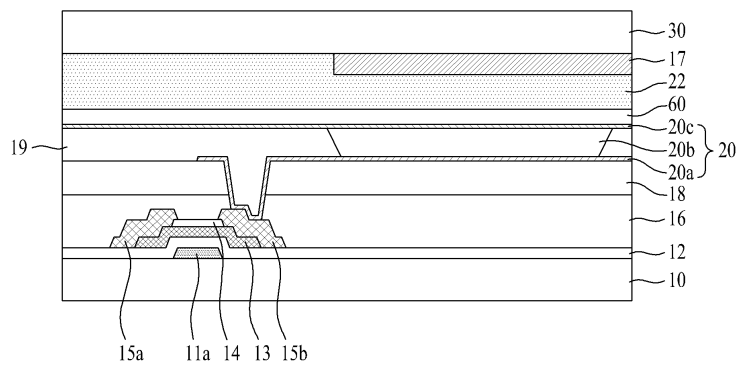
도면5a



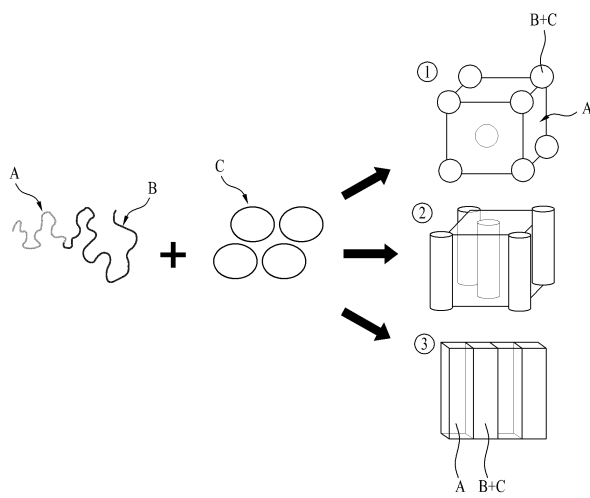
도면5b



도면6a



도면6b



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140088979A	公开(公告)日	2014-07-14
申请号	KR1020120158304	申请日	2012-12-31
[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	BANG SO YEON 방소연 SONG NA YOUNG 송나영 WOO SANG WOOK 우상욱 SHIN SANG HAK 신상학 KIM GI YOUN 김지연		
发明人	방소연 송나영 우상욱 신상학 김지연		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR102023948B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法，能够通过嵌段共聚物的自组装现象保护有机发光器件并提高光提取效率。根据本发明的有机发光显示装置包括基板；薄膜晶体管，形成在基板上；覆盖薄膜晶体管的保护层；有机发光器件，形成在保护层上；和嵌段共聚物，其形成在有机发光器件上，以提高光提取效率并保护有机发光器件。

