



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0083396
(43) 공개일자 2016년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0194463
(22) 출원일자 2014년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
황혜민
경상북도 영천시 북안면 팔암길 13 (임포리)
이봉금
경기도 고양시 일산동구 노루목로 99 508동 130
2호 (장항동,호수마을5단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인천문

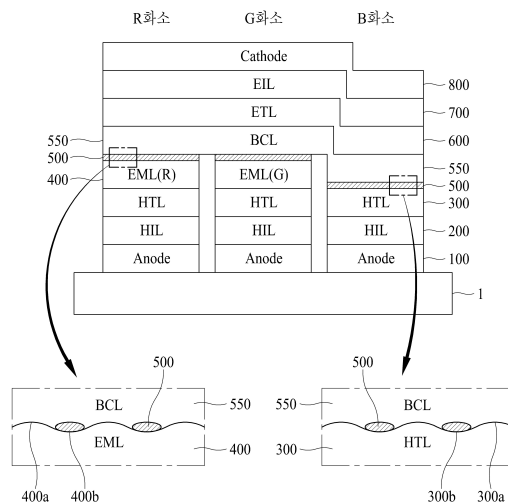
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자와 그 제조 방법 및 그를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 용액 공정으로 형성된 유기물층과 증착 공정으로 형성된 유기물층 사이의 계면 특성을 향상시킴으로써 효율 및 수명이 개선된 유기 발광 소자와 그 제조 방법 및 그를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 양극과 음극, 상기 양극과 음극 사이에 구비된 발광층, 상기 양극과 음극 사이에 구비된 전하 수송층, 및 상기 발광층과 상기 전하 수송층 사이에 구비된 계면층을 포함하고, 상기 발광층과 상기 전하 수송층 중 어느 하나는 블록 영역과 오목 영역을 포함하고, 상기 계면층은 다수개의 섬 형태로 구비된다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

정낙윤

서울특별시 영등포구 국회대로 552 (당산동3가, 삼익아파트) 2동 702호

주명오

서울특별시 송파구 석촌호수로 133 (잠실동, 레이크팰리스) 105동 1902호

지혁찬

경상북도 구미시 문장로9길 4-29 (도량동)

최정목

경기도 평택시 송탄로 90 102동 1306호 (이충동, 현대아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

양극과 음극;

상기 양극과 음극 사이에 구비된 발광층;

상기 양극과 음극 사이에 구비된 전하 수송층; 및

상기 발광층과 상기 전하 수송층 사이에 구비된 계면층을 포함하고,

상기 발광층과 상기 전하 수송층 중 어느 하나는 불록 영역과 오목 영역을 포함하고, 상기 계면층은 다수개의 섬 형태로 구비되는 유기 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전하 수송층은 상기 발광층 상에 구비된 전자 수송층으로 이루어지고,

상기 계면층은 상기 발광층과 상기 전자 수송층 사이에 구비되며,

상기 발광층의 상면은 불록 영역과 오목 영역을 포함하고, 상기 계면층은 상기 발광층의 오목 영역 상에 구비되는 유기 발광 소자.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전자 수송층의 일부는 상기 발광층과 접촉하고 상기 전자 수송층의 나머지 부분은 상기 계면층과 접촉하는 유기 발광 소자.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 계면층은 상기 전자 수송층의 호스트 물질과 P 도펀트 물질을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 발광층과 상기 전자 수송층 사이에 청색 공통층이 추가로 구비되어 있고, 상기 계면층은 상기 발광층과 상기 청색 공통층 사이에 구비되어 있는 유기 발광 소자.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 계면층은 상기 청색 공통층의 호스트 물질과 P 도펀트 물질을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 전하 수송층은 상기 발광층 아래에 구비된 정공 수송층으로 이루어지고,

상기 발광층은 청색 공통층으로 이루어지고,

상기 계면층은 상기 발광층과 상기 정공 수송층 사이에 구비되며,

상기 정공 수송층의 상면은 볼록 영역과 오목 영역을 포함하고, 상기 계면층은 상기 정공 수송층의 오목 영역 상에 구비되는 유기 발광 소자.

청구항 8

양극과 음극 사이에 발광층을 형성하는 공정;
 상기 양극과 음극 사이에 전하 수송층을 형성하는 공정; 및
 상기 발광층과 상기 전하 수송층 사이에 계면층을 형성하는 공정을 포함하고,
 상기 발광층과 상기 전하 수송층 중 어느 하나는 용액 공정을 이용하여 형성하고,
 상기 발광층과 상기 전하 수송층 중 나머지 하나는 증착 공정을 이용하여 형성하고,
 상기 용액 공정으로 형성한 상기 발광층과 상기 전하 수송층 중 어느 하나는 볼록 영역과 오목 영역을 포함하고,
 상기 계면층은 증착 공정을 통해서 상기 오목 영역 상에 형성하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 계면층을 형성하는 공정은 지지부에 (+) 전하 또는 (-) 전하를 인가하는 공정; 및
 상기 계면층을 위한 계면층 물질에 상기 지지부와 동일한 극성의 전하를 대전시켜 증착시키는 공정을 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 10

기관;
 상기 기관 상에 구비된 박막 트랜지스터; 및
 상기 박막 트랜지스터에 의해 발광이 제어되는 유기 발광 소자를 포함하고,
 상기 유기 발광 소자는 전술한 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 소자로 이루어진 유기 발광 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 효율 및 수명을 개선시킨 유기 발광 소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 소자는 전자(electron)를 주입하는 음극(cathode)과 정공(hole)을 주입하는 양극(anode) 사이에 발광층이 형성된 구조를 가지며, 음극에서 발생된 전자 및 양극에서 발생된 정공이 발광층 내부로 주입되면 주입된 전자 및 정공이 결합하여 엑시톤(exciton)이 생성되고, 생성된 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광을 하는 소자이다.

[0003] 이하, 도면을 참조로 종래 유기 발광 소자에 대해서 설명하기로 한다.

[0004] 도 1은 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

[0005] 도 1에서 알 수 있듯이, 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 기관(1), 및 상기 기관(1) 상에 차례로 형성된 양극(Anode)(10), 정공 주입층(Hole Injecting Layer:HIL)(20), 정공 수송층(Hole Transporting Layer:HTL)(30), 발광층(Emitting Layer: EML)(40), 전자 수송층(Electron Transporting Layer: ETL)(50), 전자 주입층(Electron Injecting Layer: EIL)(60), 및 음극(Cathode)(70)을 포함하여 이루어진다.

[0006] 상기 정공 주입층(HIL)(20)은 상기 양극(10) 상에 형성되어 있고, 상기 정공 수송층(HTL)(30)은 상기 정공 주입

층(HIL)(20) 상에 형성되어 있다.

- [0007] 상기 발광층(EML)(40)은 상기 정공 수송층(HTL)(30) 상에 형성되어 있으며, 각각의 화소별로 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B) 광을 발광하는 유기물질로 이루어져 있다.
- [0008] 상기 전자 수송층(ETL)(50)은 상기 발광층(EML)(40) 상에 형성되어 있고, 상기 전자 주입층(EIL)(60)은 상기 전자 수송층(ETL)(50) 상에 형성되어 있고, 상기 음극(70)은 상기 전자 주입층(EIL)(60) 상에 형성되어 있다.
- [0009] 상기 양극(10)과 음극(70) 사이에 형성된 정공 주입층(HIL)(20), 정공 수송층(HTL)(30), 발광층(EML)(40), 전자 수송층(ETL)(50), 및 전자 주입층(EIL)(60)과 같은 유기층들은 진공 챔버 내에서 진공 증착 공정을 통해서 형성한다. 그러나, 진공 증착 공정을 이용하게 되면 고가의 진공 증착 장비가 필요하게 되어 제조 비용이 증가될 수 있다. 특히, 유기 발광 소자의 크기가 증가될 경우에는 진공 증착 장비의 크기가 더욱 커지게 되어 대량 생산시 생산성이 떨어지게 된다.
- [0010] 따라서, 상기 유기층들을 용액 공정으로 형성하는 방안에 대해서 꾸준히 연구가 진행되고 있다. 그 결과, 상기 정공 주입층(HIL)(20), 정공 수송층(HTL)(30), 및 발광층(EML)(40)을 용액 공정을 형성하는 방안에 대해서 제안되었다. 그러나, 아직까지 상기 발광층(EML)(40) 위에 위치하는 전자 수송층(ETL)(50)을 용액 공정으로 형성하는 방법은 개발되지 못하고 있다. 왜냐하면, 상기 전자 수송층(ETL)(50)을 용액 공정으로 형성하게 되면, 상기 전자 수송층(ETL)(50)의 형성을 위한 용액 내에 존재하는 용매에 의해서 상기 발광층(EML)(40)의 표면이 손상(Damage)될 수 있기 때문이다. 따라서, 현재까지는 상기 정공 주입층(HIL)(20), 정공 수송층(HTL)(30), 및 발광층(EML)(40)만을 용액 공정으로 형성하고, 상기 전자 수송층(ETL)(50)과 전자 주입층(EIL)(60)은 진공 증착 공정을 통해 형성하고 있다.
- [0011] 그러나, 이와 같은 종래의 유기 발광 소자는 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0012] 용액 공정으로 형성된 정공 주입층(HIL)(20), 정공 수송층(HTL)(30), 및 발광층(EML)(40)은 증착 공정으로 형성된 전자 수송층(ETL)(50) 및 전자 주입층(EIL)(60)에 대비하여 유기물의 표면 균일도가 떨어지게 된다.
- [0013] 용액 공정으로 형성된 정공 주입층(HIL)(20)과 정공 수송층(HTL)(30) 사이 및 용액 공정으로 형성된 정공 수송층(HTL)(30)과 발광층(EML)(40) 사이 영역에서는 비록 하부층을 구성하는 유기물의 표면 균일도가 떨어져도 상부층을 구성하는 유기물이 하부층을 구성하는 유기물 상에 균일하게 형성될 수 있기 때문에 큰 문제가 없다.
- [0014] 그러나, 용액 공정으로 형성된 발광층(EML)(40)과 증착 공정으로 형성된 전자 수송층(ETL)(50) 사이 영역에서는 하부층인 발광층(EML)(40)을 구성하는 유기물의 표면 균일도가 떨어질 경우 상부층인 전자 수송층(ETL)(50)을 구성하는 유기물이 상기 발광층(EML)(40)을 구성하는 유기물 상에 균일하게 형성되지 못하여 양자 사이에 계면 특성이 떨어지게 된다. 이와 같이 발광층(EML)(40)과 전자 수송층(ETL)(50) 사이의 계면특성이 떨어지면 전기적 필드(field)가 걸렸을 때 전기장이 고르게 분포되지 못하게 되고, 그에 따라 유기 발광 소자의 구동전압을 높이고 효율 및 수명을 저하시키는 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 용액 공정으로 형성된 유기물층과 증착 공정으로 형성된 유기물층 사이의 계면 특성을 향상시킴으로써 효율 및 수명이 개선된 유기 발광 소자와 그 제조 방법 및 그를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 양극과 음극, 상기 양극과 음극 사이에 구비된 발광층, 상기 양극과 음극 사이에 구비된 전자 수송층, 및 상기 발광층과 상기 전자 수송층 사이에 구비된 계면층을 포함하고, 상기 발광층과 상기 전자 수송층 중 어느 하나는 블록 영역과 오목 영역을 포함하고, 상기 계면층은 다수개의 섬 형태로 구비될 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명은 양극과 음극 사이에 발광층을 형성하는 공정, 상기 양극과 음극 사이에 전자 수송층을 형성하는 공정, 및 상기 발광층과 상기 전자 수송층 사이에 계면층을 형성하는 공정을 포함하고, 상기 발광층과 상기 전자 수송층 중 어느 하나는 용액 공정을 이용하여 형성하고, 상기 발광층과 상기 전자 수송층 중 나머지 하나는 증착 공정을 이용하여 형성하고, 상기 용액 공정으로 형성한 상기 발광층과 상기 전자 수송층 중 어느 하나

는 불록 영역과 오목 영역을 포함하고, 상기 계면층은 증착 공정을 통해서 상기 오목 영역 상에 형성하는 유기 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.

[0018] 또한, 본 발명은 기관, 상기 기관 상에 구비된 박막 트랜지스터, 및 상기 박막 트랜지스터에 의해 발광이 제어되는 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 유기 발광 소자는 양극과 음극, 상기 양극과 음극 사이에 구비된 발광층, 상기 양극과 음극 사이에 구비된 전하 수송층, 및 상기 발광층과 상기 전하 수송층 사이에 구비된 계면층을 포함하고, 상기 발광층과 상기 전하 수송층 중 어느 하나는 불록 영역과 오목 영역을 포함하고, 상기 계면층은 다수개의 섬 형태로 구비되는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 용액 공정으로 형성되는 유기물층과 증착 공정으로 형성되는 유기물층 사이에 계면층을 형성함으로써, 상기 용액 공정으로 형성되는 유기물층과 증착 공정으로 형성되는 유기물층 사이의 계면 특성을 향상시킬 수 있다.

[0020] 위에서 언급된 본 발명의 효과 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법을 도시한 제조 공정도이다.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법을 도시한 제조 공정도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0023] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.

[0024] 이하에서는 본 발명에 따른 유기 발광 소자 및 그 제조 방법의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

[0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

[0026] 도 2에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 기관(1), 및 상기 기관(1) 상에 형성된 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소를 포함하여 이루어진다.

[0027] 구체적으로, 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소는 차례로 적층된 양극(Anode)(100), 정공 주입층(HIL)(200), 정공 수송층(HIL)(300), 발광층(EML)(400), 계면층(500), 전자 수송층(ETL)(600), 전자 주입층(EIL)(700), 및 음극(Cathode)(800)을 포함하여 이루어진다.

[0028] 상기 양극(100)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소에서 상기 기관(1) 상에 각각 패턴 형성되어 있다. 상기 양극(100)은 전도성 및 일함수(work function)가 높은 투명한 도전물질, 예로서 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), SnO₂ 또는 ZnO 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니

다.

- [0029] 이와 같은 양극(100)은 MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 공정 및 포토리소그래피(Photolithography) 공정의 조합에 의해서 각각의 화소별로 패턴 형성될 수 있다.
- [0030] 상기 정공 주입층(HIL)(200)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소에서 상기 양극(100) 상에 각각 패턴 형성되어 있다. 상기 정공 주입층(HIL)(200)은 MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)triphenylamine), CuPc(copper phthalocyanine) 또는 PEDOT/PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiophene), polystyrene sulfonate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 이와 같은 정공 주입층(HIL)(200)은 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 용액 상태의 정공 주입층 조성물을 준비한 후 스핀코팅(Spin-coating) 또는 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 공정을 통해서 각각의 화소 별로 패턴 형성될 수 있다.
- [0032] 상기 정공 수송층(HTL)(300)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소에서 상기 정공 주입층(HIL)(200) 상에 각각 패턴 형성되어 있다. 상기 정공 수송층(HTL)(300)은 TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine) 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 이와 같은 정공 수송층(HTL)(300)은 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 용액 상태의 정공 수송층 조성물을 준비한 후 스핀코팅(Spin-coating) 또는 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 공정을 통해서 각각의 화소 별로 패턴 형성될 수 있다.
- [0034] 상기 발광층(EML)(400)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소에서 상기 정공 수송층(HTL)(300) 상에 각각 패턴 형성되어 있다.
- [0035] 상기 적색(R) 화소에 패턴 형성된 발광층(EML)(400)은 적색(R) 광, 예를 들어 피크(peak) 파장 범위가 600nm 내지 640nm 범위의 적색(R) 광을 발광할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로, 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 인광 호스트 물질에 적색(R) 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 적색 도펀트는 이리듐(Ir) 또는 백금(Pt)의 금속 착물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 상기 녹색(R) 화소에 패턴 형성된 발광층(EML)(400)은 녹색(G) 광, 예를 들어 피크(peak) 파장 범위가 500nm 내지 570nm 범위의 녹색(G) 광을 발광할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로, 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 인광 호스트 물질에 인광 녹색(G) 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 카바졸계 화합물은 CBP(4,4-N,N'-dicarbazole-biphenyl), CBP 유도체, mCP(N,N'-dicarbazolyl-3,5-benzene) 또는 mCP 유도체 등을 포함할 수 있고, 상기 금속 착물은 ZnPBO(phenyloxazole) 금속 착물 또는 ZnPBT(phenylthiazole) 금속 착물 등을 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 청색(B) 화소에 패턴 형성된 발광층(EML)(400)은 청색(B) 광, 예를 들어 피크(peak) 파장 범위가 430nm 내지 490nm 범위의 청색(B) 광을 발광할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로, 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 및 페릴렌(perylene) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 인광 호스트 물질에 인광 청색(B) 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 이와 같은 발광층(EML)(400)은 용액 상태의 패턴화 공정, 용액 상태의 발광층 조성물을 준비한 후 스핀코팅(Spin-coating) 또는 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 공정을 통해서 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소 별로 패턴 형성될 수 있다.
- [0039] 상기 용액 공정으로 형성된 발광층(EML)(400)은 표면 균일도가 떨어질 수 있고, 그에 따라 상기 발광층(EML)(400)의 표면, 보다 구체적으로 상기 발광층(EML)(400)의 상면은 볼록 영역(400a)과 오목 영역(400b)을 포함하게 된다.
- [0040] 상기 계면층(500)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소에서 상기 발광층(EML)(400)과 상기 전자 수송층(ETL)(600) 사이에 형성되어 양자 사이의 계면 특성을 향상시킨다. 즉, 상기 계면층(500)은 용액 공정으로 형성되어 표면이 균일하지 못한 발광층(EML)(400)과 증착 공정으로 형성되어 상기 발광층(EML)(400) 상에 균일하게 형성되지 못하는 전자 수송층(ETL)(600) 사이에 형성되어 상기 발광층(EML)(400)과 상기 전자 수송층

(ETL)(600) 사이의 계면 특성을 향상시킨다. 보다 구체적으로, 상기 계면층(500)은 상기 발광층(EML)(400)의 오목 영역(400b) 상에 형성되어 상기 발광층(EML)(400)의 표면 균일도를 향상시킨다. 즉, 상기 계면층(500)은 상기 발광층(EML)(400) 상에서 다수의 섬(island) 형태를 이루며 형성되어 상기 발광층(EML)(400)의 표면 균일도를 향상시킨다.

- [0041] 이와 같은 계면층(500)은 상기 전자 수송층(ETL)(600)을 구성하는 호스트 물질과 P 도펀트 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 계면층(500)이 상기 전자 수송층(ETL)(600)을 구성하는 호스트 물질을 포함하기 때문에 상기 계면층(500)과 전자 수송층(ETL)(600) 사이의 계면특성이 향상될 수 있다. 또한, 상기 계면층(500)이 P 도펀트 물질을 포함하기 때문에 상기 정공 수송층(HTL)(300)으로부터 정공(hole)을 끌어당겨 상기 발광층(EML)(400)으로 정공을 보다 용이하게 흐르게 할 수 있다.
- [0042] 상기 전자 수송층(ETL)(600)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소에서 상기 계면층(500) 상에 형성되어 있다. 상기 전자 수송층(ETL)(600)은 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤족사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 이와 같은 전자 수송층(ETL)(600)은 상기 계면층(500) 상에 증착 공정으로 형성될 수 있다. 전술한 바와 같이 상기 계면층(500)이 상기 발광층(EML)(400) 상에 다수 개의 섬 형태로 형성되기 때문에, 상기 전자 수송층(ETL)(600)의 일부는 상기 발광층(EML)(400)과 접촉하고 상기 전자 수송층(ETL)(600)의 나머지 부분은 상기 계면층(500)과 접촉하는 형태로 형성된다.
- [0044] 상기 전자 주입층(EIL)(700)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소에서 상기 전자 수송층(ETL)(600) 상에 형성되어 있다. 상기 전자 주입층(EIL)(700)은 LIF 또는 LiQ(lithium quinolate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 이와 같은 전자 주입층(EIL)(700)도 증착 공정으로 형성될 수 있다.
- [0045] 상기 음극(800)은 낮은 일함수를 가지는 금속, 예로서, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 칼슘(Ca) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 이와 같은 음극(800)도 증착 공정으로 형성될 수 있다.
- [0046] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 용액 공정으로 형성된 정공 주입층(HIL)(200), 정공 수송층(HTL)(300), 및 발광층(EML)(400)과 증착 공정에 의해 형성된 계면층(500), 전자 수송층(ETL)(600), 전자 주입층(EIL)(700), 및 음극(800)의 결합 구조이다. 이때, 상기 발광층(EML)(400)과 상기 전자 수송층(ETL)(600) 사이에 계면층(500)이 형성됨으로써 상기 발광층(EML)(400)과 상기 전자 수송층(ETL)(600) 사이의 계면 특성이 향상되어 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 개선될 수 있다.
- [0047] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
- [0048] 도 3에서 알 수 있듯이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 기관(1), 및 상기 기관(1) 상에 형성된 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소를 포함하여 이루어진다.
- [0049] 상기 적색(R) 화소 및 녹색(G) 화소는 서로 동일한 패턴으로 형성되어 있고, 상기 청색(B) 화소는 상기 적색(R) 화소 및 녹색(G) 화소와 상이한 패턴으로 형성되어 있다.
- [0050] 구체적으로, 상기 적색(R) 화소 및 녹색(G) 화소는 차례로 적층된 양극(Anode)(100), 정공 주입층(HIL)(200), 정공 수송층(HTL)(300), 발광층(EML)(400), 계면층(500), 청색 공통층(Blue Common Layer: BCL)(550), 전자 수송층(ETL)(600), 전자 주입층(EIL)(700), 및 음극(Cathode)(800)을 포함하여 이루어진다.
- [0051] 반면에, 상기 청색(B) 화소는 차례로 적층된 양극(Anode)(100), 정공 주입층(HIL)(200), 정공 수송층(HTL)(300), 계면층(500), 청색 공통층(Blue Common Layer: BCL)(550), 전자 수송층(ETL)(600), 전자 주입층(EIL)(700), 및 음극(Cathode)(800)을 포함하여 이루어진다.
- [0052] 상기 정공 주입층(HIL)(200), 정공 수송층(HTL)(300), 및 발광층(EML)(400)은 용액 공정으로 형성하고, 상기 계면층(500), 청색 공통층(Blue Common Layer: BCL)(550), 전자 수송층(ETL)(600), 및 전자 주입층(EIL)(700)은 증착 공정으로 형성한다.
- [0053] 이와 같은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자를 설명함에 있어서, 전술한 도 2의 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자와 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략될 수 있으며, 상이한 구성을 중심으로 설명

하기로 한다.

- [0054] 상기 발광층(EML)(400)은 상기 적색(R) 화소 및 녹색(G) 화소에서 상기 정공 수송층(HTL)(300) 상에 각각 패턴 형성되어 있다. 상기 청색 공통층(BCL)(550)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소에 공통으로 형성된다. 구체적으로, 상기 청색 공통층(BCL)(550)은 상기 적색(R) 화소와 녹색(G) 화소에서는 상기 발광층(EML)(400) 상에 형성되고, 상기 청색(B) 화소에서는 상기 정공 수송층(HTL)(300) 상에 형성된다. 특히, 상기 청색(B) 화소에서는 청색 공통층(BCL)(550)이 발광층의 역할을 한다.
- [0055] 상기 계면층(500)은 적색(R) 화소와 녹색(G) 화소에서는 용액 공정으로 형성되는 발광층(EML)(400)과 증착 공정으로 형성되는 청색 공통층(BCL)(550) 사이에 형성되어 발광층(EML)(400)과 청색 공통층(BCL)(550) 사이의 계면 특성을 향상시킨다. 상기 용액 공정으로 형성된 발광층(EML)(400)의 상면은 볼록 영역(400a)과 오목 영역(400b)을 포함하게 되고, 상기 계면층(500)은 상기 발광층(EML)(400)의 오목 영역(400b) 상에 형성되어 상기 발광층(EML)(400)의 표면 균일도를 향상시킨다. 즉, 상기 계면층(500)은 상기 발광층(EML)(400) 상에서 다수의 섬(island) 형태를 이루며 형성되어 상기 발광층(EML)(400)의 표면 균일도를 향상시킨다. 상기 계면층(500)이 상기 발광층(EML)(400) 상에 다수 개의 섬 형태로 형성되기 때문에, 상기 청색 공통층(BCL)(550)의 일부는 상기 발광층(EML)(400)과 접촉하고 상기 청색 공통층(BCL)(550)의 나머지 부분은 상기 계면층(500)과 접촉하는 형태로 형성된다.
- [0056] 또한, 상기 계면층(500)은 청색(B) 화소에서는 용액 공정으로 형성되는 정공 수송층(HTL)(300)과 증착 공정으로 형성되는 청색 공통층(BCL)(550) 사이에 형성되어 정공 수송층(HTL)(300)과 청색 공통층(BCL)(550) 사이의 계면 특성을 향상시킨다. 상기 용액 공정으로 형성된 정공 수송층(HTL)(300)의 상면은 볼록 영역(300a)과 오목 영역(300b)을 포함하게 되고, 상기 계면층(500)은 상기 정공 수송층(HTL)(300)의 오목 영역(300b) 상에 형성되어 상기 정공 수송층(HTL)(300)의 표면 균일도를 향상시킨다. 즉, 상기 계면층(500)은 상기 정공 수송층(HTL)(300) 상에서 다수의 섬(island) 형태를 이루며 형성되어 상기 정공 수송층(HTL)(300)의 표면 균일도를 향상시킨다. 상기 계면층(500)이 상기 정공 수송층(HTL)(300) 상에 다수 개의 섬 형태로 형성되기 때문에, 상기 청색 공통층(BCL)(550)의 일부는 상기 정공 수송층(HTL)(300)과 접촉하고 상기 청색 공통층(BCL)(550)의 나머지 부분은 상기 계면층(500)과 접촉하는 형태로 형성된다.
- [0057] 이와 같은 계면층(500)은 상기 청색 공통층(BCL)(550)을 구성하는 호스트 물질과 P 도펀트 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 계면층(500)이 상기 청색 공통층(BCL)(550)을 구성하는 호스트 물질을 포함하기 때문에 상기 계면층(500)과 청색 공통층(BCL)(550) 사이의 계면특성이 향상될 수 있다. 또한, 상기 계면층(500)이 P 도펀트 물질을 포함하기 때문에 상기 정공 수송층(HTL)(300)으로부터 정공(hole)을 끌어당길 수 있다.
- [0058] 상기 청색 공통층(BCL)(550)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소를 포함한 기관(1)의 전체면 상에 형성되어 있다. 이와 같은 청색 공통층(550)은 기관(1)의 전체면 상에 형성되므로 별도의 새도우 마스크 없이 증착 공정으로 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 청색 공통층(BCL)(550)은 상기 계면층(500) 상에 형성되어 있다.
- [0059] 상기 청색 공통층(BCL)(550)은 기본적으로 청색(B) 화소에서 청색광을 발광층으로 기능한다. 따라서, 상기 청색 공통층(550)은 청색광 발광을 위한 호스트 물질 및 도펀트를 포함하여 이루어진다. 보다 구체적으로, 상기 청색 공통층(BCL)(550)은 안트라센(anthracene) 유도체, 카바졸 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 및 페릴렌(perylene) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 형광의 호스트 물질 및 형광의 청색(B) 도펀트를 포함하여 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0060] 상기 전자 수송층(ETL)(600)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소에서 상기 청색 공통층(BCL)(550) 상에 형성되어 있다. 이와 같은 전자 수송층(ETL)(600)은 상기 청색 공통층(BCL)(550)과 마찬가지로, 기관(1)의 전체면 상에 형성되어 있고, 따라서, 별도의 새도우 마스크 없이 증착 공정으로 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 전자 주입층(EIL)(700)은 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소에서 상기 전자 수송층(ETL)(600) 상에 형성되어 있다. 상기 전자 주입층(EIL)(700)은 LIF 또는 LiQ(lithium quinolate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 이와 같은 전자 주입층(EIL)(700)도 기관(1)의 전체면 상에 형성되어 있고, 따라서, 별도의 새도우 마스크 없이 증착 공정으로 형성될 수 있다.
- [0063] 상기 음극(800)은 낮은 일함수를 가지는 금속, 예로서, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 칼

슘(Ca) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

- [0064] 이와 같은 음극(800)도 기판(1)의 전체면 상에 형성되어 있고, 따라서, 별도의 새도우 마스크 없이 증착 공정으로 형성될 수 있다.
- [0065] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법을 도시한 제조 공정도로서, 이는 전술한 도 2 에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법에 관한 것이다. 이하에서는, 구성요소의 재료 등과 같이 전술한 바와 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0066] 우선, 도 4a에서 알 수 있듯이, 기판(1) 상의 적색(R) 화소, 녹색(B) 화소, 및 청색(B) 화소 각각에 양극(Anode)(100), 정공 주입층(HIL)(200), 정공 수송층(HTL)(300), 및 발광층(EML)(400)을 차례로 패턴 형성한다.
- [0067] 구체적으로는, 상기 기판(1) 상에 MOCVD 공정 및 포토리소그래피 공정의 조합에 의해서 상기 양극(100)을 패턴 형성하고, 상기 양극(100) 상에 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 또는 스핀코팅(Spin-coating) 공정을 통해서 정공 주입층(HIL)(200)을 패턴 형성하고, 상기 정공 주입층(HIL)(200) 상에 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 또는 스핀코팅(Spin-coating) 공정을 통해서 정공 수송층(HTL)(300)을 패턴 형성하고, 상기 정공 수송층(HTL)(300) 상에 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 또는 스핀코팅(Spin-coating) 공정을 통해서 발광층(EML)(400)을 패턴 형성한다. 이때, 상기 발광층(EML)(400)의 상면은 볼록 영역(400a)과 오목 영역(400b)을 가지게 된다.
- [0068] 다음, 도 4b를 참조하면, 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소의 발광층(EML)(400) 상에 증착 공정으로 계면층(500)을 형성한다. 상기 계면층(500)은 상기 발광층(EML)(400)의 오목 영역(400b) 상에 형성하며, 그에 따라 상기 계면층(500)은 상기 발광층(EML)(400) 상에서 다수의 섬(island) 형태를 이루면서 형성된다.
- [0069] 이와 같은 발광층(EML)(400)의 오목 영역(400b) 상에 섬 형태로 계면층(500)을 형성하는 방법은 정전기 유도 현상을 이용하여 수행할 수 있다. 이에 대해 구체적으로 설명하면, 기판(1)을 지지하는 지지부(910)에 전원 장치(930)로부터 (+) 전하를 인가하게 되면, 상기 지지부(910)는 (+) 전하로 대전되고, 이에 따라 발광층(EML)(400) 내에 함유된 (-) 전하는 상기 지지부(910) 쪽으로 끌려오게 되고 발광층(EML)(400) 내에 함유된 (+) 전하는 상기 지지부(910) 쪽과 반대 방향으로 향하게 된다. 한편, 용액 공정으로 형성된 발광층(EML)(400)의 상면은 고르지 못하고 볼록 부분(400a)과 오목 부분(400b)을 포함하는데, 상기 지지부(910)로부터 상대적으로 가까운 곳인 오목 부분(400b)은 (-) 전하를 띠게 되고, 상기 지지부(910)로부터 상대적으로 먼 곳인 볼록 부분(400a)은 (+) 전하를 띠게 된다. 그 후 상기 지지부(910)와 동일한 (+) 전하로 대전시킨 계면층(500) 물질을 증착기(950)로부터 분사시키게 되면 (-) 전하를 띠고 있는 상기 오목 부분(400b)에 계면층(500) 물질이 증착된다. 이에 따라 계면층(500)은 발광층(EML)(400)의 상기 오목 부분(400b)에 다수의 섬(island) 형태를 이루도록 형성될 수 있다. 도시하지는 않았지만, 상기 지지부(910)에 (-) 전하로 대전시키고 상기 계면층(500) 물질을 (-) 전하로 대전시킴으로써 섬 형태의 계면층(500)을 얻는 것도 가능하다.
- [0070] 다음, 도 4c에서 알 수 있듯이, 적색(R) 화소, 녹색(B) 화소, 및 청색(B) 화소 각각에 전자 수송층(ETL)(600), 전자 주입층(EIL)(700) 및 음극(Cathode)(800)을 차례로 형성한다.
- [0071] 구체적으로는, 상기 계면층(500) 상에 새도우 마스크를 이용하여 증착 공정으로 상기 전자 수송층(ETL)(600)을 패턴 형성하고, 상기 전자 수송층(ETL)(600) 상에 새도우 마스크를 이용하여 증착 공정으로 상기 전자 주입층(EIL)(700)을 패턴 형성하고, 상기 전자 주입층(EIL)(700) 상에 새도우 마스크를 이용하여 증착 공정으로 상기 음극(Cathode)(800)을 패턴 형성한다. 도 4c에서는 전자 수송층(ETL)(600), 전자 주입층(EIL)(700), 및 음극(Cathode)(800)의 경우 각 화소별로 패턴 형성하는 것으로 도시하고 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 새도우 마스크 없이 기판(1)의 전체면 상에 증착 공정으로 각각 차례대로 형성할 수 있다.
- [0072] 한편, 상기 계면층(500)은 발광층(EML)(400)의 상면의 오목 부분(400b)에 섬(island) 형태로 형성되어 있기 때문에, 상기 전자 수송층(ETL)(600)의 일부는 상기 발광층(EML)(400)의 볼록 부분(400a)에 접촉되고 상기 전자 수송층(ETL)(600)의 나머지 부분은 상기 계면층(500)과 접촉되어 형성된다.
- [0073] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법을 도시한 제조 공정도로서, 이는 전술한 도 3에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법에 관한 것이다. 이하에서는, 구성요소의 재료 등과 같이 전술한 바와 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0074] 우선, 도 5a에서 알 수 있듯이, 기판(1) 상의 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소 각각에 양극(Anode)(100), 정공 주입층(HIL)(200), 및 정공 수송층(HTL)(300)을 차례로 패턴 형성한다.

- [0075] 구체적으로는, 상기 기판(1) 상에 MOCVD 공정 및 포토리소그래피 공정의 조합에 의해서 상기 양극(100)을 패턴 형성하고, 상기 양극(100) 상에 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 또는 스핀코팅(Spin-coating) 공정을 통해서 정공 주입층(HIL)(200)을 패턴 형성하고, 상기 정공 주입층(HIL)(200) 상에 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 또는 스핀코팅(Spin-coating) 공정을 통해서 정공 수송층(HTL)(300)을 패턴 형성한다.
- [0076] 다음, 도 5b에서 알 수 있듯이, 상기 정공 수송층(HTL)(300) 상에 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 또는 스핀코팅(Spin-coating) 공정을 통해서 적색(R) 발광층(EML)(400) 및 녹색(G) 발광층(EML)(400)을 패턴 형성한다.
- [0077] 이때, 상기 적색(R) 화소 및 녹색(G) 화소의 발광층(EML)(400)의 상면은 볼록 영역(400a)과 오목 영역(400b)을 가지게 되고, 상기 청색(B) 화소의 정공 수송층(HTL)(300)의 상면도 볼록 영역(300a)과 오목 영역(300b)을 가지게 된다.
- [0078] 다음, 도 5c를 참조하면, 적색(R) 발광층(EML)(400), 녹색(G) 발광층(EML)(400), 및 청색(B) 화소의 정공 수송층(HTL)(300) 상에 증착 공정을 통해서 계면층(500)을 형성한다.
- [0079] 상기 계면층(500)은 상기 적색(R) 화소 및 녹색(G) 화소의 경우 상기 발광층(EML)(400)의 오목 영역(400b) 상에 형성하며, 그에 따라 상기 계면층(500)은 상기 발광층(EML)(400) 상에서 다수의 섬(island) 형태를 이루면서 형성된다. 또한, 상기 계면층(500)은 상기 청색(B) 화소의 경우 상기 정공 수송층(HTL)(300)의 오목 영역(300b) 상에 형성하며, 그에 따라 상기 계면층(500)은 상기 정공 수송층(HTL)(300) 상에서 다수의 섬(island) 형태를 이루면서 형성된다.
- [0080] 이와 같은 섬 형태의 계면층(500)은 전술한 도 4b에서와 마찬가지로 정전기 유도 현상을 이용하여 형성할 수 있으며, 그에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0081] 다음, 도 5d에서 알 수 있듯이, 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소를 포함한 기판(1)의 전체면 상에 청색 공통층(BCL)(550)을 형성한다.
- [0082] 구체적으로는, 상기 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소의 계면층(500) 상에 새도우 마스크 없이 증착 공정으로 청색 공통층(BCL)(550)을 증착한다. 상기 계면층(500)은 상기 적색(R) 화소와 녹색(G) 화소의 경우 상기 발광층(EML)(400)의 오목 부분(400b) 및 상기 청색(B) 화소의 경우 상기 정공 수송층(HTL)(300)의 오목 부분(300b)에 다수의 섬(island) 형태로 형성되어 있기 때문에, 상기 청색 공통층(BCL)(550)의 일부는 상기 발광층(EML)(400)의 볼록 부분(400a) 및 상기 정공 수송층(HTL)(300)의 볼록 부분(300a)에 접촉되고 상기 청색 공통층(BCL)(550)의 나머지 부분은 상기 계면층(500)과 접촉되어 형성된다.
- [0083] 다음, 도 5e에서 알 수 있듯이, 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소를 포함한 기판(1)의 전체면 상에 전자 수송층(ETL)(600), 전자 주입층(EIL)(700) 및 음극(Cathode)(800)을 차례로 형성한다.
- [0084] 구체적으로는, 상기 청색 공통층(BCL)(550) 상에 새도우 마스크 없이 증착 공정으로 상기 전자 수송층(ETL)(600)을 증착하고, 상기 전자 수송층(ETL)(600) 상에 새도우 마스크 없이 증착 공정으로 상기 전자 주입층(EIL)(700)을 증착하고, 상기 전자 주입층(EIL)(700) 상에 새도우 마스크 없이 증착 공정으로 상기 음극(Cathode)(800)을 증착한다.
- [0085] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 전술한 도 2 또는 도 3에 따른 유기 발광 소자를 이용한 것이다.
- [0086] 도 6에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 기판(1), 박막 트랜지스터층(2000), 평탄화층(3000), 뱅크층(4000), 양극(100), 유기층(1000), 및 음극(800)을 포함하여 이루어진다.
- [0087] 상기 기판(1)은 유리 또는 구부러지거나 휘 수 있는 투명한 플라스틱, 예로서, 폴리이미드가 이용될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0088] 상기 박막 트랜지스터층(2000)은 상기 기판(1) 상에 형성되어 있다. 이와 같은 박막 트랜지스터층(2000)은 게이트 전극(2100), 게이트 절연막(2200), 반도체층(2300), 소스 전극(2400a), 드레인 전극(2400b), 및 보호막(2500)을 포함하여 이루어진다.
- [0089] 상기 게이트 전극(2100)은 상기 기판(1) 상에 패턴 형성되어 있고, 상기 게이트 절연막(2200)은 상기 게이트 전극(2100) 상에 형성되어 있고, 상기 반도체층(2300)은 상기 게이트 절연막(2200) 상에 패턴 형성되어 있고, 상

기 소스 전극(2400a)과 상기 드레인 전극(2400b)은 상기 반도체층(2300) 상에서 서로 마주하도록 패턴 형성되어 있고, 상기 보호막(2500)은 상기 소스 전극(2400a)과 상기 드레인 전극(2400b) 상에 형성되어 있다.

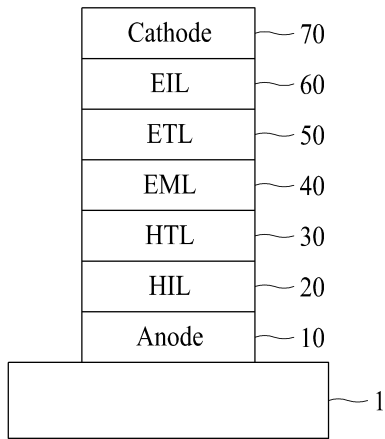
- [0090] 상기 박막 트랜지스터층(2000)에 도시된 박막 트랜지스터는 구동 박막 트랜지스터에 관한 것으로서, 도면에는 게이트 전극(2100)이 반도체층(2300) 아래에 형성되는 바텀 게이트(bottom gate) 구조의 구동 박막 트랜지스터를 도시하였지만, 게이트 전극(2100)이 반도체층(2300) 위에 형성되는 탑 게이트(top gate) 구조의 구동 박막 트랜지스터가 형성될 수도 있다. 이와 같은 구동 박막 트랜지스터에 의해 유기발광 소자의 발광이 제어된다.
- [0091] 상기 평탄화층(3000)은 상기 박막 트랜지스터층(2000) 상에 형성되어 기판 표면을 평탄화시킨다. 이와 같은 평탄화층(3000)은 포토 아크릴과 같은 유기 절연막으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0092] 상기 양극(100)은 상기 평탄화층(3000) 상에 형성되며, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극(2400b)과 연결되어 있다.
- [0093] 상기 बैं크층(4000)은 상기 양극(100) 상에 형성되며, 화소 영역을 정의하도록 매트릭스 구조로 패턴 형성되어 있다.
- [0094] 상기 유기층(1000)은 상기 양극(100)과 상기 음극(800) 사이에 형성되며, 특히, 상기 बैं크층(4000)에 의해 정의된 화소 영역 내에 형성된다. 이와 같은 유기층(1000)은 전술한 도 2에서와 같이 정공 주입층(HIL)(200), 정공 수송층(HTL)(300), 발광층(EML)(400), 계면층(500), 전자 수송층(ETL)(600), 및 전자 주입층(EIL)(700)을 포함하여 이루어질 수 있다. 또한, 상기 유기층(1000)은 전술한 도 3에서와 같이 적색(R) 화소 및 녹색(G) 화소는 정공 주입층(HIL)(200), 정공 수송층(HTL)(300), 발광층(EML)(400), 계면층(500), 청색 공통층(Blue Common Layer: BCL)(550), 전자 수송층(ETL)(600), 및 전자 주입층(EIL)(700)을 포함하여 이루어지고, 청색(B) 화소는 정공 주입층(HIL)(200), 정공 수송층(HTL)(300), 계면층(500), 청색 공통층(Blue Common Layer: BCL)(550), 전자 수송층(ETL)(600), 및 전자 주입층(EIL)(700)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0095] 상기 음극(800)은 상기 유기층(1000) 상에 형성되어 있다. 상기 음극(800)에는 공통 전압이 인가될 수 있고, 따라서, 상기 음극(800)은 각각의 화소 내의 유기층(1000) 뿐만 아니라 상기 बैं크층(4000) 상에도 형성될 수 있다.
- [0096] 한편, 도시하지는 않았지만, 상기 음극(800) 상에는 봉지층(Encapsulation)이 형성되어 상기 유기층(1000)으로 산소나 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있다. 이와 같은 봉지층(Encapsulation)은 서로 상이한 무기물이 교대로 적층된 구조로 이루어질 수도 있고, 무기물과 유기물이 교대로 적층된 구조로 이루어질 수도 있고, 접착제에 의해 접착된 금속층으로 이루어질 수도 있다.
- [0097] 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 상기 유기층(1000)에서 발광된 광이 상부 방향으로 방출되는 소위 탑 에미션(Top Emission) 방식으로 이루어질 수도 있고, 상기 유기층(1000)에서 발광된 광이 하부의 기판(1)방향으로 방출되는 소위 바텀 에미션(Bottom Emission) 방식으로 이루어질 수도 있다.
- [0098] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 용액 공정으로 형성되는 유기물층과 증착 공정으로 형성되는 유기물층 사이에 계면층(500)을 형성함으로써, 보다 구체적으로는 용액 공정으로 형성된 유기물층의 오목 영역 상에 계면층(500)을 형성함으로써 상기 용액 공정으로 형성되는 유기물층과 증착 공정으로 형성되는 유기물층 사이의 계면 특성을 향상시킬 수 있다. 특히, 도 2 및 도 3의 적색(R) 및 녹색(G) 화소의 경우는 발광층(EML)(400)과 전자 수송층(600) 사이에 계면층(500)이 형성된다. 정확히 말하면, 도 3의 적색(R) 및 녹색(G) 화소의 경우는 전자 수송층(600) 아래의 청색 공통층(BCL)(550)과 발광층(EML)(400) 사이에 계면층(500)이 형성된다. 또한, 도 3의 청색(B) 화소의 경우는 발광층과 정공수송층(HTL) 사이에 계면층(500)이 형성된다. 정확히 말하면, 도 3의 청색(B) 화소의 경우는 발광층으로 기능하는 청색 공통층(BCL)(550)과 정공수송층(HTL) 사이에 계면층(500)이 형성된다. 결국, 본 발명에 따르면 발광층(EML)(400)과 전자 수송층(ETL)(600) 사이 또는 발광층으로 기능하는 청색 공통층(BCL)(550)과 정공 수송층(HTL) 사이에 계면층(500)이 형성된다. 편의상, 이후에 기술되는 특허청구 범위에서는 전자 수송층(ETL)(600)과 정공 수송층(HTL)(300)을 전하 수송층으로 통칭한다.
- [0099] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

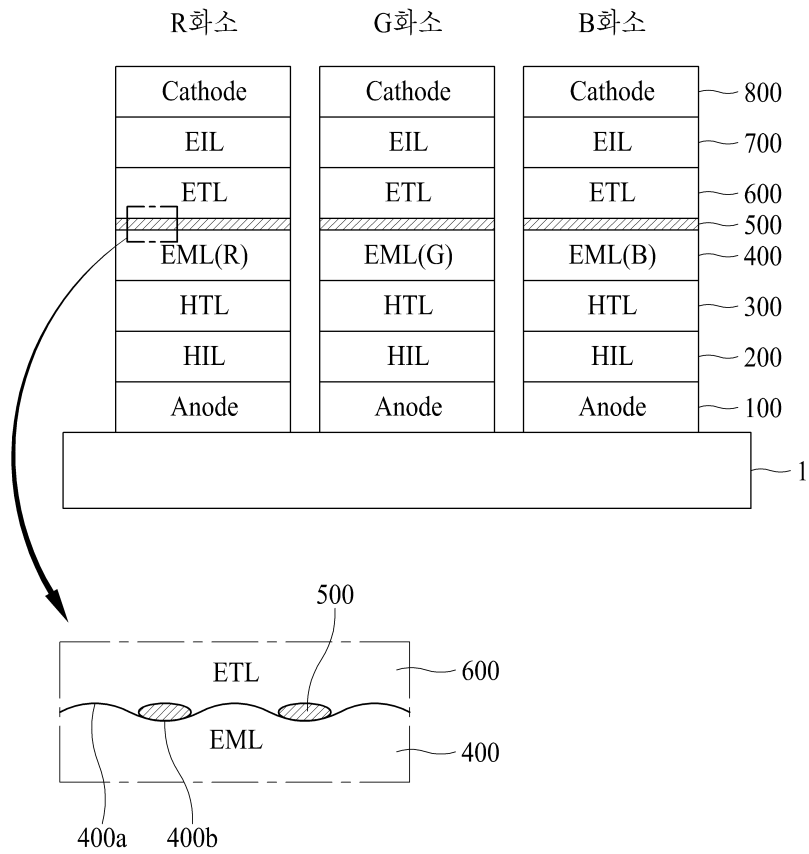
- [0100]
- | | |
|-------------|----------------|
| 1: 기관 | 100: 양극 |
| 200: 정공 주입층 | 300: 제1 전하 수송층 |
| 400: 발광층 | 500: 계면층 |
| 550: 청색 공통층 | 600: 제2 전하 수송층 |
| 700: 전자 주입층 | 800: 음극 |
| 910: 지지부 | 930: 전원 장치 |
| 950: 증착기 | |

도면

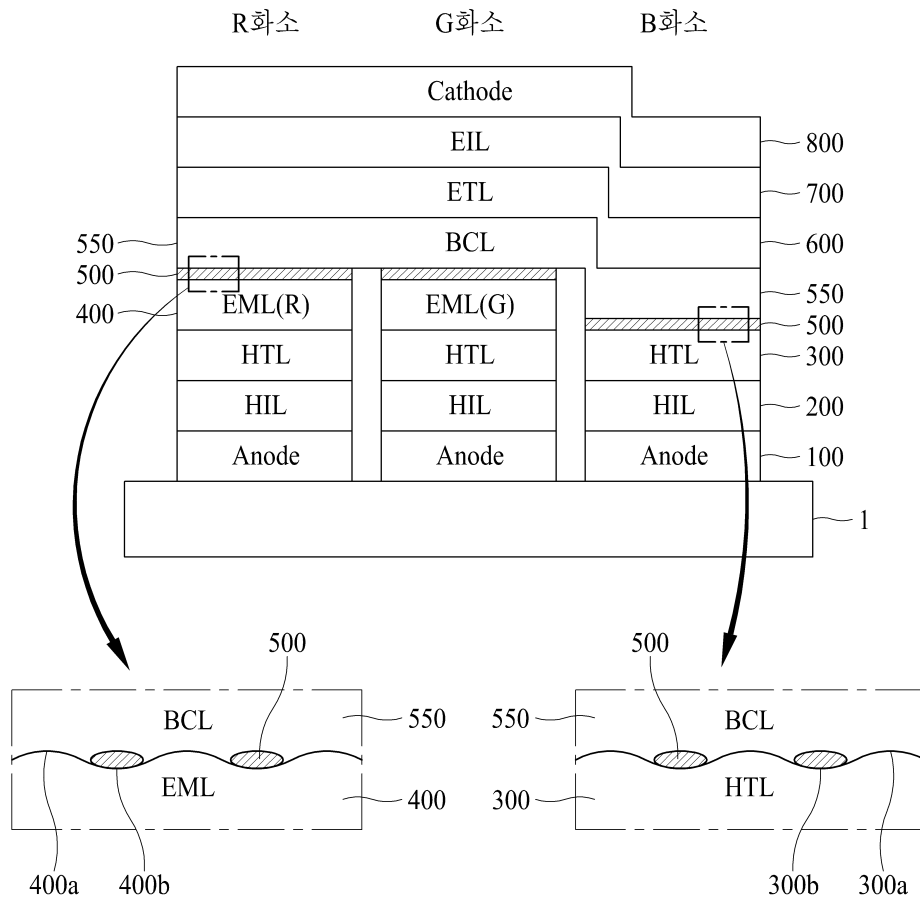
도면1



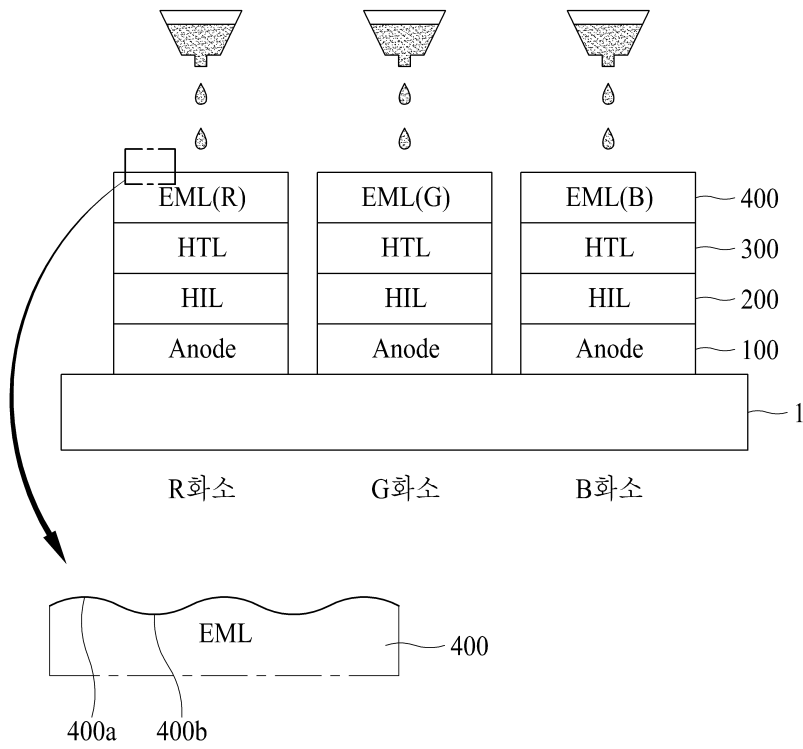
도면2



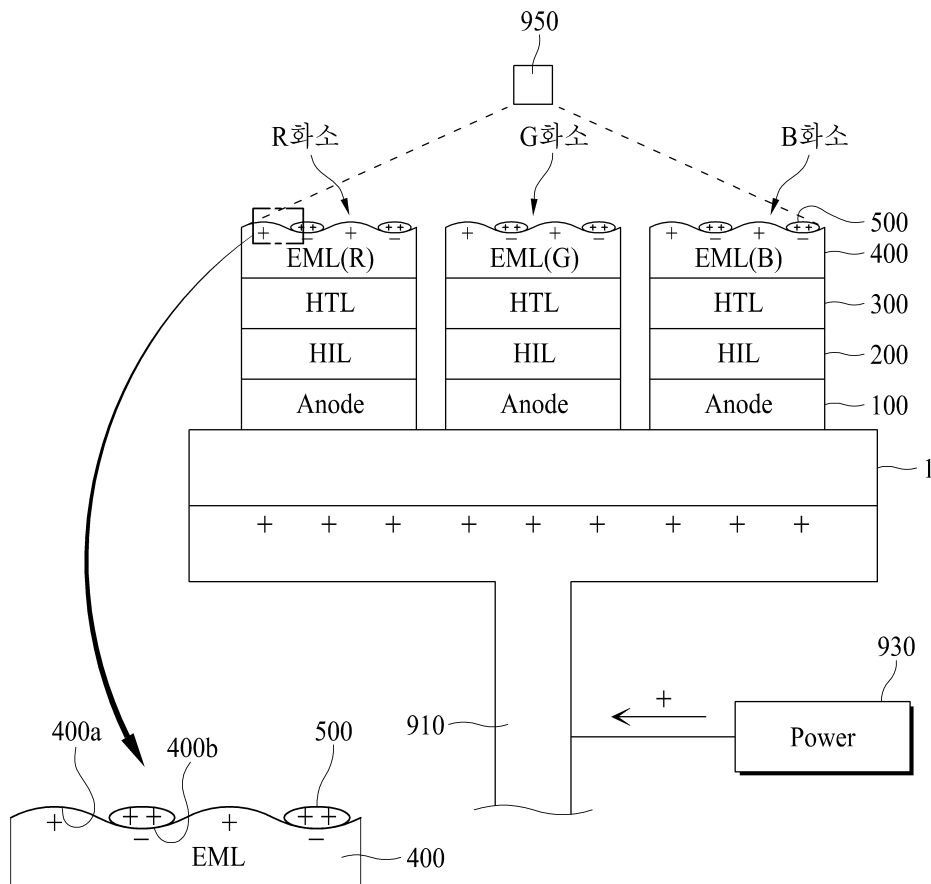
도면3



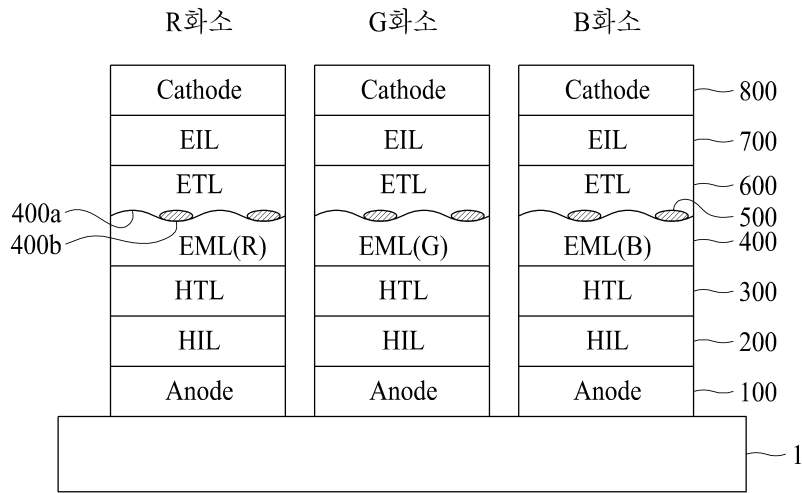
도면4a



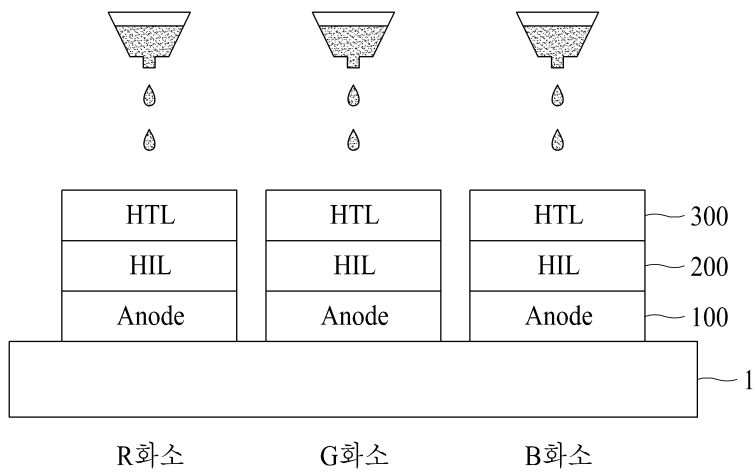
도면4b



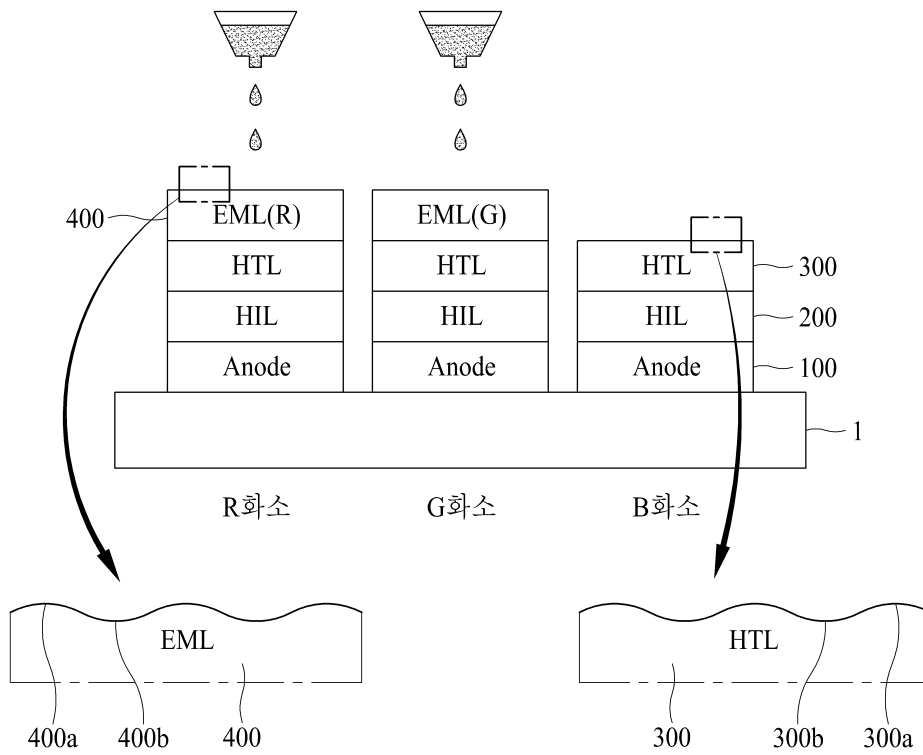
도면4c



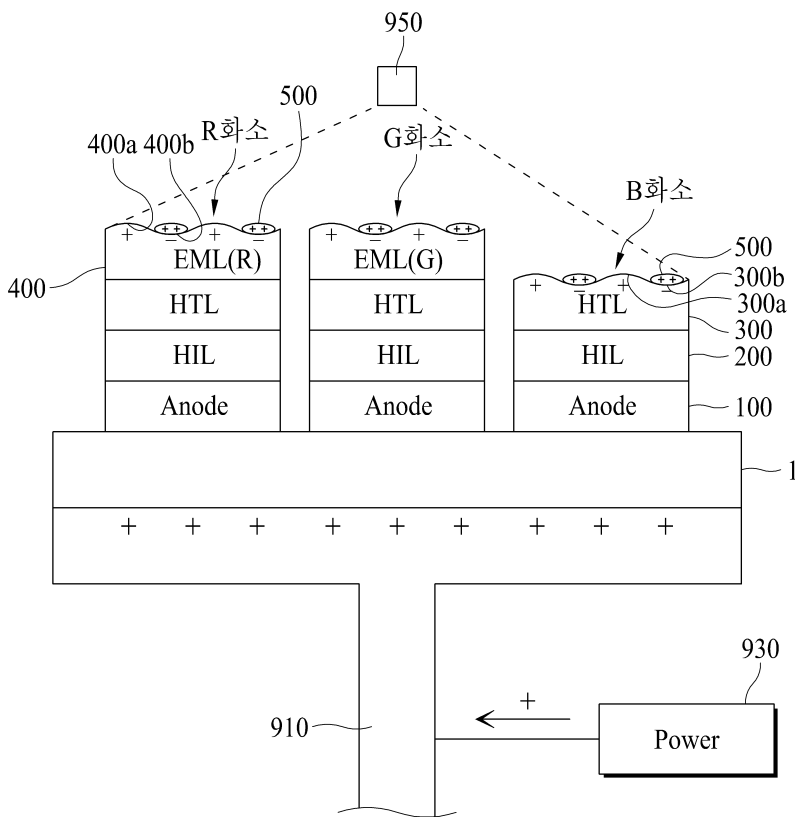
도면5a



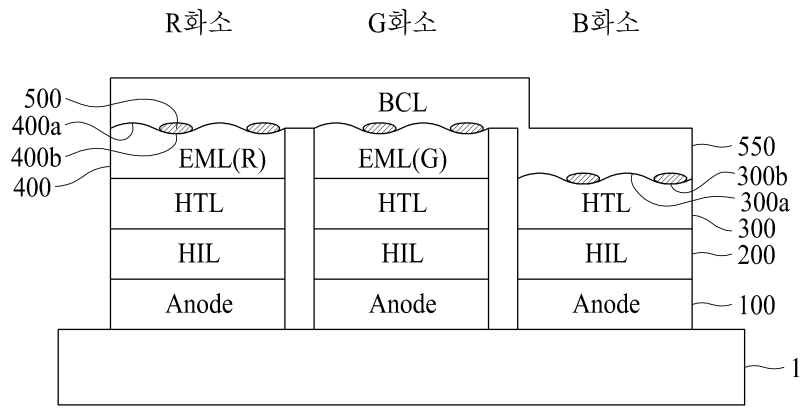
도면5b



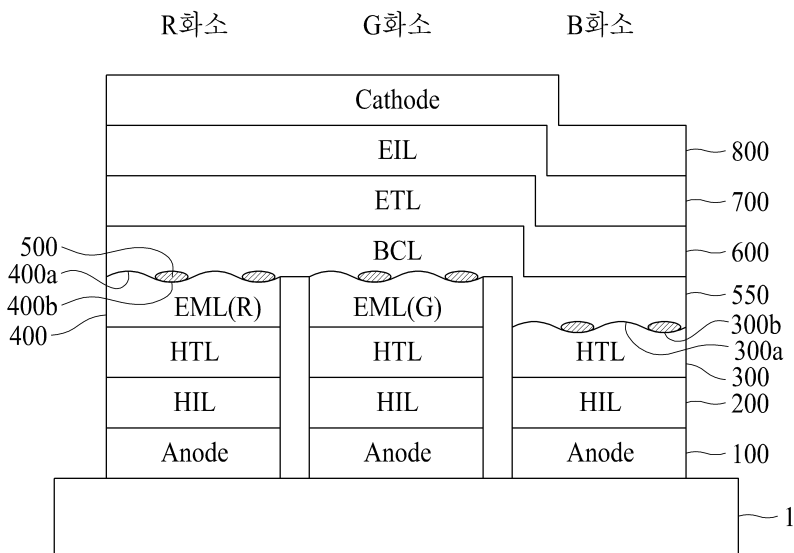
도면5c



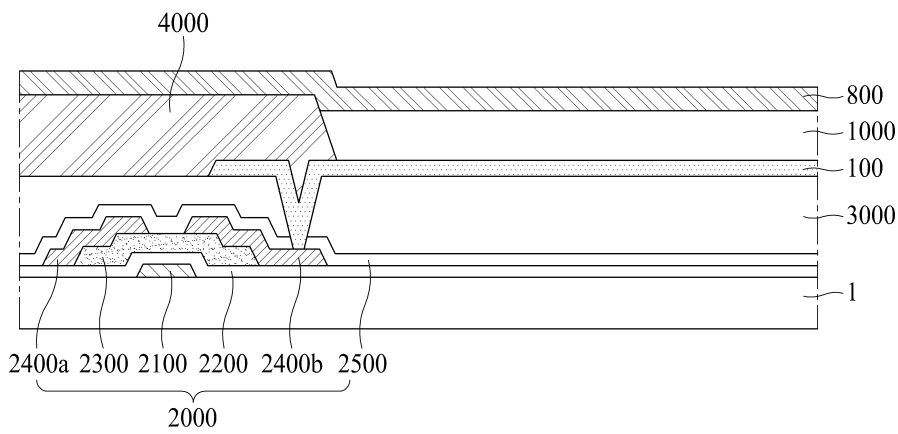
도면5d



도면5e



도면6



专利名称(译)	标题：有机发光器件，其制造方法以及使用其的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020160083396A	公开(公告)日	2016-07-12
申请号	KR1020140194463	申请日	2014-12-30
[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	HYEMIN HWANG 황혜민 BONGGEUM LEE 이봉금 NACKYOUN JUNG 정낙윤 MYUNGO JOO 주명오 HYUK CHAN GEE 지혁찬 JEONGMOOK CHOI 최정목		
发明人	황혜민 이봉금 정낙윤 주명오 지혁찬 최정목		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5008 H01L51/56 H01L27/3262		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是提供一种效率和寿命得到改善有机发光器件及其制造方法和使用该装置通过改善由溶液工艺形成的有机层和沉积工艺形成的有机材料层之间的界面特性的有机发光显示器，根据本发明所述有机发光器件中，阳极和阴极，所述和任何电荷输送层，并且所述发光层和界面层的设置在电荷传输层之间，并且所述发光层和所述发光层之间设置电荷输送层，阳极和阴极的一个凸区之间设置的正极和负极它包括一个凹部，并且其中，所述界面层是由多个岛状的形式提供。

