



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월17일

(11) 등록번호 10-2021968

(24) 등록일자 2019년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0158194

(22) 출원일자 2012년12월31일

심사청구일자 2017년12월20일

(65) 공개번호 10-2014-0087662

(43) 공개일자 2014년07월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070024286 A*

KR1020100026106 A*

KR100768506 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이학민

경기 용인시 기흥구 구성로 105-15, 103동 202호
(연남동, 동일하이빌1차아파트)

(74) 대리인

박영복

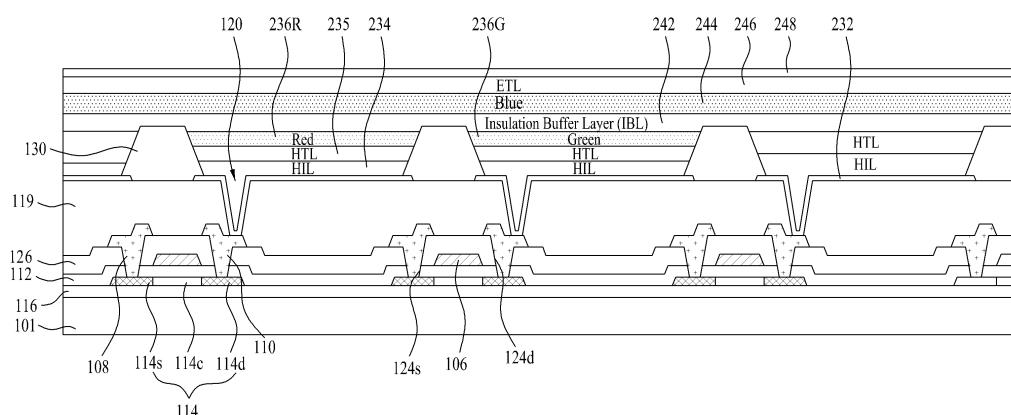
전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 적색 및 녹색의 색 특성을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과, 상기 제1 전극을 노출시키는 뱅크홀이 형성된 뱅크 절연막과, 상기 뱅크 절연막에 의해 구획된 뱅크홀 각각에 순차적으로 적층된 정공 주입층 및 정공 수송층과, 상기 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층 위에 형성되어 적색광을 출사하는 적색 발광층과, 상기 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층 위에 형성되어 녹색광을 출사하는 녹색 발광층과, 상기 적색 발광층 및 녹색 발광층이 형성된 기판의 전면 상에 전하가 주입된 절연 물질로 형성된 절연 베퍼층과, 상기 절연 베퍼층의 전면 상에 형성된 청색 발광층과, 상기 청색 발광층의 전면 상에 순차적으로 형성된 전자 수송층 및 제2 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과;

상기 제1 전극을 노출시키는 뱅크홀이 형성된 뱅크 절연막과;

상기 뱅크 절연막에 의해 구획된 뱅크홀 각각에 순차적으로 적층된 정공 주입층 및 정공 수송층과;

상기 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층 위에 형성되어 적색광을 출사하는 적색 발광층과;

상기 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층 위에 형성되어 녹색광을 출사하는 녹색 발광층과;

상기 뱅크절연막, 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층과, 상기 적색 발광층 및 녹색 발광층이 상부에 형성되지 않은 정공 수송층의 상부에 접하며, 에너지 벤드갭이 상기 적색 발광층 및 녹색 발광층의 각각의 에너지 벤드갭보다 큰 절연 물질로 형성된 절연 버퍼층과;

상기 절연 버퍼층의 전면 상에 구비되며, 상기 절연 버퍼층보다 에너지 벤드갭이 작은 청색 발광층과;

상기 청색 발광층의 전면 상에 순차적으로 형성된 전자 수송층 및 제2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 절연 버퍼층의 두께는 0.1nm~2nm인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 절연 버퍼층은 터널링 주입을 통해 전하를 주입시키는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 절연 버퍼층은 절연 물질에 유기 화합물 및 무기 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 유기 화합물은 독립적으로 수소, 중수소, 탄소수 C₁~C₆₀의 알칸, C₂~C₆₀의 알켄, C₃~C₄₀의 알키닐, C₅~C₆₀의 아릴, 핵 원자수 5 내지 40의 헤테로 아릴, C₅~C₄₀의 아릴 옥시, C₁~C₄₀의 알킬 옥시, C₅~C₄₀의 아릴기, 벤젠, 안트라센, 퀴놀린 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 무기 화합물은 Mn, Cu, Ph, Pt, Li, Na, K, Al, Si, Ti 및 할로겐 화합물 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 절연 베퍼층은 진공 증착법 또는 용액 공정으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 8

삭제

청구항 9

기판 상에 박막 트랜지스터를 마련하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극 상에 뱅크 절연막을 형성하고, 상기 뱅크 절연막을 관통하여 제1 전극을 노출시키는 뱅크홀을 형성하는 단계와;

상기 뱅크 절연막의 의해 구획된 뱅크홀 각각에 순차적으로 정공 주입층, 정공 수송층을 용액 공정으로 형성하는 단계와;

상기 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층 위에 적색 발광층을 용액 공정으로 형성하는 단계와;

상기 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층 위에 녹색 발광층을 용액 공정으로 형성하는 단계와;

상기 뱅크절연막, 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층과, 상기 적색 발광층 및 녹색 발광층이 상부에 형성되지 않은 정공 수송층 상부에 접하여, 에너지 밴드갭이 상기 적색 발광층 및 녹색 발광층의 각각의 에너지 밴드갭보다 큰 절연 물질로 용액 공정 또는 진공 증착 방법을 통해 절연 베퍼층을 형성하는 단계와;

상기 절연 베퍼층의 전면 상에 상기 절연 베퍼층보다 에너지 밴드갭이 작은 물질의 청색 발광층, 전자 수송층, 제2 전극을 진공 증착 방법으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 절연 베퍼층의 두께는 0.1nm~2nm인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 절연 베퍼층은 터널링 주입을 통해 전하를 주입시키는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 절연 베퍼층은 절연 물질에 유기 화합물 및 무기 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 유기 화합물은 독립적으로 수소, 중수소, 탄소수 C₁~C₆₀의 알칸, C₂~C₆₀의 알켄, C₃~C₄₀의 알키닐, C₅~C₆₀의 아릴, 핵 원자수 5 내지 40의 헤테로 아릴, C₅~C₄₀의 아릴 옥시, C₁~C₄₀의 알킬 옥시, C₅~C₄₀의 아릴기, 벤젠, 안트라센, 퀴놀린 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 무기 화합물은 Mn, Cu, Pb, Pt, Li, Na, K, Al, Si, Ti 및 할로겐 화합물 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 용액 공정은 잉크 젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing), 슬릿 코팅(Slit Coating), 딥 코팅(Dip Coating), 스핀 코팅(Spin Coating) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 특히 적색 및 녹색의 색 특성을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 전계 발광 표시 장치 등이 각광받고 있다. 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Device: OLED)는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 종이와 같이 박막화가 가능하다는 장점을 갖고 있다. 이러한, 유기 전계 발광 표시 장치(OLED)는 능동형 매트릭스 OLED(AMOLED)와 수동형 매트릭스 OLED(PMOLED)로 나뉘지게 된다.

[0003]

이때, 액티브 매트릭스 OLED(AMOLED)는 3색(R, G, B) 서브 화소로 구성된 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 각 서브 화소는 유기 전계 발광 소자와, 그 유기 전계 발광 소자를 구동하는 셀 구동부를 포함한다. 셀 구동부는 스캔 신호를 공급하는 게이트 라인과, 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인과, 공통 전원 신호를 공급하는 공통 전원 라인 사이에 접속된 적어도 2개의 박막 트랜ジ스터와 스토리지 캐퍼시터로 구성되어 유기 전계 발광 소자의 양극을 구동한다.

[0004]

유기 전계 발광 소자는 양극과, 뱅크 절연막의 의해 정의된 뱅크홀 각각에 형성된 정공 주입층(Hole Injection Layer; HIL) 및 정공 수송층(Hole Transport Layer; HTL)과, 정공 수송층이 형성된 뱅크홀 내에 형성된 적색 발광층과, 정공 수송층이 형성된 뱅크홀 내에 형성된 녹색 발광층과, 적색 발광층 및 녹색 발광층이 형성된 기판의 전면에 형성된 버퍼층(Buffer Layer)과, 베퍼층의 전면 상에 순차적으로 형성된 청색 발광층, 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL), 음극(cathode)을 포함한다.

[0005]

이때, 베퍼층은 적색 발광층 및 녹색 발광층과 청색 발광층 사이에 형성되어 적색 발광층 및 녹색 발광층 각각으로 전자를 전달해주고, 청색 발광층으로는 정공을 전달해주는 역할을 한다.

[0006]

이와 같이, 베퍼층은 적색 발광층 및 녹색 발광층과 청색 발광층 사이에 형성되어 전하 균형을 조절하기 위해 형성되지만, 정공과 전자 주입이 원활하지 않으면 각각의 발광층에서 전자와 정공이 재결합되지 않고, 베퍼층에서 재결합하게 되어 적색 발광 피크 및 녹색 발광 피크에서 청색 발광 피크가 발생된다.

[0007]

이와 같이, 적색 발광 피크 및 녹색 발광 피크 각각에 청색의 색 간섭 현상이 발생되어 적색 및 녹색의 색 특성이 저하되는 문제가 발생된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008]

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 적색 및 녹색의 색 특성을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 이를 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과, 상기 제1 전극을 노출시키는 뱅크홀이 형성된 뱅크 절연막과, 상기 뱅크 절연막에 의해 구획된 뱅크홀 각각에 순차적으로 적층된 정공 주입층 및 정공 수송층과, 상기 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층 위에 형성되어 적색광을 출사하는 적색 발광층과, 상기 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층 위에 형성되어 녹색광을 출사하는 녹색 발광층과, 상기 적색 발광층 및 녹색 발광층이 형성된 기판의 전면 상에 전하가 주입된 절연 물질로 형성된 절연 베퍼층과, 상기 절연 베퍼층의 전면 상에 형성된 청색 발광층과, 상기 청색 발광층의 전면 상에 순차적으로 형성된 전자 수송층 및 제2 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 여기서, 상기 절연 베퍼층의 두께는 0.1nm~2nm의 두께로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 절연 베퍼층은 터널링 주입을 통해 전하를 주입시킨 것을 특징으로 한다.
- [0012] 그리고, 상기 절연 베퍼층은 절연 물질에 유기 화합물 및 무기 화합물을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 여기서, 상기 유기 화합물은 독립적으로 수소, 중수소, 탄소수 C₁~C₆₀의 알칸, C₂~C₆₀의 알켄, C₃~C₄₀의 알키닐, C₅~C₆₀의 아릴, 핵 원자수 5 내지 40의 헤테로 아릴, C₅~C₄₀의 아릴 옥시, C₁~C₄₀의 알킬 옥시, C₅~C₄₀의 아릴기, 벤젠, 안트라센, 퀴놀린 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 무기 화합물은 Mn, Cu, Ph, Pt, Li, Na, K, Al, Si, Ti 및 할로겐 화합물 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 그리고, 상기 절연 베퍼층은 진공 증착법 또는 용액 공정으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 여기서, 상기 용액 공정은 잉크젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing), 슬릿 코팅(Slit Coating), 딥 코팅(Dip Coating), 스판 코팅(Spin Coating) 중 어느 하나의 공정으로 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법은 기판 상에 박막 트랜지스터를 마련하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제1 전극 상에 뱅크 절연막을 형성하고, 상기 뱅크 절연막을 관통하여 제1 전극을 노출시키는 뱅크홀을 형성하는 단계와, 상기 뱅크 절연막의 의해 구획된 뱅크홀 각각에 순차적으로 정공 주입층, 정공 수송층을 용액 공정으로 형성하는 단계와, 상기 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층 위에 적색 발광층을 용액 공정으로 형성하는 단계와, 상기 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층 위에 녹색 발광층을 용액 공정으로 형성하는 단계와, 상기 적색 발광층 및 녹색 발광층이 형성된 기판의 전면 상에 절연 물질로 절연 베퍼층을 용액 공정 또는 진공 증착 방법으로 형성하는 단계와, 상기 절연 베퍼층의 전면 상에 청색 발광층, 전자 수송층, 제2 전극을 진공 증착 방법으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 여기서, 상기 절연 베퍼층의 두께는 0.1nm~2nm의 두께로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 그리고, 상기 절연 베퍼층은 터널링 주입을 통해 전하를 주입시키는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 절연 베퍼층은 절연 물질에 유기 화합물 및 무기 화합물을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 여기서, 상기 유기 화합물은 독립적으로 수소, 중수소, 탄소수 C₁~C₆₀의 알칸, C₂~C₆₀의 알켄, C₃~C₄₀의 알키닐, C₅~C₆₀의 아릴, 핵 원자수 5 내지 40의 헤테로 아릴, C₅~C₄₀의 아릴 옥시, C₁~C₄₀의 알킬 옥시, C₅~C₄₀의 아릴기, 벤젠, 안트라센, 퀴놀린 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 그리고, 상기 무기 화합물은 Mn, Cu, Ph, Pt, Li, Na, K, Al, Si, Ti 및 할로겐 화합물 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 상기 용액 공정은 잉크젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing), 슬릿 코팅(Slit Coating), 딥 코팅(Dip Coating), 스판 코팅(Spin Coating) 중 어느 하나의 공정으로 형성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 소자는 종래 적색 발광층 및 녹색 발광층과 청색 발광층 사이에 형성된 베퍼층 대신에 절연 베퍼층을 형성함으로써 적색 발광 피크 및 녹색 발광 피크 각각에 청색의 색 간섭 현상

을 방지할 수 있다.

[0025] 이에 따라, 적색 발광층으로부터 출사되는 적색의 색 특성과 녹색 발광층으로부터 출사되는 녹색의 색 특성을 향상시킬 수 있다.

[0026] 또한, 절연 베퍼층을 이용함으로써 종래 베퍼층을 이용한 것에 비해 표면 개선 효과도 가지며 저휘도에서도 안정적이고 높은 효율을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타낸 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 유기 전계 발광 소자에 따른 밴드다이어그램이다.

도 3은 일반적인 색좌표 그래프를 나타내고 도면이다.

도 4a는 종래 베퍼층을 용액 공정으로 형성할 경우에 따른 표면 거칠기를 나타내고 있으며, 도 4b는 본 발명의 절연 베퍼층을 용액 공정으로 형성할 경우에 따른 표면 거칠기를 나타내고 있다.

도 5는 휘도에 따른 전류 효율을 나타내는 그래프이다.

도 6은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자에 따른 적색 발광 피크를 나타낸 그래프이다.

도 7은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자에 따른 적색 발광 피크를 나타낸 그래프이다.

도 8은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자에 따른 녹색 발광 피크를 나타낸 그래프이다.

도 9는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자에 따른 녹색 발광 피크를 나타낸 그래프이다.

도 10a 내지 도 10h는 도 1에 도시된 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다. 본 발명의 구성 및 그에 따른 작용 효과는 이하의 상세한 설명을 통해 명확하게 이해될 것이다. 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 동일한 구성 요소에 대해서는 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호로 표시하며, 공지된 구성에 대해서는 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 구체적인 설명은 생략하기로 함에 유의한다.

[0029] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 1 내지 도 10h를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타낸 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 유기 전계 발광 소자에 따른 밴드다이어그램이다.

[0031] 도 1에 도시된 바와 같이 유기 전계 발광 표시 패널은 구동 박막 트랜지스터와, 구동 박막 트랜지스터와 접속된 유기 전계 발광 소자를 구비한다.

[0032] 구동 박막 트랜지스터는 기판(101) 상에 베퍼막(116), 액티브층(114)이 형성되어, 게이트 전극(106)은 액티브층(114)의 채널 영역(114C)과 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 중첩되게 형성된다. 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)은 게이트 전극(106)과 충간 절연막(126)을 사이에 두고 절연되게 형성된다. 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)은 충간 절연막(126) 및 게이트 절연막(112)을 관통하는 소스 컨택홀(124S) 및 드레인 컨택홀(124D) 각각을 통해 n+ 불순물이 주입된 액티브층(114)의 소스 영역(114S) 및 드레인 영역(114D) 각각과 접속된다. 또한, 액티브층(114)은 오프 전류를 감소시키기 위해 채널 영역(114C)과 소스 및 드레인 영역(114S, 114D) 사이에 n- 불순물이 주입된 엘디드(Light Doped Drain; LDD) 영역(미도시) 더 구비하기도 한다. 또한, 기판(101) 상에 형성된 구동 박막 트랜지스터 상에는 유기 절연 물질로 형성된 유기 보호막(119)이 형성된다. 또는, 구동 박막 트랜지스터 상의 보호막은 무기 절연 물질로 형성된 무기 보호막과 유기 절연 물질로 형성된 유기 보호막으로 두 층으로 형성될 수 있다.

[0033] 유기 전계 발광 소자는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극(110)과 접속된 제1 전극(232)과, 제1 전극(232)을 노출시키는 뱅크홀이 형성된 뱅크 절연막(130)과, 뱅크 절연막(130)에 의해 구획된 뱅크홀 각각에 순차적으로 적층된 정공 주입층(Hole Injection Layer; HIL)(234) 및 정공 수송층(Hole Transport Layer; HTL)(235)과, 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층(235) 위에 형성되어 적색광을 출사하는 적색

발광층(236R)과, 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층(235) 위에 형성되어 녹색광을 출사하는 녹색 발광층(236G)과, 적색 발광층(236R) 및 녹색 발광층(236G)이 형성된 기판(101)의 전면 상에 형성된 절연 베퍼층(Insulation Buffer Layer; IBL)(242)과, 절연 베퍼층(242)의 전면 상에 형성된 청색 발광층(244)과, 청색 발광층(244)의 전면에 형성된 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL)(246)과, 전자 수송층(246)의 전면에 형성된 제2 전극(248)을 포함한다. 또한, 전자 수송층(246)과 제2 전극(248) 사이에 전자 주입층을 더 구비할 수 있다.

[0034] 제1 전극(232)은 양극으로 TCO(Transparent Conductive Oxide; 이하, TCO)와 같은 투명 도전 전극으로 ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO) 등으로 형성된다.

[0035] 제2 전극(248)은 음극으로 알루미늄(Al)과 같이 반사성 금속 재질로 형성된다. 제2 전극(248)은 절연 베퍼층(242), 청색 발광층(244), 전자 수송층(246)과 동일하게 진공 증착 방법으로 형성된다.

[0036] 적색 발광층(236R)은 뱅크 절연막(130)에 의해 정의된 뱅크 홀 내에 적층되며, 적색 인광 성분의 도편트로 형성되어 적색을 출사한다. 적색 발광층(236R)은 정공 주입층(234)과 정공 수송층(235) 형성 공정과 동일하게 잉크젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing), 슬릿 코팅(Slit Coating), 딥 코팅(Dip Coating), 스픬 코팅(Spin Coating) 등과 같은 용액 공정(Soluble Process)으로 형성될 수 있다.

[0037] 적색 발광층(236R)은 정공 수송층(235)으로부터 정공이 적색 발광층(236R)으로 전달되고, 절연 베퍼층(242)으로부터 전자가 적색 발광층(236R)으로 전달되어 적색 발광층(236R)에서 전자와 정공이 재결합하여 이로 인해 엑시톤(exciton)이 생성되며, 이 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 적색 빛이 출사된다.

[0038] 일반적으로, 적색 발광층(236R)으로부터 적색이 출사될 경우에, 적색 발광 피크에 청색 간섭 현상이 발생되었으나, 본 발명은 적색 발광층(236R)과 청색 발광층(244) 사이에 절연 베퍼층(242)을 형성함으로써 색 간섭 현상을 방지하여 색 특성이 향상된다.

[0039] 녹색 발광층(236G)은 뱅크 절연막(130)에 의해 정의된 뱅크홀 내에 적층되며, 녹색 인광 성분의 도편트로 형성되어 녹색을 출사한다. 녹색 발광층(236G)은 정공 주입층(234)과 정공 수송층(235) 형성 공정과 동일하게 잉크젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing), 슬릿 코팅(Slit Coating), 딥 코팅(Dip Coating), 스픬 코팅(Spin Coating) 등과 같은 용액 공정(Soluble Process)으로 형성될 수 있다.

[0040] 녹색 발광층(236G)은 정공 수송층(235)으로부터 정공이 녹색 발광층(236G)으로 전달되고, 절연 베퍼층(242)으로부터 전자가 녹색 발광층(236G)으로 전달되어 녹색 발광층(236G)에서 전자와 정공이 재결합하여 이로 인해 엑시톤(exciton)이 생성되며, 이 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 녹색 빛이 출사된다.

[0041] 일반적으로, 녹색 발광층(236G)으로부터 녹색이 출사될 경우에, 녹색 발광 피크에 청색 간섭 현상이 발생되었으나, 본 발명은 녹색 발광층(236G)과 청색 발광층(244) 사이에 절연 베퍼층(242)을 형성함으로써 색 간섭 현상을 방지하여 색 특성이 향상된다.

[0042] 청색 발광층(244)은 절연 베퍼층(242)이 형성된 기판(101)의 전면 상에 형성되며, 청색 형광 성분의 도편트로 형성되어 청색을 출사한다. 청색 발광층(244)은 저분자 재료로 형성될 수 있다. 청색 발광층(244)은 용액 공정용 유기 재료로 형성할 경우에 스카이 블루(sky blue)가 표시될 수 있으므로 효율, 수명, 구동 전압의 특성이 좋은 진공 증착용 유기 재료를 이용하여 딥 블루(deep blue)가 표시될 수 있도록 한다. 즉, 도 3에 도시된 색 좌표를 간단히 설명하자면, 블루 영역에 대한 CIEy의 값이 작아질수록 딥 블루(deep blue)를 표시하게 되며, 블루 영역에 대한 CIEy의 값이 커질수록 스카이 블루(sky blue)를 표시하게 된다. 즉, 청색 발광층(244)이 딥 블루를 구현해야 색재현율 및 시감이 향상되는데 용액 공정용 유기 재료로 청색 발광층(244)을 형성할 경우에 스카이 블루를 표시하게 되며, 수명 및 효율에 좋지 않으며, 구동 전압이 높아지는 문제가 발생된다. 이에 따라, 본 발명의 청색 발광층(244)은 진공 증착용 유기 재료로 형성하여 딥 블루를 표시하며, 수명 및 효율을 향상시킬 수 있으며, 구동 전압을 낮출 수 있다.

[0043] 절연 베퍼층(242)은 적색 발광층(236R) 및 녹색 발광층(236G)과 청색 발광층(244) 사이에 형성되어 적색 및 녹색 발광층(236R, 236G)과 청색 발광층(244) 간의 전하 균형(charge balance)을 조절한다. 구체적으로, 절연 베퍼층(242)은 적색 발광층(236R) 및 녹색 발광층(236G)으로 전자를 전달해주는 역할을 하며, 청색 발광층(244)으로 정공을 전달해주는 역할을 한다.

[0044] 또한, 절연 베퍼층(242)은 적색 발광층(236R) 및 녹색 발광층(236G) 각각으로부터 빛이 출사될 때 청색 간섭 현

상이 발생되는 것을 방지하기 위해 절연 물질(Insulation material)로 형성하여 절연 베피층(242) 내에서 전자와 전자가 재결합(recombination zone)이 되지 않도록 한다.

[0045] 이를 설명하자면, 종래의 유기 전계 발광 소자는 적색 발광층 및 녹색 발광층과 청색 발광층 사이에 베피층을 형성하였다. 이때, 베피층은 적색 발광층 및 녹색 발광층과 청색 발광층 사이에 형성되어 적색 발광층 및 녹색 발광층 각각에는 전자를 전달해주는 역할을 하며, 청색 발광층에는 정공을 전달해주는 역할을 하였다. 이때, 전자 이동도와 정공의 이동도 중 어느 하나라도 이동도가 좋지 못하면, 전하 균형이 맞지 못하게 되어, 각각의 발광층에서 전자와 정공의 재결합이 형성하지 못하고, 베피층에서 재결합하게 되어 적색 발광 피크에서 청색 발광 피크가 발생되며, 녹색 발광 피크에서 녹색 발광 피크가 발생된다.

[0046] 그러나, 절연 베피층(242)은 절연 물질로 형성되어 도 2에 도시된 바와 같이 인접한 적색 발광층(236R), 녹색 발광층(236G), 청색 발광층(244)들보다 또는 적층된 유기층들에 비해 높은 에너지 밴드 갭을 가지기에 전자와 정공의 재결합이 발생하기 어렵게 되어 색 간섭 현상이 전혀 발생되지 않는다. 즉, 적색 발광 피크에서 청색 발광 피크가 발생되지 않으며, 녹색 발광 피크에서 청색 발광 피크가 발생되지 않는다.

[0047] 그리고, 절연 베피층(242)은 절연 물질에 유기 화합물 및 무기 화합물을 포함하며, 절연 물질에 터널링(tunneling) 주입을 통해 전하를 주입시킨다. 그리고, 절연 베피층의 두께는 0.1nm~2nm의 두께로 형성된다.

[0048] 유기 화합물은 독립적으로 수소, 중수소, 탄소수 $C_1 \sim C_{60}$ 의 알칸, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알켄, $C_3 \sim C_{40}$ 의 알키닐, $C_5 \sim C_{60}$ 의 아릴, 핵 원자수 5 내지 40의 헤테로 아릴, $C_5 \sim C_{40}$ 의 아릴 옥시, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬 옥시, $C_5 \sim C_{40}$ 의 아릴기, 벤젠, 안트라센, 퀴놀린 중 어느 하나를 포함하는 유기 화합물로 구성될 수 있다.

[0049] 무기 화합물은 Mn, Cu, Ph, Pt, Li, Na, K, Al, Si, Ti 및 할로겐 화합물 중 어느 하나를 포함하는 무기 화합물로 구성될 수 있다.

[0050] 절연 베피층(242)은 진공 증착법 또는 용액 공정으로 형성할 수 있으며, 용액 공정으로는 잉크젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing), 슬릿 코팅(Slit Coating), 딥 코팅(Dip Coating), 스핀 코팅(Spin Coating) 중 어느 하나의 공정으로 형성될 수 있다.

[0051] 한편, 종래 베피층은 용액 공정으로 형성하였으며, 용액 공정으로 박막을 형성할 경우에 성막 후 베이킹(baking) 과정에서 솔벤트(solvent)가 증발하면서 표면 상태가 거칠어지는 경우가 발생된다. 이와 같이, 표면이 거칠어지면 거칠어진 표면에 전하가 같하게 되어 구동 전압 증가와 효율 저하가 발생된다.

[0052] 하지만, 본 발명에 따른 절연 베피층(242)을 이용하여 용액 공정으로 형성할지라도 표면 개선 효과를 가진다.

[0053] 이는, 도 4a 및 도 4b를 통해 알 수 있으며, 도 4a는 종래 베피층을 용액 공정으로 형성할 경우에 따른 표면 거칠기를 나타내고 있으며, 종래 베피층의 표면 거칠기는 rms: 0.695nm이며, 도 4b는 본 발명의 절연 베피층을 용액 공정으로 형성할 경우에 따른 표면 거칠기를 나타내고 있으며, 절연 베피층의 표면 거칠기는 rms: 0.361nm으로 상당히 낮음 알 수 있다.

[0054] 상술한 바와 같이 절연 베피층(242)은 절연 물질에 전하를 터널링 주입을 통해 주입시킴으로써 저휘도에서도 안정적으로 높은 효율을 얻을 수 있다. 도 5는 휘도에 따른 전류 효율을 나타내는 그래프이다.

[0055] 도 5의 제1 곡선(30)은 종래 적색 발광층 및 녹색 발광층과 청색 발광층 사이에 베피층을 형성한 경우에 따른 유기 전계 발광 소자의 전류 효율을 나타낸 그래프이다.

[0056] 도 5의 제2 곡선(32)은 적색 발광층(236R) 및 녹색 발광층(236G)과 청색 발광층(244) 사이에 절연 베피층(242)을 형성한 경우에 따른 유기 전계 발광 소자의 전류 효율을 나타낸 그래프이다.

[0057] 도 5의 제1 곡선(30)은 저휘도 영역에서는 전류 효율이 좋지 못하다가 600Lum(cd/m²)에서부터 안정적인 높은 효율을 가지게 되지만, 도 5의 제2 곡선(32)은 200Lum(cd/m²)이하의 저휘도 영역에서부터 안정적인 높은 효율을 가지게 된다.

[0058] 본 발명에 따른 절연 물질은 초기 저 전압에서 전하가 주입되지 않다가 일정 전압이 인가되면 터널링 주입을 통하여 전하를 주입하게 되는데, 이러한 현상으로 인해 저휘도 영역에도 밝은 휘도를 얻을 수 있다.

[0059] 도 6은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자에 따른 적색 발광 피크를 나타낸 그래프이다. 도 7은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자에 따른 적색 발광 피크를 나타낸 그래프이다.

[0060] 우선, 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자는 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극이 접속된 양극과, 양극을 노

출시키는 뱅크홀이 형성된 뱅크 절연막과, 뱅크 절연막에 의해 구획된 뱅크홀 각각에 순차적으로 형성된 정공 주입층 및 정공 수송층과, 뱅크홀 내의 정공 주입층 위에 형성된 적색 발광층과, 뱅크홀 내의 정공주입층 위에 형성된 녹색 발광층과, 적색 발광층 및 녹색 발광층이 형성된 기판 전면에 순차적으로 형성된 베퍼층, 청색 발광층, 전자 수송층, 제2 전극을 포함한다.

[0061] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극(110)과 접속된 제1 전극(232)과, 제1 전극을 노출시키는 뱅크홀이 형성된 뱅크 절연막(130)과, 뱅크 절연막(130)에 의해 구획된 뱅크홀 각각에 순차적으로 적층된 정공 주입층(234) 및 정공 수송층(235)과, 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층(235) 위에 형성된 적색 발광층(236R)과, 뱅크홀 내에 형성된 정공 수송층(235) 위에 형성된 녹색 발광층(236G)과, 적색 발광층(236R) 및 녹색 발광층(236G)이 형성된 기판(101)의 전면 상에 순차적으로 적층된 절연 베퍼층(242), 청색 발광층(244), 전자 수송층(246), 제2 전극(248)을 포함한다.

[0062] 도 6의 제1 곡선(10)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 5V 인가했을 경우이고, 도 4의 제2 곡선(12)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 6V 인가했을 경우이고, 도 4의 제3 곡선(14)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 7V 인가했을 경우이고, 도 6의 제4 곡선(16)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 8V 인가했을 경우이고, 도 6의 제5 곡선(18)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 9V 인가했을 경우이고, 도 6의 제6 곡선(19)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 10V 인가했을 경우이다.

[0063] 도 6의 제1 곡선 내지 제6 곡선(10, 12, 14, 16, 18, 19)에서 나타낸 바와 같이, 적색 발광층과 청색 발광층 사이에 베퍼층이 형성됨으로써 베퍼층 내에 발광 영역이 형성된 적색 발광 피크에서 청색 발광 피크가 나타내고 있다. 이에 따라, 적색 발광시에 청색 발광이 간섭을 일으켜 적색의 특성이 좋지 못하다.

[0064] 하지만, 도 7에 도시된 바와 같이 적색 발광층(236R)과 청색 발광층(244) 사이에 절연 베퍼층(242)이 형성됨으로써 절연 베퍼층(242)의 에너지 밴드 갑이 크게 되어서 절연 베퍼층(242) 내에서 발광 영역이 형성되지 못하여 적색 발광 피크에서 청색 발광 피크가 나타나지 않는다. 이에 따라, 적색 발광시에, 청색 발광이 간섭을 일으키지 않으므로 적색의 특성이 향상된다.

[0065] 도 8은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자에 따른 적색 발광 피크를 나타낸 그래프이다. 도 9는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자에 따른 적색 발광 피크를 나타낸 그래프이다.

[0066] 도 8의 제1 곡선(20)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 4V 인가했을 경우이고, 도 8의 제2 곡선(22)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 6V 인가했을 경우이고, 도 8의 제3 곡선(24)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 8V 인가했을 경우이고, 도 8의 제4 곡선(26)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 10V 인가했을 경우이고, 도 8의 제5 곡선(28)은 비교 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용하였으며 구동 전압을 12V 인가했을 경우이다.

[0067] 도 8의 제1 곡선 내지 제5 곡선(20, 22, 24, 26, 28)에서 나타낸 바와 같이, 녹색 발광층과 청색 발광층 사이에 베퍼층이 형성됨으로써 베퍼층 내에 발광 영역이 형성된 녹색 발광 피크에서 청색 발광 피크가 나타내고 있다. 이에 따라, 녹색 발광시에 청색 발광이 간섭을 일으켜 녹색의 특성이 좋지 못하다.

[0068] 하지만, 도 9에 도시된 바와 같이 녹색 발광층(236G)과 청색 발광층(244) 사이에 절연 베퍼층(242)이 형성됨으로써 절연 베퍼층(242)의 에너지 밴드 갑이 크게 되어서 절연 베퍼층(242) 내에서 발광 영역이 형성되지 못하여 녹색 발광 피크에서 청색 발광 피크가 나타나지 않는다. 이에 따라, 녹색 발광시에, 청색 발광이 간섭을 일으키지 않으므로 녹색의 특성이 향상된다.

[0069] 도 10a 내지 도 10g는 도 1에 도시된 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.

[0070] 도 10a를 참조하면, 기판(101) 상에 베퍼막(116), 액티브층(114), 게이트 전극(106), 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)을 포함한 구동 박막 트랜지스터가 형성된다.

[0071] 구체적으로, 기판(101) 상에 SiO_2 등과 같은 무기 절연 물질이 전면 증착되어 베퍼막(116)이 형성된다. 액티브 층(114)은 베퍼막(116) 상에 아몰퍼스-실리콘을 증착한 후 그 아몰퍼스-실리콘을 레이저/열처리 공정으로 결정화하여 폴리-실리콘이 되게 한 다음, 그 폴리-실리콘을 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝함으로써

형성된다.

[0072] 그런 다음, 액티브층(114)이 형성된 버퍼막(116) 상에 무기 절연 물질이 전면 증착되어 게이트 절연막(112)이 형성된다. 게이트 절연막(112) 상에 게이트 금속층을 형성한 후, 그 게이트 금속층을 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝함으로써 게이트 전극(106)이 형성된다. 이러한, 게이트 전극(106)을 마스크로 이용하여 액티브층(114) 각각에 n+ 불순물을 주입하여 액티브층의 채널 영역(114C)을 사이에 두고 마주보는 소스 영역(114S) 및 드레인 영역(114D)이 형성된다.

[0073] 이 후, 게이트 전극(106)이 형성된 게이트 절연막(112) 상에 무기 절연 물질이 전면 증착되어 층간 절연막(126)이 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 층간 절연막(126) 및 게이트 절연막(112)을 관통하여 액티브층의 소스 및 드레인 영역(114S, 114D)을 각각 노출시키는 소스 및 드레인 컨택홀(124S, 124D)이 형성된다.

[0074] 다음, 소스 및 드레인 컨택홀(124S, 124D)이 형성된 층간 절연막(126) 상에 소스/드레인 금속층을 형성하며, 그 소스/드레인 금속층을 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝함으로써 소스 및 드레인 전극(108, 110)을 형성한다. 이에 따라, 소스 전극 및 드레인 전극(108, 110)은 소스 및 드레인 컨택홀(124S, 124D) 각각을 통해 소스 영역(114S) 및 드레인 영역(114D)과 각각 접속된다.

[0075] 도 10b를 참조하면, 소스 및 드레인 전극(108, 110)이 형성된 기판(101) 상에 화소 컨택홀(120)을 가지는 유기 보호막(119)이 형성된다.

[0076] 구체적으로, 소스 및 드레인 전극(108, 110)이 형성된 기판(101) 상에 아크릴계 수지와 같은 유기 절연 물질이 전면 형성됨으로써 유기 보호막(119)이 형성된다. 그런 다음, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 유기 보호막(119)이 패터닝됨으로써 화소 컨택홀(120)이 형성된다. 이러한, 화소 컨택홀(120)은 유기 보호막(119)을 관통하여 드레인 전극(110)을 노출시킨다.

[0077] 도 10c를 참조하면, 유기 보호막(119)이 형성된 기판(101) 상에 제1 전극(232)이 형성된다.

[0078] 구체적으로, 유기 보호막(119)이 형성된 기판(101) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO) 등과 같은 투명 도전층이 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 투명 도전층이 패터닝됨으로써 구동 트랜지스터의 드레인 전극(108)과 접속된 제1 전극(232)이 형성된다.

[0079] 도 10d를 참조하면, 제1 전극(232)이 형성된 기판(101) 상에 뱅크홀(135)을 가지는 뱅크 절연막(130)이 형성된다.

[0080] 구체적으로, 제1 전극(232)이 형성된 기판(101) 상에 스핀리스 또는 스핀코팅 등의 코팅 방법을 통해 아크릴계 수지와 같은 유기 절연 물질이 전면 형성된다. 그런 다음, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 유기 절연막이 패터닝됨으로써 뱅크홀(135)을 포함하는 뱅크 절연막(130)이 형성된다. 뱅크홀(135)은 각 화소 영역의 뱅크 절연막(130)을 관통하여 제1 전극(232)을 노출시킨다.

[0081] 도 10e를 참조하면, 뱅크 절연막(130)이 형성된 기판(101) 상에 정공 주입층(234) 및 정공 수송층(235)이 형성된다.

[0082] 구체적으로, 뱅크 절연막(130) 사이에 마련된 뱅크홀(135) 내에 정공 주입층(234) 및 정공 수송층(235)이 잉크 젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing), 슬릿 코팅(Slit Coating), 딥 코팅(Dip Coating), 스핀 코팅(Spin Coating) 등과 같은 용액 공정(Soluble Process)을 통해 형성된다.

[0083] 도 10f를 참조하면, 정공 주입층(234) 및 정공 수송층(235)이 형성된 뱅크홀(135) 내에 적색 발광층(236R) 및 녹색 발광층(236G)이 형성된다.

[0084] 구체적으로, 정공 주입층(234) 및 정공 수송층(235)이 형성된 뱅크홀(135) 각각에 적색 발광층(236R) 및 녹색 발광층(236G)이 잉크 젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing), 슬릿 코팅(Slit Coating), 딥 코팅(Dip Coating), 스핀 코팅(Spin Coating) 등과 같은 용액 공정(Soluble Process)을 통해 형성된다.

[0085] 도 10g를 참조하면, 적색 발광층(236R) 및 녹색 발광층(236G)이 형성된 기판(101) 전면에 절연 버퍼층(242)이 용액 공정 또는 진공 증착 방법으로 형성된다.

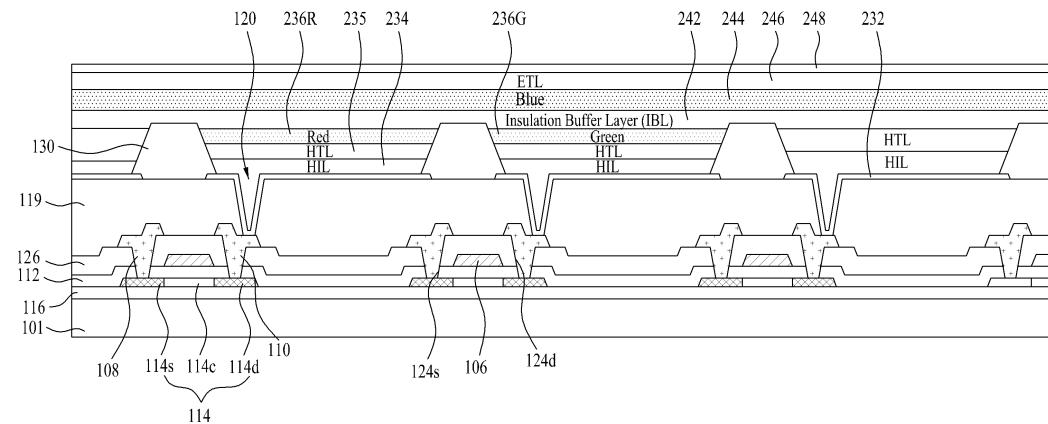
- [0086] 구체적으로, 절연 베피층(242)은 절연 물질에 유기 화합물 및 무기 화합물을 포함하며, 절연 물질에 터널링(tunneling) 주입을 통해 전하를 주입시킨다. 그리고, 절연 베피층(242)의 두께는 0.1nm~2nm의 두께로 형성된다.
- [0087] 유기 화합물은 독립적으로 수소, 중수소, 탄소수 C₁~C₆₀의 알칸, C₂~C₆₀의 알켄, C₃~C₄₀의 알키닐, C₅~C₆₀의 아릴, 핵 원자수 5 내지 40의 헤테로 아릴, C₅~C₄₀의 아릴 옥시, C₁~C₄₀의 알킬 옥시, C₅~C₄₀의 아릴기, 벤젠, 안트라센, 퀴놀린 중 어느 하나를 포함하는 유기 화합물로 구성될 수 있다.
- [0088] 무기 화합물은 Mn, Cu, Ph, Pt, Li, Na, K, Al, Si, Ti 및 할로겐 화합물 중 어느 하나를 포함하는 무기 화합물로 구성될 수 있다.
- [0089] 절연 베피층(242)은 잉크젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing), 슬릿 코팅(Slit Coating), 딥 코팅(Dip Coating), 스판 코팅(Spin Coating) 등과 같은 용액 공정(Soluble Process)을 통해 형성되거나, 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다.
- [0090] 도 10h를 참조하면, 절연 베피층(242)이 형성된 기판 전면에 청색 발광층(244), 전자 수송층(246), 제2 전극(248)이 진공 증착 방법을 통해 순차적으로 형성된다.
- [0091] 이와 같이, 본 발명은 정공 주입층(234), 정공 수송층(235), 적색 발광층(236R), 녹색 발광층(236G)은 용액 공정을 통해 형성하며, 청색 발광층(244), 전자 수송층(246), 제2 전극(248)은 진공 증착 방법을 통해 형성된다. 즉, 적색 및 녹색 발광층(236R, 236G)은 용액 공정을 통해 형성하여 비용을 감소시키면서 색좌표 및 효율이 좋지 못한 청색 발광층(244)은 색좌표 및 효율이 좋은 진공 증착 유기 재료로 형성한다. 이에 따라, 본 발명은 비용을 감소시키면서 청색 발광층(244)의 색좌표 및 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0092] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

부호의 설명

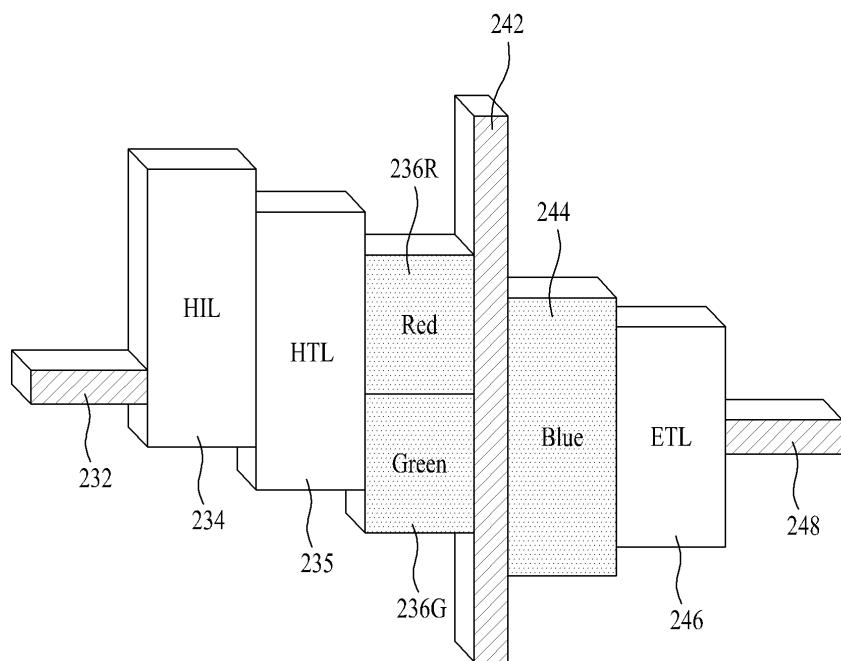
- | | |
|---------------|---------------|
| 101 : 기판 | 108 : 소스 전극 |
| 110 : 드레인 전극 | 112 : 게이트 절연막 |
| 114 : 액티브층 | 116 : 베피막 |
| 120 : 화소 컨택홀 | 126 : 충간 절연막 |
| 130 : 뱅크 절연막 | 232 : 제1 전극 |
| 234 : 정공 주입층 | 235 : 정공 수송층 |
| 236R : 적색 발광층 | 236G : 녹색 발광층 |
| 242 : 절연 베피층 | 244 : 청색 발광층 |
| 246 : 전자 수송층 | 248 : 제2 전극 |

도면

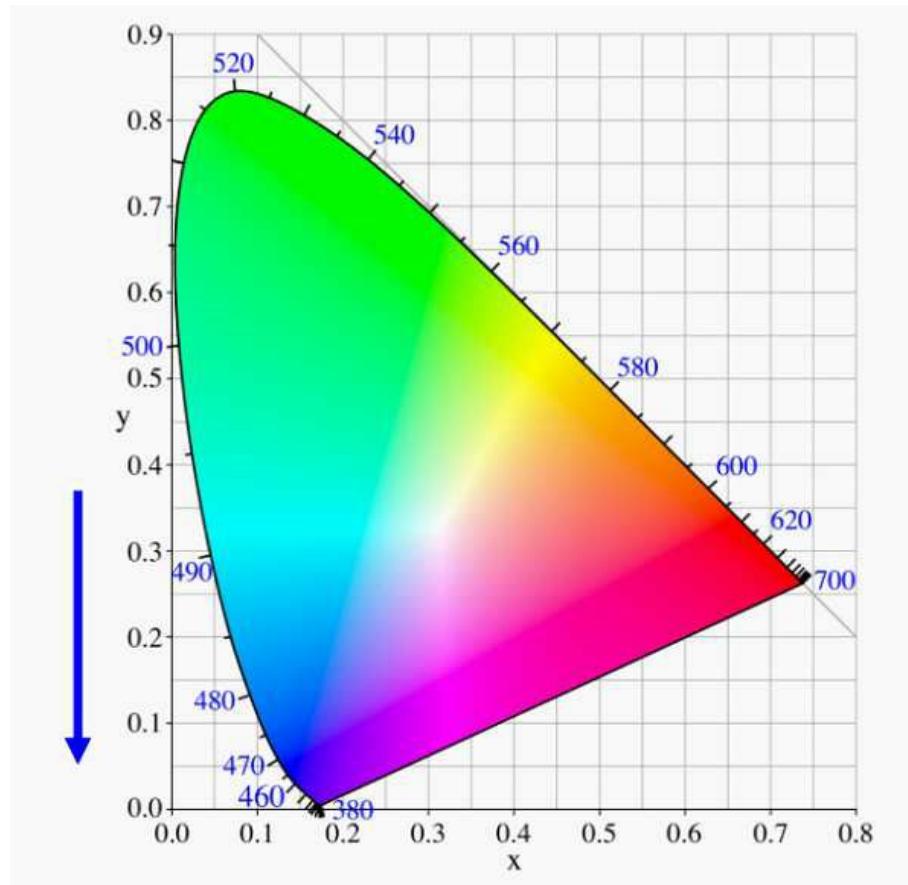
도면1



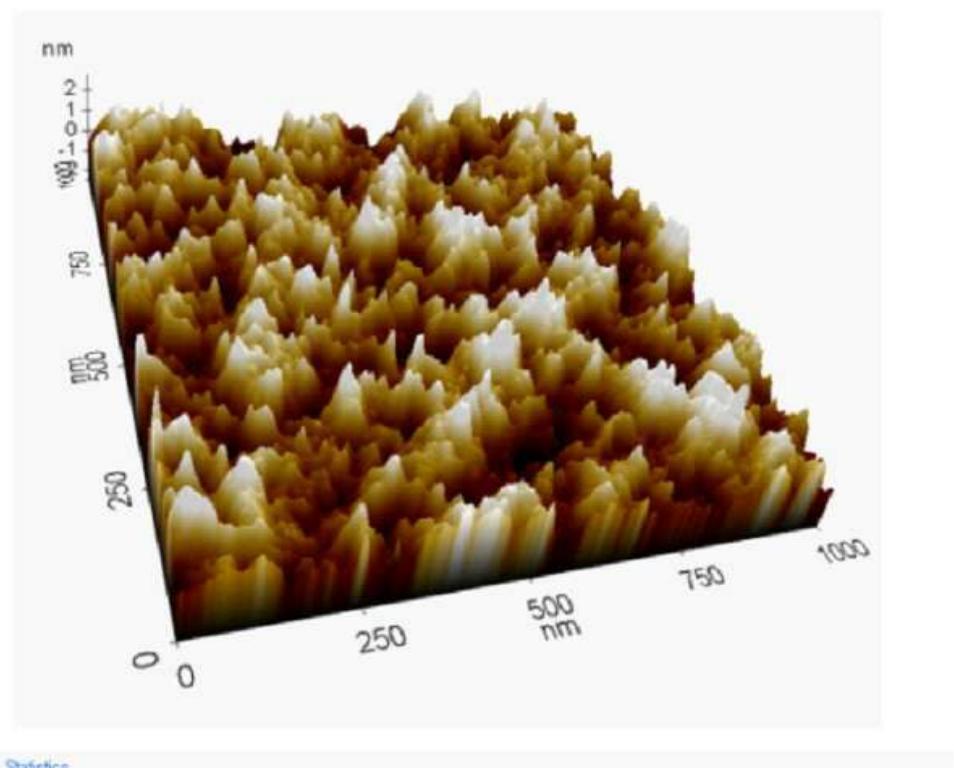
도면2



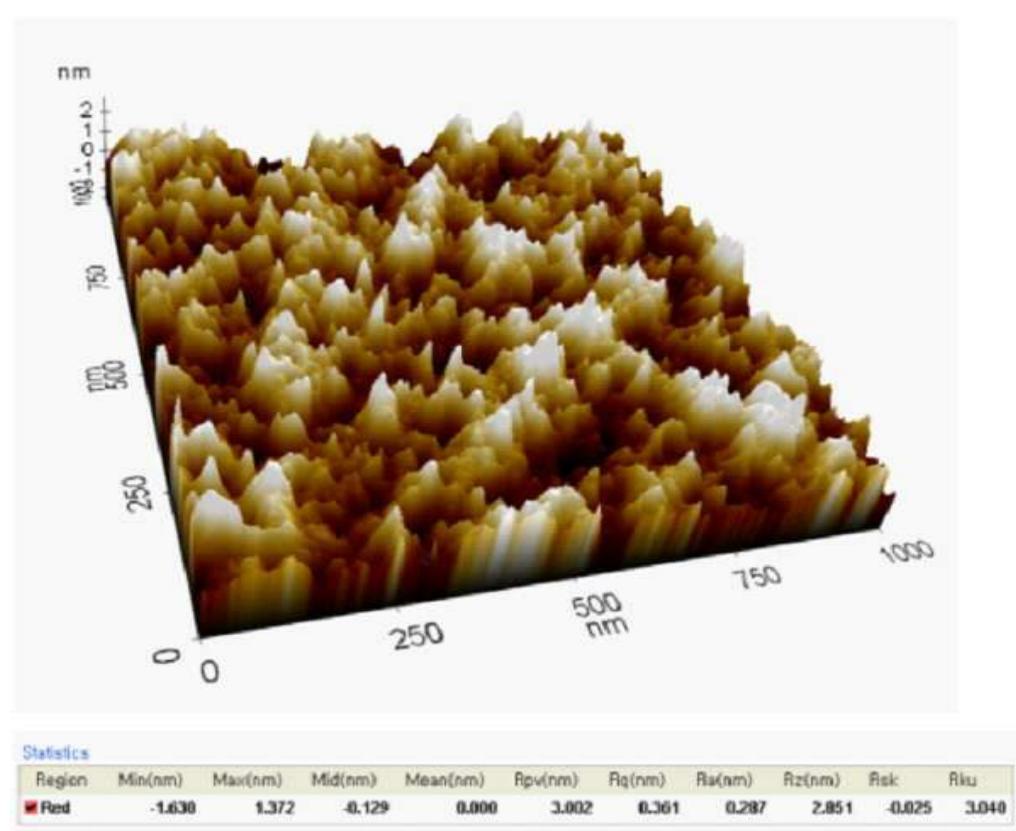
도면3



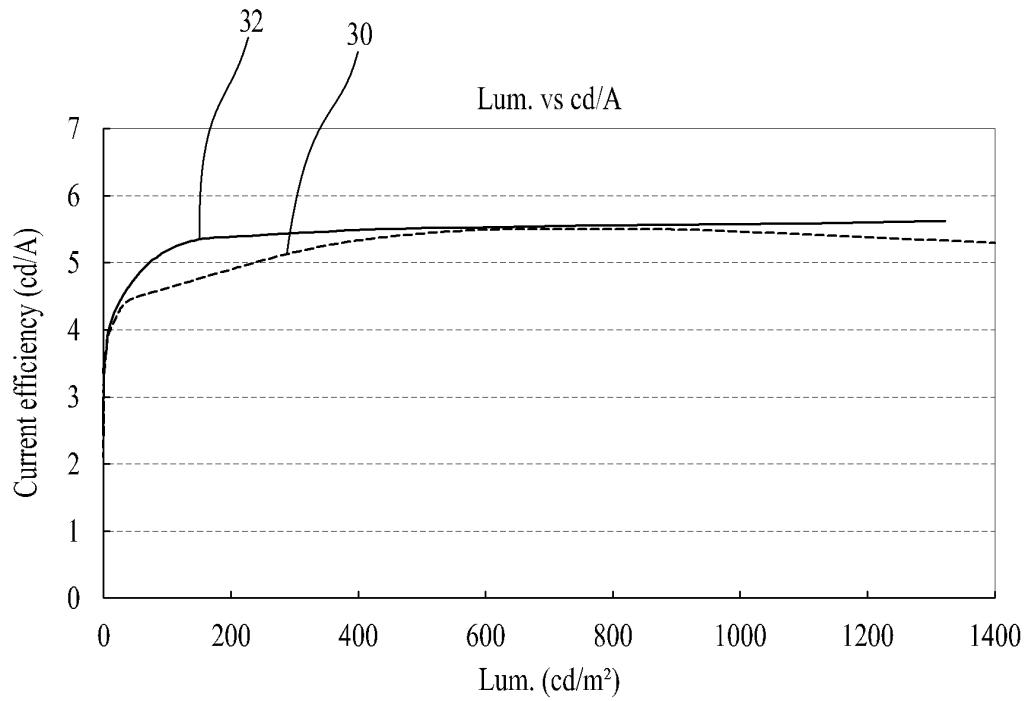
도면4a



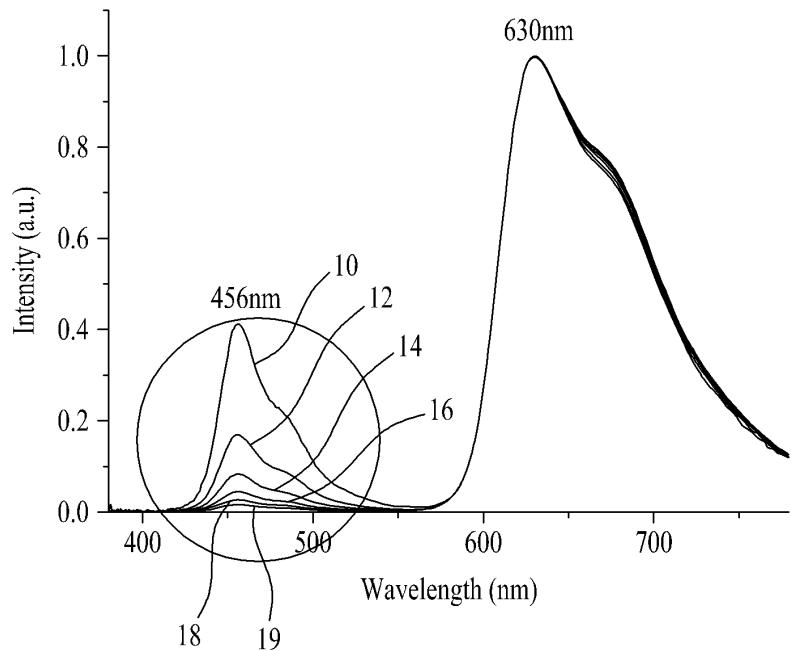
도면4b



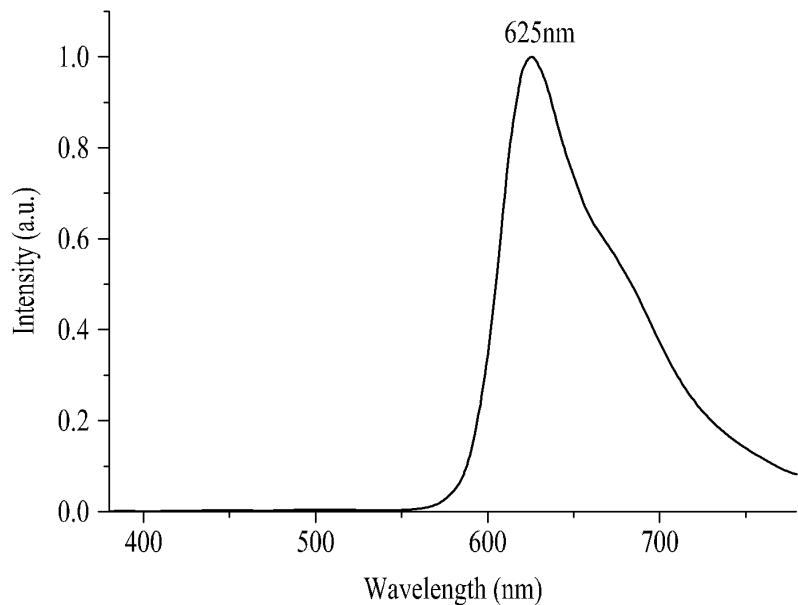
도면5



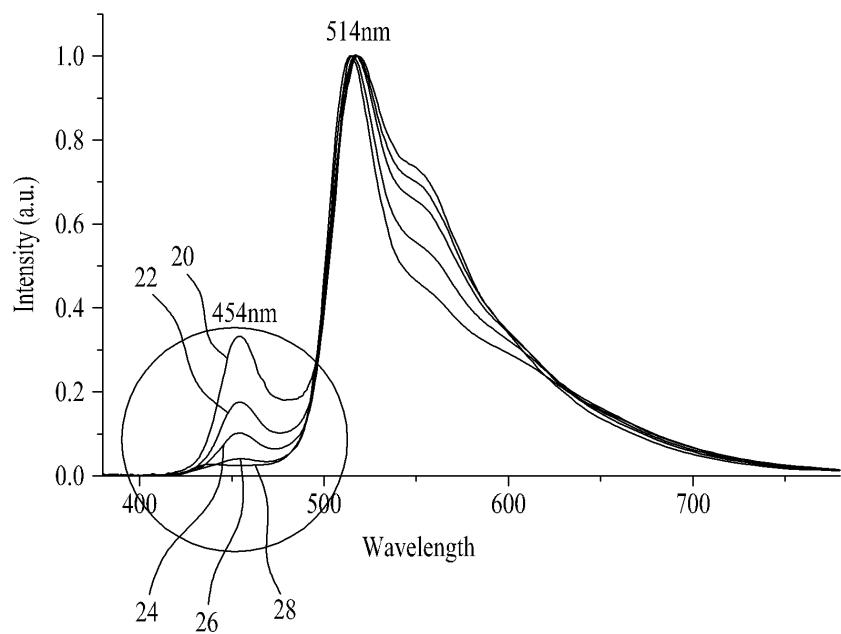
도면6



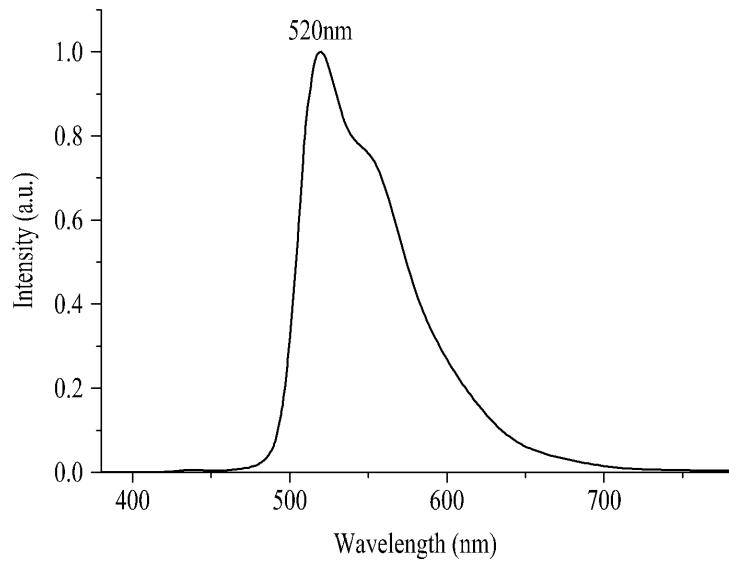
도면7



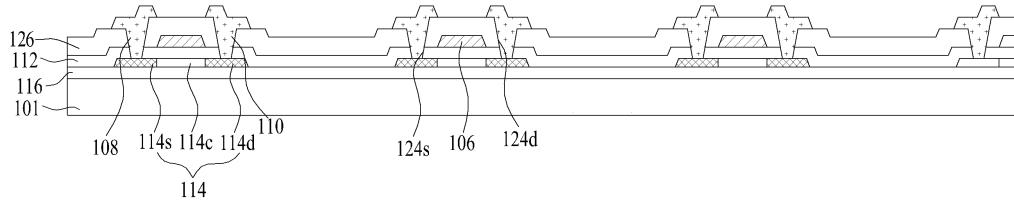
도면8



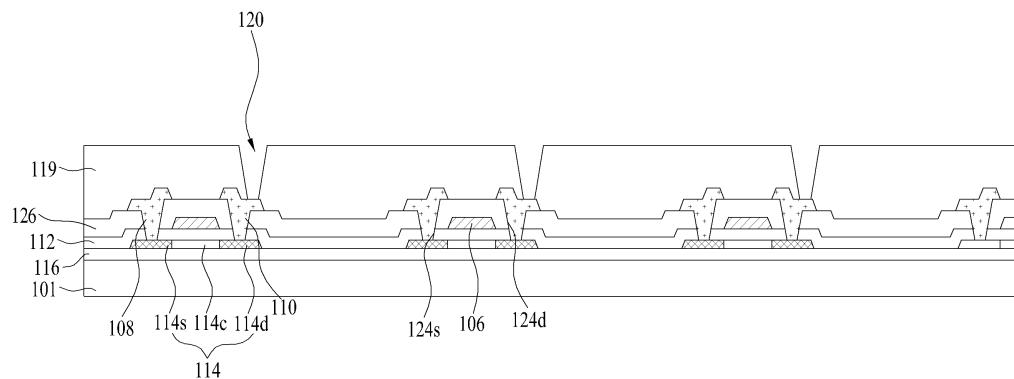
도면9



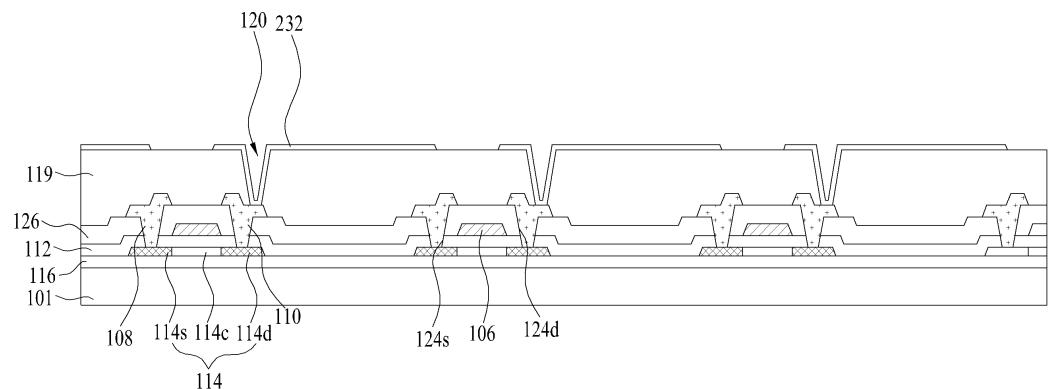
도면10a



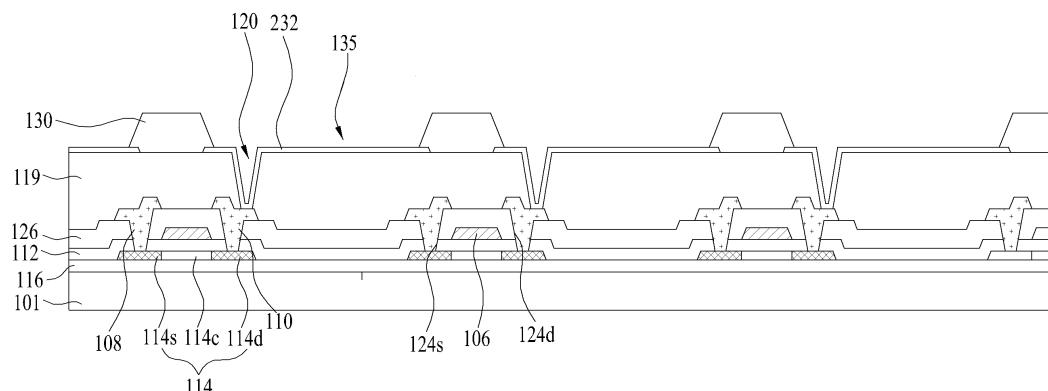
도면10b



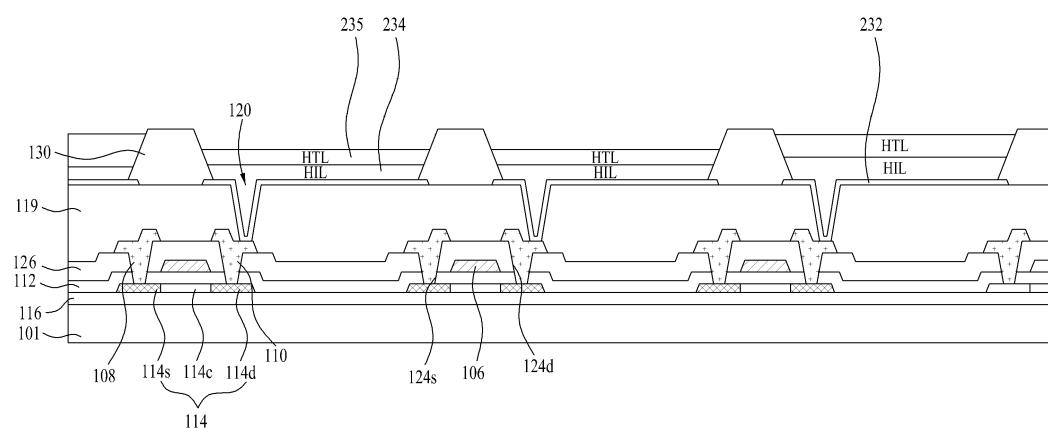
도면10c



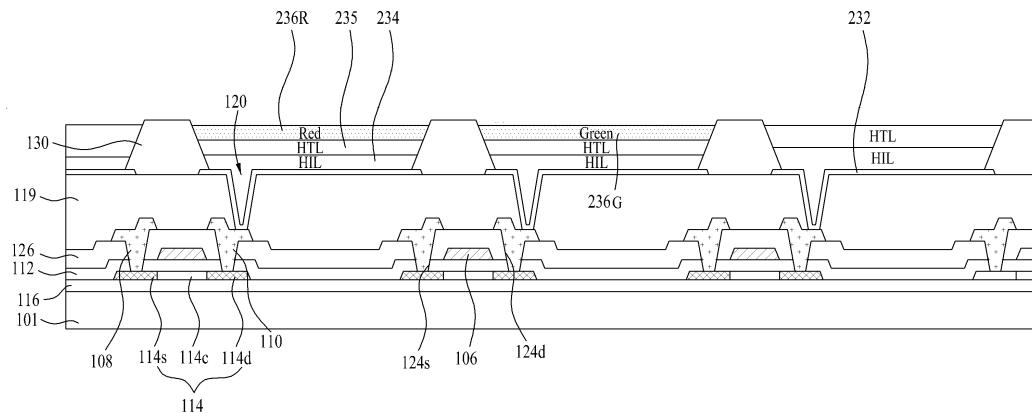
도면10d



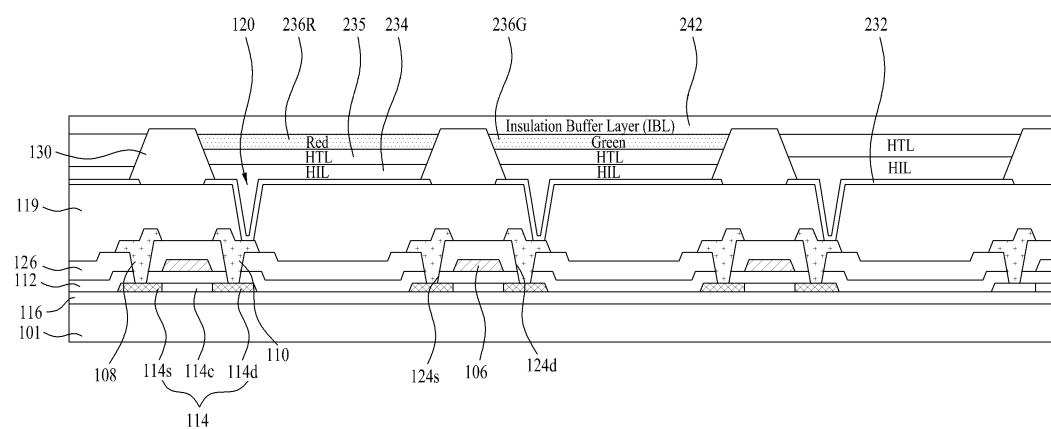
도면10e



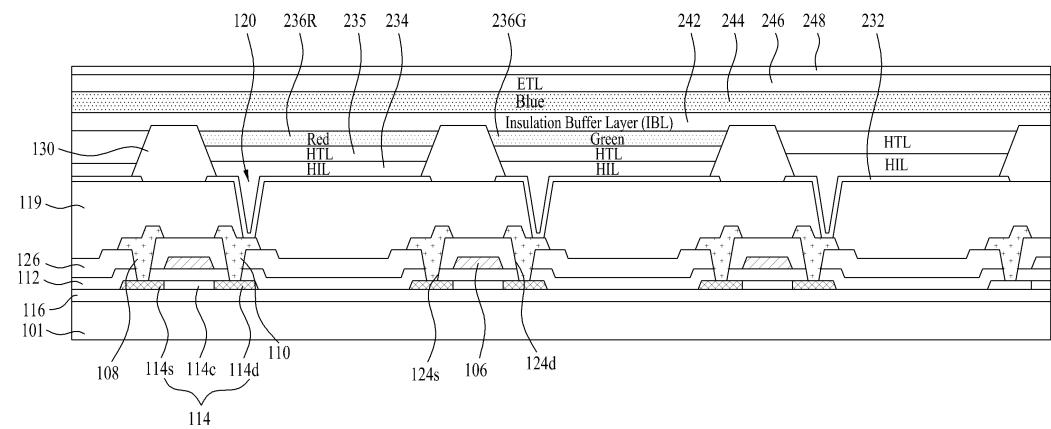
도면10f



도면10g



도면10h



专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR102021968B1	公开(公告)日	2019-09-17
申请号	KR1020120158194	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	이학민		
发明人	이학민		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	Jeongmyeong周		
其他公开文献	KR1020140087662A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

- 51

本发明涉及能够改善红色和绿色特性的有机电致发光显示面板，以及制造根据本发明的有机电致发光显示面板的方法。第一绝缘电极，具有使第一电极露出的堤孔的堤绝缘膜，在由堤绝缘膜隔开的各堤中依次层叠的空穴注入层和空穴输送层，以及在该堤孔中形成的孔 形成在传输层上的红色发光层发出红光，形成在堤岸孔中形成的空穴传输层上的绿色发光层发出绿光，以及在形成有红色发光层和绿色发光层的基板的正面注入电荷的绝缘材料。形成绝缘缓冲层，在绝缘缓冲层的整个表面上形成蓝色发光层，以及 并且包括形成有电子传输层和第二电极依次蓝色发光层，其特征在于它的前表面上。

