



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0078786
(43) 공개일자 2018년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5096 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0183918
(22) 출원일자 2016년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
전민철
서울특별시 영등포구 영중로 154, 102동 2101호(영등포동8가, 당산 푸르지오)
(74) 대리인
박영복

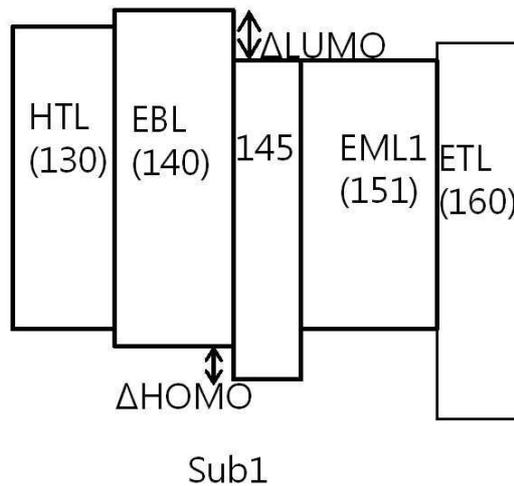
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 백색 유기 발광 소자 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 특정 색상의 서브 화소 효율이 상대적으로 증대하는 것을 일정 층의 구비로 저지시켜 타 색상의 서브 화소 효율과 밸런스를 맞춰 백색 색감을 균일하게 유지시키며 수명을 향상시킨 백색 유기 발광 소자 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/5004 (2013.01)

H01L 2251/552 (2013.01)

H01L 2251/558 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 서브 화소 및 제 2 서브 화소를 갖는 기관;

상기 제 1 서브 화소와 제 2 서브 화소에 각각 구비된 제 1 전극;

상기 제 1 서브 화소와 제 2 서브 화소에 공통으로, 각각의 상기 제 1 전극 상부에 차례로 구비된 정공 수송층, 전자 저지층, 전자 수송층 및 제 2 전극;

상기 제 1 서브 화소에, 상기 전자 저지층에 접한 효율 보상층과 상기 효율 보상층과 상기 전자 수송층에 각각 일면과 타면이 접한 제 1 발광층; 및

상기 제 2 서브 화소에, 상기 전자 저지층과 상기 전자 수송층 사이에 구비되며, 상기 제 1 발광층과 다른 색을 발광하는 제 2 발광층을 포함한 백색 유기 발광 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 효율 보상층은 정공 저지 특성의 유기물을 호스트로 포함한 백색 유기 발광 소자.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 효율 보상층은 정공 주입 특성의 물질을 도펀트로 포함한 백색 유기 발광 소자.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 효율 보상층은 상기 전자 저지층의 HOMO 에너지 준위보다 0.2eV 내지 0.5eV 낮은 HOMO 에너지 준위를 갖는 백색 유기 발광 소자.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 효율 보상층은 상기 전자 저지층의 LUMO 에너지 준위와 제 1 발광층의 LUMO 에너지 준위 사이의 LUMO 에너지 준위를 갖는 백색 유기 발광 소자.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1 발광층은, 구동 후 일정 시간 경과 후, 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이의 수직 거리에서, 초기 구동 대비 발광 영역의 쉬프트를 갖는 백색 유기 발광 소자.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 효율 보상층의 두께는 20Å 내지 50Å인 백색 유기 발광 소자.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제 1 서브 화소와 상기 제 2 서브 화소는 서로 다른 색을 발광하며, 제 1, 제 2 서브 화소에서 나오는 광을 합하여 백색을 발광하는 백색 유기 발광 소자.

청구항 9

제 1 항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 따른 백색 유기 발광 소자; 및

상기 기관 상의 제 1, 제 2 서브 화소의 제 1 전극과 접속된 박막 트랜지스터를 포함한 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자에 관한 것으로, 특히 기관 상에 구비된 다른 색상의 서브 화소들 중 특정 색상의 서브 화소 효율이 상대적으로 증대하는 것을 일정 층의 구비로 저지시켜 타 색상의 서브 화소 효율과 밸런스를 맞춰 백색 색감을 균일하게 유지시키며 수명을 향상시킨 백색 유기 발광 소자 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판 표시장치(Flat Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0003] 이 같은 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출 표시장치(Field Emission Display device: FED), 유기 발광 표시장치(Organic Light Emitting Device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 이 중, 별도의 광원을 요구하지 않으며 장치의 컴팩트화 및 선명한 컬러 표시를 위해 유기 발광 표시 장치가 경쟁력 있는 어플리케이션(application)으로 고려되고 있다.

[0005] 이러한 유기 발광 표시 장치는 각 서브 화소별로 독립적으로 구동하는 유기 발광 소자를 구비하는데, 유기 발광 소자는 양극과 음극 및 양극과 음극 사이에 복수개의 유기층을 구비하여 이루어진다.

[0006] 그리고, 상기 복수개의 유기층에는 양극에서부터 차례로, 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층을 포함한다. 이 중 실질적으로 유기 발광층이 정공과 전자가 결합하며 엑시톤을 이루며 그 에너지가 그라운드 상태로 떨어지며 발광하는 기능을 하며, 다른 층들은 유기 발광층으로의 정공 또는 전자 수송을 돕는 기능을 한다.

[0007] 또한, 유기 발광 표시 장치는 컬러 표시를 위해, 서브 화소를 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들로 나누어 형성하고, 각 서브 화소에 나누어 각 해당 서브 화소의 색상의 유기 발광층을 형성한다. 일반적으로 유기 발광층은 새도우 마스크(shadow mask)를 이용한 증착 방법이 이용되었다.

[0008] 그런데, 새도우 마스크는 대면적의 경우, 그 하중 때문에 처짐 현상이 발생하고, 이로 인해 여러번 이용시 수율이 떨어지는 문제를 가지기 때문에, 발광층 외의 유기층들은 새도우 마스크 없이 각 서브 화소에 끊임없이 공통으로 형성하고 있다.

[0009] 한편, 일반적인 유기 발광 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들은 양극과 음극 사이에 공통층을 공유하며, 발광층만을 달리하는데, 각 발광층에 해당 파장을 발현하기 위해 구비되는 도펀트와 이와 정합성을 갖는 호스트가 상이하다. 그런데, 이러한 발광층들이 경시적으로 정공과 전자의 재결합 특성을 다르게 가져 상대적으로 특정 서브 화소의 효율이 높아져 이로 인해 백색 색감이 경시적으로 변화하는 경향을 보이고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 기관 상에 구비된 다른 색상의 서브 화소들 중 특정 색상의 서브 화소 효율이 상대적으로 증대하는 것을 일정 층의 구비로 저지시켜 타 색상의 서브 화소 효율과

밸런스를 맞춰 백색 색감을 균일하게 유지시키며 수명을 향상시킨 백색 유기 발광 소자 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 백색 유기 발광 소자 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치는 특정 색상의 서브 화소 효율이 상대적으로 증대하는 것을 일정 층의 구비로 저지시켜 타 색상의 서브 화소 효율과 밸런스를 맞춰 백색 색감을 균일하게 유지시킬 수 있다.
- [0012] 이를 위한 본 발명의 백색 유기 발광 소자는 제 1 서브 화소 및 제 2 서브 화소를 갖는 기관과, 상기 제 1 서브 화소와 제 2 서브 화소에 각각 구비된 제 1 전극과, 상기 제 1 서브 화소와 제 2 서브 화소에 공통으로, 각각의 상기 제 1 전극 상부에 차례로 구비된 정공 수송층, 전자 저지층, 전자 수송층 및 제 2 전극과, 상기 제 1 서브 화소에, 상기 전자 저지층과 상기 전자 수송층 사이에, 적층되어 서로 접한 효율 보상층 및 제 1 발광층 및 상기 제 2 서브 화소에, 상기 전자 저지층과 상기 전자 수송층 사이에 구비되며, 상기 제 1 발광층과 다른 색을 발광하는 제 2 발광층을 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 효율 보상층은 정공 저지 특성의 유기물을 호스트로 포함할 수 있다. 그리고, 상기 효율 보상층은 정공 주입 특성의 물질을 도펀트로 포함할 수 있다.
- [0014] 한편, 상기 효율 보상층은 상기 전자 저지층의 HOMO 에너지 준위보다 0.2eV 내지 0.5eV 낮은 HOMO 에너지 준위를 가질 수 있다.
- [0015] 상기 효율 보상층은 상기 전자 저지층의 LUMO 에너지 준위와 제 1 발광층의 LUMO 에너지 준위 사이의 LUMO 에너지 준위를 가질 수 있다.
- [0016] 상기 제 1 발광층은, 구동 후 일정 시간 경과 후, 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이의 수직 거리에서, 초기 구동 대비 발광 영역의 쉬프트를 가질 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 효율 보상층의 두께는 20Å 내지 50Å일 수 있다.
- [0018] 또한, 상술한 백색 유기 발광 소자는 상기 기관 상의 제 1, 제 2 서브 화소의 제 1 전극과 접속된 박막 트랜지스터를 포함하여 유기 발광 표시 장치로 구현될 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 백색 유기 발광 소자 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0020] 첫째, 본 발명의 백색 유기 발광 소자는, 서로 다른 발광층을 갖는 서브 화소를 구비시 경시적으로 특정 발광층의 효율이 상승하는 점을 특정 발광층과 접한 효율 보상층의 구비로 저지할 수 있다.
- [0021] 둘째, 기관에 구비된 전체 서브 화소들에서 특정 색상의 서브 화소에서 효율이 증대됨을 방지하고, 타색 발광층과 유사한 효율을 유지하도록 하여, 경시적으로 백색의 색감을 일정하게 유지할 수 있다.
- [0022] 셋째, 백색의 균일한 색감을 유지하여, 유기 발광 표시 장치로 구현시 장치의 신뢰성을 확보하여, 수명을 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 백색 유기 발광 소자를 나타낸 단면도
- 도 2는 도 1의 제 1 서브 화소의 밴드 다이어그램을 나타낸 도면
- 도 3은 비교예의 백색 유기 발광 소자의 효율의 경시적 변화를 나타낸 그래프
- 도 4는 본 발명의 백색 유기 발광 소자의 효율의 경시적 변화를 나타낸 그래프
- 도 5a 및 도 5b는 비교예와 본 발명의 백색 유기 발광 소자의 녹색 서브 화소 내 발광층의 경시적으로 변화하는 발광 영역을 나타낸 도면
- 도 6은 비교예와, 효율 보상층과 전자 저지층의 다른 HOMO 에너지 준위차를 갖는 실험예들의 시간 경과에 따른 휘도 변화를 나타낸 그래프

도 7은 비교예와, 효율 보상층과 전자 저지층의 다른 두께를 갖는 실험예들의 시간 경과에 따른 휘도 변화를 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 다양한 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 다양한 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 발명의 다양한 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 따라서 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의된다.
- [0025] 본 발명의 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도면에 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 본 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0026] 본 발명의 다양한 실시예에 포함된 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0027] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 위치 관계에 대하여 설명하는 경우에, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0028] 쯤?~본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 시간 관계에 대한 설명하는 경우에, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, '제 1-', '제 2-' 등이 다양한 구성 요소를 서술하기 위해서 사용될 수 있지만, 이러한 용어들은 서로 동일 유사한 구성 요소 간에 구별을 하기 위하여 사용될 따름이다. 따라서, 본 명세서에서 '제 1-'로 수식되는 구성 요소는 별도의 언급이 없는 한, 본 발명의 기술적 사상 내에서 '제 2-'로 수식되는 구성 요소와 동일할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 여러 다양한 실시예의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 다양한 실시예가 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0031] 본 명세서에서 어떠한 층의 'LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbitals Level) 에너지 준위' 및 'HOMO(Highest Occupied Molecular Orbitals Level) 에너지 준위'라 함은, 해당 층에 도핑된 도펀트(dopant) 물질의 LUMO 에너지 준위 및 HOMO 에너지 준위이라고 지칭하지 않는 한, 해당 층의 대부분의 중량비를 차지하는 물질, 예를 들어 호스트(host) 물질의 LUMO 에너지 준위 및 HOMO 에너지 준위를 의미한다.
- [0032] 본 명세서에서 'HOMO 에너지 준위'이란, 전극 전위 값을 알고 있는 기준 전극에 대한, 상대적인 전위 값으로부터 에너지 준위를 결정하는, CV(cyclic voltammetry) 법으로 측정된 에너지 준위일 수 있다. 예를 들어, 산화 전위값 및 환원 전위 값을 아는 Ferrocene을 기준 전극으로 하여 어떠한 물질의 HOMO 에너지 준위를 측정할 수 있다.
- [0033] 본 명세서에서 '도핑된'이란, 어떤 층의 대부분의 중량비를 차지하는 물질에, 대부분의 중량비를 차지하는 물질과 다른 물성(서로 다른 물성이란, 예를 들어, N-타입과 P-타입, 유기물질과 무기물질)을 가지는 물질이 중량비 10 % 미만으로 첨가가 되어 있음을 의미한다. 달리 말하면, '도핑된' 층이란, 어떤 층의 호스트 물질과 도펀트 물질을 중량비의 비중을 고려하여 분별해 낼 수 있는 층을 의미한다. 그리고 '비도핑된'이란, 도핑된'에 해당하는 경우 이외의 모든 경우를 칭한다. 예를 들어, 어떤 층이 단일 물질로 구성되었거나, 서로 성질이 동일 유사한 물질들이 혼합되어 구성되는 경우, 그 층은 '비도핑된' 층에 포함된다. 예를 들어, 어떤 층을 구성하는 물질들 중 적어도 하나가 P-타입이고, 그 층을 구성하는 물질 모두가 N-타입이 아니라면, 그 층은 '비도핑된' 층에 포함된다. 예를 들어, 어떤 층을 구성하는 물질들 중 적어도 하나가 유기 물질이고, 그 층을 구성하는 물질 모두가 무기 물질은 아니라면, 그 층은 '비도핑된'층에 포함된다. 예를 들어, 어떤 층을 구성하는 물질들이 모두

유기 물질인데, 그 층을 구성하는 물질들 중 적어도 어느 하나가 N-타입이고 또 다른 적어도 어느 하나가 P-타입인 경우에, N-타입인 물질이 중량비 10 % 미만이거나 또는 P-타입인 물질이 중량비 10% 미만인 경우에 '도핑된'층에 포함된다.

- [0034] 본 발명의 백색 유기 발광 소자는 구비된 제 1, 제 2 발광층에서 나오는 광을 합하여 백색을 나타낼 수 있는 것으로, 각각 제 1 발광층을 포함하는 제 1 서브 화소와, 제 2 발광층을 포함하는 제 2 서브 화소에서는 서로 다른 색을 출광하며, 이들을 합하여 백색이 발광될 수 있다. 경우에 따라, 제 2 서브 화소는 하나 이상 서로 다른 색을 발광하는 복수개의 서브 화소로 분리될 수 있다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 백색 유기 발광 소자를 나타낸 단면도이며, 도 2는 도 1의 제 1 서브 화소의 밴드 다이어그램을 나타낸 도면이다.
- [0036] 도 1과 같이, 본 발명의 백색 유기 발광 소자는 제 1 서브 화소(Sub1) 및 제 2 서브 화소(Sub2)를 갖는 기판(100)과, 상기 제 1 서브 화소(Sub1)와 제 2 서브 화소(Sub2)에 각각 구비된 제 1 전극(110)과, 상기 제 1 서브 화소(Sub1)와 제 2 서브 화소(Sub2)에 공통으로, 각각의 상기 제 1 전극(110) 상부에 차례로 구비된 정공 수송층(130), 전자 저지층(140), 전자 수송층(150) 및 제 2 전극(180)을 포함한다.
- [0037] 여기서, 제1 전극(110)으로서는, 일함수가 큰(구체적으로는 4.0eV 이상인 것이 바람직하다) 금속, 합금, 전기전도성 화합물, 및 이것들의 혼합물 등을 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들면 산화인듐-산화주석(ITO: Indium Tin Oxide), 규소 혹은 산화규소를 함유한 산화인듐-산화주석, 산화인듐-산화아연(IZO: Indium Zinc Oxide), 산화텅스텐 및 산화아연을 함유한 산화인듐(IWZO) 등을 들 수 있다. 이들 전기전도성 금속산화물막은, 보통 스퍼터에 의해 성막되지만, 졸-겔법 등을 응용하여, 잉크젯법, 스핀 코트법 등에 의해 제조해도 상관없다. 예를 들면 산화인듐-산화아연(IZO)은, 산화인듐에 대하여 1~20wt %의 산화아연을 더한 타겟을 사용해서 스퍼터링법에 의해 형성할 수 있다. 또한 산화텅스텐 및 산화아연을 함유한 산화인듐(IWZO)은, 산화인듐에 대하여 산화텅스텐을 0.5~5wt %, 산화아연을 0.1~1wt % 함유한 타겟을 사용해서 스퍼터링법에 의해 형성할 수 있다. 이밖에, 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 철(Fe), 코발트(Co), 구리(Cu), 팔라듐(Pd), 티타늄(Ti), 또는 금속재료의 질화물(예를 들면 질화 티타늄 등) 등을 들 수 있다.
- [0038] 또한, 제1 전극에 접하는 층으로서, 후술하는 복합재료를 포함한 층을 사용했을 경우에는, 제1 전극으로서, 일함수의 대소에 상관없이, 여러 가지 금속, 합금, 전기전도성 화합물, 및 이것들의 혼합물 등을 사용할 수 있다.
- [0039] 예를 들면 알루미늄(Al), 은(Ag), 알루미늄을 포함한 합금(AlSi) 등을 사용할 수 있다. 또한 일함수가 작은 재료인, 원소주기율표의 1족 또는 2족에 속하는 원소, 즉 리튬(Li)이나 세슘(Cs) 등의 알칼리 금속, 및 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr) 등의 알칼리 토금속, 및 이것들을 포함한 합금(MgAg, AlLi), 유로퓸(Eu), 이테르븀(Yb) 등의 희토류 금속 및 이것들을 포함한 합금 등을 사용할 수도 있다. 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 이것들을 포함한 합금의 막은, 진공증착법을 사용해서 형성할 수 있다. 또한 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속을 포함한 합금은 스퍼터링법에 의해 형성하는 것도 가능하다. 또한 은 페이스트 등을 잉크젯법 등에 의해 성막하는 것도 가능하다.
- [0040] 그리고, 제 2 전극(180)을 형성하는 물질로서는, 일함수가 작은(구체적으로는 3.8eV 이하인 것이 바람직하다) 금속, 합금, 전기전도성 화합물, 및 이것들의 혼합물 등을 사용할 수 있다. 이러한 음극재료의 구체적인 예로서는, 원소주기율표의 1족 또는 2족에 속하는 원소, 즉 리튬(Li)이나 세슘(Cs) 등의 알칼리 금속, 및 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr) 등의 알칼리 토금속, 및 이것들을 포함한 합금(MgAg, AlLi), 유로퓸(Eu), 이테르븀(Yb) 등의 희토류 금속 및 이것들을 포함한 합금 등을 들 수 있다. 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 이것들을 포함한 합금의 막은, 진공증착법을 사용해서 형성할 수 있다. 또한 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속을 포함한 합금은 스퍼터링법에 의해 형성하는 것도 가능하다. 또한 은 페이스트 등을 잉크젯법 등에 의해 성막하는 것도 가능하다.
- [0041] 또한, 제 2 전극(180)에 접하는 층으로서, 후술하는 전자주입층(170)을 설치함으로써, 일함수의 대소에 상관없이, Al, Ag, ITO, 규소 혹은 산화규소를 함유한 산화인듐-산화 주석 등 여러 가지 도전성 재료를 제2 전극(180)으로서 사용할 수 있다. 이들 도전성 재료는, 스퍼터링법이나 잉크젯법, 스핀 코트법 등을 사용해서 성막하는 것이 가능하다.
- [0042] 한편, 상기 제 1 전극(110)에 인접하여 정공 주입층(120)과 제 2 전극(180)에 인접하여 전자 주입층(170)을 더 구비할 수 있다. 정공 주입층(120)과 전자 주입층(170)은 금속 성분의 제 1, 제 2 전극(110, 180)으로부터 정공

및 전자가 유기물 성분의 층들로 들어올 때, 계면에서 갖는 배리어를 줄여 정공 및 전자의 주입을 돕도록 구비되는 것이다. 경우에 따라, 정공 수송층(130) 및 전자 수송층(160)이 이들 주입층의 기능을 겸한다면, 상기 정공 주입층(120) 및 전자 주입층(170)은 생략될 수 있다.

[0043] 그리고, 상기 정공 수송층(130)은 각 발광층으로의 정공의 수송 기능을 하며, 상기 전자 저지층(140)은 발광층(150)에서 발광에 기여하지 않는 전자나 엑시톤이 빠져나올 때, 빠져나온 이들 성분이 하층의 정공 수송층(130) 이하로 넘어가지 않도록 한다. 또한, 발광층 상의 전자 수송층(160)은 제 2 전극(180)에서 들어오는 전자를 발광층(151 또는 152)으로 공급하는 기능을 한다.

[0044] 본 발명의 정공 주입층(120), 정공 수송층(130), 전자 저지층(140), 전자 수송층(150), 전자 주입층(170) 및 제 2 전극(180)은 실질적으로 각 서브 화소별로 구분되거나 패턴화되지 않고, 전체 서브 화소들에 공통적으로 구비된다. 이는 제 1, 제 2 전극(110, 180) 사이에 유기층 형성시 패턴화가 요구되는 층들에 대해 새도우 마스크가 요구되는데, 이러한 새도우 마스크로 인한 수율 저감이 문제되기 때문에, 서브 화소별로 공유할 수 있는 유기층들은 공통으로 형성되는 것이다.

[0045] 또한, 도 1 및 도 2와 같이, 상기 제 1 서브 화소(Sub1)에, 상기 전자 저지층(140)과 상기 전자 수송층(160) 사이에, 적층되어 서로 접한 효율 보상층(145) 및 제 1 발광층(151)을 포함한다.

[0046] 그리고, 상기 제 2 서브 화소(Sub2)에, 상기 전자 저지층(140)과 상기 전자 수송층(160) 사이에 구비되며, 상기 제 1 발광층(151)과 다른 색을 발광하는 제 2 발광층(152)을 포함할 수 있다.

[0047] 본 발명의 백색 유기 발광 소자는 구비된 제 1, 제 2 발광층(151, 152)에서 나오는 광을 합하여 백색을 나타낼 수 있는 것으로, 예를 들어, 상기 제 1 발광층(151)은 녹색 발광층일 수 있으며, 제 2 발광층(152)은 적색 또는 청색 발광층, 혹은 백색 발광층일 수 있다. 그러나, 이러한 적, 녹, 청의 삼원색의 발광층에 조합에 한하지 않고, 각 발광층에서 나오는 광을 합하여 백색을 구현할 수 있다면 다른 발광층들의 조합도 가능하다.

[0048] 기관(100) 상에서, 상기 제 1 서브 화소(Sub1)와 제 2 서브 화소(Sub2)는 규칙적으로 배치되며, 그 비는 1:1 또는 1:2 또는 1:3일 수 있다. 제 1 발광층(151)의 효율은 제 1, 제 2 서브 화소가 동일 구조를 가질 때, 제 2 발광층(152)의 효율 대비 큰 것으로, 이러한 효율 차가 시간이 경과하며, 점차 늘어나, 결과적으로 경시적으로 백색의 시감이 점차 떨어지는 것을 방지하기 위해 구비하는 것이다. 만일 효율 보상층(145)을 제 1 발광층(151)과 전자 저지층(140) 사이에 구비하지 않는다면, 백색 유기 발광 소자를 구동시 시간이 경과하며, 백색이 점차 제 1 발광층(151)이 발광하는 색상으로 쉬프트되는 현상이 두드러진다.

[0049] 한편, 상기 효율 보상층(145)을 이루는 물질의 예로는, 정공 저지 특성의 유기물을 호스트로 포함할 수 있다. 예를 들어, CBP (4,4'-N,N'-dicarbazole)biphenyl), 트리스(8-퀴놀리노라토)알루미늄(III)(약칭: A 1 q), 트리스(4-메틸-8-퀴놀리노라토)알루미늄(III)(약칭: A 1 m q 3), 비스(10-히드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨(II)(약칭: B e B q 2), 비스(2-메틸-8-퀴놀리노라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄(III)(약칭: B A 1 q), 비스(8-퀴놀리노라토)아연(II)(약칭: Z n q), 비스[2-(2-벤조옥사졸릴)페놀라토]아연(II)(약칭: Z n P B O), 비스[2-(2-벤조티아졸릴)페놀라토]아연(II)(약칭: Z n B T Z), 2-(4-비페닐일)-5-(4-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸(약칭: P B D), 1,3-비스[5-(p-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸-2-일]벤젠(약칭: O X D-7), 3-(4-비페닐일)-4-페닐-5-(4-tert-부틸페닐)-1,2,4-트리아졸(약칭: T A Z 01), 2,2',2''-(1,3,5-벤젠트리일)트리스(1-페닐-1H-벤조이미다졸)(약칭: T P B I), 바소페난트롤린(약칭: B P h e n), 바소큐프로인(약칭: B C P), 9-[4-(5-페닐-1,3,4-옥사디아졸-2-일)페닐]-9H-카르바졸(약칭: C O 11), 9-[4-(10-페닐-9-안트릴)페닐]-9H-카르바졸(약칭: C z P a), 3,6-디페닐-9-[4-(10-페닐-9-안트릴)페닐]-9H-카르바졸(약칭: D P C z P a), 9,10-비스(3,5-디페닐페닐)안트라센(약칭: D P P a), 9,10-디(2-나프틸)안트라센(약칭: D N A), 2-tert-부틸-9,10-디(2-나프틸)안트라센(약칭: t-B u D N A), 9,9'-비안트릴(약칭: B A N T), 9,9'-(스틸벤-3,3'-디일)디페난트렌(약칭: D P N S), 9,9'-(스틸벤-4,4'-디일)디페난트렌(약칭: D P N S 2), 3,3',3''-(벤젠-1,3,5-트리일)트리피렌(약칭: T P B 3)과 같은 정공 저지 특성을 갖는 유기물을 이용하거나 이에 일정한 치환기 처리를 하여, 상기 전자 저지층(140)보다 0.2eV 내지 0.5eV 낮은 HOMO 에너지 준위를 갖도록 상기 효율 보상층(145)의 밴드갭을 설정할 수 있다. 이러한 HOMO 준위 차를 가질 때, 효율 보상층(145)은 상기 정공 수송층(130)에서 제 1 발광층(151)으로 전달되는 정공의 속도를 일정 부분 낮춰 주어 상대적으로 상기 제 1 발광층(151)에 전자가 정공보다 빠르게 유입되도록 한다.

[0050] 이 경우, 정공 저지 특성이 너무 클 경우 정공 수송층(130)에서 효율 보상층(145)을 거쳐 제 1 발광층(151)으로 공급되는 정공 양이 작을 수 있으므로, 상기 제 1 발광층(151)으로 들어간 정공을, 전자수송층(160)을 통해 제 1 발광층(151)으로 공급되는 전자의 양과 균형을 맞춰주기 위해 상기 효율 보상층(145)에 정공 주입 특성을 갖

는 유기물 또는 무기물을 도펀트 성분으로 넣어준다.

- [0051] 예를 들어, 상기 효율 보상층(145)에 포함되는 정공 주입 특성을 갖는 물질은 폴리브덴산화물이나 바나듐산화물, 루테튬산화물, 텅스텐산화물, 망간산화물 등을 사용할 수 있다. 이밖에, 저분자의 유기 화합물로서는, 프탈로시아닌(약칭:H2Pc), 구리(II) 프탈로시아닌(약칭:CuPc), 바나딜 프탈로시아닌(약칭:VOPc) 등의 프탈로시아닌계의 화합물, 4,4',4"-트리스(N,N-디페닐아미노)트리페닐아민(약칭:TDATA), 4,4',4"-트리스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]트리페닐아민(약칭:MTDATA), 4,4'-비스[N-(4-디페닐아미노페닐)-N-페닐아미노]비페닐(약칭:DPAB), 4,4'-비스(N-{4-[N'-(3-메틸페닐)-N'-페닐아미노]페닐}-N-페닐아미노)비페닐(약칭:DNTPD), 1,3,5-트리스[N-(4-디페닐아미노페닐)-N-페닐아미노]벤젠(약칭:DPa3B), 3-[N-(9-페닐카르바졸-3-일)-N-페닐아미노]-9-페닐카르바졸(약칭:PCzPCA1), 3,6-비스[N-(9-페닐카르바졸-3-일)-N-페닐아미노]-9-페닐카르바졸(약칭:PCzPCA2), 3-[N-(1-나프틸)-N-(9-페닐카르바졸-3-일)아미노]-9-페닐카르바졸(약칭:PCzPCN1) 등의 방향족 아민 화합물 등을 들 수 있다.
- [0052] 상기 효율 보상층(145)에 포함될 수 있는 정공 주입 물질은 제 1 전극(110)에 접한 정공 주입층(120)을 이루는 물질과 동일할 수도 있고, 다른 물질로 구비할 수도 있다.
- [0053] 또한, 효율 보상층(145)에 호스트로 이용되는 정공 저지 물질은 경우에 따라 전자 수송층(160)을 이루는 성분을 이용하기도 한다.
- [0054] 한편, 상기 효율 보상층(145)은 제 1 발광층(151)을 통해 효율 보상층(145)을 넘어 전자가 범람하는 것을 방지하기 위해, 제 1 발광층(151)과 유사한 수준 혹은 상기 제 1 발광층(151)의 LUMO 에너지 준위와 전지 저지층(140)의 LUMO 에너지 준위 사이의 LUMO 에너지 준위를 갖는다.
- [0055] 상기 효율 보상층(145)이 갖는 두께는 20Å 내지 50Å의 수준으로, 이는 접하여 있는 제 1 발광층(151)이 갖는 150Å 내지 600Å의 두께 대비 1/4 이하의 수준이다. 이 경우, 효율 보상층(145)은 캐리어의 이동은 저해하지 않으나, 정공 수송층(130)에서 제 1 발광층(151)으로 공급되는 정공의 속도를 제어하는 것으로, 이는 타색 서브 화소의 제 2 발광층(152)과 유사한 수준으로 정공을 제 1 발광층(151)에 공급하여, 경시 변화에서 유사한 효율 변화를 갖게 하기 위함이다.
- [0056] 이하에서는 효율 보상층이 구비되지 않은 비교예의 경우의 현상을 살펴본다.
- [0057] 도 3은 비교예의 백색 유기 발광 소자의 효율의 경시적 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0058] 도 3과 같이, 효율 보상층을 구비하지 않고, 모든 서브 화소에서 동일 구조, 즉, 전자 저지층, 발광층 및 전자 수송층의 적층 순서로 이루어진 구조에서, 적색 및 청색 서브 화소는 시간이 경과하며, 점차 휘도가 초기 대비 떨어지는 현상이 나타나나, 녹색 서브 화소의 경우는 오히려, 동일 경과시간 동안 발광 효율이 초기보다 올라가는 현상이 관찰된다.
- [0059] 즉, 비교예에 따른 백색 유기 발광 소자는 시간이 경과하며, 녹색의 효율은 높고, 적색 및 청색의 효율이 떨어지는 것으로, 백색은 점차 녹색으로 쉬프트되어 나타날 것이다. 이러한 백색 유기 발광 소자를 표시 장치에 구현시 장치의 신뢰성을 떨어뜨리는 주요 원인이 된다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 백색 유기 발광 소자의 효율의 경시적 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0061] 도 4를 참조하여, 본 발명의 백색 유기 발광 소자의 효율의 경시적 변화를 살펴보면, 적색, 녹색 및 청색이 모두 경시적으로 초기 휘도 대비 휘도가 하향하는 경향성을 나타내고 있으며, 특히, 그 기울기가 거의 동등하다. 즉, 본 발명의 백색 유기 발광 소자를 적용시 시간이 경과하여도 구비된 각 발광층들이 동일한 경향성으로 변화를 가져, 백색의 시감은 동일 유사 수준이 되어, 특정 색으로 쉬프트되는 현상이 방지되어, 표시 장치에 구현시 장치의 신뢰성을 개선할 수 있다.
- [0062] 한편, 비교예와 본 발명의 백색 유기 발광 소자의 녹색 서브 화소 내 발광층의 경시적으로 변화하는 발광 영역을 살펴본다.
- [0063] 도 5a 및 도 5b는 비교예와 본 발명의 백색 유기 발광 소자의 녹색 서브 화소 내 발광층의 경시적으로 변화하는 발광 영역을 나타낸 도면이다.
- [0064] 비교예의 경우, 녹색 서브 화소의 휘도가 오히려 시간이 경과하며 상승한 이유는 도 5a와 같이, 발광층으로 유입되는 정공과 전자의 분포 영역이, 초기 일부 미중첩 부위가 있었으나, 점차 전자와 정공의 분포 곡선이 거의 중첩되어, 시간이 경과하며 오히려 발광 영역의 증가로 효율이 향상된 것으로 이해된다.

- [0065] 반면, 다른 색상의 서브 화소들은 초기보다 시간이 경과하며, 전자와 정공이 중첩하여 분포하여, 결과적으로 엑시톤이 발생하는 영역이 줄어들어, 녹색 서브 화소와 적색 및 청색 서브 화소가 다른 효율 경향성을 보이는 것이다.
- [0066] 본 발명의 백색 유기 발광 소자는 효율 보상층을 상대적으로 초기 대비 수명 향상 경향을 갖는 서브 화소 내에, 전자 저지층과 발광층 사이에 구비하는 것으로, 초기와 일정 시간 경과시 공통적으로, 타 서브 화소와 유사한 수준으로 경시적 변화에서 정공과 전자과 미중첩 부분을 일부분 포함시킨 것이다.
- [0067] 이를 구현하기 위해, 효율 보상층을 정공 저지 물질을 호스트로 하고, 정공 주입 물질을 도펀트로 하여 발광층에 직접 유입되는 정공의 속도를 제어함으로써, 전자와 정공이 만나는 발광 영역(엑시톤 발생 영역)을 타 서브 화소와 유사한 수준으로 조절한 것이다.
- [0068] 이하에서, 비교예와 본 발명의 실시예의 효율 및 구동 전압, 색좌표 특성을 살펴본다.
- [0069] 도 6은 비교예와, 효율 보상층과 전자 저지층의 다른 HOMO 에너지 준위차를 갖는 실험예들의 시간 경과에 따른 휘도 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0070] 도 6 및 표 1에 관계된 실험에서 비교예는 효율 보상층을 구비하지 않은 구조를 나타내며, 실험예 1 내지 3은 효율 보상층을 구비하되, 그 두께는 35Å으로 공통적으로 하고, HOMO 에너지 준위를 달리하여 실험하였다. 즉, 실험예 1에서는 전자 저지층과 HOMO 에너지 준위 차를 0.35eV로 한 것으로, 전자 저지층보다 낮은 위치에 HOMO 에너지 준위를 갖는 재료로 한 것이다.
- [0071] 그리고, 실험예 2는 전자 저지층과 HOMO 에너지 준위 차를 본 발명의 효율 보상층에서 가능한 하한 값인 0.2eV으로 한 것으로, 전자 저지층보다 0.2eV 낮은 위치에 HOMO 에너지 준위를 갖는 재료로 한 것이다.
- [0072] 또한, 실험예 3은 전자 저지층과 HOMO 에너지 준위 차를 본 발명의 효율 보상층에서 가능한 하한 값인 0.5eV으로 한 것으로, 전자 저지층보다 0.5eV 낮은 위치에 HOMO 에너지 준위를 갖는 재료로 한 것이다.
- [0073] 이들 실험예 1 내지 3에서 이용하는 효율 보상층의 재료에서 변형하는 것으로, 호스트로 이용되는 정공 저지 물질로, 각각의 실험예 1 내지 3에서 이용하는 재료는 동일 모체를 이용하되, 치환기를 달리하여, 약간의 HOMO 준위 차를 변화시켜 형성될 수 있다. 그리고, 실험은 녹색 서브 화소에 대해 실험을 진행하였다.
- [0074] 또한, 표 1에서 휘도는 초기 휘도를 의미한다.

표 1

구분	제 1 서브화소(green)	구동전압(V)	휘도(Cd/A)	CIEx	CIEy
1	비교예	4.1	139.2	0.241	0.718
2	실험예1	4.1	140.5	0.229	0.728
3	실험예2	4.1	138.4	0.240	0.718
4	실험예3	4.4	130.2	0.228	0.728

- [0076] 위 표 1을 살펴보면, 비교예에서, 휘도는 오히려 실험예 2, 3보다 높다. 하지만, 도 6을 참조하면, 효율 보상층을 구비하지 않은 비교예에서, 초기 휘도보다 시간이 경과하며 오히려 늘어나는 경향이 나타나는 점을 알 수 있어, 앞서 설명한 경시적으로 백색의 시감이 저하되는 것을 예상할 수 있다.
- [0077] 표 1에서, 실험예 1과 같이, 본 발명의 최적 실시예의 경우, 효율이 비교예보다 높으며, 도 6을 참조한 시간 경과에 따른 휘도 변화가 일정 기울기로 하향되고 있으며, 이러한 기울기는 도 3에서 타색 서브 화소 적색 서브 화소와 청색 서브 화소의 중간 정도로, 타색 서브 화소와 유사한 경향성을 가짐을 알 수 있다.
- [0078] 실험예 2와 실험예 3은 각각 전자 저지층의 HOMO 에너지 준위 차의 하한 및 상한으로, 하한 미만이거나 상한을 초과시 본 발명의 효율 보상층의 적절한 기능을 도출할 수 없을 것이다.
- [0079] 즉, 전자 저지층의 HOMO 에너지 준위와 일정한 범위(0.2~0.5eV)의 HOMO 에너지 준위 차를 갖는 물질로 효율 보상층을 구비할 때, 타색 서브 화소와 유사한 정도의 경시적 휘도 변화를 가지게 되어 시간이 경과하여도 초기와 백색의 시감을 얻을 수 있어, 표시 장치로 구현시 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0080] 도 7은 비교예와, 효율 보상층과 전자 저지층의 다른 두께를 갖는 실험예들의 시간 경과에 따른 휘도 변화를 나타낸 그래프이다.

[0081] 도 7 및 표 2에 관계된 실험에서 비교예와 실험예 1은 앞서의 조건과 같다. 즉, 비교예는 효율 보상층을 구비하지 않은 구조를 나타내며, 실험예 1과 실험예 4, 5는 효율 보상층을 구비하되, HOMO 에너지 준위는 전자 저지층의 HOMO 에너지 준위와 0.35eV의 차이를 갖는 동일 물질로 공통적으로 하고, 그 두께만을 각각 35Å, 20Å, 50Å으로 달리하여 실험하였다.

[0082] 또한, 표 2에서 휘도는 초기 휘도를 의미한다.

표 2

구분	제 1 서브화소(green)	구동전압(V)	휘도(Cd/A)	CIE _x	CIE _y
1	비교예	4.1	139.2	0.241	0.718
2	실험예1	4.1	140.5	0.229	0.728
3	실험예4	4.1	137.7	0.237	0.718
4	실험예5	4.4	131.4	0.233	0.720

[0084] 위 표 2을 살펴보면, 비교예와 실험예들에서, (초기) 휘도 차는 크지 않음을 알 수 있다. 즉, 효율 보상층의 재료가 동일하면, 효율은 두께에 크게 상관이 없음을 알 수 있다.

[0085] 하지만, 도 7을 참조하면, 효율 보상층을 구비하지 않은 비교예에서, 초기 휘도보다 시간이 경과하며 오히려 늘어나는 경향이 나타나는 점을 알 수 있어, 앞서 설명한 경시적으로 백색의 시감이 저하되는 것을 예상할 수 있다.

[0086] 또한, 표 2에서, 실험예 1과 같이, 본 발명의 최적 실시예의 경우, 효율이 비교예보다 높으며, 도 6을 참조한 시간 경과에 따른 휘도 변화가 일정 기울기로 하향되고 있으며, 이러한 기울기는 도 3에서 타색 서브 화소 적색 서브 화소와 청색 서브 화소의 중간 정도로, 타색 서브 화소와 유사한 경향성을 가짐을 알 수 있다.

[0087] 실험예 4와 실험예 5은 각각 본 발명의 효율 보상층의 두께를 하한 20Å, 상한 50Å으로 한 것으로, 실험예 4의 수준 미만의 두께를 가질 때, 효율 보상층은 그 기능을 적절히 할 수 없어, 녹색 발광층이 고유로 갖는 수명 라이징 현상이 나타날 수 있다. 또한, 실험예 5의 경우 효율 보상층의 두께가 50Å을 넘을 경우, 오히려, 타색 서브 화소보다 시간 경과에 따른 휘도 저감 특성이 커 이 또한, 시간 경과에 따른 백색 시감 변화를 유발할 수 있음을 예상할 수 있다.

[0088] 즉, 효율 보상층의 두께를 하한 20Å, 상한 50Å으로, 이 범위 내에 있는 두께로 설정하여, 효율 보상층을 구비할 때, 타색 서브 화소와 유사한 정도의 경시적 휘도 변화를 가지게 되어 시간이 경과하여도 초기와 백색의 시감을 얻을 수 있어, 표시 장치로 구현시 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0089] 즉, 본 발명은 녹색 발광층과 전자 저지층 사이에 타색 서브 화소와의 차이를 보상하는 효율 보상층을 사용함으로써, 백색 유기 발광 소자 열화에 따른 백색 변화를 최소화할 수 있다.

[0090] 그리고, 본 발명의 백색 유기 발광 소자는, 서로 다른 발광층을 갖는 서브 화소를 구비시 경시적으로 특정 발광층의 효율이 상승하는 점을 특정 발광층과 접한 효율 보상층의 구비로 저지할 수 있다.

[0091] 또한, 기관에 구비된 전체 서브 화소들에서 특정 색상의 서브 화소에서 효율이 증대됨을 방지하고, 타색 발광층과 유사한 효율을 유지하도록 하여, 경시적으로 백색의 색감을 일정하게 유지할 수 있다.

[0092] 궁극적으로, 백색의 균일한 색감을 유지하여, 유기 발광 표시 장치로 구현시 장치의 신뢰성을 확보하여, 수명을 향상할 수 있다.

[0093] 한편, 본 발명의 백색 유기 발광 소자를 유기 발광 표시 장치로 구현시 기관(100)의 각 서브 화소에 기관(100)과 제 1 전극(110) 사이에 박막 트랜지스터를 구비하고, 상기 박막 트랜지스터와 제 1 전극(110)을 접속시킬 수 있다.

[0094] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 다양한 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 다양한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위

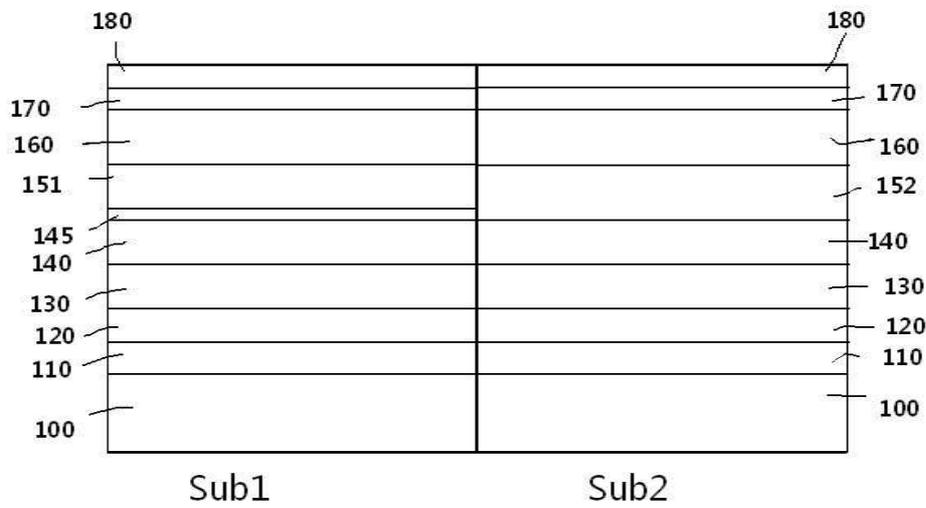
에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

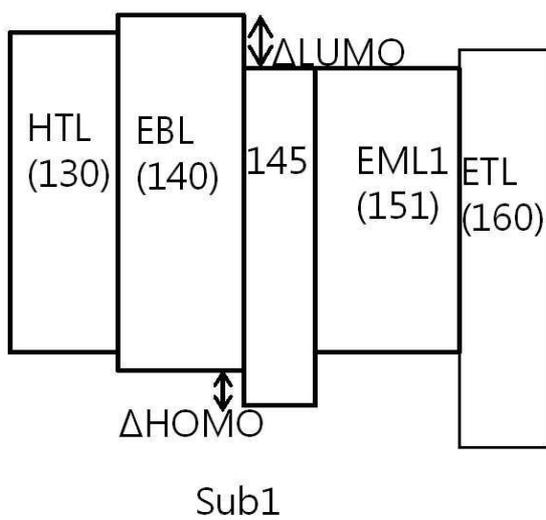
[0095]	100: 기판	110: 제 1 전극
	120: 정공 주입층	130: 정공 수송층
	140: 전자 저지층	145: 효율 보상층
	151, 152, 153: 발광층	160: 전자 수송층
	170: 전자 주입층	180: 제 2 전극

도면

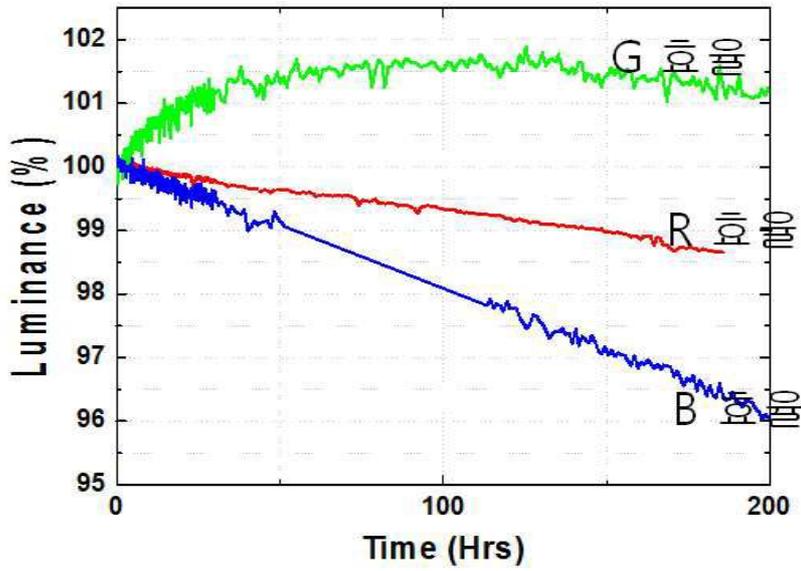
도면1



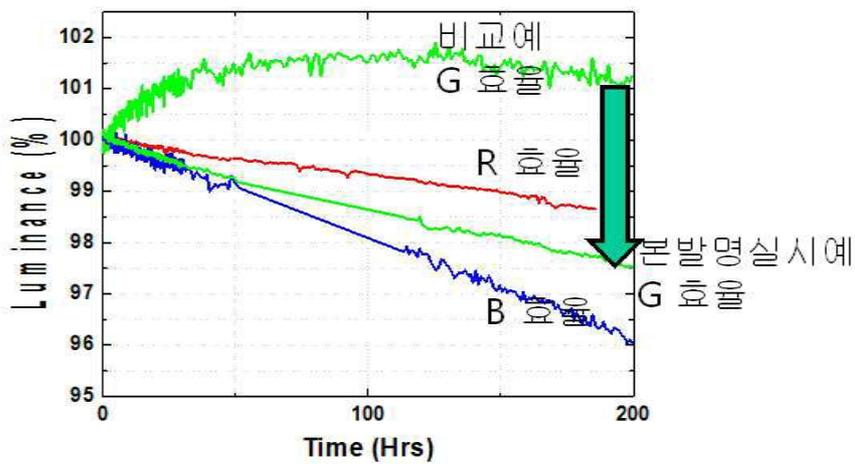
도면2



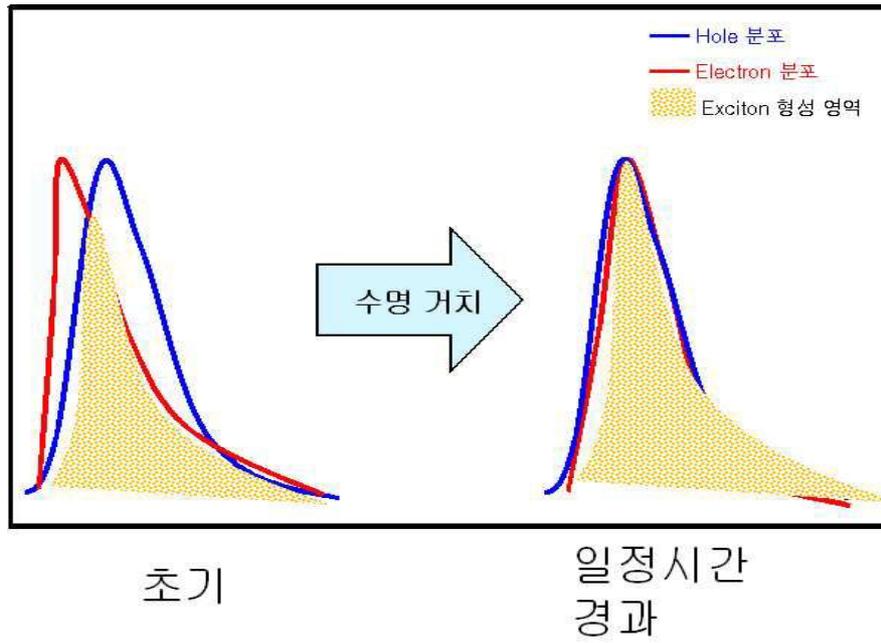
도면3



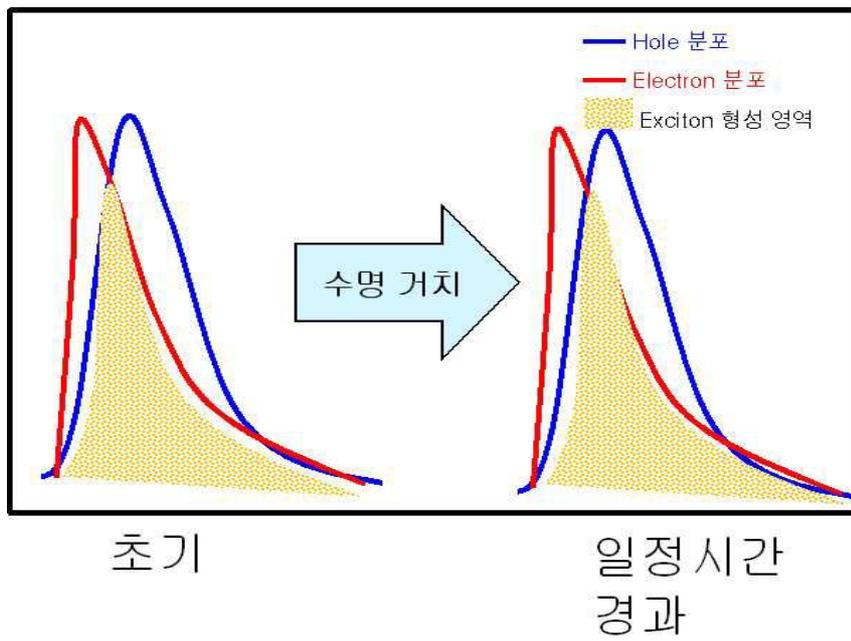
도면4



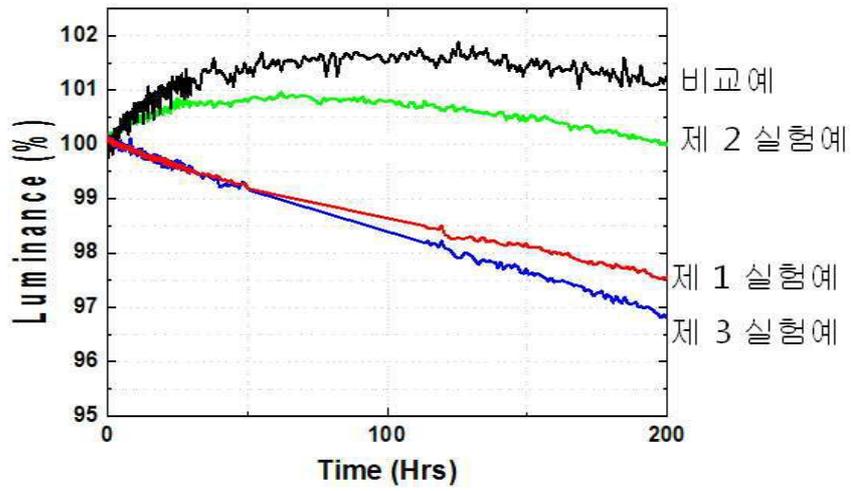
도면5a



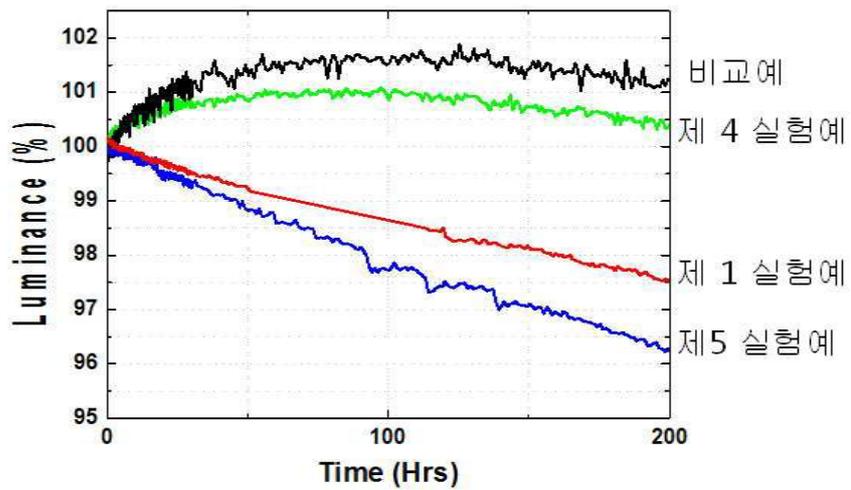
도면5b



도면6



도면7



专利名称(译)	白色有机发光器件和使用其的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180078786A	公开(公告)日	2018-07-10
申请号	KR1020160183918	申请日	2016-12-30
[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	JUN MIN CHUL 전민철		
发明人	전민철		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5096 H01L51/5004 H01L27/3211 H01L27/3262 H01L27/3248 H01L2251/552 H01L2251/558		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及白色发光有机电致发光，其改善寿命，同时相对于特定颜色的子像素效率增加而调节恒定层的占有率并且调节其他颜色的子像素效率和平衡并均匀地保持白色感和使用其的有机发光显示装置。

