



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0019409
(43) 공개일자 2020년02월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5275 (2013.01)
H01L 27/3213 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0094903
(22) 출원일자 2018년08월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
장지향
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
구원희
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
김태식
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

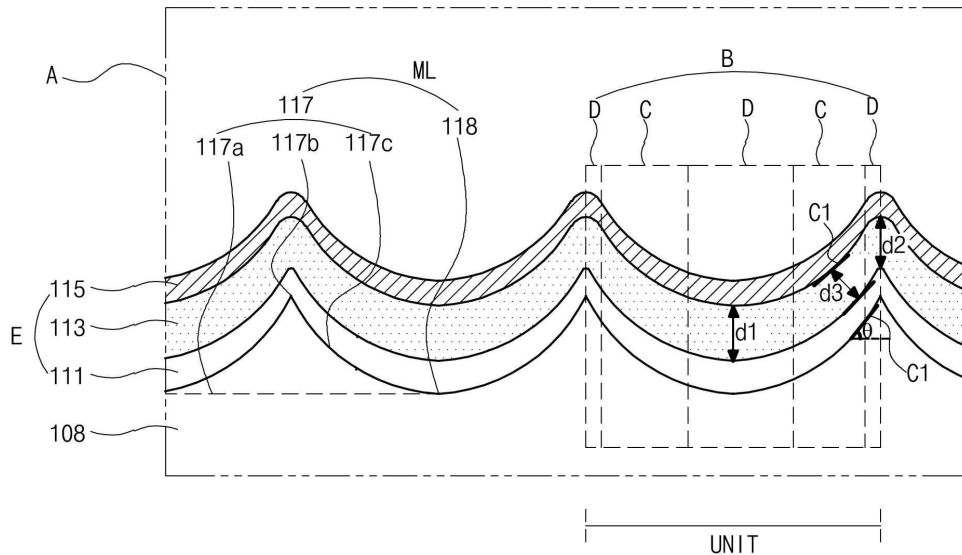
(57) 요약

본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로 특히 광 추출 효율이 향상된 유기발광표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 유효발광영역이 주발광영역과 보조발광영역을 모두 포함함에 따라, 마이크로 렌즈를 이루는 유기발광층의 전체적인 유효발광영역을 넓히게 되므로, 광 추출 효율을 보다 향상시키게 된다.

또한, 주발광영역과 보조발광영역이 서로 다른 발광스펙트럼을 구현하게 되며, 특히 보조발광영역의 발광스펙트럼을 구현하고자 하는 목적 및 효과에 따라 다양하게 설계할 수 있어, 보조발광영역에서 발광되는 광이 주발광영역에서 발광하는 광을 보조하거나 보상되도록 할 수 있어, 이를 통해서도 보다 발광효율을 향상시킬 수 있게 되며, 다양한 특성을 갖는 광이 발광되도록 할 수도 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3225 (2013.01)

H01L 27/3244 (2013.01)

H01L 51/52 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 배치되고, 정상부와 밀면부 그리고 상기 정상부와 상기 밀면부 사이에 마련되는 옆면부를 포함하는 블록부와, 상기 블록부 사이의 오목부를 포함하는 오버코팅층과;

상기 오버코팅층 상에 배치되는 제1전극과;

상기 제1전극 상에 배치되며, 제 1 발광층을 포함하는 유기발광층과;

상기 유기발광층 상에 배치되는 제2전극

을 포함하며, 상기 옆면부에서는 제 1 발광스펙트럼이 구현되는 주발광영역이며, 상기 오목부에서는 상기 제 1 발광스펙트럼과 상이한 제 2 발광스펙트럼이 구현되는 보조발광영역며, 상기 주발광영역과 상기 보조발광영역은 모두 유효발광영역인 유기발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 정상부에서는 상기 제 2 발광스펙트럼이 구현되는 유기발광표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 옆면부는 20도 이상, 60이하의 기울기를 가지며,

상기 오목부와 상기 정상부는 20도 이하의 기울기를 갖는 유기발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 주발광영역과 상기 보조발광영역으로 인가되는 전류의 밀도 차는 $0.0001 \sim 0.05A/cm^2$ 이내인 유기발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 발광스펙트럼은 상기 제 1 발광스펙트럼을 보상 또는 보조하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 옆면부가 이루는 기울기는 상기 밀면부로부터 상기 정상부로 향할수록 점차 커지는 유기발광표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 기울기가 커짐에 따라 상기 유기발광층의 두께가 얇아지는 유기발광표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 볼록부에 대응하는 상기 유기발광층의 두께는 상기 오목부에 대응하는 상기 유기발광층의 두께에 비해 얇은 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로 특히 광 추출 효율이 향상된 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 있고, 또한 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서, 이에 부응하는 여러 가지 다양한 경량 및 박형의 평판표시장치가 개발되어 각광받고 있다.

[0004] 특히, 다양한 평판표시장치 중에서 유기발광표시장치(Organic light emitting diodes : OLED)는 자발광소자로서, 비발광소자인 액정표시장치(Liquid Crystal Display device : LCD)에 사용되는 백라이트를 필요로 하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.

[0005] 그리고, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.

[0006] 한편, 이러한 OLED는 유기발광층에서 발광된 광이 OLED의 여러 구성요소들을 통과하여 외부로 방출되는 과정에서 상당 부분 손실되어, OLED의 외부로 방출되는 광은 유기발광층에서 발광된 광 중 약 20%정도 밖에 되지 않는다.

[0007] 여기서, 유기발광층으로부터 방출되는 광량은 OLED로 인가되는 전류의 크기와 더불어 증가하게 되므로, 유기발광층으로 보다 많은 전류를 인가하여 OLED의 휘도를 보다 상승 시킬 수는 있으나, 이는 전력소모가 커지게 되고, 또한 OLED의 수명 또한 감소시키게 된다.

[0008] 따라서, 최근에는 OLED의 광 추출 효율을 향상시키기 위하여 OLED의 기관 외측에 마이크로 렌즈 어레이(micro lens array; MLA)를 부착하거나, OLED의 오버코트층에 마이크로 렌즈를 형성하는 방법이 제안되고 있다.

[0009] 그러나, 유기발광장치의 기관 외측에 마이크로 렌즈 어레이를 도입하거나, 장치 내부에 마이크로 렌즈를 형성함에도 불구하고, 소자 안에 갇히는 광이 많음으로써, 여전히 외부로 추출되는 광량이 적은 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 광 추출 효율이 향상된 OLED를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 전술한 바와 같이 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 기관 상에 배치되고, 정상부와 밀면부 그리고 상기 정상부와 상기 밀면부 사이에 마련되는 옆면부를 포함하는 블록부와, 상기 블록부 사이의 오목부를 포함하는 오버코팅층과, 상기 오버코팅층 상에 배치되는 제1전극과, 상기 제1전극 상에 배치되며, 제 1 발광층을 포함하는 유기발광층과, 상기 유기발광층 상에 배치되는 제2전극을 포함하며, 상기 옆면부에서는 제 1 발광스펙트럼이 구현되는 주발광영역이며, 상기 오목부에서는 상기 제 1 발광스펙트럼과 상이한 제 2 발광스펙트럼이 구현되는 보조발광영역이며, 상기 주발광영역과 상기 보조발광영역은 모두 유효발광영역인 유기발광표시장치를 제공한다.
- [0014] 이때, 상기 정상부에서는 상기 제 2 발광스펙트럼이 구현되며, 상기 옆면부는 20도 이상, 60이하의 기울기를 가지며, 상기 오목부와 상기 정상부는 20도 이하의 기울기를 갖는다.
- [0015] 그리고, 상기 주발광영역과 상기 보조발광영역으로 인가되는 전류의 밀도 차는 $0.0001 \sim 0.05A/cm^2$ $0.015 \sim 0.025A/cm^2$ 이내이며, 상기 옆면부가 이루는 기울기는 상기 밀면부로부터 상기 정상부로 향할수록 점차 커진다.
- [0016] 이때, 상기 기울기가 커짐에 따라 상기 유기발광층의 두께가 얇아지며, 상기 블록부에 대응하는 상기 유기발광층의 두께는 상기 오목부에 대응하는 상기 유기발광층의 두께에 비해 얇다.

발명의 효과

- [0018] 위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 유효발광영역이 주발광영역과 보조발광영역을 모두 포함함에 따라, 마이크로 렌즈를 이루는 유기발광층의 전체적인 유효발광영역을 넓히게 되므로, 광 추출 효율을 보다 향상시키는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 주발광영역과 보조발광영역이 서로 다른 발광스펙트럼을 구현하게 되며, 특히 보조발광영역의 발광스펙트럼을 구현하고자 하는 목적 및 효과에 따라 다양하게 설계할 수 있어, 보조발광영역에서 발광되는 광이 주발광영역에서 발광하는 광을 보조하거나 보상되도록 할 수 있어, 이를 통해서도 보다 발광효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있으며, 다양한 특성을 갖는 광이 발광되도록 할 수도 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 OLED를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 OLED의 발광영역의 일부를 개략적으로 도시한 평면도.
- 도 3은 도 2의 II-II을 따라 자른 단면도.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 OLED의 주발광영역과 보조발광영역에서 발광하는 백색광의 발광스펙트럼을 각각 비교하여 나타낸 그래프.
- 도 5a는 청색광과 적색광의 발광효율을 유사하게 상승시키기 위하여 설계된 보조발광영역의 발광스펙트럼을 나타낸 그래프.
- 도 5b는 청색광과 녹색광 그리고 적색광의 발광효율을 모두 유사하게 상승시키고자 설계된 보조발광영역의 발광스펙트럼을 나타낸 그래프.
- 도 5c는 녹색광 보다 적색광을, 적색광 보다 청색광의 발광효율을 크게 상승시키고자 설계된 보조발광영역의 발광스펙트럼을 나타낸 그래프.
- 도 5d는 청색광의 발광효율만을 상승시키고자 설계된 보조발광영역의 발광스펙트럼을 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 OLED를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0024] 설명에 앞서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 발광된 광의 투과방향에 따라 상부 발광방식(top emission type)과 하부 발광방식(bottom emission type)으로 나뉘게 되는데, 이하 본 발명에서는 하부 발광방식을 일례로 설명하도록 하겠다.
- [0025] 그리고 설명의 편의를 위하여 각 화소영역(P)은 발광다이오드(E)가 구비되어 실질적으로 화상이 구현되는 발광영역(EA)과, 발광영역(EA)의 가장자리를 따라 위치하며 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되는 스위칭영역(TrA)을 포함하는 비발광영역(NEA)을 정의한다.
- [0026] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 발광다이오드(E)가 형성된 기관(101)이 보호필름(102)에 의해 인캡슐레이션(encapsulation)된다.
- [0027] 이에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 기관(101) 상의 각 화소영역(P)의 비발광영역(NEA) 내에 위치하는 스위칭영역(TrA) 상에는 반도체층(103)이 위치하는데, 반도체층(103)은 실리콘으로 이루어지며 그 중앙부는 채널을 이루는 액티브영역(103a) 그리고 액티브영역(103a) 양측면으로 고농도의 불순물이 도핑된 소스 및 드레인영역(103b, 103c)으로 구성된다.
- [0028] 이러한 반도체층(103) 상부에는 게이트절연막(105)이 위치한다.
- [0029] 게이트절연막(105) 상부에는 반도체층(103)의 액티브영역(103a)에 대응하여 게이트전극(107)과 도면에 나타내지 않았지만 일방향으로 연장하는 게이트배선(미도시)이 구비된다.
- [0030] 또한, 게이트전극(107)과 게이트배선(미도시)을 포함하는 상부에는 제 1 층간절연막(109a)이 위치하며, 이때 제 1 층간절연막(109a)과 그 하부의 게이트절연막(105)은 액티브영역(103a) 양측면에 위치한 소스 및 드레인영역(103b, 103c)을 각각 노출시키는 제 1, 2 반도체층 콘택홀(116)이 구비된다.
- [0031] 다음으로, 제 1, 2 반도체층 콘택홀(116)을 포함하는 제 1 층간절연막(109a) 상부에는 서로 이격하며 제 1, 2 반도체층 콘택홀(116)을 통해 노출된 소스 및 드레인영역(103b, 103c)과 각각 접촉하는 소스 및 드레인 전극(110a, 110b)이 구비되어 있다.
- [0032] 그리고, 소스 및 드레인전극(110a, 110b)과 두 전극(110a, 110b) 사이로 노출된 제 1 층간절연막(109a) 상부에 제 2 층간절연막(109b)이 위치한다.
- [0033] 이때, 소스 및 드레인전극(110a, 110b)과 이들 전극(110a, 110b)과 접촉하는 소스 및 드레인영역(103b, 103c)을 포함하는 반도체층(103)과 반도체층(103) 상부에 위치하는 게이트절연막(105) 및 게이트전극(107)은 구동 박막트랜지스터(DTr)를 이루게 된다.
- [0034] 한편, 도면에 도시하지 않았지만 게이트배선(미도시)과 교차하여 각각의 화소영역(P)을 정의하는 데이터배선(미도시)이 위치하며, 스위칭 박막트랜지스터(미도시)는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 동일한 구조로, 구동 박막트랜지스터(DTr)와 연결된다.
- [0035] 그리고, 스위칭 박막트랜지스터(미도시) 및 구동 박막트랜지스터(DTr)는 도면에서는 반도체층(103)이 폴리실리콘 반도체층 또는 산화물반도체층으로 이루어진 탑 게이트(top gate) 타입을 예로써 보이고 있으며, 이의 변형 예로써 순수 및 불순물의 비정질실리콘으로 이루어진 보텀 게이트(bottom gate) 타입으로 구비될 수도 있다.
- [0036] 이때, 기관(101)은 주로 유리 재질로 이루어지지만, 구부러거나 휘 수 있는 투명한 플라스틱 재질, 예로서, 폴리이미드 재질로도 이루어질 수 있다. 플라스틱 재질을 기관(101)으로 이용할 경우에는, 기관(101) 상에서 고온의 증착 공정이 이루어짐을 감안할 때, 고온에서 견딜 수 있는 내열성이 우수한 폴리이미드가 이용될 수 있다. 이러한 기관(101)의 전면(前面) 전체는 하나 이상의 버퍼층(미도시)에 의해 덮일 수 있다.
- [0037] 한편, 스위칭영역(TrA)에 마련된 구동 박막트랜지스터(DTr)는 광에 의해 문턱전압이 쉬프트되는 특성을 가질 수 있는데, 이를 방지하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 반도체층(103)의 아래에 마련된 차광층(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0038] 차광층(미도시)은 기관(101)과 반도체층(103) 사이에 마련되어 기관(101)을 통해서 반도체층(103) 쪽으로 입사되는 광을 차단함으로써 외부 광에 의한 트랜지스터의 문턱 전압 변화를 최소화 내지 방지한다. 이러한 차광층(미도시)은 버퍼층(미도시)에 의해 덮인다.
- [0039] 그리고 각 화소영역(P)의 발광영역(EA)에 대응하는 제 2 층간절연층(109b) 상부에는 파장 변환층(106)이 위치한

다.

- [0040] 이러한 파장 변환층(106)은 발광다이오드(E)로부터 기관(101) 쪽으로 방출되는 백색광 중 화소영역(P)에 설정된 색상의 파장만을 투과시키는 컬러필터를 포함한다.
- [0041] 여기서 파장 변환층(106)은 적색(red), 녹색(green), 또는 청색(blue)의 파장만을 투과시킬 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)에서, 하나의 단위 화소는 인접한 적색, 녹색, 청색 화소영역(P)으로 구성될 수 있으며, 이 경우 적색 화소영역에 마련된 파장 변환층(106)은 적색 컬러필터, 녹색 화소영역에 마련된 파장 변환층(106)은 녹색 컬러필터, 및 청색 화소영역에 마련된 파장 변환층(106)은 청색 컬러필터를 각각 포함할 수 있다.
- [0042] 추가적으로, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)에서, 하나의 단위 화소는 파장 변환층(106)이 형성되지 않은 백색 화소영역을 더 포함할 수 있다.
- [0043] 그리고 다른 예에 따른 파장 변환층(106)은 발광다이오드(E)로부터 기관(101) 쪽으로 방출되는 백색광에 따라 재 발광하여 각 화소영역(P)에 설정된 색상의 광을 방출하는 크기를 갖는 양자점을 포함할 수 있다. 여기서, 양자점은 CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, HgS, HgSe, HgTe, CdSeS, CdSeTe, CdSTe, ZnSeS, ZnSeTe, ZnSTe, HgSeS, HgSeTe, HgSTe, CdZnS, CdZnSe, CdZnTe, CdHgS, CdHgSe, CdHgTe, HgZnS, HgZnSe, HgZnTe, CdZnSeS, CdZnSeTe, CdZnSTe, CdHgSeS, CdHgSeTe, CdHgSTe, HgZnSeS, HgZnSeTe, HgZnSTe, GaN, GaP, GaAs, AlN, AlP, AlAs, InN, InP, InAs, GaNP, GaNAs, GaPAs, AlNP, AlNAs, AlPAs, InNP, InNAs, InPAs, GaAlNP, GaAlNAs, GaAlPAs, GaInNP, GaInNAs, GaInPAs, InAlNP, InAlNAs, InAlPAs 및 SbTe로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 예를 들어, 적색 화소영역의 파장 변환층(106)은 CdSe 또는 InP의 양자점, 녹색 화소영역의 파장 변환층(106)은 CdZnSeS의 양자점, 및 청색 화소영역의 파장 변환층(106)은 ZnSe의 양자점을 각각 포함할 수 있다. 이와 같이, 파장 변환층(106)이 양자점을 포함하는 OLED(100)는 높은 색재현율을 가질 수 있다.
- [0045] 또 다른 예에 따른 파장 변환층(106)은 양자점을 함유하는 컬러필터로 이루어질 수도 있다.
- [0046] 이러한 파장 변환층(106) 상부에는 제 2 층간절연막(109b)과 함께 드레인전극(110b)을 노출하는 제 1 드레인콘택홀(108a)을 갖는 오버코팅층(108)이 위치하는데, 오버코팅층(108)은 표면이 복수의 오목부(118) 및 복수의 볼록부(117)가 교번하여 배치되도록 하여, 마이크로 렌즈(ML)를 이루게 된다.
- [0047] 이러한 오버코팅층(108)은 굴절률이 약 1.5인 절연 물질로 이루어지고, 예를 들어, 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 하나로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 약 1.5의 굴절률을 갖는 임의의 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0048] 여기서, 볼록부(117)는 각각의 오목부(118)를 정의하거나 둘러싸는 구조를 갖는데, 이러한 볼록부(117)는 밀면부(117a), 정상부(117b) 및 옆면부(117c)를 포함할 수 있다.
- [0049] 여기서 옆면부(117c)는 정상부(117b)의 최대 기울기(Smax)를 포함하는 영역으로, 정상부(117b)를 이루는 경사면 전체일 수 있다.
- [0050] 이러한 볼록부(117)를 통해 유기발광층(113)에서 발광된 광의 진행 경로를 기관(101) 쪽으로 변경하게 되어, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 광 추출 효율이 향상되게 된다. 이에 대해 추후 좀더 자세하게 살펴보도록 하겠다.
- [0051] 이와 같은 마이크로 렌즈(ML)를 포함하는 오버코팅층(108) 상부로는 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인전극(110b)과 연결되며 예를 들어 일함수 값이 비교적 높은 물질로 발광다이오드(E)의 양극(anode)을 이루는 제 1 전극(111)이 위치한다.
- [0052] 이러한 제 1 전극(111)은 각 화소영역(P) 별로 위치하는데, 각 화소영역(P) 별로 위치하는 제 1 전극(111) 사이에는 뱅크(bank : 119)가 위치한다. 즉, 제 1 전극(111)은 뱅크(119)를 각 화소영역(P) 별 경계부로 하여 화소영역(P) 별로 분리된 구조를 갖게 된다.
- [0053] 그리고 제 1 전극(111)의 상부에 유기발광층(113)이 위치하는데, 유기발광층(113)은 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성될 수도 있으며, 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transport layer), 발광층(emitting material layer), 전자수송층(electron transport layer) 및 전자주입층

(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수도 있다.

- [0054] 여기서, 오버코팅층(108) 상부로 순차적으로 위치하는 제 1 전극(111), 유기발광층(113)은 모두 오버코팅층(108)의 표면에 구비되는 오목부(118) 및 볼록부(117)를 그대로 따라 마이크로 렌즈(ML)를 이루게 된다.
- [0055] 그리고, 유기발광층(113)의 상부로는 전면에 음극(cathode)을 이루는 제 2 전극(115)이 위치하는데, 제 2 전극(115) 또한 오버코팅층(108)의 표면에 구비되는 오목부(118) 및 볼록부(117)를 그대로 따라 마이크로 렌즈(ML)를 이루게 된다.
- [0056] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 선택된 신호에 따라 제 1 전극(111)과 제 2 전극(115)으로 소정의 전압이 인가되면, 제 1 전극(111)으로부터 주입된 정공과 제 2 전극(115)으로부터 제공된 전자가 유기발광층(113)으로 수송되어 엑시톤(exciton)을 이루고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이 될 때 광이 발생되어 가시광선의 형태로 방출된다.
- [0057] 여기서, 발광된 광은 투명한 제 1 전극(111)을 통과하여 외부로 나가게 되므로, OLED(100)는 임의의 화상을 구현하게 된다.
- [0058] 이때, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 오버코팅층(108)이 마이크로 렌즈(ML)를 이룸에 따라, 유기발광층(113) 내부에서 반복되는 전반사에 의해 외부로 추출되지 않는 광의 진행경로를 기관(101) 쪽으로 변경되도록 할 수 있어, 광 추출 효율을 향상시키게 된다.
- [0059] 그리고, 이러한 구동 박막트랜지스터(DTr)와 발광다이오드(E) 상부에는 얇은 박막필름 형태인 보호필름(102)을 위치시킨 후, 발광다이오드(E)와 보호필름(102) 사이로 투명하며 접착 특성을 갖는 유기 또는 무기 절연물질로 이루어지는 페이스 셸(104)을 개재하여 보호필름(102)과 기관(101)을 합착함으로써, OLED(100)는 인캡슐레이션(encapsulation)된다.
- [0060] 여기서, 보호필름(102)은 외부 산소 및 수분이 OLED(100) 내부로 침투하는 것을 방지하기 위하여, 무기보호필름을 적어도 2장 적층하여 사용하는데, 이때, 2장의 무기보호필름 사이에는 무기보호필름의 내충격성을 보완하기 위한 유기보호필름이 개재되는 것이 바람직하다.
- [0061] 이러한 유기보호필름과 무기보호필름이 교대로 반복하여 적층된 구조에서는 유기보호필름의 측면을 통해서 수분 및 산소가 침투하는 것을 막아주어야 하기 때문에 무기보호필름이 유기보호필름을 완전히 감싸는 구조로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0062] 따라서, OLED(100)는 외부로부터 수분 및 산소가 OLED(100) 내부로 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0063] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 광이 투과되는 기관(101)의 외면으로 외부광에 의한 콘트라스트의 저하를 방지하기 위한 편광판(미도시)이 위치할 수 있는데, 즉, OLED(100)는 화상을 구현하는 구동모드일 때 유기발광층(113)을 통해 발광된 광의 투과방향에 외부로부터 입사되는 외부광을 차단하는 편광판(미도시)을 위치시킴으로써, 콘트라스트를 향상시키게 된다.
- [0065] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 오버코팅층(108)의 표면이 마이크로 렌즈(ML)를 이루도록 형성함으로써, 오버코팅층(108) 상부로 위치하는 제 1 및 제 2 전극(111, 115)과 유기발광층(113)이 모두 마이크로 렌즈(ML)를 이루도록 할 수 있어, 광 추출 효율을 향상시키게 된다.
- [0066] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 유기발광층(113)의 유효발광영역(도 3의 B)이 볼록부(117)의 옆면부(117c) 외에도 오목부(118)에서도 형성됨에 따라, 유효발광영역(도 3의 B)을 주발광영역(도 3의 C)과 보조발광영역(도 3의 D)으로 나누어 정의할 수 있어, 마이크로 렌즈(ML)를 이루는 유기발광층(113)의 전체적인 발광영역을 넓힐 수 있게 된다.
- [0067] 이를 통해, 광 추출 효율을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0068] 또한 보조발광영역(도 3의 D)의 발광 스펙트럼을 필요에 따라 다양한 값을 가질 수 있도록 조절할 수 있어, 구현하고자 하는 목적 및 효과에 따라 다양한 효율 상승을 추가할 수 있다. 이에 대해 도 2와 도 3을 참조하여 좀 더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0070] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 OLED의 발광영역의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이며, 도 3은 도 2의 II-

II을 따라 자른 단면도이다.

- [0071] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)는 마이크로 렌즈(ML)가 배치된 영역 각각이 평면상으로 육각 형상일 수 있다. 즉, 마이크로 렌즈(ML)가 배치된 영역은 평면상으로 육각형 벌집구조로 이루어질 수 있다.
- [0072] 그러나, 마이크로 렌즈(ML)가 배치된 영역은 이에 국한되지 않고, 전체적으로 반구 형상 또는 반 타원체 형상, 사각 형상 등 다양한 형상일 수 있다.
- [0073] 이러한 마이크로 렌즈(ML)가 배치되는 영역과 이와 대응되는 영역에서 유기발광층(113)의 두께를 기준으로 오버코트층(108)의 블록부(117)의 정상부(117 b)에 대응하는 제 1 영역(E1), 오버코트층(108)의 오목부(118)와 블록부(117) 사이, 즉 블록부(117)의 옆면부(117c)에 대응하여 위치하는 제 2 영역(E2) 및 오버코트층(108)의 오목부(118)에 대응하는 제 3 영역(E3)으로 구분된다.
- [0074] 이에 대해 도 3을 참조하여 좀더 자세히 살펴보면, 마이크로 렌즈(ML)를 이루는 오버코트층(108)의 블록부(117)는 밀면부(117a), 정상부(117b) 그리고 밀면부(117a)와 정상부(117b)를 연결하여 정상부(117b)를 이루는 경사면 전체를 이루는 옆면부(117c)로 나뉘어 정의된다.
- [0075] 여기서, 오버코트층(108)의 블록부(117)의 정상부(117b)는 평면상으로 제 1 영역(E1)에 대응되며, 옆면부(117c)는 제 2 영역(E2)에 대응되며, 오목부(118)는 제 3 영역(E3)에 대응된다.
- [0076] 이때, 옆면부(117c)의 접선(C1)과 수평면(=밀면부(117a))이 이루는 기울기(θ)가 20 ~ 60도 일 수 있는데, 기울기(θ)가 20도 미만인 경우에는 마이크로 렌즈(ML)에 의한 광 진행 각도가 오버코트층(108)이 평탄한 OLED와 크게 달라지지 않기 때문에 효율 개선이 거의 없게 된다.
- [0077] 또한 기울기(θ)가 60도를 초과하는 경우는 광 진행 각도가 기관(도 1의 101)과 기관(도 1의 101) 외부의 공기층의 전반사 각도보다 크게 형성되면서 OLED(도 1의 100) 내부로 갇히는 광량이 크게 증가하게 되므로, 오버코트층(108)이 평탄한 OLED 보다 오히려 효율이 떨어지게 된다.
- [0078] 이와 같이, 옆면부(117c)의 접선(C1)과 수평면(=밀면부(117a))이 이루는 기울기(θ)가 20 ~ 60도로 정의됨에 따라, 오목부(118)와 정상부(117b)는 접선(C1)과 수평면(=밀면부(117a))이 이루는 기울기(θ)가 20도 미만인 영역으로 정의될 수 있고, 옆면부(117c)는 접선(C1)과 수평면(=밀면부(117a))이 이루는 기울기(θ)가 20도 이상인 영역으로 정의될 수 있다.
- [0079] 이러한 오버코트층(108)의 블록부(117)는 유기발광층(113)의 광 추출 효율을 보다 증가시키기 위하여 정상부(117b)가 뾰족한 구조로 형성되어, 블록부(117)는 정상부(117b)에 해당하는 꼭지점, 밀면부(117a)에 해당하는 밀면, 그리고 옆면부(117c)에 해당하는 빗변을 포함하는 삼각 형태의 단면 구조로 이루어질 수 있다.
- [0080] 이러한 오버코트층(108)의 블록부(117)는 옆면부(117c)가 이루는 기울기(θ)가 밀면부(117a)로부터 정상부(117b)로 향할수록 점차 커질 수 있는데, 기울기(θ)는 블록부(117)의 옆면부(117c)의 접선(C1)과 수평면(=밀면부(117a)) 사이의 각도로서, 블록부(117)의 옆면부(117c)의 접선(C1)과 수평면(=밀면부(117a)) 사이의 각도가 최대인 기울기(θ)를 최대 기울기(S_{max})라 정의할 수 있다.
- [0081] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)는 유기발광층(113)이 마이크로 렌즈(ML)를 이루는 오버코트층(108) 상부로 위치함에 따라, 유기발광층(113)의 두께(d_1 , d_2 , d_3)가 마이크로 렌즈(ML)의 영역 별로 상이하게 이루어질 수 있는데, 즉, 유기발광층(113)이 마이크로 렌즈(ML)의 오목부(118)와 블록부(117)에 대응하여 서로 다른 두께(d_1 , d_2 , d_3)를 갖도록 형성된다.
- [0082] 특히, 마이크로 렌즈(ML)의 오목부(118)에 대응되는 영역에서와 블록부(117)의 정상부(117b)에서의 제 1 전극(111)에 수직한 유기발광층(113)의 두께(d_1 , d_2)에 비해, 마이크로 렌즈(ML)의 블록부(117)의 옆면부(117c)에 대응되는 영역에서의 유기발광층(113)의 접선(C1)으로부터 수직한 길이에 대응되는 두께(d_3)는 얇게 형성될 수 있다.
- [0083] 이는 유기발광층(113)을 증착하는 공정 과정의 특성으로, 마이크로 렌즈(ML)를 포함하는 오버코트층(108) 상부로 위치하는 유기발광층(113)은 마이크로 렌즈(ML)의 블록부(117)의 옆면부(117c)에서는 기울기(θ)가 형성됨에 따라, 수직방향으로 증착되는 유기발광층(113)의 두께(d_1 , d_2)에 비해 기울기를 갖는 옆면부(117c)에서는 얇은 두께(d_3)를 갖도록 형성되기 때문이다.
- [0084] 여기서, 발광다이오드(E)의 발광은 주로 높은 전류 밀도를 갖는 영역에서 일어나게 되므로, 오목부(118)와 블록

부(117)의 정상부(117b)에 비해 상대적으로 얇은 두께(d3)를 갖는 볼록부(117)의 옆면부(117c)에서 상대적으로 높은 전류 밀도에 의해 상대적으로 강한 발광이 일어나게 되고, 상대적으로 두꺼운 두께(d1, d2)를 갖는 오목부(118)와 볼록부(117)의 정상부(117b)에서는 상대적으로 낮은 전류 밀도에 의해 상대적으로 약한 발광이 일어나게 된다.

- [0085] 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)는 상대적으로 강한 발광이 일어나게 되는 복수의 볼록부(117)의 옆면부(117c)는 주발광영역(C)으로 정의될 수 있는데, 발광다이오드(E)를 구동하게 되면 이러한 주발광영역(C)에서 전기장이 국부적으로 집중되고 주된 전류 경로가 형성되어 주 발광이 일어나게 된다.
- [0086] 그리고, 주발광영역(C)에 비해 상대적으로 약한 발광이 일어나게 되는 복수의 오목부(118)와 볼록부(117)의 정상부(117b)는 보조발광영역(D)으로 정의될 수 있는데, 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)은 모두 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)의 유효발광영역(B)을 이루게 된다.
- [0087] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)는 마이크로 렌즈(ML)의 볼록부(117)의 정상부(117b)로부터 이웃하여 위치하는 볼록부(117)의 정상부(117b)까지의 거리에 따른 면적(=직경)을 하나의 유닛셀(UNIT)이라 정의하면, 하나의 유닛셀(UNIT) 전체가 유효발광영역(B)을 이루게 되는 것이다.
- [0088] 여기서, 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)으로 집중되는 전류밀도의 차는 $0.0001 \sim 0.05A/cm^2$ 일 수 있다.
- [0089] 여기서, 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)으로 집중되는 전류밀도의 차가 더 작거나 크게 형성되는 경우, 보조발광영역(D)에서는 실질적으로 발광이 일어나지 않을 수 있으며, 또는 주발광영역(C)을 구동하는데 너무 큰 전류가 인가되도록 해야 한다.
- [0090] 즉, 일례로 주발광영역(C)으로 $0.06A/cm^2$ 의 전류가 집중되면, 이때 보조발광영역(D)으로는 $0.01 \sim 0.0599A/cm^2$ 의 전류가 집중되어, 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)으로 집중되는 전류밀도의 차는 $0.0001 \sim 0.05A/cm^2$ 가 될 수 있다.
- [0091] 여기서, 보조발광영역(D)으로 $0.01A/cm^2$ 이하의 전류가 인가되도록 하는 경우 실질적으로 보조발광영역(D)은 발광하지 않게 되며, 보조발광영역(D)으로 $0.06A/cm^2$ 이상의 전류가 인가되도록 하기 위해서는 주발광영역(C)에서는 보다 큰 전류가 인가되도록 해야 하므로, OLED(도 1의 100)를 구동하기 위한 구동전류를 높이게 된다.
- [0092] 이와 같이, OLED(도 1의 100)의 구동전류가 높아지게 되면, OLED(도 1의 100)의 열화를 초래하게 되고, 이는 OLED(도 1의 100)의 발광효율을 감소시키게 된다. 따라서, 결국 OLED(도 1의 100)의 수명이 짧아지게 된다. 또한 OLED(도 1의 100)의 열화 정도는 각 화소영역(도 1의 P)마다 달라질 수 있어, 화소영역(도 1의 P)들 간 열화 차이는 휘도 편차 또한 야기할 수 있게 된다.
- [0093] 따라서, 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)으로 집중되는 전류밀도의 차는 $0.0001 \sim 0.05A/cm^2$ 이내를 만족하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0094] 이와 같이, 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)이 모두 유효발광영역(B)을 이루는 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)는 마이크로 렌즈(ML)를 이루는 유기발광층(113)의 전체적인 유효발광영역(B)을 넓히게 되므로, 광추출 효율을 보다 향상시키게 된다.
- [0095] 즉, 보조발광영역(D)은 주발광영역(C)에 비해 발광하는 광량은 적으나, 주발광영역(C)만이 구비되는 경우에 비해 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)의 광량을 증가시키게 된다.
- [0096] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)는 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)에서 유기발광층(113)의 두께(d1, d2, d3)가 서로 상이함에 따라 서로 다른 발광스펙트럼을 갖게 된다.
- [0097] 따라서, 주발광영역(C)에서 발광하는 광은 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)가 화상을 구현하는 실질적인 역할을 하게 되나, 보조발광영역(D)에서 발광하는 광은 주발광영역(C)에서 발광하는 광을 보조하거나 보상하는 역할을 하게 된다.
- [0098] 첨부한 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)의 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)에서 발광하는 백색광의 발광스펙트럼을 각각 비교하여 나타낸 그래프이다.
- [0099] 여기서, 가로축은 파장(nm)을 나타내고, 세로축은 발광세기(intensity, a.u.(arbitrary unit))를 나타내며, 발

광세기는 발광스펙트럼의 최대값을 기준으로 하여 상대적인 값으로 표현한 수치이다. 즉, 청색(Blue)의 발광스펙트럼의 값인 0.34(a.u.)을 최대값으로 하고 황색-녹색(Yellow-Green)의 발광스펙트럼의 값을 환산하여 표시한 것이다.

- [0100] 그리고 F는 본 발명의 실시예에 따른 주발광영역(C)에서 발광하는 백색광의 발광스펙트럼을 나타내며, G는 본 발명의 실시예에 따른 보조발광영역(D)에서 발광하는 백색광의 발광스펙트럼을 나타내며, 이때, 유기발광층(113)의 발광세기는 인가하는 전류에 따라 그 크기가 달라짐에 따라 발광다이오드(E)로 동일한 전류를 인가하여 F와 G의 발광스펙트럼을 측정하였다.
- [0101] 도 4의 그래프를 참조하여 먼저 F와 G를 비교하면, F의 발광스펙트럼에 비해 G의 발광스펙트럼이 낮게 측정되는 것을 확인할 수 있는데, 이를 통해 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)에서 서로 다른 발광스펙트럼을 갖는 것을 확인할 수 있다.
- [0102] 또한, 주발광영역(C)에서 보조발광영역(D)에 비해 강한 발광이 발생하는 것을 확인할 수 있으며, 보조발광영역(D)에서도 주발광영역(C)에 비해서는 약하지만 발광이 발생하는 것 또한 확인할 수 있다.
- [0103] 이는 상대적으로 얇은 두께(d3)를 갖는 유기발광층(113)이 형성된 주발광영역(C)에서 높은 전류 밀도가 형성됨에 따라 이의 영역에서 주 발광이 일어나며, 상대적으로 두꺼운 두께(d1, d2)를 갖는 유기발광층(113)이 형성된 보조발광영역(D)에서도 주발광영역(C)에 비해서는 약하지만 낮은 전류 밀도가 형성되기 때문이다.
- [0104] 여기서, 도 4의 그래프에서 H는 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)로부터 발광되는 전체 백색광에 대한 발광스펙트럼으로, 주발광영역(C)에서 발광하는 발광스펙트럼에 비해서 발광스펙트럼이 더욱 높게 나타나는 것을 확인할 수 있다.
- [0105] 이는, 보조발광영역(D)에서 발광하는 광량이 주발광영역(C)에서 발광하는 광량과 합쳐졌기 때문으로, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)는 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)이 모두 유효발광영역(B)을 이루게 되므로, 마이크로 렌즈(ML)를 이루는 유기발광층(113)의 전체적인 유효발광영역(B)을 넓히게 되므로, 광 추출 효율을 보다 향상시키게 된다.
- [0106] 여기서, 보조발광영역(D)의 발광스펙트럼은 발광다이오드(E)로 인가하는 전류의 크기 또는 마이크로 렌즈(ML)의 오목부(118)와 볼록부(117)의 정상부(117b)의 두께(d1, d2) 및 형상 변경 등을 통해 다양하게 조절할 수 있는데, 즉, 첨부한 도 5a의 그래프는 청색광과 적색광의 발광효율을 유사하게 상승시키기 위하여 설계된 보조발광영역(D)의 발광스펙트럼을 나타낸다.
- [0107] 그리고 첨부한 도 5b의 그래프는 청색광과 녹색광 그리고 적색광의 발광효율을 모두 유사하게 상승시키고자 설계된 보조발광영역(D)의 발광스펙트럼을 나타내며, 첨부한 도 5c의 그래프는 녹색광 보다 적색광을, 적색광 보다 청색광의 발광효율을 크게 상승시키고자 설계된 보조발광영역(D)의 발광스펙트럼을 나타낸다.
- [0108] 그리고 도 5d의 그래프는 청색광의 발광효율만을 상승시키고자 설계된 보조발광영역(D)의 발광스펙트럼을 나타낸다.
- [0109] 위의 도 5a 내지 도 5d의 그래프에서 주발광영역(C)에서의 발광스펙트럼을 모두 동일하게 형성될 경우, 도 5a의 발광스펙트럼을 구현하는 보조발광영역(D)을 포함하는 OLED는 백색광의 X축 색좌표와 Y축 색좌표를 다른 도 5c 내지 도 5d의 그래프의 발광스펙트럼을 구현하는 보조발광영역(D)을 포함하는 경우에 비해 동시에 감소시키게 되며, 도 5b의 발광스펙트럼을 구현하는 보조발광영역(D)을 포함하는 OLED는 백색광의 색좌표의 변화가 없으며, 도 5c의 발광스펙트럼을 구현하는 보조발광영역(D)을 포함하는 OLED는 백색광의 X축 색좌표만을 감소시키게 된다.
- [0110] 그리고, 도 5d의 발광스펙트럼을 구현하는 보조발광영역(D)을 포함하는 OLED는 백색광의 X축 색좌표의 변화량(Wx)이 Y축 색좌표의 변화량에 비해 적게 감소시키게 된다.
- [0111] 이를 통해, 보조발광영역(D)의 발광스펙트럼이 OLED의 전체 발광스펙트럼에 영향을 미침을 알 수 있으며, 특히 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)는 보조발광영역(D)의 발광스펙트럼을 구현하고자 하는 목적 및 효과에 따라 다양하게 설계할 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0112] 즉, 일례로 도 5b의 발광스펙트럼을 갖는 보조발광영역(D)을 포함하는 OLED는 적색광, 녹색광, 청색광의 효율을, 주발광영역(C)만이 구비된 OLED에 비해 모두 상승시키게 됨에 따라, OLED의 발광효율을 향상시킬 수 있으며, 또한 풀 컬러의 구동에서도 효율을 향상시키게 된다.

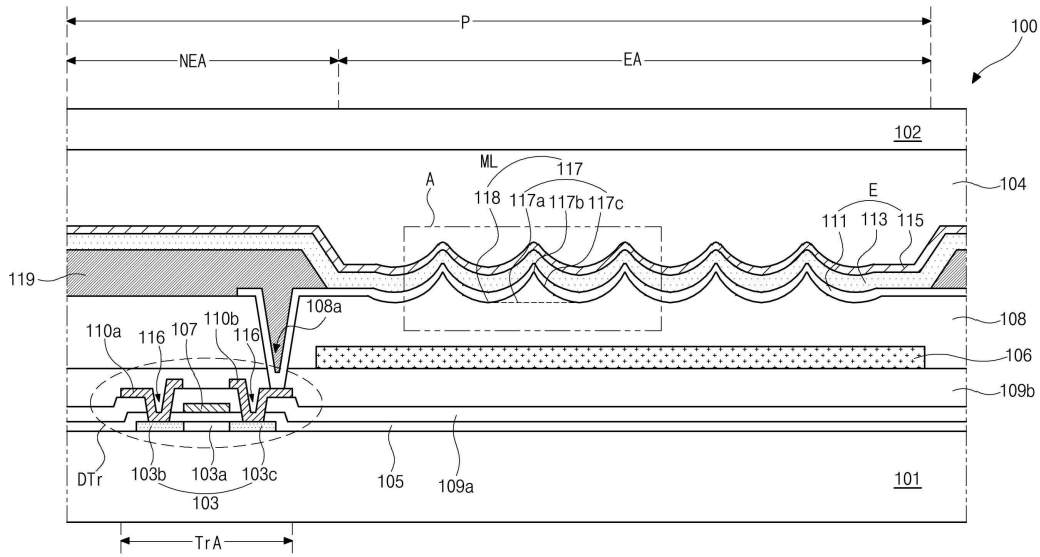
- [0113] 또한 도 5d의 발광스펙트럼을 갖는 보조발광영역(D)을 포함하는 OLED는 청색광의 효율을 보다 상승시키게 됨에 따라, 청색에 가까우면 색온도가 높게 나오기 때문에 OLED의 색온도 또한 향상시킬 수 있다.
- [0114] 이는, 주발광영역(C)에서 발광하는 광의 특성을 보조발광영역(D)에서 발광하는 광이 보조하거나 보상되도록 할 수 있는 것이다.
- [0116] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)는 유효발광영역(B)이 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)을 모두 포함함에 따라, 마이크로 렌즈(ML)를 이루는 유기발광층(113)의 전체적인 유효발광영역(B)을 넓히게 되므로, 광 추출 효율을 보다 향상시키게 된다.
- [0117] 또한, 주발광영역(C)과 보조발광영역(D)이 서로 다른 발광스펙트럼을 구현하게 되며, 특히 보조발광영역(D)의 발광스펙트럼을 구현하고자 하는 목적 및 효과에 따라 다양하게 설계할 수 있어, 보조발광영역(D)에서 발광되는 광이 주발광영역(C)에서 발광하는 광을 보조하거나 보상되도록 할 수 있어, 이를 통해서도 보다 발광효율을 향상시킬 수 있게 되며, 다양한 특성을 갖는 광이 발광되도록 할 수도 있다.
- [0119] 한편, 지금까지의 설명에서는 마이크로 렌즈(ML)가 발광영역(도 1의 EA) 상에만 위치함으로 설명 및 도시하였으나, 마이크로 렌즈(ML)는 비발광영역(도 1의 NEA)까지 연장되어 형성될 수 있다.
- [0120] 마이크로 렌즈(ML)가 비발광영역(도 1의 NEA)에 위치함에 따라, 비발광영역(도 1의 NEA)으로 진행되는 광의 진행경로를 변경하여, 광 추출 효율을 보다 향상시킬 수도 있으며, 또는 이웃하는 화소영역(도 1의 P)으로 빛샘이 발생하는 것을 방지할 수도 있다.
- [0122] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

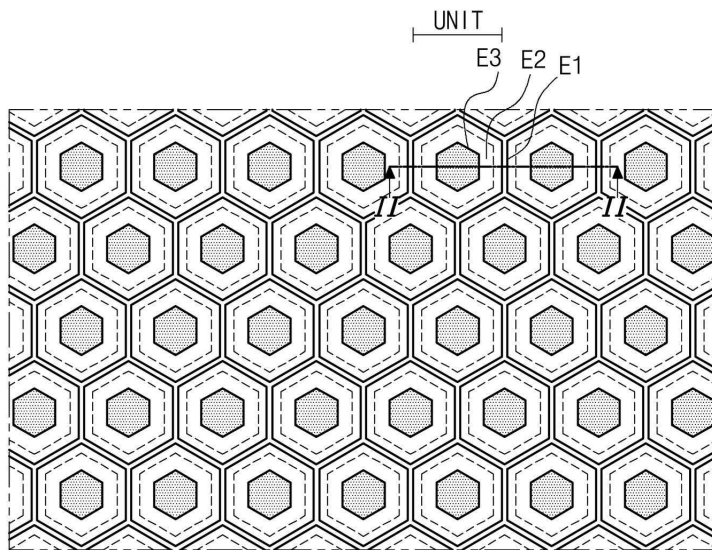
- [0124] 108 : 오버코트층
- 111 : 제 1 전극, 113 : 유기발광층, 115 : 제 2 전극
- 117 : 블록부(117a : 밀면부 , 117b : 정상부, 117c : 옆면부)
- 118 : 블록부
- E : 발광다이오드
- ML : 마이크로 렌즈

도면

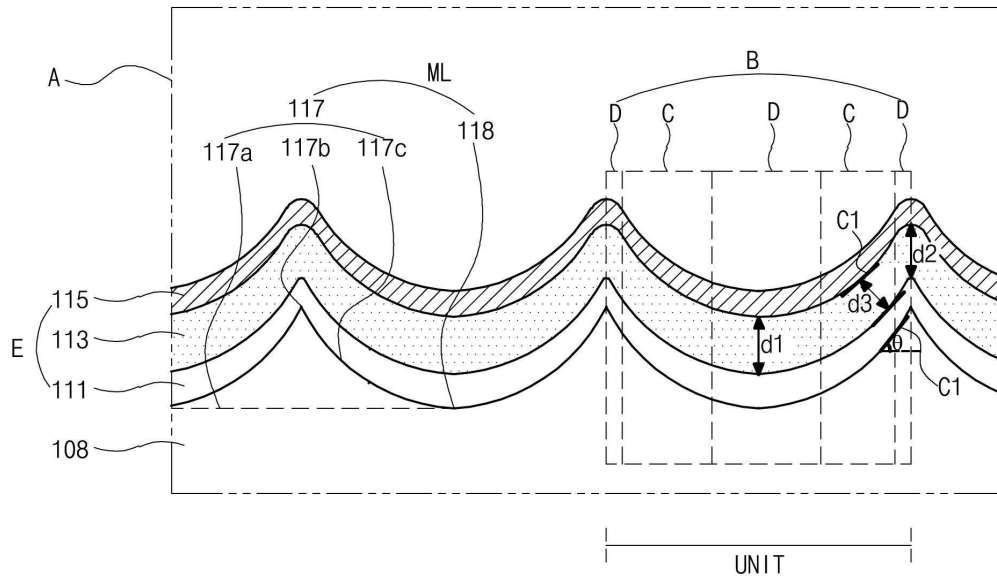
도면1



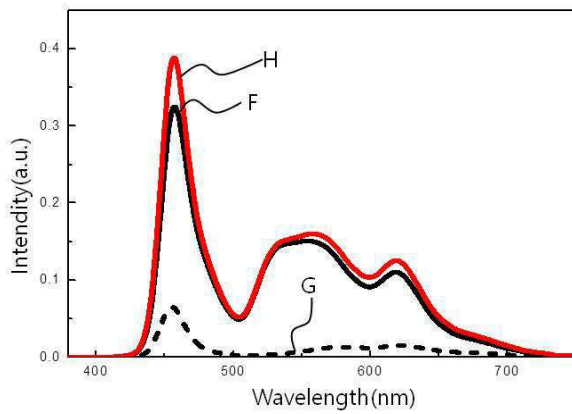
도면2



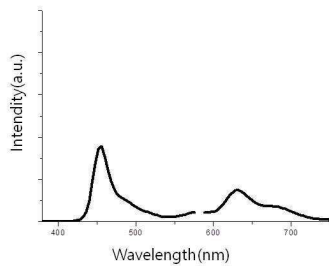
도면3



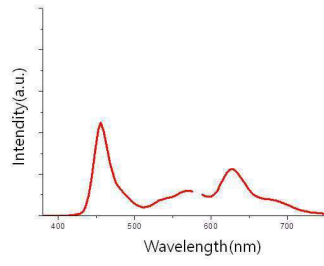
도면4



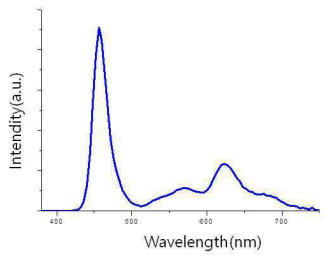
도면5a



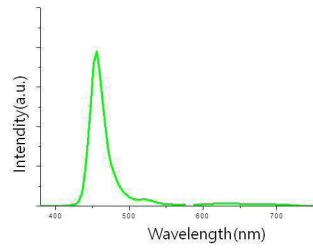
도면5b



도면5c



도면5d



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020200019409A	公开(公告)日	2020-02-24
申请号	KR1020180094903	申请日	2018-08-14
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	장지향 구원희 김태식		
发明人	장지향 구원희 김태식		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L27/3213 H01L27/3225 H01L27/3244 H01L51/52 H01L51/56 H01L27/3211 H01L51/5016 H01L51/5281 H01L27/3258 H01L51/5209 H01L51/5225 H01L2251/558 H01L51/5036 H01L27/322 H01L27/3246 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及有机发光显示装置，更具体地，涉及具有提高的光提取效率的有机发光显示装置。根据本发明，有效发光区域包括主发光区域和辅助发光区域两者，以加宽构成微透镜的有机发光层的整体有效发光区域。因此，提高了光提取效率。而且，主发光区域和辅助发光区域实现不同的发光光谱。具体地，可以根据目的和要实现的效果来设计辅助发光区域的发光光谱，以允许由辅助发光区域发射的光辅助或补偿由主发光区域发射的光。提高发光效率并发出具有各种特性的光。

