

(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 51/5275 (2013.01)

H01L 51/5284 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소영역을 포함하는 기관과;

상기 복수의 화소영역 중, 백색(white) 화소영역의 발광영역 상에 위치하며, 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료를 포함하는 광흡수 물질층과;

상기 광흡수 물질층을 포함하는 상기 기관 상부에, 복수의 오목부 및 볼록부를 포함하는 마이크로 렌즈를 포함하는 오버코팅층과;

상기 오버코팅층 상부로 위치하는 발광다이오드

를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광흡수 물질층은 상기 백색(white) 화소영역의 면적 대비 40% 이상의 면적으로 구비되는 유기발광표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 광흡수 물질층은 상기 발광영역의 전면으로 위치하거나, 또는 패턴으로 이루어지는 유기발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 광흡수염료는 테트라아자 포르피린(tetra aza porphyrin, TAP), 로다민(rhodamine), 스쿠알렌(squaraine, SQ), 시아닌(cyanine, CY) 계열 중 선택된 하나 또는 둘 이상의 조합으로 이루어지는 유기발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 광흡수 물질층은 투명하거나, 백색을 띄는 유기발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 백색(white) 화소영역의 상기 발광영역의 가장자리를 따라 위치하는 청색 컬러필터패턴, 적색 컬러필터패턴, 녹색 컬러필터패턴, 블랙매트릭스패턴 중 어느 하나를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 오버코팅층은 1.5의 굴절율을 가지며,

상기 오버코팅층은 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 적어도 하나로 이루어지는 유기발광표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 화소영역은 상기 발광영역 상에 적색 컬러필터가 구비되는 적색 화소영역과, 녹색 컬러필터가 구비되는 녹색 화소영역 그리고 청색 컬러필터가 구비되는 청색 화소영역을 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 각 화소영역 별로, 구동 박막트랜지스터가 구비되며,

상기 구동 박막트랜지스터는 반도체층과, 반도체층 상부로 위치하는 게이트절연막, 상기 게이트절연막 상부로 위치하는 게이트전극, 상기 게이트전극 상부로 위치하는 제 1 층간절연막, 상기 제 1 층간절연막 상부로 위치하는 소스 및 드레인전극을 포함하며,

상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터, 광흡수 물질층은 상기 소스 및 드레인전극 상부로 위치하는 제 2 층간절연막 상부로 위치하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 발광다이오드는,

상기 각 화소영역 별로 구비되는 제 1 전극과;

상기 제 1 전극 상부로 위치하는 유기발광층과;

상기 유기발광층 상부로 위치하는 제 2 전극을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 광흡수 물질층은 상기 백색 화소영역의 상기 발광영역 면적보다 작은 면적을 갖는 유기발광표시장치.

청구항 12

제 1 항 또는 제 11항에 있어서,

상기 광흡수 물질층은 서로 이격된 다수의 광흡수 물질패턴을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 다수의 광흡수 물질패턴은 일 방향으로 배열되어 스트라이프 구조를 이루는 유기발광표시장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 다수의 광흡수 물질패턴 각각은 바 형상을 갖고, 상기 광흡수 물질패턴의 측면은 요철 형태를 갖는 유기발광표시장치.

청구항 15

제 1 항 또는 제 11항에 있어서,

상기 광흡수 물질층은 격자 형상과 개구를 갖고, 상기 개구에 의해 상기 백색 화소영역의 일부가 노출되는 유기발광표시장치.

청구항 16

적색 또는 녹색의 제 1 화소영역과, 백색의 제 2 화소영역을 포함하는 기관과;

상기 기관 상에 위치하며 상기 제 1 화소영역 및 상기 제 2 화소영역에 대응되고 백색 빛을 발광하는 발광다이오드와;

상기 제 1 화소영역에서 상기 기관과 상기 발광다이오드 사이에 위치하는 컬러필터와;

상기 제 1 화소영역과 상기 제 2 화소영역 사이에 위치하는 청색 컬러필터패턴

을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 화소영역과 상기 제 2 화소영역 사이에 위치하며 상기 발광다이오드의 제 1 전극 가장자리를 덮는 बैं크를 더 포함하고,

상기 청색 컬러필터패턴은 상기 बैं크와 중첩하는 유기발광표시장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 화소영역에 위치하며 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료를 포함하는 광흡수 물질층을 더 포함하고,

상기 청색 컬러필터패턴은 상기 컬러필터와 상기 광흡수 물질층 사이에 위치하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로 특히 광 추출 효율 및 색온도가 향상된 유기발광표시장치에 관한 것

[0001]

이다.

배경 기술

- [0003] 최근 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서, 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 여러 가지 다양한 경량 및 박형의 평판표시장치가 개발되어 각광받고 있다.
- [0004] 이 같은 평판표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device : LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device : PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device : FED), 전기발광표시장치(Electroluminescence Display device : ELD), 유기발광소자(organic light emitting diodes : OLED) 등을 들 수 있는데, 이들 평판표시장치는 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 보여 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube : CRT)을 빠르게 대체하고 있다.
- [0005] 위와 같은 평판표시장치 중에서 유기발광소자(이하, OLED라 함)는 자발광소자로서, 비발광소자인 액정표시장치에 사용되는 백라이트를 필요로 하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.
- [0006] 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.
- [0007] 특히, 제조공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장치 보다 많이 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0009] 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.
- [0010] 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.
- [0011] 따라서, 최근에는 OLED의 광 추출 효율을 향상시키기 위하여 OLED의 기판 외측에 마이크로 렌즈 어레이(micro lens array; MLA)를 부착하거나, OLED의 오버코트층에 마이크로 렌즈를 형성하는 방법이 제안되고 있다.
- [0012] 그러나, OLED의 기판 외측에 마이크로 렌즈 어레이를 도입하거나 오버코트층에 마이크로 렌즈를 형성할 경우, OLED의 색온도가 낮아지게 되거나, 높은 반사율에 의해 블랙(black) 색상의 시감이 안좋아지는 문제점을 야기하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 광 추출 효율이 향상된 OLED에 있어서, 색온도를 향상시키는 것을 제 1 목적으로 한다.
- [0015] 또한, 블랙(black) 색상의 시감을 향상시키는 것을 제 2 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 전술한 바와 같이 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 복수의 화소영역을 포함하는 기판과, 상기 복수의 화소영역 중, 백색(white) 화소영역의 발광영역 상에 위치하며, 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료를 포함하는 광흡수 물질층과, 상기 광흡수 물질층을 포함하는 상기 기판 상부에, 복수의 오목부 및 볼록부를 포함하는 마이크로 렌즈를 포함하는 오버코팅층과, 상기 오버코팅층 상부로 위치하는 발광다이오드를 포함하는 유기발광

표시장치를 제공한다.

- [0018] 이때, 상기 광흡수 물질층은 상기 백색(white) 화소영역의 면적 대비 40% 이상의 면적으로 구비되며, 상기 광흡수 물질층은 상기 발광영역의 전면으로 위치하거나, 또는 패턴으로 이루어진다.
- [0019] 그리고, 상기 광흡수염료는 테트라아자 포르피린(tetra aza porphyrin, TAP), 로다민(rhodamine), 스쿠알렌(squaraine, SQ), 시아닌(cyanine, CY) 계열 중 선택된 하나 또는 둘 이상의 조합으로 이루어지며, 상기 광흡수 물질층은 투명하거나, 백색을 띤다.
- [0020] 또한, 상기 백색(white) 화소영역의 상기 발광영역의 가장자리를 따라 위치하는 청색 컬러필터패턴, 적색 컬러필터패턴, 녹색 컬러필터패턴, 블랙매트릭스패턴 중 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 오버코팅층은 1.5의 굴절율을 가지며, 상기 오버코팅층은 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 적어도 하나로 이루어진다.
- [0022] 이때, 상기 복수의 화소영역은 상기 발광영역 상에 적색 컬러필터가 구비되는 적색 화소영역과, 녹색 컬러필터가 구비되는 녹색 화소영역 그리고 청색 컬러필터가 구비되는 청색 화소영역을 더 포함하며, 상기 각 화소영역 별로, 구동 박막트랜지스터가 구비되며, 상기 구동 박막트랜지스터는 반도체층과, 반도체층 상부로 위치하는 게이트절연막, 상기 게이트절연막 상부로 위치하는 게이트전극, 상기 게이트전극 상부로 위치하는 제 1 층간절연막, 상기 제 1 층간절연막 상부로 위치하는 소스 및 드레인전극을 포함하며, 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터, 광흡수 물질층은 상기 소스 및 드레인전극 상부로 위치하는 제 2 층간절연막 상부로 위치한다.
- [0023] 또한, 상기 발광다이오드는, 상기 각 화소영역 별로 구비되는 제 1 전극과, 상기 제 1 전극 상부로 위치하는 유기발광층과, 상기 유기발광층 상부로 위치하는 제 2 전극을 포함한다.
- [0024] 또한, 상기 광흡수 물질층은 상기 백색 화소영역의 상기 발광영역 면적보다 작은 면적을 가지며, 상기 광흡수 물질층은 서로 이격된 다수의 광흡수 물질패턴을 포함한다.
- [0025] 또한, 상기 다수의 광흡수 물질패턴은 일 방향으로 배열되어 스트라이프 구조를 이루며, 상기 다수의 광흡수 물질패턴 각각은 바 형상을 갖고, 상기 광흡수 물질패턴의 측면은 요철 형태를 갖는다.
- [0026] 또한, 상기 광흡수 물질층은 격자 형상과 개구를 갖고, 상기 개구에 의해 상기 백색 화소영역의 일부가 노출된다.
- [0027] 다른 관점에서, 본 발명은, 적색 또는 녹색의 제 1 화소영역과, 백색의 제 2 화소영역을 포함하는 기판과; 상기 기판 상에 위치하며 상기 제 1 화소영역 및 상기 제 2 화소영역에 대응되고 백색 빛을 발광하는 발광다이오드와; 상기 제 1 화소영역에서 상기 기판과 상기 발광다이오드 사이에 위치하는 컬러필터와; 상기 제 1 화소영역과 상기 제 2 화소영역 사이에 위치하는 청색 컬러필터패턴을 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.
- [0028] 상기 제 1 화소영역과 상기 제 2 화소영역 사이에 위치하며 상기 발광다이오드의 제 1 전극 가장자리를 덮는 बैं크를 더 포함하고, 상기 청색 컬러필터패턴은 상기 बैं크와 중첩한다.
- [0029] 상기 제 2 화소영역에 위치하며 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료를 포함하는 광흡수 물질층을 더 포함하고, 상기 청색 컬러필터패턴은 상기 컬러필터와 상기 광흡수 물질층 사이에 위치한다.

발명의 효과

- [0031] 위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 오버코팅층의 표면에 마이크로 렌즈를 구비하여 광 추출 효율을 향상시키고, 또한 백색 화소영역에 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료를 포함하는 광흡수 물질층을 위치시킴으로써, 색온도를 향상시키면서도 블랙(black) 색상의 시감 또한 향상시키는 효과가 있다.
- [0032] 이를 통해, 광효율이 향상되고, 고품위의 색상 또한 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 OLED의 화소를 개략적으로 도시한 평면 개략도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I 선을 따라 자른 단면도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 OLED와 일반적인 OLED의 스펙트럼을 측정한 결과 그래프.
- 도 4a ~ 4e는 본 발명의 실시예에 따른 OLED의 백색 화소영역 만을 개략적으로 도시한 평면 개략도.
- 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED의 일부를 개략적으로 도시한 단면도.
- 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED에서 백색 화소영역 내에서의 적색 빛샘이 방지되는 모습을 개략적으로 도시한 도면.
- 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED의 청색 빛이 가이드되는 모습을 개략적으로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 OLED의 화소를 개략적으로 도시한 평면 개략도이다.
- [0037] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100, 도 2 참조)는 1 개의 화소(P)가 적색, 백색, 청색, 녹색의 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)을 포함하는데, 각각의 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)에는 각각 발광영역(EA)을 포함하며, 발광영역(EA)의 가장자리를 따라서는 뱅크(119)가 배치되어 비발광영역(NEA)을 이루게 된다.
- [0038] 여기서, 설명의 편의를 위해 각각의 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)이 동일한 너비로 나란히 위치하는 것과 같이 도시하였으나, 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)은 서로 다른 너비로 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0039] 이때, 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)의 비발광영역(NEA) 상에는 구동박막트랜지스터(DTr)가 구비되며, 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 내의 발광영역(EA) 상에는 각각 제 1 전극(111, 도 2 참조), 유기발광층(113, 도 2 참조) 및 제 2 전극(115, 도 2 참조)를 포함하는 발광다이오드(E, 도 2 참조)가 배치된다.
- [0040] 그리고 각 화소영역(R-SP, B-SP, G-SP, W-SP) 각각의 발광영역(EA)은 적색(R), 청색(B), 녹색(G), 백색(W) 광을 발광하는데, 이를 위해 적색, 청색, 녹색, 백색 화소영역(R-SP, B-SP, G-SP, W-S)의 각 발광영역(EA)에는 각각 적색(red), 청색(blue), 녹색(green) 컬러필터(106a, 106c, 106b) 및 광흡수 물질층(200)이 위치한다.
- [0041] 그리고, 각 발광영역(EA)에는 복수의 마이크로 렌즈(117)가 배치된다. 각각의 발광영역(EA)에 배치되는 마이크로 렌즈(117)의 형상은 동일할 수 있다. 이러한 마이크로 렌즈(117)는 유기발광층(113, 도 2 참조)의 외부 광추출 효율을 향상시키는 역할을 하게 된다.
- [0042] 이러한 마이크로 렌즈(117)는 오버코트층(108, 도 2 참조)의 표면에 복수의 오목부(117b) 및 오목부(117b)에 인접하여 배치되는 복수의 볼록부(117a)가 교번하여 배치되어 이루어진다.
- [0043] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100, 도 2 참조)는 백색 화소영역(W-SP)에 위치하는 광흡수 물질층(200)이 백색을 띄거나 투명하게 이루어지며, 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료(210)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 이를 통해 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100, 도 2 참조)는 황색광을 흡수하여 색온도를 향상시키게 되고, 또한 반사율을 낮춰 블랙(black) 색상의 시감 또한 향상시키게 된다. 이에 대해 도 2를 참조하여 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0046] 도 2는 도 1의 I-I 선을 따라 자른 단면도로, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0047] 한편, 본 발명의 제 1 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.
- [0048] 그리고 설명의 편의를 위하여 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)내의 구동박막트랜지스터(DTr)가 형성될 부

분을 스위칭영역(TrA)이라 정의하며, 발광다이오드(E)가 형성되는 영역을 발광영역(EA)이라 정의한다.

- [0049] 이때, 구동박막트랜지스터(DTr)는 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별로 형성되지만 도면에 있어서는 하나의 화소영역(R-SP)에 대해서만 도시하도록 하였다.
- [0050] 그리고, 좌우로 서로 이웃한 4개의 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)을 하나의 화소(도 1의 P)로 정의하며, 화소(도 1의 P)를 이루는 4개의 화소영역을 적색, 백색, 청색, 녹색 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)이라 정의하도록 하겠다.
- [0051] 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 발광다이오드(E)가 형성된 기관(101)이 보호필름(102)에 의해 인캡슐레이션(encapsulation)된다.
- [0052] 이에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 기관(101) 상의 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)의 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.
- [0053] 이러한 반도체층(103) 상부로는 게이트절연막(105)이 위치한다.
- [0054] 게이트절연막(105) 상부로는 반도체층(103)의 액티브영역(103a)에 대응하여 게이트전극(107)과 도면에 나타내지 않았지만 일방향으로 연장하는 게이트배선(미도시)이 구비된다.
- [0055] 또한, 게이트전극(107)과 게이트배선(미도시)을 포함하는 상부로는 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.
- [0056] 다음으로, 제 1, 2 반도체층 콘택홀(116)을 포함하는 제 1 층간절연막(109a) 상부로는 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.
- [0057] 그리고, 소스 및 드레인전극(110a, 110b)과 두 전극(110a, 110b) 사이로 노출된 제 1 층간절연막(109a) 상부로 제 2 층간절연막(109b)이 위치한다.
- [0058] 이때, 소스 및 드레인 전극(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.
- [0059] 한편, 도면에 나타나지 않았지만, 게이트배선(미도시)과 교차하여 각각의 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)을 정의하는 데이터배선(110c)이 위치하며, 스위칭 박막트랜지스터(미도시)는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 동일한 구조로, 구동 박막트랜지스터(DTr)와 연결된다.
- [0060] 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.
- [0061] 이때, 반도체층(103)이 산화물반도체층으로 이루어질 경우 반도체층(103) 하부로 차광층(미도시)이 더욱 위치할 수 있으며, 차광층(미도시)과 반도체층(103) 사이로 버퍼층(미도시)이 위치할 수 있다.
- [0062] 또한, 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)의 발광영역(EA)에 대응하는 제 2 층간절연막(109b) 상부로는 컬러필터(106a, 106b, 106c) 및 광흡수물질층(200)이 위치한다.
- [0063] 컬러필터(106a, 106b, 106c) 및 광흡수 물질층(200)은 유기발광층(113)에서 발광된 백색광의 색을 변환시키기 위한 것으로서, 적색(red) 컬러필터(106a), 청색(blue) 컬러필터(106b), 녹색(green) 컬러필터(106c) 그리고 광흡수 물질층(200)이 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별 발광영역(EA) 상에 위치하여, 본 발명의 OLED(100)는 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별로 R, W, B, G 컬러를 발하게 되어, 고휘도의 풀컬러를 구현하게 된다.
- [0064] 이때, 백색 화소영역(W-SP) 상에 구비되는 광흡수 물질층(200)은 백색을 띠거나 투명하게 이루어질 수 있는데, 광흡수 물질층(200)이 투명하게 이루어질 경우, 광흡수 물질층(200)은 바인더수지, 예를 들면 폴리에스터계, 아크릴계, 폴리우레탄계, 멜라민계, 폴리비닐알콜계 및 옥사졸린계 바인더 수지로 이루어진 균으로부터 선택된 1

중 이상의 수지로 이루어 질 수 있으며, 바람직하게는 아크릴계 바인더 수지로 이루어질 수 있다.

- [0065] 이러한 광흡수 물질층(200)은 특정 파장대역을 흡수하는 광흡수염료(210)를 1종 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0066] 여기서, 특정 파장대역을 흡수하는 광흡수염료(210)는 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm이며, 테트라아자 포르피린(tetra aza porphyrin, TAP), 로다민(rhodamine), 스쿠알렌(squaraine, SQ), 시아닌(cyanine, CY) 계열 중 선택된 하나 또는 둘 이상의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 광흡수염료(210)는 바인더 수지에 대하여 약 10~30wt%로 포함될 수 있다. 예를 들어, 광흡수염료(210)가 10wt% 미만이면 해당 파장대역의 흡수율이 너무 낮아 색온도 향상의 효과가 약하고, 광흡수염료(210)가 30wt%를 초과하면 투과율 저하에 따른 발광 효율 감소 문제가 발생한다.
- [0068] 이러한 광흡수 물질층(200)을 통해 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 색온도를 향상시킬 수 있으며, 또한 블랙(black)색상의 시감을 향상시킬 수 있다. 이에 대해 추후 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0069] 컬러필터(106a, 106b, 106c) 및 광흡수 물질층(200) 상부로는 제 2 층간절연막(109b)과 함께 드레인전극(110b)을 노출하는 드레인콘택홀(110d)을 갖는 오버코팅층(108)이 위치하는데, 오버코팅층(108)은 표면이 복수의 오목부(117b) 및 복수의 볼록부(117a)가 교번하여 배치되도록 하여, 마이크로 렌즈(117)를 이루게 된다.
- [0070] 이러한 오버코팅층(108)은 굴절률이 약1.5인 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.
- [0071] 이러한 표면이 마이크로 렌즈(117)를 이루는 오버코팅층(108)을 통해 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 광 추출 효율이 향상되게 된다.
- [0072] 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.
- [0073] 제 1 전극(111)은 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)와 같은 금속 산화물, ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 혼합물, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등으로 이루어질 수 있다. 또한, 탄소나노튜브(Carbon Nano Tube; CNT), 그래핀(graphene), 은 나노와이어(silver nano wire) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0074] 이러한 제 1 전극(111)은 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별로 위치하는데, 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별로 위치하는 제 1 전극(111) 사이에는 뱅크(bank : 119)가 위치한다. 즉, 제 1 전극(111)은 뱅크(119)를 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별 경계부로 하여 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별로 분리된 구조를 갖게 된다.
- [0075] 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.
- [0076] 그리고, 유기발광층(113)의 상부로는 전면에 음극(cathode)을 이루는 제 2 전극(115)이 위치한다.
- [0077] 제 2 전극(115)은 일함수 값이 비교적 작은 물질로 이루어질 수 있다. 이때, 제 2 전극(115)은 이중층 구조로, 일함수가 낮은 금속 물질인 Ag 등으로 이루어지는 제 1 금속과 Mg 등으로 이루어지는 제 2 금속이 일정 비율로 구성된 합금의 단일층 또는 이들의 다수 층으로 구성될 수 있다.
- [0078] 이러한 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.
- [0079] 이때, 발광된 광은 투명한 제 1 전극(111)을 통과하여 외부로 나가게 되므로, OLED(100)는 임의의 화상을 구현

하게 된다.

- [0080] 여기서, 오버코팅층(108) 상부로 순차적으로 위치하는 제 1 전극(111), 유기발광층(113), 제 2 전극(115)은 모두 오버코팅층(108)의 표면에 구비되는 오목부(117b) 및 볼록부(117a)를 그대로 따라 마이크로 렌즈(117)를 이루게 된다.
- [0081] 그리고, 이러한 구동 박막트랜지스터(DTr)와 발광다이오드(E) 상부에는 얇은 박막필름 형태인 보호필름(102)이 형성되어, OLED(100)는 보호필름(102)을 통해 인캡슐레이션(encapsulation)된다.
- [0082] 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.
- [0083] 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.
- [0084] 따라서, OLED(100)는 외부로부터 수분 및 산소가 OLED(100) 내부로 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0085] 그리고, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 광이 투과되는 기관(101)의 외면으로 외부광에 의한 콘트라스트의 저하를 방지하기 위한 편광판(120)이 위치하게 된다.
- [0086] 즉, OLED(100)는 화상을 구현하는 구동모드일 때 유기발광층(113)을 통해 발광된 광의 투과방향에 외부로부터 입사되는 외부광을 차단하는 편광판(120)을 위치시킴으로써, 콘트라스트를 향상시키게 된다.
- [0087] 편광판(120)은 외부광을 차단하기 위한 원편광판으로, 기관(101)의 외면에 부착된 위상차판(미도시)과 선편광판(미도시)으로 구성된다.
- [0088] 이때, 선편광판(미도시)과 위상차판(미도시)의 적층 순서는 외부광의 입사방향에 가깝도록 선편광판(미도시)을 배치시키고 그 안쪽으로 위상차판(미도시)을 배치시키는 구조가 바람직하다.
- [0089] 위상차판(미도시)은 $1/4\lambda$ 위상지연값을 갖는 4분의 1파장판(quarter wave plate : QWP)로 이루어지며, 선편광판(미도시)은 편광축을 가지며, 편광축 방향으로 광을 선편광시킨다.
- [0090] 그리고, 선편광판(미도시) 외측으로는 표면처리층(미도시)을 더욱 포함할 수 있는데, 표면처리층(미도시)은 실리카 비드(silica bead : 미도시)가 포함된 눈부심방지(anti-glare)층 이거나, 편광판(120) 표면의 손상 방지를 위한 하드 코팅(hard coating)층 일 수 있다.
- [0091] 이를 통해, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 편광판(120)을 통해 외부광의 반사를 최소화하여 콘트라스트의 저하를 방지할 수 있다.
- [0093] 진술한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 오버코팅층(108)의 표면을 오목부(117b) 및 볼록부(117a)의 마이크로 렌즈(117)로 형성함으로써 광 추출 효율을 향상시키게 된다.
- [0094] 즉, 유기발광층(113)에서 발광된 광 중 유기발광층(113)과 제 2 전극(115) 내부에서 계속해서 전반사되면서 갇히던 광은 오버코팅층(108)의 마이크로 렌즈(117)에 의해 전반사 입계각 보다 작은 각도로 진행하게 되면서 다중 반사를 통해 외부 발광 효율이 증가하게 된다. 따라서, OLED(100)의 광 추출 효율이 향상되게 된다.
- [0095] 특히 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)에 위치하는 광흡수 물질층(200)에 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료(210)를 포함함으로써, OLED(100)의 색온도를 향상시킬 수 있으며, 블랙(black) 색상의 시감 또한 향상시키게 된다.
- [0097] 여기서, 일반적으로 광원이나 기준 백색의 색도는 2차원 색도표 상의 좌표 대신 방사곡선 상의 가장 가까운 영역의 온도로 표현할 수 있다. 이를 상관색온도(Correlated Color Temperature, CCT) 또는 색온도라 한다.
- [0098] 색온도는 백색이 어떠한 색에 가깝게 나타내는지의 정도를 나타내는 수치로 사용되는데, 표시장치가 색을 표현함에 있어서 청색에 가까우면 색온도가 높게 나오며, 황색에 가까우면 색온도가 낮게 나온다.

[0099] 색온도가 높을수록 보다 고품위의 색상을 표현하게 된다.

[0100] 특히, 백색을 발광하는 발광다이오드(E)를 이용하여 화상을 표시하는 표시장치가 고품위의 색상을 표현하기 위해서는 백색의 색온도가 높은 것이 좋다. 따라서, 최근에는 표시장치에서 발광되는 백색에 대하여 적어도 7000k 이상의 매우 높은 색온도가 요구되고 있다.

[0101] 아래 (표 1)은 일반적인 OLED와 마이크로 렌즈를 포함하는 OLED의 휘도 효율, 색온도, 소비전력 등을 측정한 실험결과이다. (여기서, "WS"는 백색 화소영역(W-SP)만이 구동되었음을 의미하고, 휘도효율과 색온도는 백색 화소영역(W-SP)에서 측정된 값이다.)

표 1

[0102]

		Sample 1	Sample 2	
색좌표	WS	X	0.290	0.326
		Y	0.316	0.336
휘도 효율(cd/A)		35.1	46.9(+33%)	
색온도		7000K	5800K	
표준 동영상 소비전력[W]		R	1.35	0.64(-53%)
		G	0.395	0.98(+3%)
		B	1.41	1.47(+4%)
		W	0.55	1.07(-31%)

[0103] 설명에 앞서, Sample 1은 일반적인 OLED를 나타내며, Sample 2는 오버코팅층의 표면에 마이크로 렌즈가 구비된 OLED를 나타낸다. 위의 (표 1)을 참조하면, Sample 2가 Sample 1에 비해 휘도 효율 즉, 광효율이 33% 가 향상되었음을 확인할 수 있는데, 이에 반대로 색온도는 Sample 2가 5800K로 7000K인 Sample 1에 비해 낮음을 확인할 수 있다.

[0104] 이와 같이, Sample 2 의 색온도가 낮아짐에 따라, 색온도를 향상시키기 위하여 청색 화소영역의 기여도를 증가시킬 수 있는데, 이는 청색 화소영역의 소비전력을 상승시키게 된다.

[0105] 소비전력이 상승되는 청색 화소영역은 발광다이오드의 수명을 단축시키게 되고, 최종적으로 패널의 효율을 감소시키게 되는 문제점을 야기하게 된다.

[0106] 이에 반해, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 광 추출 효율을 향상시키기 위하여 오버코팅층(108) 표면에 마이크로 렌즈(117)가 구비됨에도, 색온도가 높아 고품위의 색상을 구현하게 된다.

[0107] 즉, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)에 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)을 위치시킴으로써, 색온도를 향상시키게 된다.

표 2

[0108]

			Sample 1	Sample 2	Sample 3
색좌표	WS	x	0.290	0.326	0.291
		y	0.316	0.336	0.308
휘도 효율(cd/A)			35.1	46.9(+33%)	40.4(+15%)
색온도			7000K	5800K	9800K

[0109] 설명에 앞서, Sample 1은 일반적인 OLED를 나타내며, Sample 2는 오버코팅층의 표면에 마이크로 렌즈가 구비된 OLED를 나타낸다. 그리고 Sample 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)로, 오버코팅층(108)의 표면에 마이크로 렌즈(117)가 구비되며, 백색 화소영역(W-SP)에 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)이 위치한다. 위의 (표 2)을 살펴보면, Sample 3이 Sample 2에 비해 휘도 효율 즉, 광효율은 낮으나, 그래도 Sample 1에 비해서는 15%가 향상되었으며, 색온도는 9800K로 7000K인 Sample 1에 비해 높으며, 특히 5800K인 Sample 2에 비해 매우 높은 것을 확인할 수 있다.

[0110] 이는 곧, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 오버코팅층(108) 표면에 마이크로 렌즈(117)를 구비하여 광 추출 효율이 향상되면서도, 백색 화소영역(W-SP)에 위치하는 광흡수 물질층(200)에 의해 색온도 또한 향상됨을 의미한다.

- [0111] 여기서, 본 발명의 광흡수 물질층(200)에 포함되는 광흡수염료(210)는 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm로, 발광 다이오드(E)로부터 발광되는 광 중 적색(red)과 녹색(green)에 해당하는 황색광을 흡수하여 광 투과율을 낮추게 된다.
- [0112] 도 3의 그래프를 참조하여 이에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 일반적인 OLED(Sample 1)는 가시광선 파장대역에서 모두 고른 투과율을 갖는데, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(Sample 3, 100)는 그래프 상에 표시한 C영역에서의 투과율이 낮아지게 되는 것을 확인할 수 있다.
- [0113] 즉, 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm이고 피크 흡수 파장대역이 580~620nm인 광흡수 염료를 이용함으로써, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(Sample 3, 100)에서는 500 ~ 640nm 파장대역, 특히 580~620nm 파장대역의 투과율이 낮아진다.
- [0114] 이 경우 OLED(100)로부터 발광되는 백색광은 CIE 색좌표를 기준으로 색온도가 높은 청색쪽으로 색좌표가 이동하게 된다.
- [0115] 구체적으로 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광다이오드(E)에서 발광되는 백색광은 $x=0.291$, $y=0.308$ 의 색좌표를 가질 수 있으며, 이보다 더 왼쪽 하단으로 더 이동된 색좌표를 가질 수도 있다.
- [0116] 이러한 백색광은 청색을 보다 많이 띄게 되면서 색온도가 높다.
- [0117] 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(Sample 3, 100)는 색온도가 높은 백색광을 구현하게 되고, 이를 통해서 고품위 색상을 표현하는데 유리하다.
- [0119] 그리고 이러한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 색온도가 향상됨에 따라, 풀 백색(Full-White) 계조를 구현할 때에는 오버코팅층 표면에 마이크로 렌즈만 구비되는 OLED에 비해 휘도가 보다 향상되게 된다.

표 3

[0120]

			Sample 1	Sample 2	Sample 3		
색좌표	WS		x		0.290	0.326	0.291
			y		0.316	0.336	0.308
휘도 효율(cd/A)			35.1	46.9(+33%)	40.4(+15%)		
풀 백색(Full-White) 계조 구현시의 휘도		WCT		Full	193	178(-8%)	269(+39%)
		1/4	726	687(-5%)	1000(+38%)		

- [0121] 위의 (표 3)을 살펴보면, Sample 3이 Sample 2에 비해 휘도 효율 즉, 광효율이 낮으나, 풀 백색 계조를 구현할 때에는 휘도가 보다 향상됨을 확인할 수 있다. 표 3에서, 휘도효율은 백색 화소영역(W-SP)에서 측정된 것이다. WCT(white color tracking)는 백색 화소영역(W-SP)와 녹색 화소영역(G-SP), 청색 화소영역(B-SP) 색 조합으로 풀 백색 계조 구현하는 것이다. "Full"은 표시영역 전체의 백색 화소영역(W-SP)와 녹색 화소영역(G-SP), 청색 화소영역(B-SP)를 구동시킨 경우이고, "1/4"은 표시영역의 1/4 면적에서 백색 화소영역(W-SP)와 녹색 화소영역(G-SP), 청색 화소영역(B-SP)를 구동시킨 경우이다.
- [0122] 즉, 풀 백색 계조를 구현하기 위해서는 백색 화소영역 뿐만 아니라 인접한 적색, 녹색 및 청색 화소영역 중 둘을 함께 구동하게 되는데, 오버코팅층에 마이크로 렌즈가 구비되는 Sample 2는 색온도가 낮아, 색온도를 향상시키기 위하여 청색 화소영역의 기여도를 증가시키게 된다.
- [0123] 이와 같이 청색 화소영역의 기여도를 증가시키는 Sample 2는 청색 화소영역의 소비전력을 상승시키게 되고, 이는 청색 화소영역은 발광다이오드의 수명을 단축시키게 되고, 최종적으로 패널의 효율을 감소시키게 된다.
- [0124] 따라서, 풀 백색 계조를 구현할 때에는 오버코팅층에 마이크로 렌즈가 구비되는 Sample 2의 휘도가 일반적인 OLED인 Sample 1의 휘도에 비해 8% 가량 더욱 낮아지게 된다.
- [0125] 이에 반해, Sample 3은 색온도가 향상되었으므로, 색온도를 향상시키기 위하여 청색 화소영역의 기여도를 증가시키지 않아도 된다.
- [0126] 따라서, 청색 화소영역의 소비전력 또한 증가시키지 않아도 되므로, Sample 3의 휘도가 Sample 1에 비해 30% 이상 향상되게 되며, Sample 2에 비해서는 50% 이상 향상된다.

[0127] 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 오버코팅층(108)에 마이크로 렌즈(117)를 구비하여 광 추출 효율을 향상시키면서도, 백색 화소영역(W-SP)에 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)을 구비함에 따라 색온도 또한 향상시킬 수 있는 것이다.

[0128] 이를 통해, OLED(100)의 효율을 향상시키면서도 고품위의 색상 또한 구현할 수 있다.

[0129] 한편, 오버코팅층(108)에 마이크로 렌즈(117)가 구비되지 않은 일반적인 OLED의 백색 화소영역(W-SP)에 광흡수 염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)을 구비할 경우에는 휘도 효율이 낮아지게 된다.

표 4

[0130]

			Sample 1	Sample 3	Sample 4		
색좌표	WS		x		0.290	0.291	0.255
		y		0.316	0.308	0.284	
휘도 효율(cd/A)			35.1	40.4(+15%)	28.1(-19%)		
풀 백색(Full-White) 계조 구현시의 휘도	WCT		Full	193	269(+39%)	132(-31%)	
	1/4	726	1000(+38%)	504(-30%)			

[0131] 설명에 앞서, Sample 4는 Sample 1의 일반적인 OLED에서 백색 화소영역에 광흡수염료를 포함하는 광흡수 물질층을 구비한 OLED를 나타낸다. 위의 (표 4)를 참조하면, Sample 4는 Sample 1에 비해 휘도 효율이 매우 낮은 것을 확인할 수 있으며, 특히 풀 백색 계조를 구현할 때에는 휘도가 30% 가량 낮아지는 것을 확인할 수 있다.

[0132] 여기서, Sample 4는 마이크로 렌즈가 구비되지 않은 OLED로서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)인 Sample 3에 비해서는 풀 백색 계조를 구현할 때에는 휘도가 50% 가량 낮아지는 것을 확인할 수 있다.

[0133] 따라서, 오버코팅층(108)에 마이크로 렌즈(117)를 구비하고, 백색 화소영역(W-SP)에 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)을 구비하는 본원발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 휘도 효율에 있어, 최적의 조건을 가짐을 알 수 있다.

[0135] 또한, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 블랙(black) 색상의 시감 또한 향상시키게 된다.

[0136] 일반적으로 백색 화소영역(W-SP)을 포함하는 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)이 적색, 청색, 녹색 컬러필터(106a, 106b, 106c)가 구비되는 적색, 청색, 녹색 화소영역(R-SP, B-SP, G-SP)에 비해 반사율이 매우 높아 두드러져 보이며, 또한 반사되는 광으로 인해 색상이 왜곡됨에 따라 블랙(black)상태의 시감이 저하되게 된다.

[0137] 특히 오버코팅층(108)에 마이크로 렌즈(117)를 구비할 경우에는 마이크로 렌즈(117)에 의한 광 확산반사 성분이 상승하게 되어, 광 확산반사 성분에서 의해 블랙(black)을 구현하는 과정에서, 다른 화소영역(R-SP, B-SP, G-SP)에 위치하는 컬러필터(106a, 106b, 106c)의 색상이 시인되어, 선명한 블랙(black)을 느낄수 없게 된다.

[0138] 따라서, OLED(100)의 블랙(black) 색상의 시감이 더욱 저하되게 된다.

[0139] 여기서, 육안의 감도를 나타내는 시감도는 녹색영역에서 최고치를 갖는다. 즉, 시청자는 녹색영역의 파장대역인 550nm를 가장 밝게 감각하게 된다.

[0140] 여기서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)에 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)을 위치시킴에 따라, 500 ~ 640nm 파장대역의 광을 흡수하여 백색 화소영역(W-SP)에서의 반사율을 낮추게 되고, 광 확산반사 성분 또한 감소시키게 된다.

[0141] 이를 통해, 백색 화소영역(W-SP)에서 반사율이 높아 두드러져 보이게 되고, 반사되는 광으로 인하여 색상의 왜곡이 발생하는 것을 방지할 수 있으며, 또한 광 확산반사 성분을 감소시킴에 따라, 블랙(black) 색상의 시감을 향상시키게 된다.

표 5

[0142]

	R _{avg} (%)	R _{550nm} (%)	L _D (%)
Sample 2	2.3	1.5	2.63
Sample 3	2.1	1.3	1.78

[0143] (표 5)에 대한 설명에 앞서, R_{avg} 는 평균 반사율을 나타내며, R_{550nm} 는 시감곡선의 최고치에 해당하는 파장영역 대의 반사율을 나타내며, L_D 는 시감도를 고려한 평균 반사율을 CIE $L^*a^*b^*$ 색공간으로 변환하여 나타낸 값이다. (표5)의 R_{avg} , R_{550nm} , L_D 값은 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역 전체에서의 측정된 값이다. 위의 (표 5)를 참조하면, Sample 3은 Sample 2에 비해 반사율이 낮아지는 것을 확인할 수 있는데, R_{avg} 는 약 9% 감소하게 되며, R_{550nm} 는 약 13%, 특히, L_D 값은 약 32% 가량 낮아지는 것을 확인할 수 있다.

[0144] 이를 통해, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)가 오버코팅층(108)의 표면에 마이크로 렌즈(117)를 구비하고, 또한 백색 화소영역(W-SP)에 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)을 위치시킴으로써, 반사율을 낮추게 됨을 확인할 수 있다.

[0145] 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)에서 반사율이 높아 두드러져 보이게 되고, 반사되는 광으로 인하여 색상의 왜곡이 발생하는 것을 방지할 수 있으며, 또한 광 확산반사 성분 또한 감소시킴에 따라, 블랙(black) 색상의 시감을 향상시키게 되는 것이다.

[0147] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(100)는 오버코팅층(108)의 표면에 마이크로 렌즈(117)를 구비하여 광 추출 효율을 향상시키고, 또한 백색 화소영역(W-SP)에 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)을 위치시킴으로써, 색온도를 향상시키면서도 블랙(black) 색상의 시감 또한 향상시키게 된다.

[0148] 이를 통해, 광효율이 향상되고, 고품위의 색상을 구현할 수 있다.

[0150] 도 4a ~ 4e는 본 발명의 실시예에 따른 OLED의 백색 화소영역 만을 개략적으로 도시한 평면 개략도이다.

[0151] 도 4a에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)에 위치하는 광흡수 물질층(200)이 백색을 띄거나 투명하게 이루어지며, 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료(210)를 포함하여, 황색광을 흡수하여 색온도를 향상시키게 되고, 또한 반사율을 낮춰 블랙(black) 색상의 시감 또한 향상시키게 된다.

[0152] 여기서, 백색 화소영역(W-SP)의 광흡수 물질층(200)은 도 4a ~ 4e에 도시한 바와 같이 다양한 형태의 패턴으로 이루어질 수 있는데, 이때 광흡수 물질층(200)이 패턴으로 이루어질 경우, 광흡수 물질층(200)의 패턴의 면적은 백색 화소영역(W-SP)의 면적(백색 화소영역(W-SP)의 발광영역(EA) 면적)의 40% 이상을 만족하는 한도 내에서 다양한 형태를 가질 수 있다.

표 6

광흡수 물질층 면적	Sample 3
100%	9800K
70%	8600K
40%	7500K
0%	5800K

[0154] 즉, 위의 (표 6)을 참조하면, 백색 화소영역(W-SP)의 전체 면적으로 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)이 위치할 경우, 색온도는 9800K로 매우 높다. 여기서, 최근 백색에 대하여 7000K 부근의 색온도를 갖는 표시장치를 요구하고 있는 실정으로, 7500K의 색온도를 구현하는 백색 화소영역(W-SP)의 면적의 40% 이상을 만족하는 한도 내에서 다양한 형태를 갖도록 형성하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 광흡수 물질층(200)의 면적은 백색 화소영역(W-SP)의 발광영역(EA)의 약 40~70%일 수 있다. 광흡수 물질층(200)의 면적이 너무 크면(예를 들어, 70% 이상), 색온도가 너무 높아 OLED(100)의 색품질이 저하되고 백색 화소영역(W-SP)에서의 전력 소비가 증가하고 OLED(100)의 수명이 저하된다.

[0155] 한편, 적색, 녹색, 청색 컬러필터(106a, 106b, 106c)는 적색, 녹색, 청색 화소영역(R-SP, G-SP, B-SP)의 발광

영역(EA)과 실질적으로 동일한 면적을 갖는다.

- [0156] 도 4a를 참조하면, 하나의 백색 화소영역(W-SP) 내 발광영역(EA)에서, 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)은 서로 이격된 다수의 광흡수 물질패턴을 포함할 수 있고, 광흡수 물질패턴은 원 형상을 가질 수 있다. 이와 달리, 광흡수 물질패턴은 사각 형상을 가질 수 있으며, 그 형상은 제한되지 않는다.
- [0157] 도 4b 및 도 4c에 도시된 바와 같이, 하나의 백색 화소영역(W-SP) 내 발광영역(EA)에서, 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)은 바 형상을 갖고 서로 이격된 다수의 광흡수 물질패턴을 포함할 수 있다. 즉, 다수의 광흡수 물질패턴은 제 1 방향 또는 이에 수직한 제 2 방향을 따라 배열되어 스트라이프 구조를 가질 수 있다. 이때, 바 형상의 광흡수 물질패턴의 측면은 요철 형태를 가질 수도 있다. (도 4e)
- [0158] 도 4d에 도시된 바와 같이, 하나의 백색 화소영역(W-SP) 내 발광영역(EA)에서, 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)은 그 내부에 개구를 갖는 격자(lattice) 형상을 가질 수 있다.
- [0159] 이와 같이, 광흡수 물질층(200)이 백색 화소영역(W-SP)의 발광영역(EA)보다 작은 면적을 가지며 서로 이격된 다수의 광흡수 물질패턴을 포함하거나 개구를 갖는 격자 형상을 가져, 백색 화소영역(W-SP)의 광특성 균일도가 향상된다.
- [0160] 예를 들어, 백색 화소영역(W-SP)의 발광영역(EA)보다 작은 면적의 광흡수 물질층(200)이 발광영역(EA)의 일측에 또는 중앙에 위치하는 경우, 광흡수 물질층(200)이 형성된 부분과 그 이외 부분에서의 광 특성에 차이가 발생한다.
- [0161] 그러나, 예를 들어, 도 4a에 도시된 바와 같이, 광흡수 물질층(200)이 서로 이격된 다수의 광흡수 물질패턴을 포함하는 경우, 광흡수 물질층(200)이 형성된 부분과 그 이외 부분이 반복적으로 배치되므로 광 특성 차이가 보완되어 백색 화소영역(W-SP)의 광특성 균일도 저하 문제가 방지된다.
- [0163] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED(도 1의 100)는 오버코팅층(도 1의 108)의 표면에 마이크로 렌즈(117)를 구비하여 광 추출 효율을 향상시키고, 또한 백색 화소영역(W-SP)에 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료(210)를 포함하는 광흡수 물질층(200)을 위치시킴으로써, 색온도를 향상시키면서도 블랙(black) 색상의 시각 또한 향상시키게 된다.
- [0164] 이를 통해, 광효율이 향상되고, 고품위의 색상 또한 구현할 수 있다.
- [0165] 또한, 마이크로 렌즈(117)가 배치된 영역이 원형인 것을 개시하고 있으나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 마이크로 렌즈(117)가 육각형, 타원 등의 형상인 구성도 포함할 수 있다.
- [0167] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이며, 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED에서 백색 화소영역 내에서의 적색 빛샘이 방지되는 모습을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED의 청색 빛이 가이드되는 모습을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0168] 설명에 앞서, 중복된 설명을 피하기 위해 앞서의 앞서 전술한 제 1 실시예의 설명과 동일한 역할을 하는 동일 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하며, 제 2 실시예에서 전술하고자 하는 특징적인 내용만을 살펴보도록 하겠다. 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 발광다이오드(E)가 형성된 기판(101)이 보호필름(102)에 의해 인캡슐레이션(encapsulation)된다.
- [0169] 구동박막트랜지스터(DTr)는 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별 스위칭영역(TrA) 상에 위치하는데, 이러한 구동박막트랜지스터(DTr)는 소스 및 드레인 전극(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)으로 이루어진다.
- [0170] 이때, 게이트전극(107) 상부로는 제 1 층간절연막(109a)이 위치하며, 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.
- [0171] 그리고, 이러한 제 1 층간절연막(109a) 상부로 위치하는 소스 및 드레인전극(110a, 110b) 상부로는 제 2 층간절연막(109b)이 위치하는데, 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)의 발광영역(EA)에 대응하는 제 2 층간절연막

(109b) 상부로는 컬러필터(106a, 106b, 106c)와 광흡수 물질층(200)이 위치한다.

- [0172] 컬러필터(106a, 106b, 106c)는 유기발광층(113)에서 발광된 백색광의 색을 변환시키기 위한 것으로서, 적색(red) 컬러필터(106a), 청색(blue) 컬러필터(106c), 녹색(green) 컬러필터(106b)가 적색, 청색, 녹색 화소영역(R-SP, B-SP, G-SP) 별 발광영역(EA)에 위치한다. 또한, 광흡수 물질층(200)은 유기발광층(113)에서 발광된 백색광 중 일부 파장의 빛을 흡수하여 색온도를 향상시키기 위한 것으로 백색 화소영역(W-SP)의 발광영역(EA)에 위치한다. 이에 따라, 본 발명의 OLED(100)는 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별로 R, W, B, G 컬러를 발하게 되어, 고휘도의 풀컬러를 구현하게 된다.
- [0173] 이때, 백색 화소영역(W-SP) 상에 구비되는 광흡수 물질층(200)은 백색을 띠거나 투명하게 이루어질 수 있는데, 광흡수 물질층(200)이 투명하게 이루어질 경우, 광흡수 물질층(200)은 바인더수지, 예를 들면 폴리에스터계, 아크릴계, 폴리우레탄계, 멜라민계, 폴리비닐알콜계 및 옥사졸린계 바인더 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 수지로 이루어 질 수 있으며, 바람직하게는 아크릴계 바인더 수지로 이루어질 수 있다.
- [0174] 이러한 광흡수 물질층(200)은 특정 파장대역을 흡수하는 광흡수염료(210)를 1종 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0175] 여기서, 특정 파장대역을 흡수하는 광흡수염료(210)는 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm이며, 테트라아자 포르피린(tetra aza porphyrin, TAP), 로다민(rhodamine), 스쿠알렌(squaraine, SQ), 시아닌(cyanine, CY) 계열 중 선택된 하나 또는 둘 이상의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0176] 이러한 광흡수 물질층(200)을 통해 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 색온도를 향상시킬 수 있으며, 또한 블랙(black)색상의 시감을 향상시킬 수 있다.
- [0177] 특히, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)의 발광영역(EA)의 가장자리를 따라 위치하는 비발광영역(NEA) 상에, 청색 컬러필터패턴(220)이 더욱 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0178] 청색 컬러필터패턴(220)은 백색 화소영역(W-SP)의 발광영역(EA) 상에 위치하는 광흡수 물질층(200)의 가장자리를 두르게 된다. 예를 들어, 평면적으로, 청색 컬러필터패턴(220)은 백색 화소영역(W-SP)의 광흡수 물질층(200)과 적색 화소영역(R-SP)의 적색 컬러필터(106a) 사이 및 백색 화소영역(W-SP)의 광흡수 물질층(200)과 청색 화소영역(B-SP)의 청색 컬러필터(106c) 사이에 위치하며 बैं크(119)와 중첩할 수 있다. 이 경우, 청색 컬러필터패턴(220)은 청색 컬러필터(106c)로부터 연장될 수 있다. 또한, 평면적으로, 청색 컬러필터패턴(220)은 데이터 배선(110c) 및/또는 게이트배선과 중첩할 수도 있다.
- [0179] 이를 통해 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)에서의 적색 빛샘을 방지하고 청색(blue)에 해당하는 빛샘이 발생하게 되어, OLED(100)의 색온도를 보다 향상시키게 된다.
- [0180] 이에 대해 추후 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0181] 이러한 컬러필터(106a, 106b, 106c), 광흡수 물질층(200)과 청색 컬러필터패턴(220) 상부로는 제 2 층간절연막(109b)과 함께 드레인전극(110b)을 노출하는 드레인콘택홀(110d)을 갖는 오버코팅층(108)이 위치하는데, 오버코팅층(108)은 표면이 복수의 오목부(117b) 및 복수의 볼록부(117a)가 교번하여 배치되도록 하여, 마이크로 렌즈(117)를 이루게 된다.
- [0182] 이러한 표면이 마이크로 렌즈(117)를 이루는 오버코팅층(108)을 통해 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 광 추출 효율이 향상되게 된다.
- [0183] 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.
- [0184] 이러한 제 1 전극(111)은 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별로 위치하는데, 각 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP) 별로 위치하는 제 1 전극(111) 사이에는 बैं크(bank : 119)가 위치한다.
- [0185] 그리고 제 1 전극(111)의 상부에 유기발광층(113)이 위치하며, 유기발광층(113)의 상부로는 전면 음극(cathode)을 이루는 제 2 전극(115)이 위치한다.
- [0186] 이러한 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.

- [0187] 이때, 발광된 광은 투명한 제 1 전극(111)을 통과하여 외부로 나가게 되므로, OLED(100)는 임의의 화상을 구현하게 된다.
- [0188] 여기서, 오버코팅층(108) 상부로 순차적으로 위치하는 제 1 전극(111), 유기발광층(113), 제 2 전극(115)은 모두 오버코팅층(108)의 표면에 구비되는 오목부(117b) 및 볼록부(117a)를 그대로 따라 마이크로 렌즈(117)를 이루게 된다.
- [0190] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 오버코팅층(108)의 표면을 오목부(117b) 및 볼록부(117a)의 마이크로 렌즈(117)로 형성함으로써 광 추출 효율을 향상시키게 된다.
- [0191] 즉, 유기발광층(113)에서 발광된 광 중 유기발광층(113)과 제 2 전극(115) 내부에서 계속해서 전반사되면서 갇히던 광은 오버코팅층(108)의 마이크로 렌즈(117)에 의해 전반사 입계각 보다 작은 각도로 진행하게 되면서 다중 반사를 통해 외부 발광 효율이 증가하게 된다. 따라서, OLED(100)의 광 추출 효율이 향상되게 된다.
- [0192] 또한, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)에 위치하는 광흡수 물질층(200)에 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm인 광흡수염료(210)를 포함함으로써, OLED(100)의 색온도를 향상시킬 수 있으며, 블랙(black) 색상의 시감 또한 향상시키게 된다.
- [0193] 즉, 광흡수 물질층(200)에 포함되는 광흡수염료(210)는 주 흡수 파장대역이 500 ~ 640nm로, 발광다이오드(E)로부터 발광되는 광 중 적색(red)과 녹색(green)에 해당하는 황색광을 흡수하여 광 투과율을 낮추게 된다. 이를 통해 백색광은 청색을 보다 많이 띄게 되면서 색온도가 높아지게 된다.
- [0194] 또한, 백색 화소영역(W-SP)의 반사율을 낮추게 되고, 광 확산반사 성분 또한 감소시킴에 따라, 블랙(black) 색상의 시감을 향상시키게 된다.
- [0195] 특히, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)의 발광영역(EA)의 가장자리를 따라 위치하는 비발광영역(NEA) 상에, 청색 컬러필터패턴(220)이 더욱 위치시킴으로써, OLED(100)의 색온도를 보다 향상시키게 된다.
- [0196] 이에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 마이크로 렌즈(117)를 통해 광 추출효율을 향상시키는 과정에서, 유기발광층(113)으로부터 발광된 광 중 기관(101)을 향해 나아가는 광의 일부는 기관(101) 상에 구비된 데이터배선(110c) 등과 같은 금속배선에 의해 반사되어 인접한 화소영역(R-SP, W-SP, B-SP, G-SP)의 마이크로 렌즈(117)로 도달하여 빛샘이 발생하게 된다.
- [0197] 예를 들어, 백색 화소영역(W-SP)으로 백색 화소영역(W-SP)에 이웃한 적색 화소영역(R-SP)으로부터 발생하는 빛샘이 발생하면, 색온도가 저하된다. 특히, 마이크로 렌즈(117)가 형성되는 경우, 빛의 산란에 의해 적색 화소영역(R-SP)에서의 빛샘이 증가하여 색온도 저하 문제가 심각해질 수 있다.
- [0198] 여기서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 백색 화소영역(W-SP)의 발광영역(EA)의 가장자리를 따라 비발광영역(NEA) 상에 청색 컬러필터패턴(220)을 구비함으로써, 적색 화소영역(R-SP)으로부터의 방출되고 적색 컬러필터(106a) 통과 후 데이터 배선(110c)에 반사되어 백색 화소영역(W-SP)으로 진행되는 빛이 청색 컬러필터패턴(220)에 의해 흡수되어 적색 화소영역(R-SP)에서의 빛이 백색 화소영역(W-SP)으로 입사되는 것이 방지된다. 따라서, 적색 화소영역(R-SP)에서의 빛샘에 의한 백색 화소영역(W-SP)에서의 색온도 저하 문제가 방지된다. (도 6)
- [0199] 즉, 백색 화소영역(W-SP)의 비발광영역(NEA)에 구비된 청색 컬러필터패턴(220)은 인접한 적색 화소영역(R-SP)로부터의 빛이 백색 화소영역(W-SP)으로 입사되는 것을 막는 차단패턴 역할을 한다.
- [0200] 도 6에서는 청색 컬러필터패턴(220)이 백색 화소영역(W-SP)의 비발광영역(NEA)에 구비되고 있으나, 이와 달리 녹색 컬러필터패턴 또는 블랙매트릭스패턴이 형성되어 인접한 적색 화소영역(R-SP)로부터 백색 화소영역(W-SP)으로 입사되는 빛을 차단할 수도 있다.
- [0201] 또한, 인접한 녹색 화소영역(G-SP)로부터의 빛이 백색 화소영역(W-SP)으로 입사되어 발생하는 색온도 저하 문제를 막기 위한 경우, 청색 컬러필터패턴(220), 적색 컬러필터패턴 또는 블랙매트릭스패턴 중 어느 하나가 백색 화소영역(W-SP)의 비발광영역(NEA), 즉 광흡수 물질층(200)의 측면에 형성될 수도 있다.

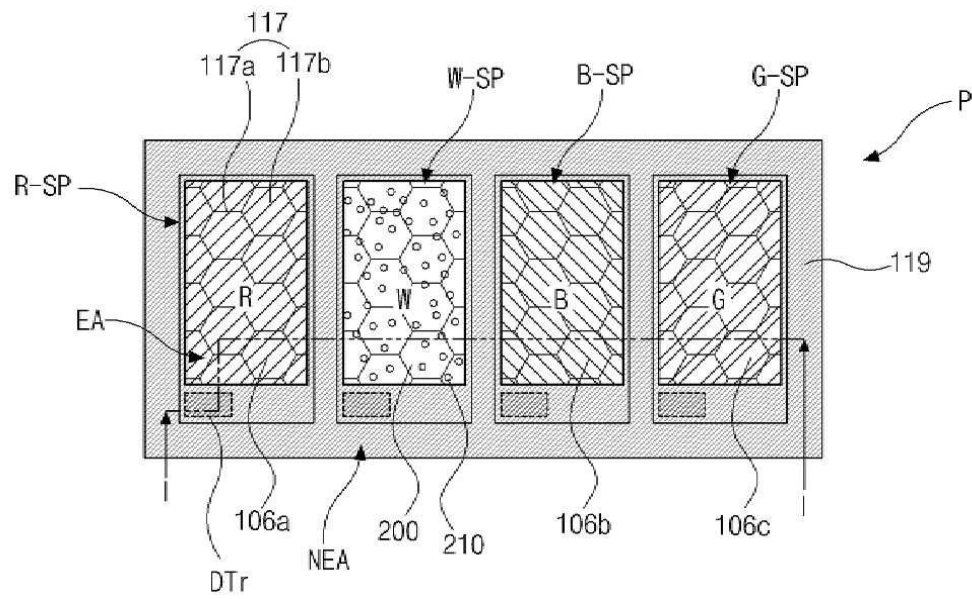
- [0202] 다시 말해, 인접한 적색 화소영역(R-SP)로부터의 빛이 백색 화소영역(W-SP)으로 입사되어 발생하는 색온도 저하 문제를 막기 위해, 청색 컬러필터패턴(220), 녹색 컬러필터패턴 및 블랙매트릭스패턴 중 어느 하나가 광흡수 물질층(220)의 측면에 형성될 수 있고, 인접한 녹색 화소영역(G-SP)로부터의 빛이 백색 화소영역(W-SP)으로 입사되어 발생하는 색온도 저하 문제를 막기 위해, 청색 컬러필터패턴(220), 적색 컬러필터패턴 및 블랙매트릭스패턴 중 어느 하나가 광흡수 물질층(220)의 측면에 형성될 수 있다.
- [0203] 한편, 도 7에 도시된 바와 같이, 적색 화소영역(R-SP)에서의 빛이 청색 컬러필터패턴(220) 통과 후 데이터 배선(110c)에서 반사되어 백색 화소영역(W-SP)에 입사된다. 이러한 청색 빛은 백색 화소영역(W-SP)에서의 백색광과 섞임 되고, 백색광은 청색을 보다 많이 띄게 되면서 OLED(100)의 색온도가 보다 높아지게 된다.
- [0204] 즉, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 백색광의 색온도를 향상시키기 위하여 실질적으로 청색 화소영역(B-SP)을 구동하지 않아도 청색 화소영역(B-SP)의 기여도를 증가시키는 효과를 갖게 되어, OLED(100)의 색온도를 향상시키게 된다.
- [0205] 도 5 내지 도 7에서, 청색 컬러필터패턴(220)은 적색 컬러필터(106a) 및 광흡수물질층(200)과 접촉하며 이들 사이 공간을 완전히 채운다. 이와 달리, 청색 컬러필터패턴(220)은 적색 컬러필터(106a) 및 광흡수물질층(200) 중 적어도 어느 하나와 이격하며 배치될 수 있다. 예를 들어, 청색 컬러필터패턴(220)과 적색 컬러필터(106a) 사이, 청색 컬러필터패턴(220)과 광흡수물질층(200) 사이, 또는 청색 컬러필터패턴(220)과 적색 컬러필터(106a) 및 광흡수물질층(200) 각각의 사이에 공간에 존재하고, 오버코트층(108)이 그 공간을 채울 수 있다. 즉, 청색 컬러필터패턴(220)이 평면적은 적색 컬러필터(106a) 및 광흡수물질층(200) 사이 공간의 평면적보다 작을 수 있다.
- [0206] 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED(100)는 광흡수 물질층(200)에 포함되는 광흡수염료(210)를 통해 백색광이 청색을 보다 많이 띄게 되면서 색온도를 높이는 동시에, 백색 화소영역(W-SP)의 발광영역(EA)의 가장자리를 따라 비발광영역(NEA) 상에 청색 컬러필터패턴(220)을 구비하여 인접한 적색 화소영역(R-SP)으로부터 반사되어 발생하는 빛샘에 의한 색온도 저하를 막고 인접한 백색 화소영역(W-SP)에서의 빛샘을 청색으로 변환시켜 색온도를 보다 향상시키는 것이다.
- [0208] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

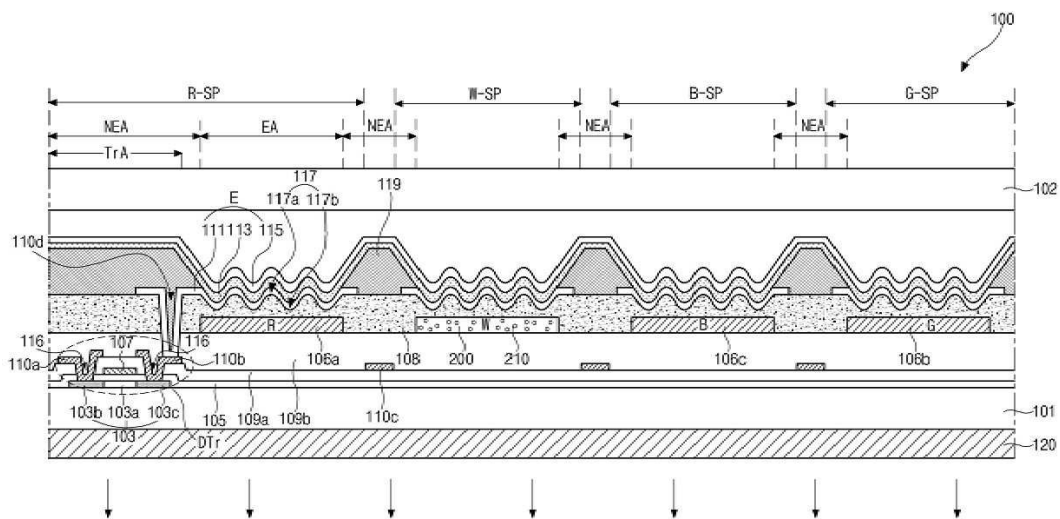
- [0210] 101 : 기판, 102 : 보호필름
- 103 : 반도체층(103a : 액티브영역, 103b, 103c : 소스 및 드레인영역)
- 105 : 게이트절연막, 106a, 106b, 106c : 적색, 녹색, 청색 컬러필터
- 107 : 게이트전극, 108 : 오버코팅층, 109a, 109b : 제 1 및 제 2 층간절연막
- 110a, 110b : 소스 및 드레인전극, 110c : 데이터배선
- 111 : 제 1 전극, 113 : 유기발광층, 115 : 제 2 전극
- 117 : 마이크로 렌즈(117a : 블록부, 117b : 오목부)
- 119 : 뱅크, 120 : 편광판
- 200 : 광흡수 물질층, 210 : 광흡수염료
- DTr : 구동 박막트랜지스터, E : 발광다이오드

도면

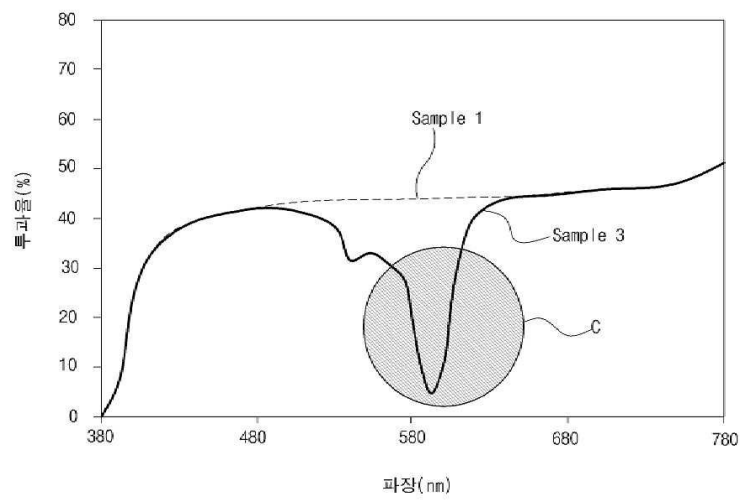
도면1



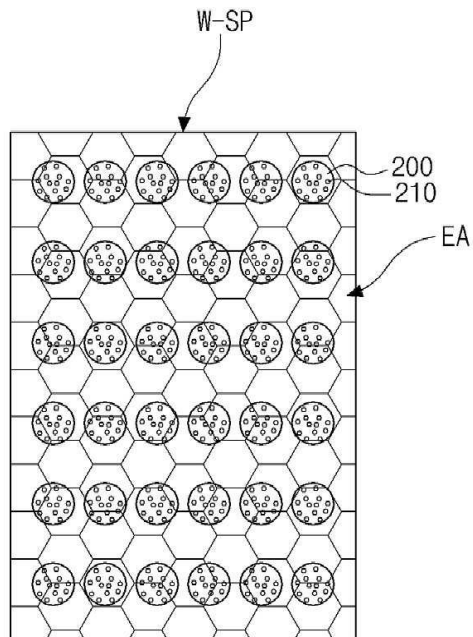
도면2



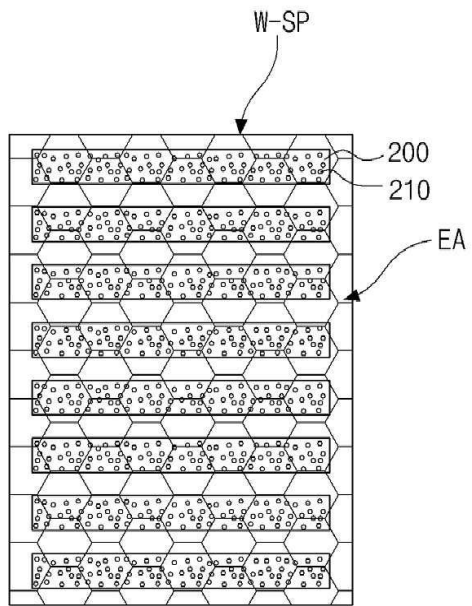
도면3



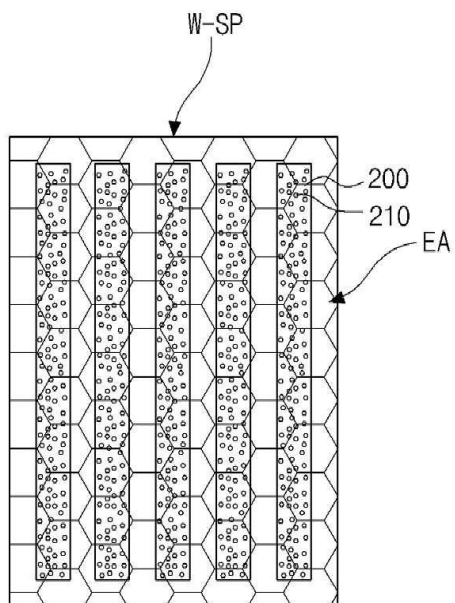
도면4a



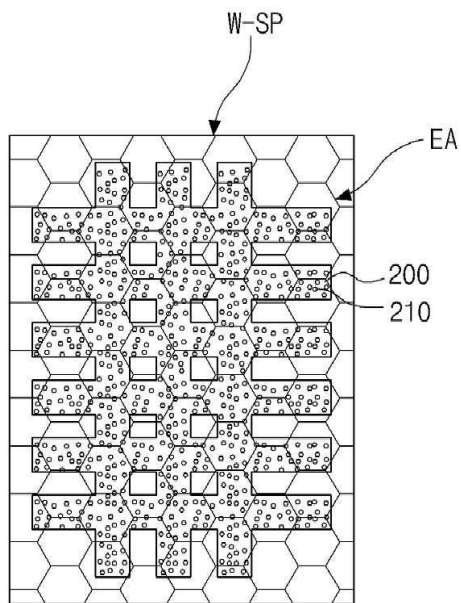
도면4b



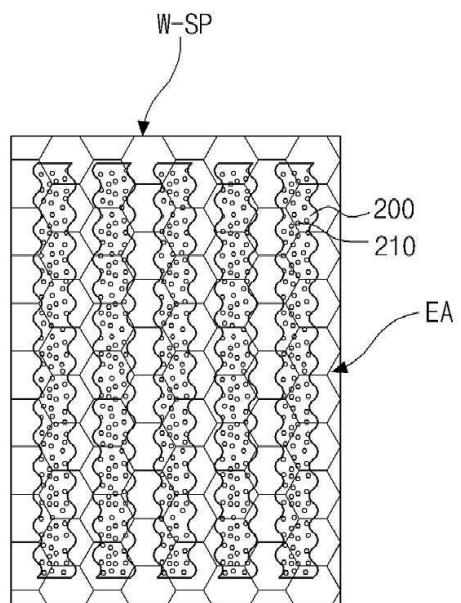
도면4c



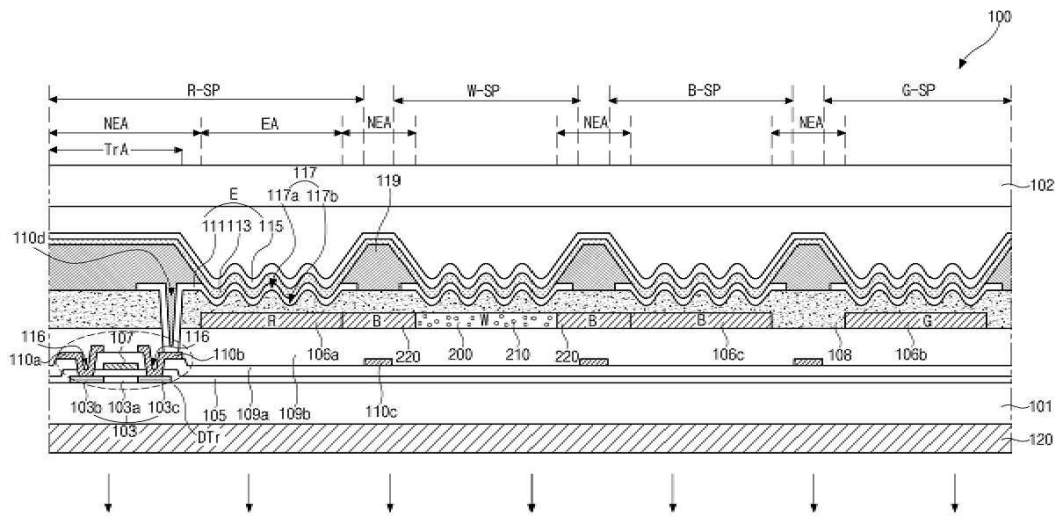
도면4d



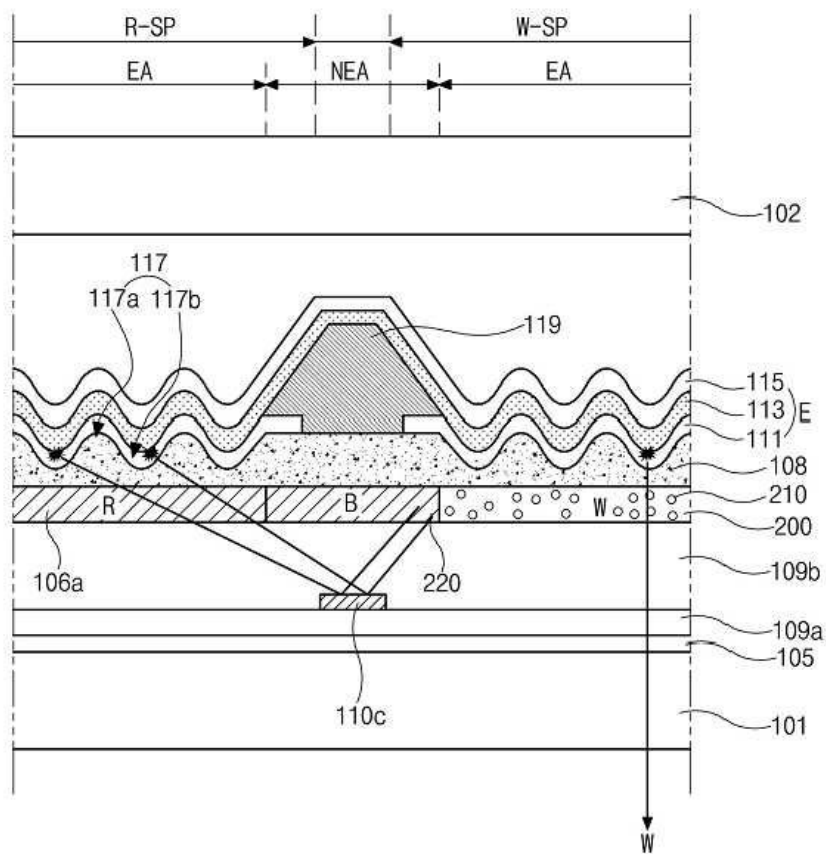
도면4e



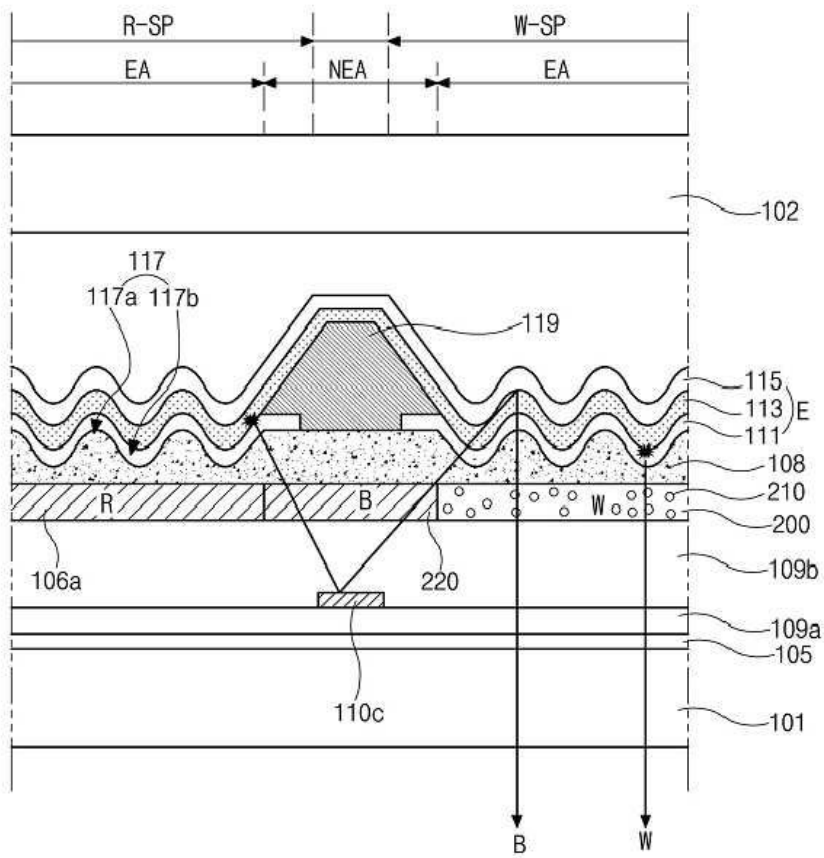
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190024684A	公开(公告)日	2019-03-08
申请号	KR1020180089922	申请日	2018-08-01
[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	조소영 김수강 구원희		
发明人	조소영 김수강 구원희		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3211 H01L27/3262 H01L51/5253 H01L51/5275 H01L51/5284		
优先权	1020170110899 2017-08-31 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED技术领域本发明涉及一种OLED，尤其涉及一种具有提高的光提取效率和色温的OLED。本发明的特征在于在OLED的外涂层的表面上包括微透镜，并且在白色像素区域中定位光吸收材料层，该光吸收材料层包括具有主吸收波长带为500至640nm的光吸收染料。这提高了光提取效率，并且在改善色温的同时还改善了黑色的可见度。因此，最终提高了光效率，并且还可以实现高质量的颜色。

