



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0007294
(43) 공개일자 2019년01월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO1L 27/32 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
HO1L 27/322 (2013.01)
HO1L 27/3211 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0088552
- (22) 출원일자 2017년07월12일
- 심사청구일자 **없음**

- (71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자
임주수
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
채기성
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
- (74) 대리인
특허법인인벤싱크

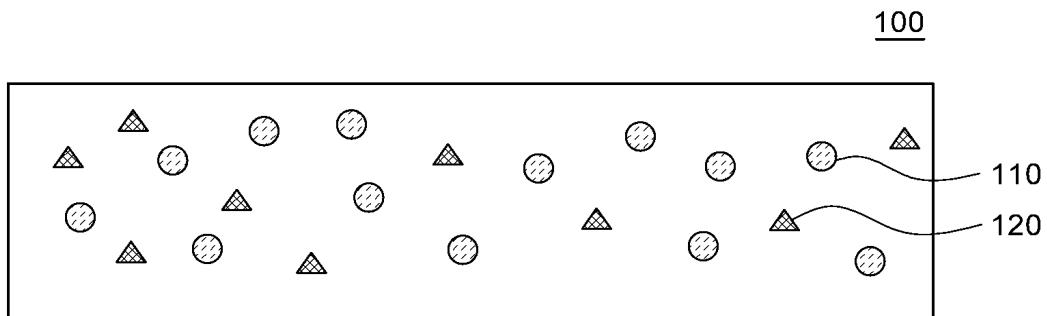
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 컬러 필터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치

(57) 요 약

본 명세서는 컬러 필터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 컬러 필터는 발색 입자 및 발색 입자가 방출하는 광의 파장보다 장파장인 광을 방출하는 양자점을 포함하여, 컬러 필터의 색 재현성 및 휘도를 향상시킬 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

발색 입자; 및

상기 발색 입자가 방출하는 광의 파장보다 장파장인 광을 방출하는 양자점을 포함하는, 컬러 필터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 양자점이 방출하는 광의 파장은 상기 발색 입자가 방출하는 광의 파장보다 20nm 내지 60nm 긴, 컬러 필터.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 발색 입자가 방출하는 광이 적색광인 경우, 상기 양자점의 직경은 6nm 내지 6.5nm인, 컬러 필터.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 발색 입자가 방출하는 광이 녹색광인 경우, 상기 양자점의 직경은 4nm 내지 4.5nm인, 컬러 필터.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 발색 입자가 방출하는 광이 청색광인 경우, 상기 양자점의 직경은 2nm 내지 2.5nm인, 컬러 필터.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 양자점의 질량은, 상기 컬러 필터의 총 질량의 1% 내지 5%인, 컬러 필터.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 발색 입자는, 페릴렌(Parylene)계 화합물, 디케토-피롤로피롤(Diketo-pyrrolopyrrole)계 화합물, 프탈로시아닌(phthalocyanine)계 화합물, 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine)계 화합물 및 안트라퀴논(anthraquinone)계 화합물 중 적어도 하나를 포함하는, 컬러 필터.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 양자점은, CdSe, InGaP, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 및 HgS 중 적어도 하나를 포함하는 코어 및 CuZnS, CdSe, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 및 HgS 중 적어도 하나를 포함하며 상기 코어를 둘러싸는 쉘을 포함하는, 컬러 필터.

청구항 9

백색 유기 발광 소자가 각각 배치된 복수의 화소;

상기 복수의 화소 중 제1 화소에 배치되고, 적색광을 방출하는 제1 발색 입자를 포함하는 제1 컬러 필터;

상기 복수의 화소 중 제2 화소에 배치되고, 녹색광을 방출하는 제2 발색 입자를 포함하는 제2 컬러 필터;

상기 복수의 화소 중 제3 화소에 배치되고, 청색광을 방출하는 제3 발색 입자를 포함하는 제3 컬러 필터를 포함하고,

상기 제1 컬러 필터, 상기 제2 컬러 필터 및 상기 제3 컬러 필터 중 적어도 하나는 양자점을 포함하고,

상기 양자점이 방출하는 광의 파장은 상기 양자점을 포함하는 컬러 필터의 발색 입자가 방출하는 광의 파장 보다 20nm 내지 60nm 긴, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 컬러 필터는 제1 양자점을 포함하며,

상기 제1 양자점은 자홍색광을 방출하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 양자점은 CIE 1931 좌표계에서 적색 좌표와 청색 좌표를 연결하는 제1 직선에 위치한 일 지점에 대응하는 색을 방출하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 양자점은 상기 제1 직선의 중점에 대응하는 색을 방출하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제2 컬러 필터는 제2 양자점을 포함하며,

상기 제2 양자점은 황색광을 방출하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 양자점은 CIE 1931 좌표계에서 적색 좌표와 녹색 좌표를 연결하는 제2 직선에 위치한 일 지점에 대응하는 색을 방출하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제2 양자점은 상기 제2 직선의 중점에 대응하는 색을 방출하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 제3 컬러 필터는 제3 양자점을 포함하며,

상기 제3 양자점은 청록색광을 방출하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제3 양자점은 CIE 1931 좌표계에서 녹색 좌표와 청색 좌표를 연결하는 제3 직선에 위치한 일 지점에 대응

하는 색을 방출하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제3 양자점은 상기 제3 직선의 중점에 대응하는 색을 방출하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

백색 유기 발광 소자;

상기 백색 유기 발광 소자 위 또는 아래에 배치되는 컬러 필터를 포함하고,

상기 컬러 필터는 상기 컬러 필터에 입사한 백색광을 적색광, 녹색광 또는 청색광으로 변환하기 위한 발색 입자 및 2차색(secondary color) 영역에 대한 사람의 인지적 특성을 보완하도록 2차색 영역의 색역대의 광을 방출하는 양자점을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 양자점이 방출하는 광의 파장은 상기 발색 입자가 방출하는 광의 파장보다 20nm 내지 60nm 긴, 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 발색 입자는, 페릴렌(Parylene)계 화합물, 디케토-피롤로피롤(Diketo-pyrrolopyrrole)계 화합물, 프탈로시아닌(phthalocyanine)계 화합물, 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine)계 화합물 및 안트라퀴논(anthraquinone)계 화합물 중 적어도 하나를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 양자점은, CdSe, InGaP, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 및 HgS 중 적어도 하나를 포함하는 코어 및 CuZnS, CdSe, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 및 HgS 중 적어도 하나를 포함하며 상기 코어를 둘러싸는 쉘을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

제19항에 있어서,

상기 양자점의 총 질량은 상기 컬러 필터의 총 질량의 1% 내지 5%인, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 컬러 필터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 컬러 필터에 양자점이 포함된 컬러 필터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 시대로 접어들에 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 표시 장치(Display Device)가 개발되고 있다.

[0003] 이와 같은 표시 장치의 구체적인 예로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display device: FED), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device:

OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 이 종에서, 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 소자이기 때문에 시야각, 콘트라스트 등이 우수하고, 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량박형이 가능하고, 소비 전력 측면에서도 유리하다. 또한, 다른 표시 장치에 비해 응답속도가 빠르고 발광 효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있으므로 널리 주목받고 있다. 유기 발광 표시 장치에 적용되는 유기 발광 소자는 자체 발광(self-luminance) 특성을 갖는 차세대 광원으로서, 액정(Liquid Crystal)에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 및 소비 전력 등의 측면에서 우수한 장점을 갖는다.

[0005] 유기 발광 표시 장치에는 적어도 두 개의 유기 발광층을 이용하여 백색을 발광하는 백색 유기 발광 표시 장치가 있다. 백색 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층이 백색광을 발광하므로, 백색광을 적색광, 녹색광 및 청색광 등과 같은 유채색광으로 변환하기 위한 컬러 필터가 사용된다.

[0006] 그러나, 종래에 사용되는 컬러 필터에서는 각 컬러 필터가 투과시키는 색에 상응하는 파장대의 광만이 투과되어 각 컬러 필터마다 광 손실이 발생하였으며, 에너지 효율이 낮아지는 문제가 있다. 특히, 자연색에 가까운 색 재현성을 확보하지 못하는 문제 또한 존재한다.

[관련기술문헌]

1. 표시장치{DISPLAY DEVICE} (한국 공개특허 10-2013-0000506)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 명세서의 발명자들은 컬러 필터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어, 특정 파장대의 광을 방출하는 양자점을 컬러 필터에 포함시킴으로써 자연색에 가까운 색 재현성을 갖는 컬러 필터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다는 점을 인지하였다.

[0010] 이에 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 컬러 필터가 투과시키는 광의 파장보다 장파장의 광을 방출하는 양자점을 포함하는 컬러 필터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 발색 입자가 반사시키는 1차색에 대한 2차색의 광을 방출하는 양자점을 포함하는 컬러 필터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 명세서의 일 실시예에 따른 컬러 필터는 발색 입자 및 발색 입자가 방출하는 광의 파장보다 장파장인 광을 방출하는 양자점을 포함한다. 따라서, 컬러 필터의 색 재현성이 개선될 수 있다.

[0014] 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 백색 유기 발광 소자가 각각 배치된 복수의 화소, 복수의 화소 중 제1 화소에 배치되고, 적색광을 방출하는 제1 발색 입자를 포함하는 제1 컬러 필터, 복수의 화소 중 제2 화소에 배치되고, 녹색광을 방출하는 제2 발색 입자를 포함하는 제2 컬러 필터, 복수의 화소 중 제3 화소에 배치되고, 청색광을 방출하는 제3 발색 입자를 포함하는 제3 컬러 필터를 포함하고, 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터 및 제3 컬러 필터 중 적어도 하나는 양자점을 포함하고, 양자점이 방출하는 광의 파장은 양자점을 포함하는 컬러 필터의 발색 입자가 방출하는 광의 파장 보다 20nm 내지 60nm 길다. 이에, 발색 입자보다 장파장의 광을 방출하는 양자점을 사용하여 색순도가 개선되고, 보다 자연색에 가까운 색 표현이 가능할 수 있다.

[0015] 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 백색 유기 발광 소자, 백색 유기 발광 소자 위 또는 아래에 배치되는 컬러 필터를 포함하고, 컬러 필터는 컬러 필터에 입사한 백색광을 적색광, 녹색광 또는 청색광으로 변환하기 위한 발색 입자 및 2차색(second color) 영역에 대한 사람의 인지적 특성을 보완하도록 2차색 영역의 색역대의 광을 방출하는 양자점을 포함한다. 따라서, 2차색 영역에 대한 사람의 인지적 특성을 보완하여 사람의 눈 피로도가 저감되고, 보다 넓은 색역대에 대한 색 표현이 구현될 수 있다.

[0016] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 명세서는 양자점을 컬러 필터에 첨가하여, 컬러 필터를 통과하는 광의 휘도가 높아지고, 색 재현성이 개선될 수 있다.
- [0018] 본 명세서는 컬러 필터에 2차색에 해당하는 양자점을 첨가하여, 색 재현성을 개선하며, 자연색에 더 가까운 색을 표현할 수 있다.
- [0019] 본 명세서에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 컬러 필터를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 2a는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 2b는 도 2a의 IIb-IIb'에 대한 개략적인 단면도이다.
- 도 3a는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 CIE 1931 좌표계이다.
- 도 3b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 CIE 1931 좌표계이다.
- 도 4는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 명세서는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 명세서의 개시가 완전하도록 하며, 본 명세서가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 명세서는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0022] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것으로 본 명세서에 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 명세서를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '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.
- [0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0024] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 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.
- [0025] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0026] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 명세서의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0027] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0028] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 명세서에 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 본 명세서의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 다양한 실시예들을 설명한다.

- [0031] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 컬러 필터를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 컬러 필터(100)는 발색 입자(110) 및 양자점(120)을 포함한다. 구체적으로, 컬러 필터(100)는 수지 조성물에 분산된 발색 입자(110) 및 양자점(120)을 포함할 수 있다. 컬러 필터(100)는 컬러 필터(100)에 입사되는 광의 색을 변환시켜 방출시키는 역할을 수행한다. 예를 들면, 적색 컬러 필터(100)의 경우, 컬러 필터(100)에 입사되는 백색광을 적색광으로 변환시켜 방출시킬 수 있다.
- [0033] 수지 조성물은 실리콘계 레진, 에폭시계 레진 또는 아크릴계 레진과 같은 투명한 폴리머로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다. 그리고, 수지 조성물은 감광성 수지 조성물일 수도 있다.
- [0034] 발색 입자(110)는 컬러 필터(100)의 수지 조성물에 분산된 입자로, 발색 입자(110)로 입사되는 광을 필터링하여 방출할 수 있는 입자를 의미한다. 예를 들면, 입사되는 광의 전체 파장대 중에서 소정의 파장대의 광을 흡수하고, 흡수되지 않은 나머지 파장대의 광을 반사하거나, 투과시킨다. 예를 들면, 발색 입자(110)는 발색 입자(110)로 입사되는 백색광 중 청색광 및 녹색광을 흡수하고, 백색광 중 흡수되지 않은 적색광은 반사하거나, 투과시킬 수 있다. 즉, 발색 입자(110)는 특정 파장대의 광을 흡수하고 흡수되지 않은 다른 파장대의 광을 반사하거나, 투과시킬 수 있다.
- [0035] 발색 입자(110)는 염료 및 안료 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 발색 입자(110)는 적색 발색 입자, 녹색 발색 입자 및 청색 발색 입자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 적색 발색 입자는 적색 염료 및 적색 안료 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 발색 입자(110)가 적색 발색 입자인 경우, 발색 입자(110)는 페릴렌(Parylene)계 화합물 또는 디케토-피롤로피롤(Diketo-pyrrolopyrrole)계 화합물로 이루어질 수 있다. 녹색 발색 입자는 녹색 염료 및 녹색 안료 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 발색 입자(110)가 녹색 발색 입자인 경우, 발색 입자(110)는 프탈로시아닌(phthalocyanine)계 화합물이 사용될 수 있다. 청색 발색 입자는 청색 염료 및 청색 안료 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 발색 입자(110)가 청색 발색 입자인 경우, 발색 입자(110)는 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine)계 화합물 또는 안트라퀴논(anthraquinone)계 화합물이 사용될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 적색, 청색 또는 녹색의 광을 발광하기 위한 입자라면 모두 발색 입자(110)로 사용될 수 있다.
- [0036] 양자점(120)은 컬러 필터(100)의 수지 조성물에 분산된 입자로, 광의 파장을 변환시킬 수 있는 입자를 의미한다. 양자점(120)은 전도대(conduction band)에서 가전자대(valence band)로 들뜬 상태의 전자가 내려오면서 광을 발생시키는 물질이다. 구체적으로, 양자점(120)은 특정 파장대의 광을 다른 파장대의 광으로 변환시켜 방출할 수 있다.
- [0037] 양자점(120)은 스스로 발광할 수 있는 입자라는 점에서 발색 입자(110)와 차이가 있다. 양자점(120)은 특정 파장대의 입사되는 광을 다른 파장대의 광으로 변환하여 방출한다는 점에서 스스로 발광하는 입자일 수 있다. 이와 달리, 발색 입자(110)는 입사되는 광 중 특정 파장대의 광을 흡수하고 흡수되지 않은 나머지 파장대의 광을 방출한다는 점에서 스스로 발광하지 않는 입자일 수 있다.
- [0038] 양자점(120)은 발색 입자(110)와 달리 입자의 크기에 따라 양자점(120)에서 방출하는 광의 파장이 달라진다. 즉, 양자점(120)의 입자 크기가 작아질수록 짧은 파장의 광을 내며, 입자 크기를 조절하여 원하는 파장의 가시광선 영역의 광을 낼 수 있다. 예를 들면, 6nm 내지 6.5nm의 직경을 갖는 양자점은 자홍색(Magenta)광을 방출할 수 있고, 4nm 내지 4.5nm의 직경을 갖는 양자점은 황색(Yellow)광을 방출할 수 있다. 또한, 2nm 내지 2.5nm의 직경을 갖는 양자점은 청록색(Cyan)광을 방출할 수 있다. 이때, 양자점의 직경은 양자점의 코어를 둘러싸는 쉘을 포함한 입자의 지름을 의미한다. 양자점(120)으로부터 방출된 광은 반치폭(full width at half maximum, FWHM)이 20nm 내지 30nm 정도의 크기를 가져 일반적인 안료 또는 염료로 이루어진 컬러 필터(100) 패턴 대비 상대적으로 반치폭이 좁은 특성을 갖는다. 따라서, 컬러 필터(100)에 양자점(120)을 포함시키는 경우, 발색 입자(110)만 컬러 필터(100)에 포함시키는 경우에 비해 색순도 및 색 재현성이 개선될 수 있다. 또한, 양자점(120)은 양자효율(quantum yield)도 높으므로 안료 또는 염료에 비하여 피크 강도(peak intensity)가 높은 광을 방출할 수 있다.
- [0039] 양자점(120)은 발색 입자(110)가 방출하는 광의 파장보다 장파장인 광을 방출한다. 예를 들어, 발색 입자(110)가 제1 파장대의 광을 방출하는 경우, 양자점(120)은 제1 파장대보다 장파장인 제2 파장대의 광을 방출할 수 있다. 구체적으로, 발색 입자(110)는 입사되는 백색광 중 제1 파장대의 광만을 방출하며, 제1 파장대를 제외한 나머지 파장대의 광을 흡수할 수 있다. 그리고, 양자점(120)은 컬러 필터(100)로 입사되는 백색광을 제2 파장대의 광으로 변환시킬 수 있고, 발색 입자(110)에서 방출되는 제1 파장대의 광 또한 제2 파장대의 광으로 변환시킬

수 있다. 따라서, 컬러 필터(100)는 입사되는 발색 입자(110)에 의하여 방출되는 제1 파장대의 광 및 양자점(120)에 의하여 방출되는 제2 파장대의 광 모두를 출사시킬 수 있다. 즉, 컬러 필터(100)에 백색광이 입사될 경우, 출사되는 광은 제1 파장대의 광 및 제2 파장대의 광일 수 있다.

[0040] 그리고, 양자점(120)은 코어 나노 결정 및 코어 나노 결정을 둘러싸는 쉘(shell) 나노 결정을 포함할 수 있다. 또한, 양자점(120)은 쉘 나노 결정에 결합되는 유기 리간드를 포함할 수 있다. 또한, 양자점(120)은 쉘 나노 결정을 둘러싸는 유기 코팅층을 포함할 수 있다. 쉘 나노 결정은 두 층 이상으로 형성될 수 있다. 쉘 나노 결정은 코어 나노 결정의 표면에 형성된다. 양자점(120)은 코어 나오 결정으로 입사되는 광의 파장을 쉘층을 형성하는 쉘 나노 결정을 통해서 파장을 길게 변환시키고 광의 효율을 증가시킬 수 있다.

[0041] 양자점(120)은 II족 화합물 반도체, III족 화합물 반도체, V족 화합물 반도체 그리고 VI족 화합물 반도체 중에서 적어도 한가지 물질을 포함할 수 있다. 구체적으로, 양자점(120)의 중심인 코어를 구성하는 나노 결정은 Cdse, InGaP, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 또는 HgS를 포함할 수 있다. 또한, 양자점(120)의 코어를 둘러싸는 쉘을 구성하는 나노 결정은 CuZnS, CdSe, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 또는 HgS를 포함할 수 있다.

[0042] 양자점(120)이 방출하는 광의 파장은 발색 입자(110)가 방출하는 광의 파장보다 20nm 내지 60nm 길 수 있다. 즉, 양자점(120)이 방출하는 광의 파장은 발색 입자(110)가 방출하는 광의 파장보다 20nm 내지 60nm 장파장일 수 있다. 예를 들어, 양자점(120)이 방출하는 광의 제2 파장대의 중간에 해당하는 광의 값은 발색 입자(110)가 방출하는 광의 제1 파장대의 중간에 해당하는 광의 값보다 20nm 내지 60nm 클 수 있다. 다만 이에 제한되지 않고, 양자점(120)이 방출하는 광의 제2 파장대의 최소값이 발색 입자(110)가 방출하는 광의 제1 파장대의 최대값보다 20nm 내지 60nm 큰 것으로 정의될 수도 있다. 발색 입자(110)가 방출하는 광이 적색광인 경우, 양자점(120)의 직경은 6nm 내지 6.5nm일 수 있다. 또한, 발색 입자(110)가 방출하는 광이 녹색광인 경우, 양자점(120)의 직경은 4nm 내지 4.5nm일 수 있다. 또한, 발색 입자(110)가 방출하는 광이 청색광인 경우, 양자점(120)의 직경은 2nm 내지 2.5nm일 수 있다. 이때, 6nm 내지 6.5nm의 직경을 갖는 양자점은 자홍색광을 방출할 수 있고, 4nm 내지 4.5nm의 직경을 갖는 양자점은 황색광을 방출할 수 있다. 또한, 2nm 내지 2.5nm의 직경을 갖는 양자점은 청록색광을 방출할 수 있다. 즉, 양자점(120)은 발색 입자(110)가 방출하는 1차색(primary color)의 광의 2차색의 광을 방출할 수 있다. 발색 입자(110)가 적색광, 녹색광 또는 청색광의 1차색의 광을 방출하는 경우, 양자점(120)은 적색광, 녹색광 또는 청색광 각각의 2차색인 자홍색, 황색 또는 청록색을 방출할 수 있다. 2차색이란 색 공간에 존재하는 두 개의 1차색을 혼합한 색을 의미한다. 자홍색은 적색과 청색을 혼합한 2차색이며, 황색은 적색과 녹색을 혼합한 2차색이며, 청록색은 녹색과 청색을 혼합한 2차색이다. 자홍색광은 적색광과 청색광을 혼합한 2차색광으로서, 적색광보다 장파장의 광이다. 또한, 황색광은 적색광과 녹색광을 혼합한 2차색광으로서, 녹색광보다 장파장의 광이다. 마찬가지로, 청록색광은 녹색광과 청색광을 혼합한 2차색광으로서, 청색광보다 장파장의 광이다. 예를 들면, 적색광은 약 600nm 내지 640nm의 파장대에 해당되며, 녹색광은 약 520nm 내지 560nm의 파장대에 해당되며, 청색광은 약 420nm 내지 460nm의 파장대에 해당될 수 있다. 적색광의 파장이 620nm라면, 자홍색광의 파장은 약 640nm 내지 660nm의 파장대에 해당될 수 있다. 이때, 자홍색광의 파장은 적색광의 파장에 비하여 20nm 내지 40nm 장파장일 수 있다. 녹색광의 파장이 540nm라면, 황색광의 파장은 약 570nm 내지 590nm의 파장대에 해당될 수 있다. 이때, 황색광의 파장은 녹색의 파장에 비하여 30nm 내지 50nm 장파장일 수 있다. 또한, 청색광의 파장이 440nm라면, 청록색광의 파장은 약 480nm 내지 500nm의 파장대에 해당될 수 있다. 이때, 청록색광의 파장은 청색광의 파장에 비하여 40nm 내지 60nm 장파장일 수 있다. 컬러 필터(100)가 포함하는 발색 입자(110)가 방출할 수 있는 적색광, 녹색광 및 청색광의 파장은 앞서 설명된 파장대에서 선택될 수 있다. 그러나, 이에 제한되지 않고 설명된 파장대와는 상이하지만 해당 색을 나타낼 수 있는 파장대로 정의될 수도 있다. 또한, 양자점(120)이 방출할 수 있는 자홍색광, 황색광 및 청록색광의 파장은 앞서 설명된 파장대에서 선택될 수 있다. 그러나, 이에 제한되지 않으며, 1차색광에 해당하는 적색광, 녹색광 및 청색광의 파장에 비하여 각각 20nm 내지 60nm 장파장인 파장대에서 선택된 파장이 양자점(120)이 방출하는 광의 파장으로 선택될 수도 있다.

[0043] 본 명세서의 일 실시예에 따른 컬러 필터(100)는 발색 입자(110)가 방출하는 광의 파장보다 장파장인 광을 방출하는 양자점(120)을 포함한다. 이에, 컬러 필터(100)는 우수한 색 재현성을 가지며, 휘도를 개선하며, 보다 자연색에 가까운 광을 구현할 수 있다.

[0044] 컬러 필터에 1차색광을 방출하는 발색 입자만이 포함된 경우, 자홍색, 황색 및 청록색의 2차색광을 방출하기 위해서는 적색, 녹색 및 청색의 1차색광의 조합을 통하여야 한다. 이 경우, 발색 입자는 형광의 성질을 갖지 않는

입자이기 때문에, 2차색을 띠는 광을 방출하는 과정에서 충분한 휘도를 얻을 수 없다.

[0045] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터(100)가 포함하는 양자점(120)은 발색 입자(110)가 방출하는 광의 파장보다 장파장인 2차색광에 해당하는 광을 방출한다. 양자점(120)의 크기가 광, 전기 등에 의해 여기되는 전자와 정공이 이루는 엑시톤(exciton)의 보어 반경(Bohr radius)보다 작게 되면 양자 구속 효과가 발생하여 띠 염색임한 에너지 준위를 가지게 되며 에너지 갭의 크기가 변화하게 된다. 그리고, 전하가 양자점(120) 내에 국한되어 높은 발광 효율을 가지게 된다. 또한, 양자점(120)은 발색 입자(110)로 사용되는 염료 및 안료에 비해 흡광 계수(extinction coefficient)가 100~1000배 크고 양자 효율(quantum yield)도 높으므로 매우 강한 형광이 발생할 수 있다. 따라서, 자홍색, 황색 또는 청록색의 광을 방출할 수 있는 양자점(120)을 컬러 필터(100)가 포함하는 경우, 2차색 광의 영역대의 광이 효율적으로 방출될 수 있다. 양자점(120)은 자홍색, 황색 및 청록색의 광을 스스로 방출하는 형광 입자이기 때문에, 컬러 필터(100)가 재현하는 색에 있어서 2차색 영역대의 색을 효율적으로 표현할 수 있다.

[0046] 자홍색, 황색 및 청록색의 2차색광을 방출하기 위해, 컬러 필터가 자홍색, 황색 및 청록색의 광을 방출하는 발색 입자를 더 포함할 수도 있다. 그러나, 발색 입자는 양자점과 달리 스스로 광을 방출하는 물질인 형광 물질에 속하지 않는다. 발색 입자는 발색 입자로 입사한 광 중 일부 광의 광을 흡수하고 나머지 광의 광을 방출하는 입자로서, 입사한 광의 휘도에 비하여 낮은 휘도의 광을 방출할 수 있다. 즉, 발색 입자는 양자점과 비교하여 같은 색의 광을 방출함에 있어, 낮은 강도의 광을 방출할 수 있다. 따라서, 발색 입자로 2차색 영역대의 광을 갖는 광을 구현할 경우, 컬러 필터로 입사한 광의 휘도 손실의 문제가 발생할 수도 있다. 또한, 양자점은 발색 입자에 비하여 작은 반치폭을 갖기 때문에 색순도가 높아 고색재현의 특성을 갖는다. 따라서, 본 명세서의 일 실시예에 따른 컬러 필터(100)와 같이 자홍색, 황색 및 청록색의 광을 방출하는 양자점(120)을 발색 입자 대신에 사용할 경우, 해당 영역대의 색의 광이 높은 휘도로 구현되고, 우수한 색재현이 가능할 수 있다. 이에, 본 명세서의 일 실시예에 따른 컬러 필터(100)는 자연색에 더 가까운 색을 구현할 수 있으며, 색 재현성 또한 개선될 수 있다.

[0047] 그리고, 양자점을 컬러 필터에 포함시키지 않고, 별도의 양자점이 포함된 필터를 일반적인 컬러 필터와 함께 사용할 수도 있다. 그러나, 양자점이 포함된 필터를 추가적으로 사용할 경우, 휘도가 저하되는 문제가 발생할 수도 있다. 즉, 컬러 필터 및 양자점을 포함하는 별도의 필터를 통과하는 과정에서 광의 밝기가 저하될 수 있다. 따라서, 본 명세서의 일 실시예에 따른 컬러 필터(100)는, 별도의 필터를 사용하지 않아도 2차색의 광을 함께 방출할 수 있도록, 양자점(120)을 포함하여 휘도가 저하되는 문제점이 개선될 수 있다.

[0048] 컬러 필터(100)는 총 질량에 대하여 1% 내지 5%의 질량비를 갖는 양자점(120)을 포함할 수 있다. 즉, 양자점(120)이 컬러 필터(100)에서 차지하는 질량은 컬러 필터(100) 전체 질량의 1% 내지 5% 일 수 있다. 양자점(120)은 스스로 광을 방출하는 입자로서, 적은 양으로도 효과적으로 광을 방출할 수 있는 성질을 띠는 물질이다. 따라서, 양자점(120)의 질량이 전체 컬러 필터(100)의 질량 대비 1% 내지 5%일지라도 앞서 설명한 컬러 필터(100)의 효과를 내기에 충분할 수 있다. 그리고, 양자점(120)의 질량이 전체 컬러 필터(100)의 질량과 비교하여 5% 이하일 경우, 양자점(120)은 컬러 필터(100)의 내부에서 중첩되거나 컬러 필터(100)의 일부에 몰리지 않고 존재할 수 있다. 만약 양자점(120)의 총 질량이 컬러 필터(100) 전체 질량의 5%를 초과할 경우, 양자점(120)을 컬러 필터(100)에 도핑(doping)하는 과정에서 양자점(120) 간에 중첩이 발생하거나 컬러 필터(100)의 일부에 양자점(120)이 몰리는 경우가 존재할 수 있다. 이 경우, 양자점(120)간에 중첩이 발생하는 부분에서 양자점(120)의 발광에 대한 양자 수율이 저하되어 광으로 방출되어야 할 에너지가 인접한 분자에 흡수되어 발광이 감소되는 현상인 퀸칭(quenching, 소멸)이 발생할 수 있고, 이에 따라, 양자점(120)의 열화가 발생할 가능성이 존재한다. 또한, 양자점(120)의 총 질량이 컬러 필터(100) 전체 질량의 1% 미만일 경우, 양자점(120)에 의해 2차색으로 변환되는 광의 양이 지나치게 적을 수 있다. 따라서, 본 명세서의 일 실시예에 따른 컬러 필터(100)는 컬러 필터(100)의 총 질량의 1% 내지 5%의 질량비를 갖는 양자점(120)을 포함함으로써, 컬러 필터(100)에 양자점(120)을 도핑하는 과정에서 양자점(120)이 중첩되거나 컬러 필터(100)의 일부에 몰리는 현상을 방지할 수 있다. 이에, 양자점(120)의 중첩에 의하여 발생하는 퀸칭이나 양자점(120)의 열화를 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0049] 도 2a는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 2b는 도 2a의 IIb-IIb'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200)는 제1 기판(210), 박막 트랜지스터(220), 백색 유기 발광 소자(240), 블랙 매트릭스(280), 복수의 컬러 필터(270), 제2 기판(260)을 포함한다. 도 2a 내지 도 2b에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)의 경우, 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치(200)로서, 백색 유기 발광 소자(240)에서 발광된 광이 유기 발광 표시 장치(200)의

상부로 방출되는 경우이다.

[0050] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 제1 기판(210)은 유기 발광 표시 장치(200)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 제1 기판(210)은 유리, 또는 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 플라스틱 물질로 이루어질 수 있다. 제1 기판(210)이 플라스틱 물질로 이루어지는 경우, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide; PI)로 이루어질 수도 있다.

[0051] 도 2a를 참조하면, 제1 기판(210)은 표시 영역(A/A) 및 비표시 영역(N/A)을 갖는다. 표시 영역(A/A)은 백색 유기 발광 소자(240)가 배치되는 영역으로 실제 영상이 표시되는 영역이다. 비표시 영역(N/A)은 표시 영역(A/A)을 둘러싸는 외곽 영역으로, 영상이 표시되지 않는 영역이며, 백색 유기 발광 소자(240)를 구동하기 위한 다양한 구동 소자가 배치되는 영역이다.

[0052] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 제1 기판(210)에는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 화소(PX)가 정의될 수 있다. 도 2b에 도시된 바와 같이, 복수의 화소(PX)는 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)를 포함한다. 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3) 각각은 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 대응할 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고 복수의 화소(PX)는 백색 화소인 제4 화소를 더 포함할 수도 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 제1 화소(PX1)는 적색 화소이고, 제2 화소(PX2)는 녹색 화소이며, 제3 화소(PX3)은 청색 화소인 것으로 가정한다.

[0053] 베퍼층(231)은 제1 기판(210) 외부로부터의 수분(H₂O) 및 수소(H₂) 등의 침투로부터 유기 발광 표시 장치(200)의 다양한 구성요소들을 보호하기 위해 제1 기판(210) 상에 형성된다. 베퍼층(231)은 절연 물질로 구성될 수 있으며, 예를 들어, 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 산화질화물(SiON) 등으로 이루어지는 무기층이 단층 또는 복층으로 구성될 수 있다. 다만, 베퍼층(231)은 유기 발광 표시 장치(200)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.

[0054] 베퍼층(231) 상에 게이트 전극(221), 액티브층(222), 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)을 포함하는 박막 트랜지스터(220)가 형성된다. 예를 들어, 베퍼층(231) 상에 액티브층(222)이 형성되고, 액티브층(222) 상에 액티브층(222)과 게이트 전극(221)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(232)이 형성된다. 게이트 전극(221)과 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)을 절연시키기 위한 충간 절연층(233)이 형성되고, 충간 절연층(233) 상에 액티브층(222)과 각각 접하는 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)이 형성된다. 도 2b에서는 설명의 편의를 위해, 유기 발광 표시 장치(200)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터(220) 중 구동 박막 트랜지스터(220)만을 도시하였으나, 스위칭 박막 트랜지스터, 커패시터 등도 유기 발광 표시 장치(200)에 포함될 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(220)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하였으나, 스태거드(staggered) 구조 등의 다양한 박막 트랜지스터도 사용될 수 있다.

[0055] 박막 트랜지스터(220) 상에 평탄화층(234)이 형성된다. 평탄화층(234)은 박막 트랜지스터(220) 상부를 평탄화한다. 평탄화층(234)은 단층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있으며, 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(234)은 아크릴(acryl)계 유기 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 평탄화층(234)은 박막 트랜지스터(220)와 애노드(241)를 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀을 포함한다.

[0056] 몇몇 실시예에서, 박막 트랜지스터(220)와 평탄화층(234) 사이에 패시베이션층이 형성될 수도 있다. 패시베이션층은 무기물로 이루어질 수 있고, 단층 또는 복층으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0057] 백색 유기 발광 소자(240)는 백색광을 발광하기 위한 유기 발광 소자이다. 백색 유기 발광 소자(240)는 박막 트랜지스터(220)와 전기적으로 연결되고, 애노드(241), 백색 유기 발광층(242) 및 캐소드(243)를 포함한다.

[0058] 애노드(241)는 평탄화층(234) 상에 배치된다. 애노드(241)는 백색 유기 발광층(242)으로 정공을 공급하도록 구성되는 전극이다. 애노드(241)는 일함수가 높은 투명 전도성 물질로 구성될 수 있다. 여기서, 투명 전도성 물질은 인듐 주석 산화물(ITO; Indium Tin Oxide), 인듐 아연 산화물(IZO; Indium Zinc Oxide), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO; Indium Tin Zinc Oxide)을 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(200)가 탑 에미션 방식이므로, 애노드(241)는 반사판을 더 포함하여 구성될 수도 있다.

[0059] 애노드(241)는 평탄화층(234)의 컨택홀을 통해 박막 트랜지스터(220)와 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 도 2b에서는 애노드(241)는 박막 트랜지스터(220)의 소스 전극(223)과 전기적으로 연결되는 것으로 도시되었으나, 드레인 전극(224)과 전기적으로 연결될 수도 있다. 애노드(241)는 화소(PX1, PX2, PX3) 별로 이격되어 배치된다.

[0060] 애노드(241) 및 평탄화층(234) 상에 뱅크(235)가 형성된다. 뱅크(235)는 인접하는 화소(PX1, PX2, PX3)를 구분한다. 또한, 뱅크(235)는 복수의 화소(PX1, PX2, PX3)로 구성된 화소를 구분할 수도 있다. 뱅크(235)는 인접하

는 애노드(241)의 양측의 적어도 일부를 덮도록 배치되어 애노드(241)의 상면 일부를 노출시킨다. 뱅크(235)는 아크릴(acryl)계 수지, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)계 수지, 또는 폴리이미드로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 뱅크(235)는 애노드(241)의 모서리에 전류가 집중됨으로 인해 애노드(241)의 측면 방향으로 광이 발광하게 되어, 의도하지 않은 화소(PX1, PX2, PX3)가 발광하거나 혼색되는 문제점을 방지하는 역할을 수행할 수도 있다.

[0061] 애노드(241) 및 뱅크(235) 상에 백색 유기 발광층(242)이 배치된다. 백색 유기 발광층(242)은 백색광을 발광하도록 구성된다. 백색 유기 발광층(242)은 하나의 발광층으로 구성되어 백색광을 발광할 수도 있다. 또는, 백색 유기 발광층(242)은 전하 생성층을 사이에 두고 적층되어 있는 서로 다른 색의 광을 발생하는 복수의 발광층이 적층된 스택(stack) 구조를 갖는 발광부로부터 백색광을 발광할 수도 있다. 예를 들어, 백색 유기 발광층(242)이 2개의 스택으로 구성되는 경우, 제1 발광층에서 출사하는 광의 색은 제2 발광층에서 출사하는 광의 색과 보색 관계에 있어, 제1 발광층에서 출사하는 광과 제2 발광층에서 출사하는 광이 합쳐져서 최종적으로 백색광이 될 수 있다. 그리고, 백색 유기 발광층(242)은 발광층 외에 정공 수송층, 전자 수송층, 정공 저지층, 전자 저지층, 정공 주입층, 및 전자 주입층 중 적어도 하나의 유기층을 더 포함할 수도 있다.

[0062] 그리고, 백색 유기 발광층(242)은 복수의 화소(PX1, PX2, PX3)에 형성된 공통층일 수 있다. 즉, 도 2b에 도시된 바와 같이, 백색 유기 발광층(242)은 뱅크(235) 및 애노드(241) 상에서 단층으로 형성될 수 있다. 이에, 백색 유기 발광층(242)은 유기 발광 표시 장치(200)의 복수의 화소(PX1, PX2, PX3)에서 연속적으로 형성될 수 있다.

[0063] 복수의 화소(PX1, PX2, PX3)에 형성된 공통층의 구조를 갖는 백색 유기 발광층(242)은 오픈 마스크를 이용하여 형성될 수 있다. 오픈 마스크를 이용하여 백색 유기 발광층(242)을 형성하는 경우, FMM을 이용하여 패턴 증착하는 경우 발생하는 중첩에 의한 혼색, FMM의 오정렬(misalign) 등의 문제점을 해소할 수 있다.

[0064] 캐소드(243)는 백색 유기 발광층(242) 상에 배치된다. 캐소드(243)는 백색 유기 발광층(242)으로 전자를 공급한다. 캐소드(243)는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide, ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide, ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide, TO) 계열의 투명 도전성 산화물 또는 이테르븀(Yb) 합금으로 이루어질 수도 있다. 또는, 캐소드(243)는 금속 물질로 이루어질 수도 있다.

[0065] 백색 유기 발광 소자(240) 상에 봉지층(250)이 배치된다. 봉지층(250)은 외부에서 침투할 수 있는 수분, 공기 또는 물리적 충격으로부터 백색 유기 발광 소자(240)를 보호한다. 봉지층(250)은 무기층과 유기층이 교대로 적층된 구조로 형성될 수 있다.

[0066] 복수의 컬러 필터(270) 및 블랙 매트릭스(280)는 봉지층(250) 상에 배치될 수 있다. 또한, 제2 기판(260)은 복수의 컬러 필터(270) 및 블랙 매트릭스(280) 상에 배치될 수 있다.

[0067] 제2 기판(260)은 복수의 컬러 필터(270) 및 블랙 매트릭스(280)를 지지한다. 제2 기판(260)은 유리, 또는 플렉서빌리티를 갖는 플라스틱 물질로 이루어질 수 있다. 제2 기판(260)이 플라스틱 물질로 이루어지는 경우, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide; PI)로 이루어질 수도 있다.

[0068] 제2 기판(260)의 하부에는 복수의 컬러 필터(270) 및 블랙 매트릭스(280)가 배치될 수 있다. 복수의 컬러 필터(270) 및 블랙 매트릭스(280)는 제2 기판(260)의 일면 상에 형성되고, 복수의 컬러 필터(270) 및 블랙 매트릭스(280)가 도 2b에 도시된 바와 같이 봉지층(250) 상에 배치되도록 제1 기판(210)과 제2 기판(260)이 합착될 수 있다.

[0069] 블랙 매트릭스(280)는 검정색을 띠는 절연층으로, 복수의 컬러 필터(270)의 사이에 형성되어 각각의 컬러 필터를 통과하는 광이 서로 중첩되거나 혼합되지 않도록 복수의 컬러 필터(270) 사이의 공간을 충진할 수 있다. 이에, 블랙 매트릭스(280)는 복수의 화소(PX1, PX2, PX3)를 정의할 수도 있다.

[0070] 복수의 컬러 필터(270)는 다양한 색의 광을 출사하는 컬러 필터들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 2b에 도시된 바와 같이, 복수의 컬러 필터(270)는 제1 컬러 필터(271), 제2 컬러 필터(272) 및 제3 컬러 필터(273)를 포함할 수 있다. 이때, 제1 컬러 필터(271)는 제1 화소(PX1)에 배치되고, 제2 컬러 필터(272)는 제2 화소(PX2)에 배치되고, 제3 컬러 필터(273)는 제3 화소(PX3)에 배치될 수 있다. 복수의 컬러 필터(270)는 백색광을 적색광, 녹색광 또는 청색광으로 변환하기 위한 발색 입자를 포함한다.

[0071] 제1 화소(PX1)에 배치된 제1 컬러 필터(271)는 적색광을 방출하는 제1 발색 입자를 포함할 수 있다. 제1 발색 입자는 적색 발색 입자로서, 적색 염료 및 적색 안료 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 발색

입자는 페릴렌계 화합물 또는 디케토피롤로 피롤(Diketo-pyrrolopyrrole)계 화합물일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0072] 제2 화소(PX2)에 배치된 제2 컬러 필터(272)는 녹색광을 방출하는 제2 발색 입자를 포함할 수 있다. 제2 발색 입자는 녹색 발색 입자로서, 녹색 염료 및 녹색 안료 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 발색 입자는 프탈로시아닌계 화합물일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0073] 제3 화소(PX3)에 배치된 제3 컬러 필터(273)는 청색광을 방출하는 제3 발색 입자를 포함할 수 있다. 제3 발색 입자는 청색 발색 입자로서, 청색 염료 및 청색 안료 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제3 발색 입자는 구리프탈로시아닌계 화합물 또는 안트라퀴논계 화합물일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0074] 그리고, 제1 컬러 필터(271), 제2 컬러 필터(272) 및 제3 컬러 필터(273) 중 적어도 하나는 양자점을 포함할 수 있다. 또한, 양자점이 방출하는 광의 파장은 양자점을 포함하는 컬러 필터의 발색 입자가 방출하는 광의 파장 보다 20nm 내지 60nm 길 수 있다. 구체적으로, 제1 컬러 필터(271)가 양자점을 포함할 경우, 제1 컬러 필터(271)에 포함된 양자점은 자홍색광을 방출할 수 있다. 즉, 제1 컬러 필터(271)에 포함된 양자점은 제1 컬러 필터(271)에 포함된 제1 발색 입자가 방출하는 적색광의 파장보다 20nm 내지 60nm 긴 파장의 광을 방출할 수 있다. 또한, 제2 컬러 필터(272)가 양자점을 포함할 경우, 제2 컬러 필터(272)에 포함된 양자점은 황색광을 방출할 수 있다. 즉, 제2 컬러 필터(272)에 포함된 양자점은 제2 컬러 필터(272)에 포함된 제2 발색 입자가 방출하는 녹색광의 파장보다 20nm 내지 60nm 긴 파장의 광을 방출할 수 있다. 그리고, 제3 컬러 필터(273)가 양자점을 포함할 경우, 제3 컬러 필터(273)에 포함된 양자점은 청록색광을 방출할 수 있다. 즉, 제3 컬러 필터(273)에 포함된 양자점은 제3 컬러 필터(273)에 포함된 제3 발색 입자가 방출하는 청색광의 파장보다 20nm 내지 60nm 긴 파장의 광을 방출하는 양자점일 수 있다.

[0075] 양자점은 II족 화합물 반도체, III족 화합물 반도체, V족 화합물 반도체 그리고 VI족 화합물 반도체 중에서 적어도 한가지 물질을 포함할 수 있다. 구체적으로, 양자점의 중심인 코어를 구성하는 나노 결정은 CdSe, InGaP, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 또는 HgS를 포함할 수 있다. 또한, 양자점의 코어를 둘러싸는 쉘을 구성하는 나노 결정은 CuZnS, CdSe, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 또는 HgS를 포함할 수 있다.

[0076] 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는, 컬러 필터에 양자점을 포함함으로써 유기 발광 표시 장치(200)의 휘도를 개선하고, 색 재현성을 개선하여 보다 자연색에 가까운 색표현을 가능하게 할 수 있다. 구체적으로, 백색 유기 발광층에서 방출된 백색광은 복수의 컬러 필터를 통하여 외부에 방출될 수 있고, 복수의 컬러 필터를 통과하는 과정에서 휘도가 저하되는 문제점이 존재한다. 또한, 저하된 휘도를 보상하기 위하여 백색 유기 발광층에서 휘도가 더 큰 백색광이 방출되도록 유기 발광 표시 장치에 인가되는 구동 전압이 증가되어야 하는 문제점이 존재한다. 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는, 컬러 필터(270)에 양자점을 포함함으로써 상술한 문제점을 개선할 수 있다. 구체적으로, 양자점은 스스로 발광할 수 없는 발색 입자와 달리 스스로 발광할 수 있는 입자로서, 동일한 색의 광을 방출할 수 있는 발색 입자에 비해 높은 휘도를 갖는 광을 방출할 수 있다. 따라서, 상술한 바와 같이, 컬러 필터(270)가 양자점을 포함할 경우, 유기 발광 표시 장치(200)는 양자점이 방출할 수 있는 색을 더욱 효과적으로 표현할 수 있다.

[0077] 또한, 제1 컬러 필터(271), 제2 컬러 필터(272) 및 제3 컬러 필터(273)에 각각 포함된 제1 발색 입자, 제2 발색 입자 및 제3 발색 입자는 적색광, 녹색광 및 청색광을 각각 방출할 수 있다. 이때, 복수의 컬러 필터가 양자점을 포함하지 않고 적색광, 녹색광 및 청색광의 1차색광만을 방출한다면, 유기 발광 표시 장치가 구현할 수 있는 색의 재현성은 저하될 수 있다. 즉, 1차색광의 세기는 충분히 구현될 수 있으나, 2차색에 해당하는 자홍색광, 황색광 및 청록색광의 세기는 충분히 구현되지 못할 수 있다. 따라서, 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 자홍색광, 황색광 및 청록색광을 방출할 수 있는 양자점을 제1 컬러 필터(271), 제2 컬러 필터(272) 및 제3 컬러 필터(273) 각각 중 적어도 하나에 포함시킴으로써, 색 재현성을 개선할 수 있다. 즉, 양자점에 의하여 자홍색광, 황색광 및 청록색광의 휘도가 증가될 수 있고, 이에 따라, 색 재현성이 개선될 수 있다. 따라서, 본 명세서의 유기 발광 표시 장치(200)는 자연색에 더 가까운 색 표현이 가능할 수 있다.

[0078] 또한, 양자점을 컬러 필터에 포함시키지 않고 별도의 양자점이 포함된 필터를 사용할 수도 있다. 그러나, 양자점이 포함된 필터를 컬러 필터와는 별도로 사용할 경우, 광이 양자점이 포함된 필터를 통과하는 과정에서 휘도가 더욱 저하되는 문제가 발생할 수도 있다. 따라서, 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는, 컬러 필터 이외의 별도의 양자점이 포함된 필터를 사용하지 않아도 2차색의 광을 함께 방출할 수 있도록, 양자점을 포함하며, 이에, 휘도가 저하되는 문제점이 개선될 수 있다.

[0079] 도 3a는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 CIE 1931 좌표계이다. 도 3b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 CIE 1931 좌표계이다. CIE 1931 좌표계는, 국제조명위원회(CIE)에서 1931년에 제정한 표준 측색 시스템을 기초로 작성된 표준 색도도를 의미한다.

[0080] 도 3b에 도시된 실시예는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)로서, 제1 컬러 필터(271)에 적색 발색 입자 및 적색 발색 입자가 방출하는 적색광의 파장보다 긴 자홍색 광을 방출하는 양자점이 포함되고, 제2 컬러 필터(272)에 녹색 발색 입자 및 녹색 발색 입자가 방출하는 녹색광의 파장보다 긴 황색 광을 방출하는 양자점이 포함되고, 제3 컬러 필터(273)에 청색 발색 입자 및 청색 발색 입자가 방출하는 청색광의 파장보다 긴 청록색 광을 방출하는 양자점이 포함된 경우이다. 또한, 도 3a에 도시된 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 앞서 설명한 도 3b에 도시된 실시예에서, 제1 컬러 필터(271)가 적색 발색 입자만을 포함하고, 제2 컬러 필터(272)가 녹색 발색 입자만을 포함하며, 제3 컬러 필터(273)가 청색 발색 입자만을 포함하는 경우, 즉, 양자점이 컬러 필터(271, 272, 273)에 포함되지 않는 경우이다.

[0081] 도 3a에 도시된 그래프는 앞서 설명한 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구동하였을 때, 사람이 인지하는 색 영역을 나타낸 것이다. 또한, 도 3b에 도시된 그래프는 앞서 설명한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)를 구동하였을 때, 사람이 인지하는 색 영역을 나타낸 것이다.

[0082] 도 3a를 참조하면, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 실제 장치의 사용자가 육안으로 인식하는 색의 영역에서 2차색의 표현이 미흡할 수 있다. 구체적으로, 그래프의 적색 좌표(R), 녹색 좌표(G) 및 청색 좌표(B)는 1차색에 해당하는 좌표를 나타낸다. 적색 좌표(R), 녹색 좌표(G) 및 청색 좌표(B) 각각을 연결한 3개의 곡선으로 둘러싸인 영역은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치가 표시하는 화상에 대하여 사람이 육안으로 인식하는 색 영역을 의미할 수 있다. 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 좌표(R), 녹색 좌표(G) 및 청색 좌표(B)를 연결하는 직선의 내부 영역에 대응하는 색의 광을 표시할 수 있다. 그러나, 실제 제품의 사용자가 육안으로 인식하는 색의 영역은, 사람의 인지적 특성에 의하여 비교예에 의한 점선으로 이루어진 곡선의 내부 영역으로 제한될 수 있다. 일점쇄선으로 둘러싸인 영역은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치가 표시하기는 하지만 실제 장치의 사용자가 육안으로 인식하지 못하는 색의 영역을 표시한다. 이때, 일점쇄선으로 표시된 영역은 2차색을 의미할 수 있다. 즉, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 2차색광을 화면에 표시할 수 있으나, 사람의 인지적 특성에 기인하여 장치의 사용자는 육안으로 2차색광을 효과적으로 인식하지 못할 수 있다.

[0083] 도 3b를 참조하면, 본 명세서의 유기 발광 표시 장치(200)는 제1 직선(L1), 제2 직선(L2) 및 제3 직선(L3)에 위치한 일 지점에 대응하는 색을 방출할 수 있는 양자점을 복수의 컬러 필터(270)에 포함할 수 있다. 구체적으로, 적색광을 방출하는 적색 발색 입자를 포함하는 제1 컬러 필터(271)는 제1 직선(L1)에 위치한 일 지점에 대응하는 색을 방출하는 양자점을 포함할 수 있다. 이때, 제1 직선(L1)에 위치한 좌표들은 적색 및 청색을 결합한 2차색에 해당하는 색들을 나타낼 수 있다. 그리고, 녹색광을 방출하는 녹색 발색 입자를 포함하는 제2 컬러 필터(272)는 제2 직선(L2)에 위치한 일 지점에 대응하는 색을 방출하는 양자점을 포함할 수 있다. 이때, 제2 직선(L2)에 위치한 좌표들은 적색 및 녹색을 결합한 2차색에 해당하는 색들을 나타낼 수 있다. 또한, 청색광을 방출하는 청색 발색 입자를 포함하는 제3 컬러 필터(273)는 제3 직선(L3)에 위치한 일 지점에 대응하는 색을 방출하는 양자점을 포함할 수 있다. 이때, 제3 직선(L3)에 위치한 좌표들은 녹색 및 청색을 결합한 2차색에 해당하는 색들을 나타낼 수 있다. 즉, 제1 컬러 필터(271), 제2 컬러 필터(272) 및 제3 컬러 필터(273)는 각각 제1 직선(L1), 제2 직선(L2) 및 제3 직선(L3)상에 위치하는 좌표에 대응하는 색인 2차색의 광을 방출할 수 있는 양자점을 포함할 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 제1 직선(L1), 제2 직선(L2) 및 제3 직선(L3) 중 적어도 하나의 직선에 위치한 일 지점에 대응하는 색을 방출할 수 있는 양자점이 복수의 컬러 필터(270)에 포함될 수도 있다.

[0084] 도 3b를 참조하면, 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)를 구동하였을 때의 사람이 인지하는 색 범위를 확인할 수 있다. 구체적으로, 제1 직선(L1)은 CIE 1931 좌표계 상에서 적색 좌표(R) 및 청색 좌표(B)를 연결한 직선을 의미한다. 제2 직선(L2)은 적색 좌표(R) 및 녹색 좌표(G)를 연결한 직선을 의미한다. 또한, 제3 직선(L3)은 녹색 좌표(G) 및 청색 좌표(B)를 연결한 직선을 의미한다. 이때, 제1 직선, 제2 직선 및 제3 직선으로 둘러싸인 영역은 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)를 구동하였을 때의 사람이 인지하는 색 범위를 나타낼 수 있다.

[0085] 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는, 2차색 영역에 대한 색 재현성을 개선할 수 있는 효과가 있다. 구체적으로, 도 3a에 도시된 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치와 비교하면, 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 경우, 제1 직선(L1) 내지 제3 직선(L3)상에 위치하는 좌표에 대응하는 색의 광을 방출할 수 있는 양자점을 복수의 컬러 필터(270)에 추가함으로써, 양자점이 방출하는 광의 색에

대한 표현을 더 풍부하게 하여, 컬러 필터만을 사용하는 비교예의 유기 발광 표시 장치에 비해 2차색 영역에 대한 보다 선명한 색을 표현할 수 있고, 사람의 인지가 가능할 수 있다.

[0086] 그리고, 제1 컬러 필터(271)는 제1 직선(L1)의 중점에 대응하는 색을 방출하는 양자점을 포함할 수 있고, 제2 컬러 필터(272)는 제2 직선(L2)의 중점에 대응하는 색을 방출하는 양자점을 포함할 수 있으며, 제3 컬러 필터(273)는 제3 직선(L3)의 중점에 대응하는 색을 방출하는 양자점을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 컬러 필터(271)는 제1 직선(L1)의 중점(P1)에 대응하는 색을 방출하는 양자점을 포함할 수 있다 이때, 제1 직선(L1)의 중점(P1)에 대응하는 색은 자홍색일 수 있다. 그리고, 제2 컬러 필터(272)는 제2 직선(L2)의 중점(P2)에 대응하는 색을 방출하는 양자점을 포함할 수 있고, 제2 직선(L2)의 중점(P2)에 대응하는 색은 황색일 수 있다. 또한, 제3 컬러 필터(273)는 제3 직선(L3)의 중점(P3)에 대응하는 색을 방출하는 양자점을 포함할 수 있고, 제3 직선(L3)의 중점(P3)에 대응하는 색은 청록색일 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 제1 컬러 필터(271), 제2 컬러 필터(272) 및 제3 컬러 필터(273) 중 적어도 하나만이 각각의 컬러 필터(271, 272, 273)에 대응하는 직성(L1, L2, L3)의 중점에 대응하는 색을 방출하는 양자점을 포함할 수도 있다.

[0087] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우, 2차색 영역, 특히, 제1 직선(L1)의 중점, 제2 직선(L2)의 중점 및 제3 직선(L3)의 중점 부근의 색 영역에 대한 사람의 인지적 특성이 떨어진다. 이에, 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 제1 컬러 필터(271), 제2 컬러 필터(272) 및 제3 컬러 필터(273) 중 적어도 하나에 제1 직선(L1)의 중점, 제2 직선(L2)의 중점 및 제3 직선(L3)의 중점에 대응하는 색을 방출할 수 있는 양자점을 각각 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 색 재현성을 개선하고, 자연색에 더 가까운 색 표현이 가능할 수 있다.

[0088] 도 4는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(400)는 도 2a 및 도 2b에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)와 비교하여 발광 방향이 상이하다는 것을 제외하면 실질적으로 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.

[0089] 도 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(400)는 바텀 에미션(bottom emission) 방식이다. 바텀 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(400)는 백색 유기 발광 소자(240)에서 발광된 광이 유기 발광 표시 장치(400) 하부로 방출되는 유기 발광 표시 장치(400)를 의미하는 것으로서, 백색 유기 발광 소자(240)에서 발광된 광이 유기 발광 표시 장치(400)를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(220)가 형성된 제1 기판(210)의 하면 방향으로 방출되는 유기 발광 표시 장치(400)를 의미한다. 도 4의 유기 발광 표시 장치(400)는 백색 유기 발광 소자(240)에서 발광된 광이 유기 발광 표시 장치(400)의 하부로 방출되는 구조로서, 캐소드(243)는 금속 물질로 이루어질 수 있다.

[0090] 또한, 복수의 컬러 필터(470)는 층간 절연층(233) 상에 위치한다. 구체적으로, 복수의 컬러 필터(470)는 제1 컬러 필터(471), 제2 컬러 필터(472) 및 제3 컬러 필터(473)를 포함할 수 있다. 복수의 컬러 필터(470)는 층간 절연층(233) 상에 형성될 수 있으며 각각 이격될 수 있다. 제1 컬러 필터(471)는 제1 화소(PX1)에 배치될 수 있고, 제2 컬러 필터(472)는 제2 화소(PX2)에 배치될 수 있고, 제3 컬러 필터(473)는 제3 화소(PX3)에 배치될 수 있다. 제1 컬러 필터(471), 제2 컬러 필터(472) 및 제3 컬러 필터(473)는 도 2a 내지 도 2b에서 설명한 제1 컬러 필터(271), 제2 컬러 필터(272) 및 제3 컬러 필터(273)와 동일할 수 있다.

[0091] 제1 화소(PX1)에 배치된 제1 컬러 필터(471)는 적색광을 방출하는 적색 발색 입자를 포함할 수 있다. 또한, 제2 화소(PX2)에 배치된 제2 컬러 필터(472)는 녹색광을 방출하는 녹색 발색 입자를 포함할 수 있다. 그리고, 제3 화소(PX3)에 배치된 제3 컬러 필터(473)는 청색광을 방출하는 청색 발색 입자를 포함할 수 있다.

[0092] 그리고, 제1 컬러 필터(471), 제2 컬러 필터(472) 및 제3 컬러 필터(473) 중 적어도 하나는 양자점을 포함할 수 있다. 또한, 양자점이 방출하는 광의 파장은 양자점을 포함하는 컬러 필터의 발색 입자가 방출하는 광의 파장보다 20nm 내지 60nm 길 수 있다. 이때, 제1 컬러 필터(471)가 포함할 수 있는 양자점은 자홍색광을 방출할 수 있다. 또한, 제2 컬러 필터(472)가 포함할 수 있는 양자점은 황색광을 방출할 수 있다. 그리고, 제3 컬러 필터(473)가 포함할 수 있는 양자점은 청록색광을 방출할 수 있다.

[0093] 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는, 복수의 컬러 필터(470)에 양자점을 포함할 수 있다. 구체적으로, 복수의 컬러 필터(470)는 2차색 영역의 색역대의 광을 방출하는 양자점을 포함할 수 있다. 2차색 영역의 색역대의 광을 방출하는 양자점은 자홍색광, 황색광 또는 청록색광을 방출하는 양자점일 수 있다. 양자점이 방출하는 광의 파장은 발색 입자가 방출하는 광의 파장보다 20nm 내지 60nm 일 수 있다. 이에, 유기 발광 표시 장치(400)의 휙도를 개선하고, 색 재현성을 개선하여 자연색에 더 가까운 색표현을 가능하게 할 수 있다. 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 2차색 영역에 대한 사람의 인지적 특성을

보완할 수 있다.

[0094] 그리고, 복수의 컬러 필터(470)는 복수의 컬러 필터(470)의 총 질량의 1% 내지 5%의 질량비를 갖는 양자점을 포함할 수 있다. 양자점의 질량이 복수의 컬러 필터(470)의 질량과 비교하여 5% 이하일 경우, 다량의 양자점이 존재함에 따라 발생할 수 있는 양자점의 중첩 현상이나 웬칭 현상을 방지할 수 있다. 또한, 양자점의 질량이 복수의 컬러 필터(470)의 질량과 비교하여 1% 이상일 경우, 1% 미만으로 첨가될 경우의 양자점에 의해 2차색으로 변환되는 광의 양이 적어지는 문제점을 방지할 수 있다.

[0095] 본 명세서의 실시예들에 따른 컬러 필터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.

[0096] 컬러 필터는, 발색 입자 및 발색 입자가 방출하는 광의 파장보다 장파장인 광을 방출하는 양자점을 포함할 수 있다.

[0097] 본 명세서의 다른 특징에 따르면, 양자점이 방출하는 광의 파장은 발색 입자가 방출하는 광의 파장보다 20nm 내지 60nm 길 수 있다.

[0098] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 발색 입자가 방출하는 광이 적색광인 경우, 양자점의 직경은 6nm 내지 6.5nm일 수 있다.

[0099] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 발색 입자가 방출하는 광이 녹색광인 경우, 양자점의 직경은 4nm 내지 4.5nm일 수 있다.

[0100] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 발색 입자가 방출하는 광이 청색광인 경우, 양자점의 직경은 2nm 내지 2.5nm일 수 있다.

[0101] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 양자점의 질량은, 컬러 필터의 총 질량의 1% 내지 5%일 수 있다.

[0102] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 발색 입자는, 페릴렌(Parylene)계 화합물, 디케토-피롤로피롤(Diketo-pyrrolopyrrole)계 화합물, 프탈로시아닌(phthalocyanine)계 화합물, 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine)계 화합물 및 안트라퀴논(anthraquinone)계 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0103] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 양자점은, CdSe, InGaP, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 및 HgS 중 적어도 하나를 포함하는 코어 및 CuZnS, CdSe, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 및 HgS 중 적어도 하나를 포함하며 코어를 둘러싸는 쉘을 포함할 수 있다.

[0104] 본 명세서의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 백색 유기 발광 소자가 각각 배치된 복수의 화소, 복수의 화소 중 제1 화소에 배치되고, 적색광을 방출하는 제1 발색 입자를 포함하는 제1 컬러 필터, 복수의 화소 중 제2 화소에 배치되고, 녹색광을 방출하는 제2 발색 입자를 포함하는 제2 컬러 필터, 복수의 화소 중 제3 화소에 배치되고, 청색광을 방출하는 제3 발색 입자를 포함하는 제3 컬러 필터를 포함하고, 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터 및 제3 컬러 필터 중 적어도 하나는 양자점을 포함하고, 양자점이 방출하는 광의 파장은 양자점을 포함하는 컬러 필터의 발색 입자가 방출하는 광의 파장 보다 20nm 내지 60nm 길 수 있다.

[0105] 본 명세서의 다른 특징에 따르면, 제1 컬러 필터는 제1 양자점을 포함하며, 제1 양자점은 자홍색광을 방출할 수 있다.

[0106] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 제1 양자점은 CIE 1931 좌표계에서 적색 좌표와 청색 좌표를 연결하는 제1 직선에 위치한 일 지점에 대응하는 색을 방출할 수 있다.

[0107] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 제1 양자점은 제1 직선의 중점에 대응하는 색을 방출할 수 있다.

[0108] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 제2 컬러 필터는 제2 양자점을 포함하며, 제2 양자점은 황색광을 방출할 수 있다.

[0109] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 제2 양자점은 CIE 1931 좌표계에서 적색 좌표와 녹색 좌표를 연결하는 제2 직선에 위치한 일 지점에 대응하는 색을 방출할 수 있다.

[0110] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 제2 양자점은 제2 직선의 중점에 대응하는 색을 방출할 수 있다.

[0111] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 제3 컬러 필터는 제3 양자점을 포함하며, 제3 양자점은 청록색광을 방출할 수 있다.

[0112] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 제3 양자점은 CIE 1931 좌표계에서 녹색 좌표와 청색 좌표를 연결하는 제3

직선에 위치한 일 지점에 대응하는 색을 방출할 수 있다.

[0113] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 제3 양자점은 제3 직선의 종점에 대응하는 색을 방출할 수 있다.

[0114] 본 명세서의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 백색 유기 발광 소자, 백색 유기 발광 소자 위 또는 아래에 배치되는 컬러 필터를 포함하고, 컬러 필터는 컬러 필터에 입사한 백색광을 적색광, 녹색광 또는 청색광으로 변환하기 위한 발색 입자 및 2차색(secondary color) 영역에 대한 사람의 인지적 특성을 보완하도록 2차색 영역의 색역대의 광을 방출하는 양자점을 포함할 수 있다.

[0115] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 양자점이 방출하는 광의 파장은 발색 입자가 방출하는 광의 파장보다 20nm 내지 60nm 길 수 있다.

[0116] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 발색 입자는, 페릴렌(Parylene)계 화합물, 디케토-피롤로피롤(Diketo-pyrrolopyrrole)계 화합물, 프탈로시아닌(phthalocyanine)계 화합물, 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine)계 화합물 및 안트라퀴논(anthraquinone)계 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0117] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 양자점은, CdSe, InGaP, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 및 HgS 중 적어도 하나를 포함하는 코어 및 CuZnS, CdSe, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 및 HgS 중 적어도 하나를 포함하며 코어를 둘러싸는 쉘을 포함할 수 있다.

[0118] 본 명세서의 또 다른 특징에 따르면, 양자점의 총 질량은 컬러 필터의 총 질량의 1% 내지 5%일 수 있다.

[0119] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 명세서는 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 명세서의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 명세서의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 명세서의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 명세서의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 명세서의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0120] 100: 컬러 필터

110: 발색 입자

120: 양자점

200, 400: 유기 발광 표시 장치

210: 제1 기판

220: 박막 트랜지스터

221: 게이트 전극

221: 액티브층

223: 소스 전극

224: 드레인 전극

231: 베퍼층

232: 게이트 절연층

233: 충간 절연층

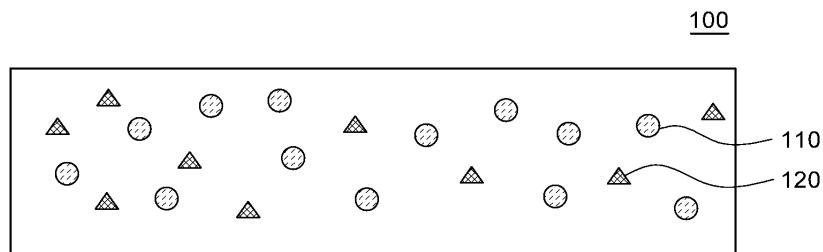
234: 평탄화층

235: 뱅크

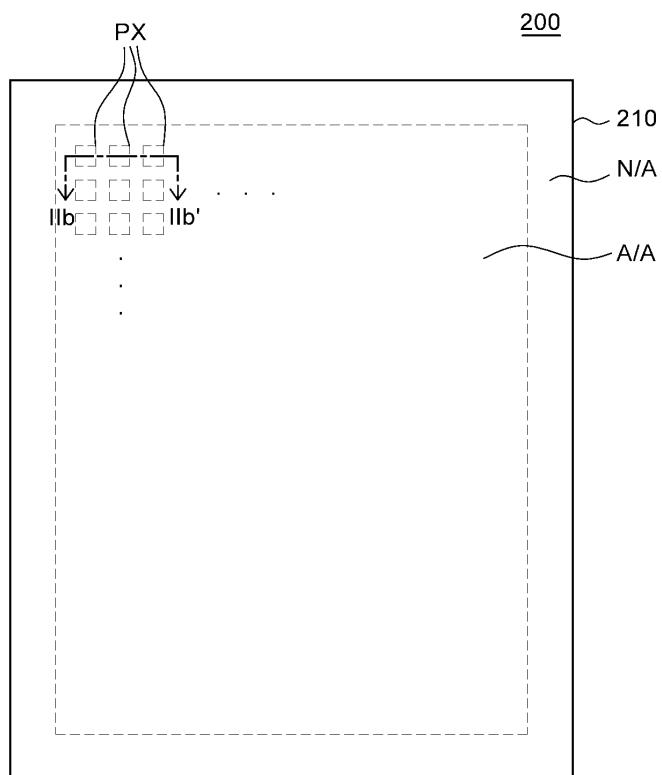
240: 백색 유기 발광 소자

도면

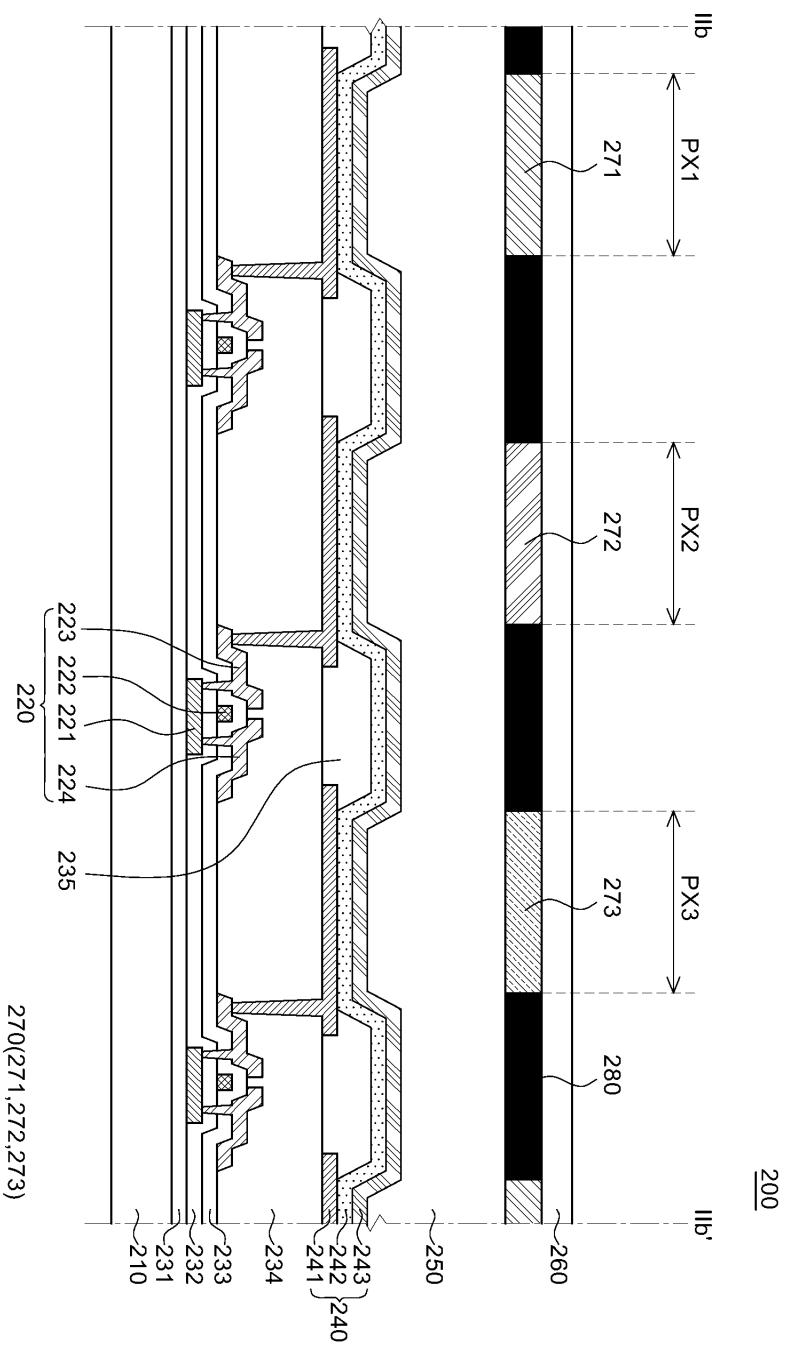
도면1



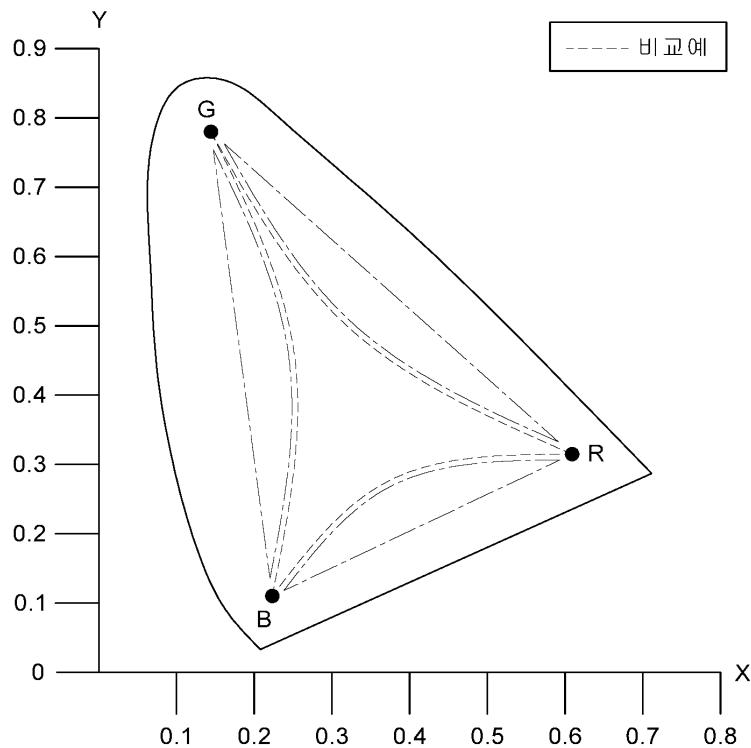
도면2a



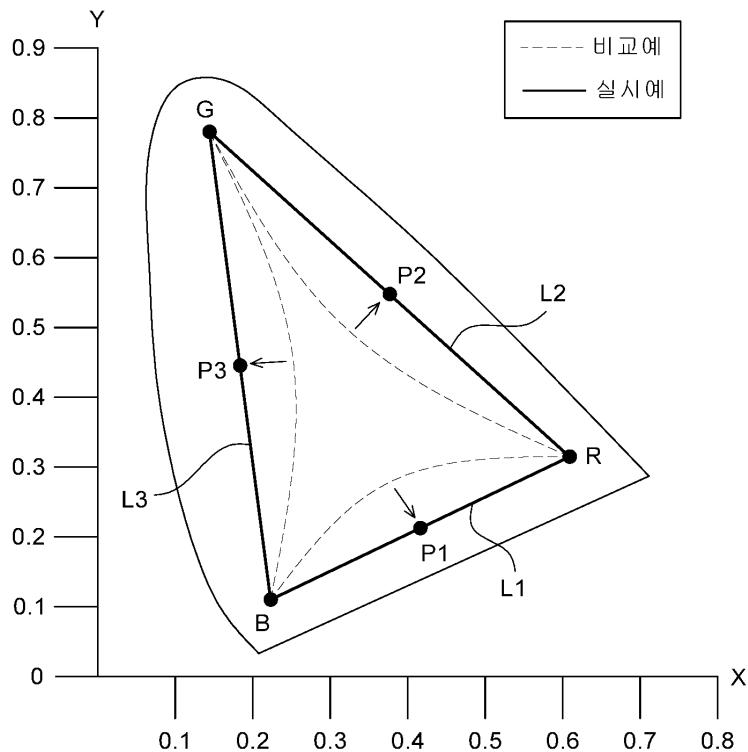
도면2b



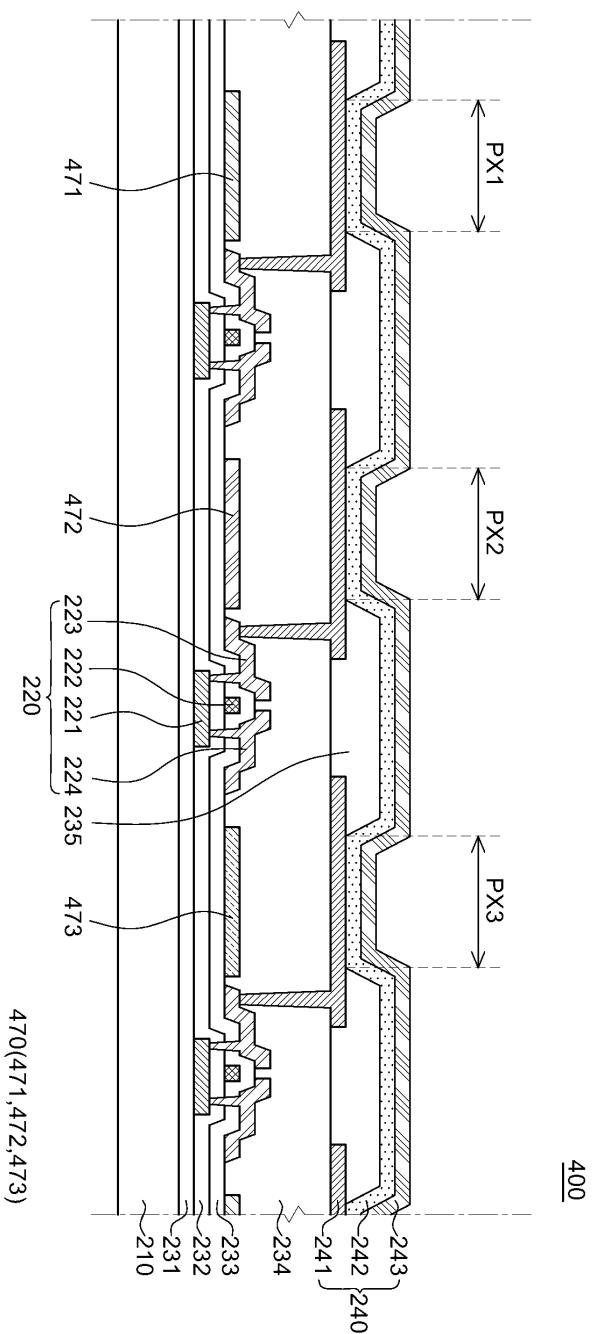
도면3a



도면3b



도면4



| | | | |
|----------------|------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 滤色器和包括其的有机发光显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020190007294A | 公开(公告)日 | 2019-01-22 |
| 申请号 | KR1020170088552 | 申请日 | 2017-07-12 |
| [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 | 임주수 채기성 | | |
| 发明人 | 임주수 채기성 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 | | |
| CPC分类号 | H01L27/322 H01L27/3211 H01L27/3246 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本说明书涉及一种彩色滤光片和包括该彩色滤光片的有机发光显示装置，其中该彩色滤光片包括彩色粒子和量子点，该量子点发射波长比该彩色粒子发射的光的波长更长的光，从而改善彩色滤光片的色彩再现性和亮度。可以改善。

100

