



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0070272
(43) 공개일자 2016년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0175994
(22) 출원일자 2014년12월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
송옥근
경기도 화성시 동탄중앙로 200, 메타폴리스 C동
2703호 (반송동)
이성수
경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32, 동수원엘
지빌리지1차 113동 602호 (망포동)
(74) 대리인
특허법인가산

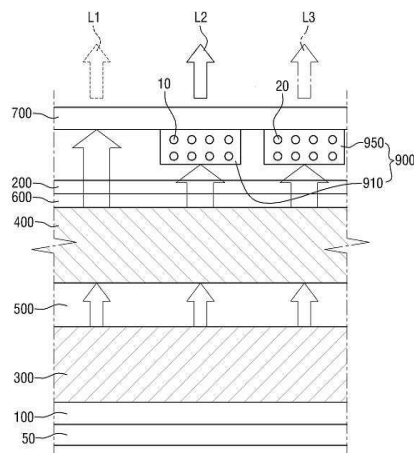
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그의 제조방법

(57) 요약

유기발광 표시장치 및 그의 제조방법이 제공된다. 유기발광 표시장치는 기판, 기판 상에 배치되고 상호 대향하는 제 1전극 및 제 2전극, 제 1전극 및 제 2전극 사이에 위치하고 적어도 두 개 이상의 유기 발광층, 제 2전극 상에 위치하는 적어도 두 개 이상의 컬러 필터를 포함하되, 유기 발광층은 제 1색광을 방출하고, 컬러 필터는 제 2색광 및 제 3색광을 방출하는 것을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치되고 상호 대향하는 제 1전극 및 제 2전극;

상기 제 1전극 및 상기 제 2전극 사이에 위치하고 적어도 두 개 이상의 유기 발광층;

상기 제 2전극 상에 위치하는 적어도 두 개 이상의 컬러 필터를 포함하되,

상기 유기 발광층은 제 1색광을 방출하고,

상기 컬러 필터는 제 2색광 및 제 3색광을 방출하는 것을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1색광은 청색광인 유기발광 표시장치

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 컬러필터는 양자점 물질을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 컬러 필터는 제 1컬러 필터 및 제 2컬러 필터를 포함하며,

상기 제 1컬러 필터는 제 2색광을 방출하고, 상기 제 2컬러 필터는 제 3색광을 방출하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제 2색광은 녹색광이며, 상기 제 3색광은 적색광인 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 컬러 필터는 상기 제 2전극과 인접하는 제 1영역 및 제 2영역을 포함하고,

상기 양자점 물질은 상기 제 2영역에 위치하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 적어도 두 개 이상의 유기 발광층 사이에 위치하는 전하 생성층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 전하 생성층은 n형 전하 생성층 및 p형 전하 생성층을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,
상기 n형 전하 생성층은 상기 제 1전극과 인접하고,
상기 p형 전하 생성층은 상기 제 2전극과 인접하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,
상기 제 1전극은 애노드이고,
상기 제 2전극은 캐소드인 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,
상기 유기 발광층은 가용성(soluble) 재료를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,
상기 제 2전극과 상기 발광층 사이에 n형 전하 생성층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,
상기 발광층과 상기 제 2전극 사이에 버퍼층을 더 포함하고,
상기 버퍼층은 WO_3 , MoO_x 및 HATCN 중 적어도 하나를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 14

제 1항에 있어서,
상기 유기발광 표시장치를 밀봉하는 밀봉기판을 더 포함하고, 상기 컬러 필터는 상기 밀봉기판과 상기 제 2전극 사이에 위치하는 유기발광 표시장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,
상기 밀봉기판은 투명한 재질로 형성되고, 상기 유기 발광층에서 방출된 빛은 상기 밀봉기판을 통과하여 방출되는 유기발광 표시장치.

청구항 16

기판 상에 제 1전극을 형성하는 단계;
상기 제 1전극 상에 형성되고, 내부에 전하 생성층을 개재한 상태의 적어도 두 개 이상의 유기 발광층을 형성하는 단계; 및
상기 두 개 이상의 유기 발광층 상에 제 2전극을 형성하는 단계를 포함하되,
상기 유기 발광층은 가용성(soluble) 재료를 이용하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,
상기 제 1전극과 상기 유기 발광층 사이에 상기 제 1전극으로부터 발생된 정공을 상기 유기 발광층으로 공급하

는 정공 수송층 및 정공 주입층 중 적어도 하나를 형성하는 단계; 및

상기 제 2전극과 상기 유기 발광층 사이에 상기 제 2전극으로부터 발생된 전자를 상기 유기 발광층으로 공급하는 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 형성하는 단계; 중 적어도 하나 이상의 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 18

제 16항에 있어서,

상기 유기 발광층은 상압의 조건에서 수행되어 형성되는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 제 2전극 하부에 WO_3 , 산화망간(MoO_x) 및 HATCN 중 적어도 하나를 포함하는 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 20

제 16항에 있어서,

양자점 물질을 포함하는 적어도 두 개 이상의 컬러 필터가 형성된 밀봉기판을 준비하는 단계; 및

상기 두 개 이상의 컬러 필터를 상기 제 2전극에 대향하도록 위치하여 상기 기판과 상기 밀봉기판을 합지하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 유기발광 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치는 최근 스마트 폰과 같은 소형 모바일 기기에 사용되고 있으며, 이외에도 대면적의 화면을 가진 대형 TV에도 적용되고 있다.

[0003] 유기발광 표시장치는 빛을 방출하는 유기발광소자에 의해 화상을 표시하는 자발광형 표시장치이다. 유기발광 표시장치는 제 1전극과 제 2전극에 의해 정공과 전자가 주입되고, 제 1전극과 제 2전극 사이에 위치하는 발광층에서 주입된 정공과 전자가 결합하게 되고, 결합에 의해 형성된 여기자(exiton)가 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 빛이 발생하게 된다.

[0004] 유기 발광 소자는 애노드와 캐소드 사이에 유기 발광층 외에도 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 및 전자 수송층 등을 포함할 수 있다.

[0005] 한편, 이러한 유기 발광 소자 중 백색 광을 방출하는 유기 발광 소자를 일반적으로 백색 유기 발광 소자라고 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 시야각에 대한 색변화를 방지하고, 색순도를 향상시킬 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는데 있다.

[0007] 또한, 보다 쉽게 제조하고, 제조비용을 절감할 수 있는 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.

[0008] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 기관, 기관 상에 배치되고 상호 대향하는 제 1전극 및 제 2전극, 제 1전극 및 제 2전극 사이에 위치하고 적어도 두 개 이상의 유기 발광층, 제 2전극 상에 위치하는 적어도 두 개 이상의 컬러 필터를 포함하되, 유기 발광층은 제 1색광을 방출하고, 컬러 필터는 제 2색광 및 제 3색광을 방출하는 것을 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 제 1색광은 청색광일 수 있다.
- [0011] 또한, 컬러필터는 양자점 물질을 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 컬러 필터는 제 1컬러 필터 및 제 2컬러 필터를 포함하며, 제 1컬러 필터는 제 2색광을 방출하고, 제 2컬러 필터는 제 3색광을 방출할 수 있다.
- [0013] 또한, 제 2색광은 녹색광이며, 제 3색광은 적색광일 수 있다.
- [0014] 또한, 컬러 필터는 제 2전극과 인접하는 제 1영역 및 제 2영역을 포함하고, 양자점 물질은 제 2영역에 위치할 수 있다.
- [0015] 또한, 유기발광 표시장치는 적어도 두 개 이상의 유기 발광층 사이에 위치하는 전하 생성층을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 전하 생성층은 n형 전하 생성층 및 p형 전하 생성층을 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, n형 전하 생성층은 제 1전극과 인접하고, p형 전하 생성층은 제 2전극과 인접할 수 있다.
- [0018] 또한, 제 1전극은 애노드이고, 제 2전극은 캐소드일 수 있다.
- [0019] 또한, 유기 발광층은 가용성(soluble) 재료를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 제 2전극과 발광층 사이의 n형 전하 생성층을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 발광층과 제 2전극 사이에 버퍼층을 더 포함하고, 버퍼층은 WO₃, MoO_x 및 HATCN 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 유기발광 표시장치를 밀봉하는 밀봉기판을 더 포함하고, 컬러 필터는 밀봉기판과 제 2전극 사이에 위치할 수 있다.
- [0023] 또한, 밀봉기판은 투명한 재질로 형성되고, 유기 발광층에서 방출된 빛은 밀봉기판을 통과하여 방출될 수 있다.
- [0024] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기발광 표시장치 제조방법은 기관 상에 제 1전극을 형성하는 단계, 제 1전극 상에 형성되고, 내부에 전하 생성층을 개재한 상태의 적어도 두 개 이상의 유기 발광층을 형성하는 단계, 및 두 개 이상의 유기 발광층 상에 제 2전극을 형성하는 단계를 포함하되, 유기 발광층은 가용성(soluble)재료를 이용할 수 있다.
- [0025] 또한, 제 1전극과 유기 발광층 사이에 제 1전극으로부터 발생된 정공을 유기 발광층으로 공급하는 정공 수송층 및 정공 주입층 중 적어도 하나를 형성하는 단계, 및 제 2전극과 유기 발광층 사이에 제 2전극으로부터 발생된 전자를 유기 발광층으로 공급하는 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 형성하는 단계 중 적어도 하나 이상의 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 유기 발광층은 상압의 조건에서 수행되어 형성될 수 있다.
- [0027] 또한, 제 2전극 하부에 WO₃, 산화망간(MoO_x) 및 HATCN 중 적어도 하나를 포함하는 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 양자점 물질을 포함하는 적어도 두 개 이상의 컬러 필터가 형성된 밀봉기판을 준비하는 단계, 및 두 개 이상의 컬러 필터를 제 2전극에 대향하도록 위치하여 기관과 밀봉기판을 합지하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.

[0031] 본 발명에 따르면, 시야각에 대한 색변화를 방지하고, 색순도를 향상시킬 수 있는 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.

[0032] 또한, 보다 쉽게 제조하고, 제조비용을 절감할 수 있는 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.

[0033] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장된 것일 수 있다.

[0036] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0037] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다.

[0038] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0039] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.

[0040] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도가 도시되어 있다.

[0041] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 기판(50), 기판(50) 상에 배치되고 상호 대향하는 제 1전극(100) 및 제 2전극(200), 제 1전극(100) 및 제 2전극(200) 사이에 위치하고 적어도 두 개 이상의 유기 발광층(300, 400), 및 제 2전극(200) 상에 위치하는 적어도 두 개 이상의 컬러 필터(900)를 포함할 수 있다. 또한, 유기 발광층(300, 400)은 제 1색광(L1)을 방출하고 컬러 필터(900)는 각각 제 2색광(L2) 및 제 3색광(L3)을 방출할 수 있다.

[0042] 기판(50)은 절연 기판을 포함할 수 있다. 유기발광 표시장치가 전면 발광형인 경우, 상기 절연 기판으로 투명 기판 뿐만 아니라, 반투명이나 불투명 기판이 적용될 수도 있다.

[0043] 절연 기판은 유리, 석영, 고분자 수지 등의 물질로 이루어질 수 있다. 상기 고분자 물질의 예로는 폴리에테르술폰(polyethersulphone: PES), 폴리아크릴레이트(polyacrylate: PA), 폴리아릴레이트(polyarylate: PAR), 폴리에테르이미드(polyetherimide: PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate: PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리알릴

레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리카보네이트(polycarbonate: PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(cellulose triacetate: CAT or TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP) 또는 이들의 조합을 들 수 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 절연 기판은 폴리이미드(polyimide: PI)와 같은 플렉시블한 물질로 이루어진 플렉시블 기판일 수 있다.

- [0044] 도시하지는 않았지만, 기판(50)은 상기 절연 기판 상에 배치된 다른 구조물들을 더 포함할 수 있다. 상기 다른 구조물들의 예로는 배선, 전극, 절연막 등을 들 수 있다. 몇몇 실시예에서, 기판(50)은 절연 기판 상에 배치된 복수의 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다. 복수의 박막 트랜지스터 중 적어도 일부의 드레인 전극은 제1 전극(100)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 박막 트랜지스터는 비정질 실리콘, 다결정 실리콘, 또는 단결정 실리콘 등으로 이루어진 액티브 영역을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 박막 트랜지스터는 산화물 반도체를 포함하여 이루어진 액티브 영역을 포함할 수 있다.
- [0045] 기판(50) 상에는 제 1전극(100)이 배치될 수 있으며, 제 1전극(100)은 유기발광 표시장치의 화소마다 배치될 수 있다. 제 1전극(100)은, 애노드(Anode)일 수 있으며, 제 1전극(100)은 제 2전극(200)에 비해 상대적으로 일함수가 큰 도전성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1전극(100)은 인듐-주석-산화물(Indium-Tin-Oxide: ITO), 인듐-아연-산화물(Indium-Zinc-Oxide: IZO), 산화아연(Zinc Oxide: ZnO), 산화인듐(Indium Oxide: In_2O_3) 등을 포함할 수 있다. 상기 예시된 도전성 물질들은 상대적으로 일함수가 크면서도, 투명한 특성을 갖는다.
- [0046] 상기 예시된 도전성 물질 이외에 반사성 물질, 예컨대 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 납(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca) 또는 이들의 혼합물이 더 포함될 수 있다. 따라서, 제1 전극(100)은 상기 예시된 도전성 물질 및 반사성 물질로 이루어진 단일층 구조를 갖거나, 이들이 적층된 복수층 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1전극(100)은 ITO/Mg, ITO/MgF, ITO/Ag, ITO/Ag/ITO의 복수층 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 제 2전극(200)은, 캐소드(Cathode)일 수 있으며, 화소의 구분벽이 형성된 전면 전극 또는 공통 전극일 수 있다. 제 2전극(200)은 제 1전극(100)에 비해 상대적으로 일함수가 낮은 도전성 물질을 포함할 수 있다.
- [0048] 제2 전극(200)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag, Pt, Pd, Ni, Au, Nd, Ir, Cr, BaF, Ba 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물 등)을 포함할 수 있다. 제2 전극(200)은 보조 전극을 더 포함할 수 있다. 상기 보조 전극은 상기 물질이 증착되어 형성된 막, 및 상기 막 상에 투명 금속 산화물, 예를 들어, 인듐-주석-산화물(Indium-Tin-Oxide: ITO), 인듐-아연-산화물(Indium-Zinc-Oxide: IZO), 산화아연(Zinc Oxide: ZnO), 인듐-주석-아연-산화물 (Indium-Tin-Zinc-Oxide), 이산화 망간(MnO_2) 등을 포함할 수 있다.
- [0049] 제2 전극(200)으로서, 일함수가 작은 도전층을 박막으로 형성하고, 그 상부에 투명한 도전막, 예컨대, 인듐-주석-산화물(Indium-Tin-Oxide: ITO)층, 인듐-아연-산화물(Indium-Zinc-Oxide: IZO)층, 산화아연(Zinc Oxide: ZnO)층, 산화인듐(Indium Oxide: In_2O_3)층 등을 적층할 수도 있다.
- [0050] 상기와 같이, 제 2전극(200)이 투명한 도전성 물질로 형성됨으로써, 유기 발광층(300, 400)으로부터 발생된 빛은 제 2전극(200)을 통과하여 전면으로 빛을 방출될 수 있다. 따라서, 전면 발광형의 유기발광 표시장치를 구현할 수 있다.
- [0051] 제 1색광(L1)은 청색광일 수 있다. 즉, 제 1색광(L1)을 방출하는 유기 발광층(300, 400)은 청색 유기 발광층일 수 있다. 한편, 유기 발광층(300, 400)은 가용성 재료를 포함할 수 있다. 따라서, 후술할 유기발광 표시장치의 제조과정에 있어서, 증착에 의한 방식을 이용하지 않고서도 잉크젯 프린팅 방식, 슬릿 노즐로 토출에 의한 방식으로 유기 발광층을 형성할 수 있다. 일반적으로 증착 방식의 경우, 고가의 증착 장치에 의해 제품의 단가를 증가시킬 수 있으나, 본 발명과 같이, 가용성(soluble) 재료를 이용한 유기 발광층을 형성하는 경우, 저가의 장치를 이용할 수 있으므로, 제품의 단가를 줄일 수 있다.
- [0052] 또한, 적어도 두 개 이상의 유기 발광층(300, 400)을 형성함으로써, 많은 양의 광을 방출할 수 있다. 즉, 도 1과 같이, 유기 발광층(300, 400)은 제 1유기 발광층(300) 및 제 2유기 발광층(400)을 포함할 수 있으며, 제 1유기 발광층(300)과 제 2유기 발광층(400)에서 청색광이 방출되므로, 방출되는 빛의 양을 증가시켜, 유기발광 표시장치의 발광 효율을 증가시킬 수 있다. 한편, 본 명세서 상에서는 제 1유기 발광층(300)과 제 2유기 발광층(400)과 같이 2개의 유기 발광층을 묘사하고 있으나, 이에 한정하지 않으며, 필요에 따라 방출되는 광이 더 필요한 경우, 제 3유기 발광층(미도시)이나 제 4유기 발광층(미도시)과 같이, 유기 발광층을 더 추가할 수 있으며, 이들은 모두 청색광을 방출하는 유기 발광층일 수 있다.

- [0053] 제 1전극(100)으로부터 정공이 제공되고, 제 2전극(200)으로부터 전자가 제공되면, 제 1전극(100)과 제 2전극(200) 사이에 위치하는 유기 발광층(300, 400)에서는 제공된 정공과 전자가 결합하게 되고, 결합에 의해 형성된 여기자(exiton)가 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 빛이 발생될 수 있다.
- [0054] 한편, 컬러 필터(900)는 유기 발광층(300, 400)으로부터 제공된 빛을 제 2색광(L2) 또는 제 3색광(L3)이 방출되도록 할 수 있다. 즉, 유기 발광층(300, 400)으로부터 제공된 제 1색광(L1)을 제 2색광(L2) 또는 제 3색광(L3)으로 변환시켜줄 수 있다.
- [0055] 컬러필터(900)는 제 1컬러 필터(910) 및 제 2컬러 필터(950)를 포함할 수 있으며, 제 1컬러 필터(910)는 제 2색광(L2)을 방출하고, 제 2컬러 필터(950)는 제 3색광(L3)을 방출할 수 있다. 또한, 제 2색광(L2)은 녹색광일 수 있으며, 제 3색광(L3)은 적색광일 수 있다. 또한, 컬러 필터(910, 950)는 유기 발광층(300, 400) 상층의 일부 영역에만 형성되고, 상층의 일부 영역에는 형성되지 않을 수 있다. 예를 들어, 도 1과 같이, 유기 발광층(300, 400) 상의 일부 위치에 제 1컬러 필터(910)와 제 2컬러 필터(950)가 형성되고, 유기 발광층(300, 400) 상의 일부 위치에는 컬러필터가 형성되지 않을 수 있다. 이에 의해 컬러 필터가 형성되지 않은 위치에서는 제 1색광(L1)인 청색광이 그대로 방출되고, 제 1컬러 필터(910)를 지나는 청색광은 제 2색광(L2)으로 변환되어, 녹색광으로 방출될 수 있다. 또한, 제 2컬러 필터(950)를 지나는 청색광은 제 3색광(L3)으로 변환되어, 적색광으로 방출될 수 있다.
- [0056] 한편, 유기발광 표시장치는 밀봉기관(700)을 포함할 수 있으며, 밀봉기관(700)은 유기발광 표시장치를 구성하는 각종 유기층들이 외부로 노출되어 손상되는 것을 방지하면서 유기발광 표시장치를 밀봉(capping)하는 역할을 할 수 있다. 밀봉기관(700)은 투명한 물질로 형성될 수 있으며, 유기 발광층(300, 400)으로부터 방출된 빛은 밀봉기관(700)을 통과하여 방출될 수 있다. 상기와 같이, 밀봉기관(700) 및 제 2전극(200)은 투명한 물질로 형성될 수 있기 때문에, 유기발광 표시장치의 전면으로 빛은 자유롭게 통과되어 방출되도록 할 수 있다.
- [0057] 상기에서 설명한 컬러 필터(900)는 밀봉 기관(700) 상에 형성될 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 컬러 필터(900)는 제 2전극(200) 상에 직접 형성될 수도 있다.
- [0058] 컬러필터(900)는 양자점 물질(10, 20)을 포함할 수 있다. 양자점이라 함은 반도체 나노 입자로서 크기가 수nm 내지 수십nm 크기를 가지며 양자고립효과(Quantum Confinement Effect)에 의하여 입자의 크기에 따라 발광 빛이 다르게 나는 특성을 가지는 것을 의미한다. 보다 구체적으로, 양자점은 좁은 파장대에서 강한 빛을 발생하며, 양자점이 발산하는 빛은 전도대(Conduction band)에서 가전자대(valence band)로 불안정한(들뜬) 상태의 전자가 내려오면서 발생한다. 이때, 양자점은 그 입자가 작을수록 짧은 파장의 빛이 발생하고, 입자가 클수록 긴 파장의 빛을 발생하는 성질이 있다. 따라서, 양자점의 크기를 조절하면 원하는 파장의 가시광선 영역의 빛을 모두 낼 수 있다 따라서, 양자점 물질(10, 20)의 크기를 각각 조절함으로써, 원하는 파장의 빛을 얻을 수 있다. .
- [0059] 양자점 물질(10, 20)은 10nm 이하의 입자크기를 가지며, 예를 들어, 55~65Å인 경우 적색계열의 색을 발하고, 40~50Å인 경우 녹색계열, 20~35Å인 경우 청색계열의 색을 발할 수 있으며, 황색은 적색과 녹색을 발하는 양자점 물질의 중간 크기를 갖는다. 컬러필터(900) 내부에 양자점 물질을 포함함으로써, 색순도를 높일 수 있다.
- [0060] 양자점 물질(10, 20)은 Si계 나노결정, II-VI족계 화합물 반도체 나노결정, III-V족계 화합물 반도체 나노결정, IV-VI족계 화합물 반도체 나노결정 및 이들의 혼합물 중 어느 하나의 나노결정을 포함할 수 있다.
- [0061] 상기 II-VI족계 화합물 반도체 나노결정은 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 및 HgZnSTe로 구성된 군으로부터 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0062] 상기 III-V족계 화합물 반도체 나노결정은 GaPAs, AlNP, AlNAs, AlPAs, InNP, InNAs, InPAs, GaAlNP, GaAlNAs, GaAlPAs, GaInNP, GaInNAs, GaInPAs, InAlNP, InAlNAs, 및 InAlPAs로 구성된 군으로부터 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0063] 상기 IV-VI족계 화합물 반도체 나노결정은 SbTe일 수 있다.
- [0064] 한편, 컬러필터(900)에서는 각각 방출하고자 하는 빛을 방출하지만, 상기와 같이, 컬러필터(900) 내부에 양자점 물질(10, 20)이 포함되어있음으로써, 보다 고순도의 빛을 방출하도록 할 수 있다. 예를 들어, 컬러 필터(900)가 제 1컬러필터(910) 및 제 2컬러필터(950)로 구성되면서, 제 1컬러필터(910)는 녹색광을 방출하고, 제 2컬러필터

(950)는 적색광을 방출하는 경우, 제 1컬러필터(910)는 녹색광 파장인 500nm 내지 570nm의 파장범위에 해당하는 양자점 물질(10)을 포함할 수 있다. 또한, 제 2컬러필터(950)는 적색광 파장인 600nm 내지 670nm의 파장범위에 해당하는 양자점 물질(20)을 포함할 수 있다.

[0065] 한편, 별도로 도시하진 않았으나, 제 2전극(200)과 발광층(300, 400) 사이에는 n형 전하 생성층을 더 포함하여 제 2전극(200)과 발광층(300, 400) 사이에 도전성을 부여할 수 있다.

[0066] 제 2전극(200)과 발광층(300, 400) 사이에는 버퍼층(600)을 더 포함할 수 있으며, 예를 들어 버퍼층(600)은 WO_3 , MoO_x 및 HATCN 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 후술하겠으나, 제 2전극(200)은 무기물 등으로 이루어진 재료를 이용하여 증착에 의한 방식 또는 스퍼터링 방식 등에 의해 형성될 수 있는데, 이에 의해 그 하부에 위치하는 각종 유기층들이 손상되거나, 그 기능이 저하되는 문제가 발생할 수 있다. 이에 버퍼층(600)을 형성함으로써, 제 2전극에 의한 기능의 저하를 방지할 수 있다. 한편, n형 전하 생성층을 더 포함하는 경우, 버퍼층(600)은 제 2전극(200)과 n형 전하 생성층 사이에 위치할 수 있다.

[0067] 유기발광 표시장치는 적어도 두 개 이상의 유기 발광층(300, 400) 사이에 위치하는 전하 생성층(500)을 더 포함할 수 있다. 전하 생성층(500)은 n형 전하 생성층 및 p형 전하 생성층을 포함할 수 있다.

[0068] p형 전하 생성층은 정공과 전자를 생성하며, 생성된 정공을 인접한 상층의 유기 발광층(400)으로 주입할 수 있고, 생성된 전자를 n형 전하 생성층으로 주입하여 인접한 하층의 유기 발광층(300)으로 주입할 수 있다. 한편, p형 전하 생성층에 대해서는 당해 기술분야에서 널리 알려져 있는바, 보다 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0069] n형 전하 생성층은 p형 전하 생성층으로부터 생성된 전자를 하층에 유기 발광층(300)으로 주입할 수 있다. n형 전하 생성층은 후술할 전자 수송층의 재료와 동일한 재료일 수 있으며, 이에 대해서는 후술하기로 한다.

[0070] 도 2에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도가 도시되어 있으며, 도 2에서와 같이, 전하 생성층(500)은 n형 전하 생성층 및 p형 전하 생성층이 서로 구분되어 형성될 수 있으며, n형 전하 생성층(510)은 제 1전극(100)과 인접하고, p형 전하 생성층(520)은 제 2전극(200)과 인접하게 위치할 수 있다. 또한, n형 전하 생성층(510)은 하층에 위치하는 유기 발광층(300)과 접하여 형성될 수 있고, p형 전하 생성층(520)은 상층에 위치하는 유기 발광층(400)과 접하여 형성될 수 있으며, n형 전하 생성층(510) 및 p형 전하 생성층(520)은 서로 접하여 형성될 수 있다.

[0071] 이외의 구성들에 대해서는 상기에서 설명한 내용과 중복되는바, 보다 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0072] 도 3 및 4에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도가 도시되어 있다. 도 3 및 4의 유기발광 표시장치는 각각 도 1 및 2의 유기발광 표시장치에서 양자점 물질이 제외된 차이점이 있으며, 도 3 및 4와 같이, 컬러 필터(910, 950) 상에는 양자점 물질을 포함되어 있지 않을 수 있다.

[0073] 한편, 다른 구성들에 대해서는 이미 상기에서 설명하였는바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0074] 도 5에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도가 도시되어 있다.

[0075] 도 5를 참조하면, 컬러 필터(911, 951)는 제 2전극(200)과 인접하는 제 1영역(915, 955)과 제 2영역(925, 965)을 포함할 수 있다. 즉, 컬러 필터(911, 951)는 제 2전극(200)과 인접하는 제 1영역(915, 955)과 제 2영역(925, 965)으로 분리되어 있을 수 있으며, 제 2영역(925, 965)은 밀봉 기관(700)과 인접하는 영역에 형성되거나, 밀봉기관(700)과 접하는 영역에 형성될 수 있다.

[0076] 다시 말하면, 제 1컬러 필터(911)에서 제 1영역(915)과 제 2영역(925)으로 분할되어 있을 수 있고, 제 2컬러 필터(951)에서 제 1영역(955)과 제 2영역(965)으로 분할되어 있을 수 있다.

[0077] 양자점 물질(10, 20)은 제 2영역(925, 965)에만 위치할 수 있다. 즉 양자점 물질(10, 20)은 각각의 컬러 필터(911, 951) 내부에서 밀봉기관(700)과 인접하는 위치에 형성됨으로서, 색변환의 효율을 증가시킬 수 있고, 양자점 물질(10, 20)이 형성되는 위치를 밀봉기관(700)과 가까이 함으로써, 제 2색광(L2) 및 제 3색광(L3) 간의 색의 혼합을 방지하여 더욱더 순도가 높은 색상의 구현이 가능하도록 할 수 있다.

[0078] 다만, 상기와 같은 양자점 물질(10, 20)의 위치에 한정하지 않으며, 예를 들어, 일정 농도 구배를 가지며 컬러 필터 내부에서 양자점 물질이 위치할 수 있으며, 이러한 경우, 농도 구배는 상기 밀봉 기관에 가까워질수록 더 높은 양자점 물질을 농도를 갖도록 할 수 있다.

[0079] 도 6에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도가 도시되어 있다.

- [0080] 도 6을 참조하면, 유기발광 표시장치는 제 1전극(100)과 유기 발광층(300) 사이에 위치하는 제 1전하 전달 영역(830, 840) 및 제 2전극(200)과 유기 발광층(400) 사이에 위치하는 제 2전하 전달 영역(810, 820)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 전하 전달 영역(830, 840)과 제 2전하 전달 영역(810, 820) 중 어느 하나는 정공의 전달을 담당하고, 다른 하나는 전자의 전달을 담당할 수 있다.
- [0081] 본 실시예에서는 제 1전극(100)이 애노드 전극이고, 제 2전극(200)이 캐소드 전극인 경우를 예시한다. 그에 따라, 애노드 전극에 인접한 제 1전하 전달 영역(830, 840)은 정공 전달 영역이고, 캐소드 전극에 인접한 제 2전하 전달 영역(810, 820)은 전자 전달 영역인 것으로 예시된다.
- [0082] 제 1전하 전달 영역(830, 840)은 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다. 또한, 필요에 따라 제1 전하 전달 영역(830, 840)은 버퍼층 및 제1 전하 저지층을 더 포함할 수 있다. 도면에서는 제1 전하 전달 영역(830, 840)이 정공 주입층(830)과 정공 수송층(840)을 포함하는 경우를 예시하지만, 정공 주입층(830)과 정공 수송층(840) 중 어느 하나가 생략되거나, 이들이 하나의 층으로 구성될 수도 있다.
- [0083] 정공 주입층(830)은 제1 전극(100) 상에 배치되며, 제 1전극(100)으로부터 유기 발광층(300, 400) 측으로의 정공 주입 효율을 높이는 역할을 한다. 구체적으로, 정공 주입층(830)은 에너지 장벽을 낮추어 정공이 보다 효과적으로 주입되도록 한다.
- [0084] 정공 주입층(830)은 구리프탈로시아닌(copper phthalocyanine: CuPc), 등과 같은 프탈로시아닌 화합물, m-MTDATA(4,4',4''-tris(N-3-methylphenyl-N-phenylamino)triphenylamine), TDATA(4,4',4''-tris(diphenylamino)triphenylamine), 2-TNATA(4,4',4''-tris[2-naphthyl(phenyl)-amino]triphenyl-amine), Pani/DBSA(Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylene dioxythiophene)/Polystyrene sulfonate), PANI/CSA (Polyaniline/Camphorsulfonic acid) 또는 PANI/PSS (Polyaniline/Polystyrene sulfonate) 등을 포함할 수 있다.
- [0085] 정공 수송층(840)은 정공 주입층(830) 상에 배치되며, 정공 주입층(830)으로 주입된 정공을 유기 발광층(300, 400)으로 수송하는 역할을 한다. 정공 수송층(840)은 최고점유 분자 궤도 에너지(highest occupied molecular energy HOMO)가 제 1전극(100)을 구성하는 물질의 일함수(work function)보다 실질적으로 낮고, 제1 유기 발광층(300, 400)의 최고 점유 분자 궤도 에너지(HOMO)보다 실질적으로 높은 경우에 정공 수송 효율이 최적화될 수 있다. 정공 수송층(840)은 예를 들어, NPD(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl-amino] biphenyl), TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis[3-methylphenyl]-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine), s-TAD(2,2',7,7'-tetrakis-(N,N-diphenylamino)-9,9'-spirobifluoren), m-MTDATA(4,4',4''-tris(N-3-methylphenyl-N-phenylamino)triphenylamine) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0086] 제 1전하 전달 영역(830, 840)은 앞서 언급한 물질 외에, 도전성 향상을 위하여 전하 생성 물질을 더 포함할 수 있다. 상기 전하 생성 물질은 제 1전하 전달 영역(830, 840) 내에 균일하게 또는 불균일하게 분산되어 있을 수 있다. 상기 전하 생성 물질은 예를 들어, p-도펀트(dopant)일 수 있다. 상기 p-도펀트는 퀸온(quinone) 유도체, 금속 산화물 및 시아노(cyano)기 함유 화합물 중 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, p-도펀트의 비제한적인 예로는, TCNQ(Tetracyanoquinodimethane) 및 F4-TCNQ(2,3,5,6-tetrafluoro-tetracyanoquinodimethane) 등과 같은 퀸온 유도체; 텅스텐 산화물 및 몰리브덴 산화물 등과 같은 금속 산화물 등을 들 수 있다.
- [0087] 앞서 언급한 바와 같이, 제 1전하 전달 영역(830, 840)은 버퍼층 및 제1 전하 저지층 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 상기 버퍼층은 유기 발광층(300, 400)에서 방출되는 광의 파장에 따른 공진 거리를 보상하여 광 방출 효율을 증가시키는 역할을 할 수 있다. 상기 버퍼층에 포함되는 물질로는 제 1전하 전달 영역(830, 840)에 포함될 수 있는 물질을 사용할 수 있다. 상기 제1 전하 저지층은 제 2전하 전달 영역(810, 820)으로부터 제 1전하 전달 영역(830, 840)으로의 전하 주입을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0088] 제1 전하 전달 영역(120) 상에는 유기 발광층(300, 400)이 배치된다. 유기 발광층(300, 400)은 발광층으로 통상 사용되는 물질이라면 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으나, 바람직하게는 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있다. 유기 발광층(300, 400) 형광물질 또는 인광물질을 포함할 수 있다.
- [0089] 예시적인 실시예에서, 유기 발광층(300, 400)은 호스트 및 도펀트를 포함할 수 있다.

- [0090] 상기 호스트로서는 예를 들어, Alq3(tris-(8-hydroxyquinolato) aluminum(III)), CBP(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl), PVK(poly(N-vinylcarbazole)), ADN(9,10-Bis(2-naphthalenyl)anthracene), TCTA(4,4',4''-tris(Ncarbazolyl)triphenylamine), TPBi(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene), TBADN(2-(t-butyl)-9, 10-bis(20-naphthyl) anthracene), DSA(distyrylarylene), CDBP(4,4'-Bis(9-carbazolyl)-2,2'-Dimethyl-biphenyl), MADN(2-Methyl-9,10-bis(naphthalen-2-yl)anthracene) 등을 사용할 수 있다.
- [0091] 상기 도펀트로는 형광 도펀트와 공지의 인광 도펀트를 모두 사용할 수 있다. 유기 발광층(300, 400)의 발광 색상에 따라 도펀트의 종류가 달라질 수 있다.
- [0092] 적색 도펀트로는 예를 들어, PBD:Eu(DBM)3(Phen)(2-biphenyl-4-yl-5-(4-t-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole:Tris(dibenzoylmethane) mono(1,10-phenanthroline)europium(III)) 또는 퍼릴렌(Perylene)을 포함하는 형광물질에서 선택할 수 있다. 또는, 인광물질로서 PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)과 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.
- [0093] 녹색 도펀트로는 예를 들어, Alq3(tris-(8-hydroxyquinolato) aluminum(III))을 포함하는 형광물질에서 선택할 수 있다. 또는 인광물질로서, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium), Ir(ppy)2(acac)(Bis(2-phenylpyridine)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(mppy)3(2-phenyl-4-methyl-pyridine iridium) 등이 예시될 수 있다.
- [0094] 청색 도펀트로는 예를 들어, 스피로-DPVBi(spiro-4,'-bis(2,2'-diphenylvinyl)1,1'-biphenyl), 스피로-6P(spiro-sixphenyl), DSB(distyrylbenzene), DSA(distyrylarylene), PFO(polyfluorene)계 고분자 및 PPV(poly p-phenylene vinylene)계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질에서 선택할 수 있다. 또는, 인광물질로서 F2Irpic(bis[2-(4,6-difluorophenyl)pyridinato-N,C2']iridium picolinate), (F2ppy)2Ir(tmd)(bis[2-(4,6-difluorophenyl)pyridinato-N,C2']iridium 2,2,6,6-tetramethylheptane-3,5-dione), Ir(dfppz)3(tris[1-(4,6-difluorophenyl)pyrazolate-N,C2']iridium) 등이 예시될 수 있다.
- [0095] 유기 발광층(300, 400) 상에는 제 2전하 전달 영역(810, 820)이 배치될 수 있다. 제 2전하 전달 영역(810, 820)은 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다. 또한, 필요에 따라 제 2전하 전달 영역(810, 820)은 제2전하 저지층을 더 포함할 수 있다. 도면에서는 제 2전하 전달 영역(810, 820)이 전자 수송층(820)과 전자 주입층(810)을 포함하는 경우를 예시하지만, 전자 수송층(820)과 전자 주입층(810) 중 어느 하나가 생략되거나, 이들이 하나의 층으로 구성될 수도 있다.
- [0096] 전자 수송층(820)은 유기 발광층(300, 400) 상에 배치되고, 전자 주입층(810)으로부터 주입된 전자를 유기 발광층(300, 400)으로 수송하는 역할을 한다.
- [0097] 전하 수송층(820)은 Alq3(tris-(8-hydroxyquinolato) aluminum(III)), TPBi(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene), BCP(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), TAZ(3-(Biphenyl-4-yl)-5-(4-tert-butylphenyl)-4-phenyl-4H-1,2,4-triazole), NTAZ(4-(naphthalen-1-yl)-3,5-diphenyl-4H-1,2,4-triazole), tBu-PBD(2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butyl-phenyl)-1,3,4-oxadiazole), BAq(Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum), Beq2(Bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato)beryllium), ADN(9,10-bis(2-naphthyl)anthracene) 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0098] 전자 주입층(810)은 전자 수송층(820) 상에 배치되며, 제2 전극(200)으로부터 유기 발광층(300, 400) 측으로의 전자 주입 효율을 높이는 역할을 한다.
- [0099] 전자 주입층(810)은 LiF, LiQ(리튬 퀴놀레이트), Li₂O, BaO, NaCl, CsF, Yb와 같은 란타넘족 금속, 또는 RbCl, RbI와 같은 할로젠화 금속 등이 사용될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 주입층(810)은 또한 상기 물질과 절연성의 유기 금속염(organo metal salt)이 혼합된 물질로 이루어질 수 있다. 적용되는 상기 유기 금속염은 에너지 밴드 갭(energy band gap)이 대략 4eV 이상인 물질일 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 상기 유기 금속염은 금속 아세테이트(metal acetate), 금속 벤조에이트(metal benzoate), 금속 아세토아세테이트(metal acetoacetate), 금속 아세틸아세토네이트(metal acetylacetonate) 또는 금속 스테아레이트(stearate)를 포함할

수 있다.

- [0100] 제 2전하 전달 영역(810, 820)은 앞서 언급한 바와 같이, 제2 전하 저지층을 더 포함할 수 있다. 제2 전하 저지층은 예를 들어, BCP(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 및 Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0101] 한편, 본 발명은 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공하며, 이하에서는 상기에서 설명한 도 1 내지 6을 다시 참조하여, 유기발광 표시장치의 제조방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0102] 유기발광 표시장치 제조방법은 기판(50) 상에 제 1전극(100)을 형성하는 단계, 제 1전극(100) 상에 형성되고, 내부에 전하 생성층(500)을 개재한 상태의 적어도 두 개 이상의 유기 발광층(300, 400)을 형성하는 단계, 및 두 개 이상의 유기 발광층(300, 400) 상에 제 2전극(200)을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0103] 또한, 유기 발광층은 가용성(soluble)재료를 이용하여 형성할 수 있다. 즉, 유기 발광층은 용매를 포함하는 재료를 이용하여 형성될 수 있다. 이는 유기 발광층을 형성하는 재료를 용매와 혼합한 뒤에 이를 슬릿 노즐에 의한 토출 또는 잉크젯 프린팅 방식 등에 의해 도포한 후에 건조 및 베이킹 단계를 거침으로써 수행될 수 있다. 이에 의해 제조과정을 간소화할 수 있고, 제조비용을 절감하여, 결국에는 제품의 단가를 낮출 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 유기 발광층을 적어도 두 개 이상으로 형성함으로써, 발광 효율을 증대시킬 수 있다.
- [0104] 또한, 상기 유기 발광층은 상압의 조건에서 수행될 수 있다. 즉, 유기 발광층은 대기압의 조건에서 수행될 수 있으며, 보다 구체적으로 1기압 정도의 조건에서 수행될 수 있다. 본 발명에 따른 유기 발광층은 대기압의 조건에서 수행됨으로써, 별도로 진공이나 감압의 조건을 요구하지 않아, 고가의 제조장치를 사용하지 않고도 유기발광 표시장치를 제조할 수 있으며, 이에 의해 제품 단가를 줄일 수 있다. 한편, 비제한적인 예로, 상기 유기 발광층 이외에도 다들 유/무기 층들 또한 상압의 조건하에서 수행될 수 있다. 따라서, 전체적인 유기발광 표시장치의 제조공정이 상압의 조건에서 수행되어, 간편하게 제조하면서도 제조비용을 절감할 수 있는 용이점이 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니며, 예를 들어, 제 2전극의 형성과정은 스퍼터링 공정에 의해 감압 또는 진공의 조건하에서 진행될 수 있다.
- [0105] 한편, 유기발광 표시장치의 제조방법은 제 1전극과 유기 발광층 사이에 제 1전극으로부터 발생된 정공을 유기 발광층으로 공급하는 정공 수송층 및 정공 주입층 중 적어도 하나를 형성하는 단계, 및 제 2전극과 유기 발광층 사이에 제 2전극으로부터 발생된 전자를 유기 발광층으로 공급하는 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 형성하는 단계 중 적어도 하나 이상의 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 정공 수송층, 정공 주입층, 전자 수송층 및 전자 주입층에 대해서는 이미 상기 유기발광 표시장치에서 설명하였는바, 보다 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0106] 유기발광 표시장치 제조방법은 제 2전극 하부에 WO₃, MoO_x 및 HATCN 중 적어도 하나를 포함하는 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 제 2전극은 상기에서 설명한 바와 같이 제 2전극을 형성하는 재료들을 스퍼터링(sputtering) 방식에 의해 형성할 수 있으며, 이 경우, 제 1전극과 제 2전극 사이에 위치하는 유기층이 손상될 염려가 있다. 따라서, 상기 버퍼층에 의해 제 2전극을 형성하는 과정에서 제 1전극과 제 2전극 사이에 위치하는 각종 유기층들이 제 2전극을 형성하는 재료에 의해 손상되거나 성능이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0107] 유기발광 표시장치 제조방법은 양자점 물질을 포함하는 적어도 두 개 이상의 컬러 필터가 형성된 밀봉기판을 준비하는 단계, 및 두 개 이상의 컬러 필터를 제 2전극에 대향하도록 위치하여 상기 기판과 상기 밀봉기판을 합지하는 단계를 더 포함할 수 있다. 양자점 물질, 컬러 필터, 밀봉기판 등에 대해서는 이미 상기에서 설명하였는바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0108] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

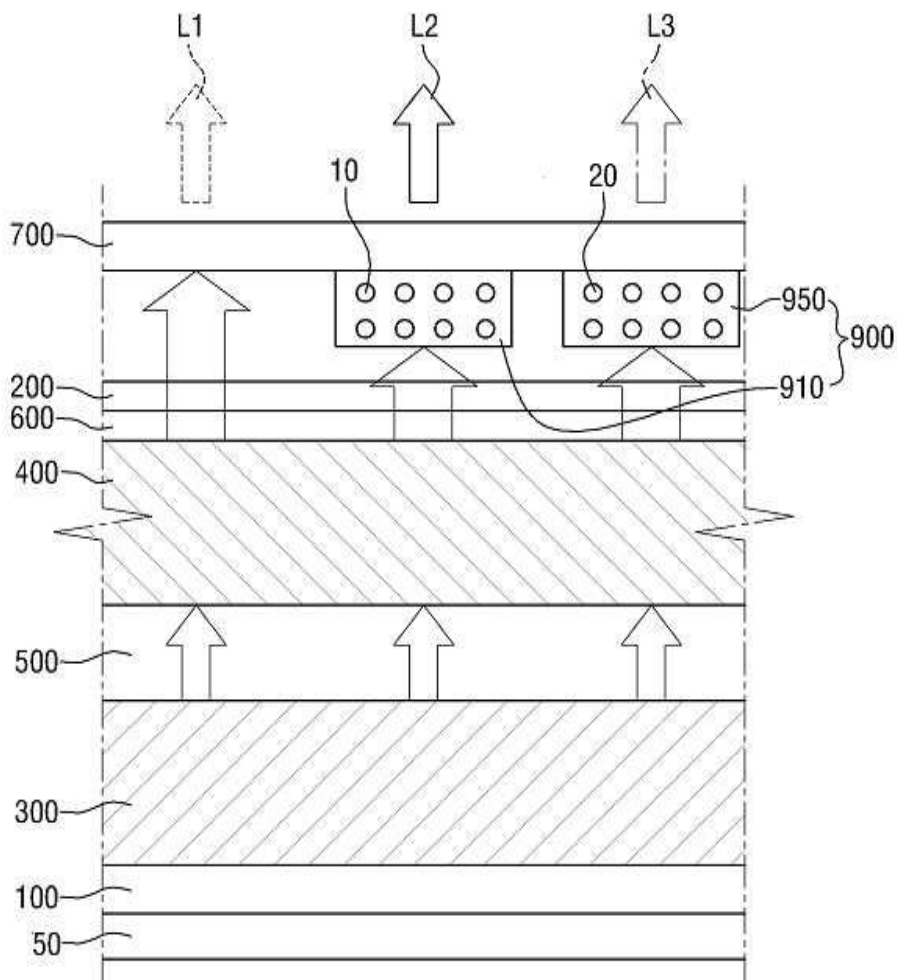
부호의 설명

- [0109] 50: 기판

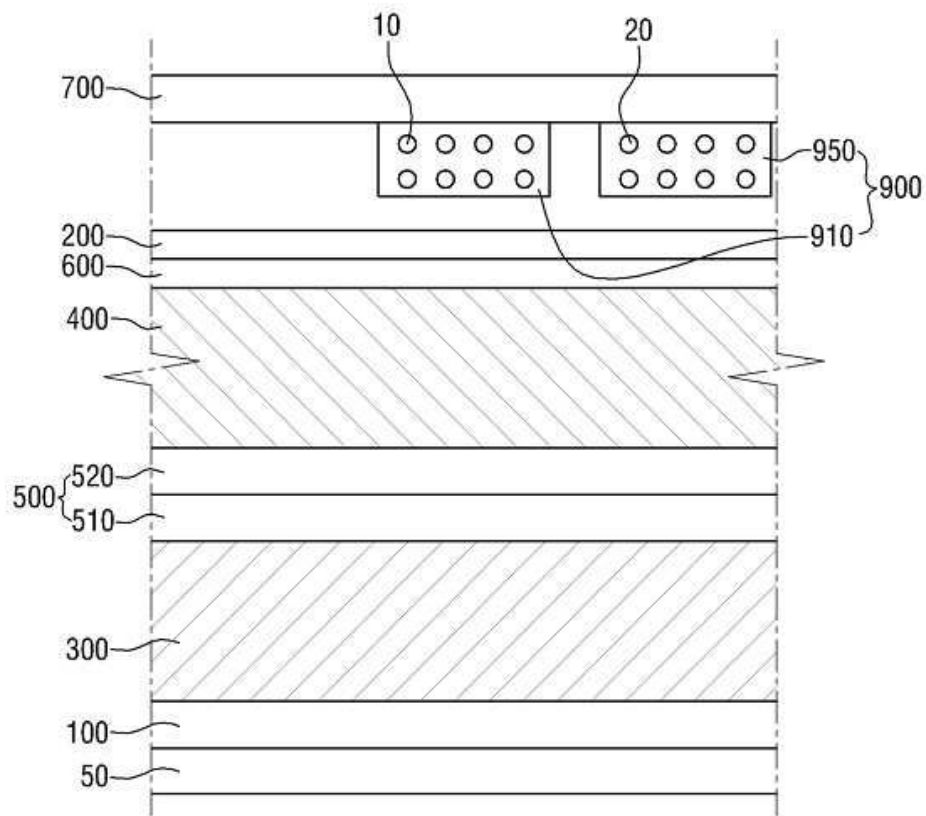
100: 제 1전극
200: 제 2전극
300, 400: 발광층
500: 전하 생성층
510: n형 전하 생성층
520: p형 전하 생성층
600: 버퍼층
700: 밀봉기판
900: 컬러 필터
910, 911: 제 1컬러 필터
915, 955: 제 1영역
925, 965: 제 2영역
950, 951: 제 2컬러 필터
10, 20: 양자점 물질
L1: 제 1색광
L2: 제 2색광
L3: 제 3색광

도면

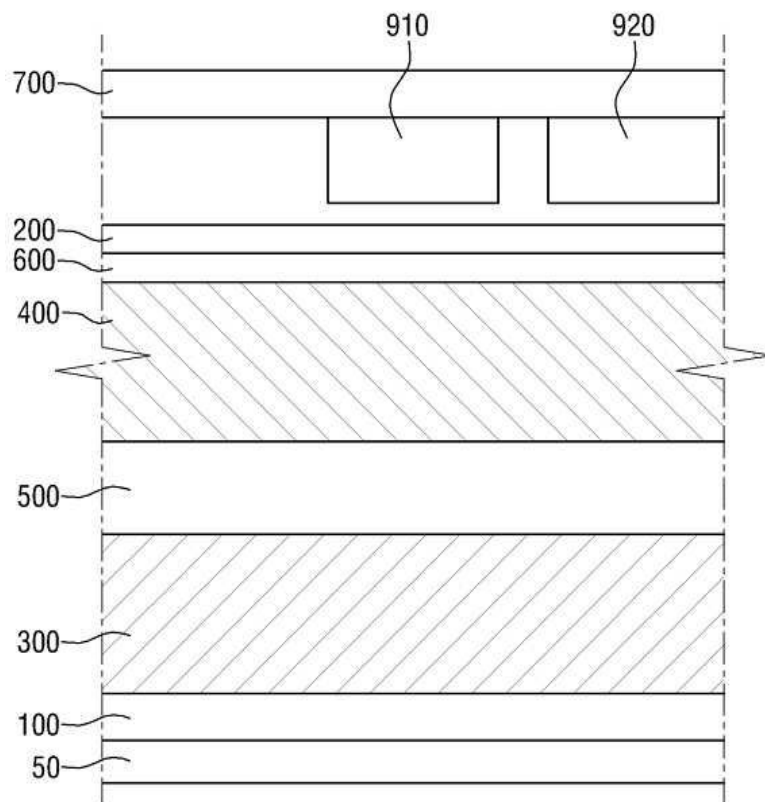
도면1



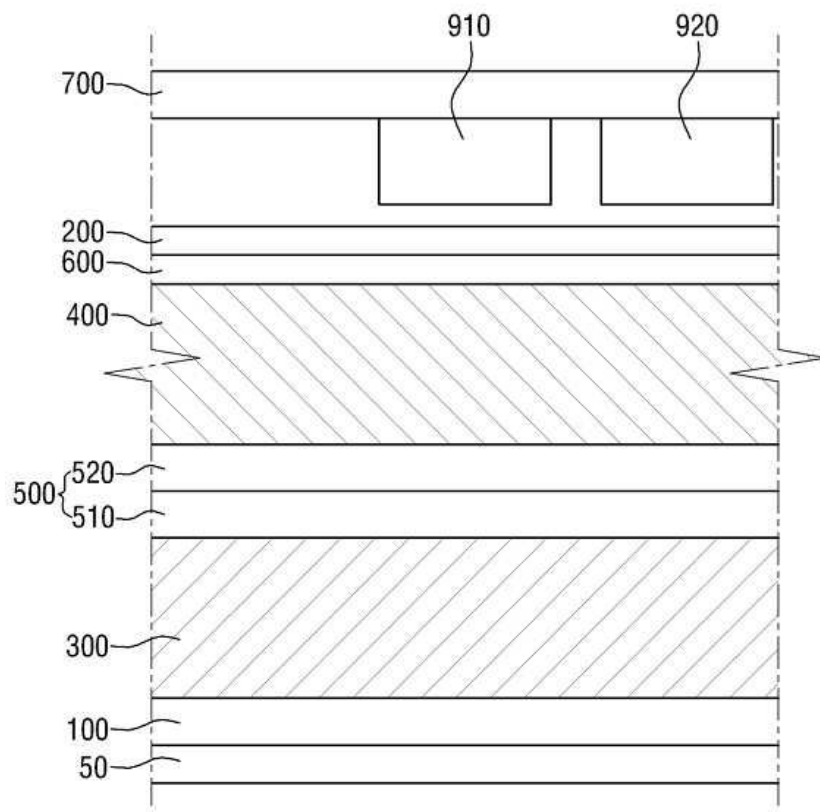
도면2



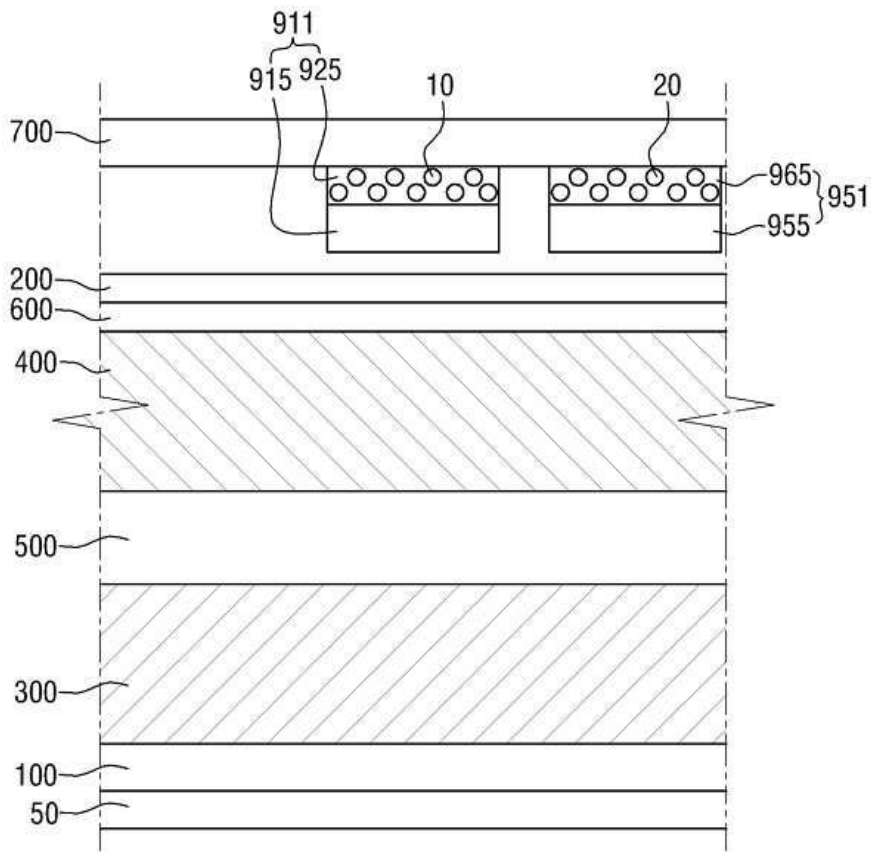
도면3



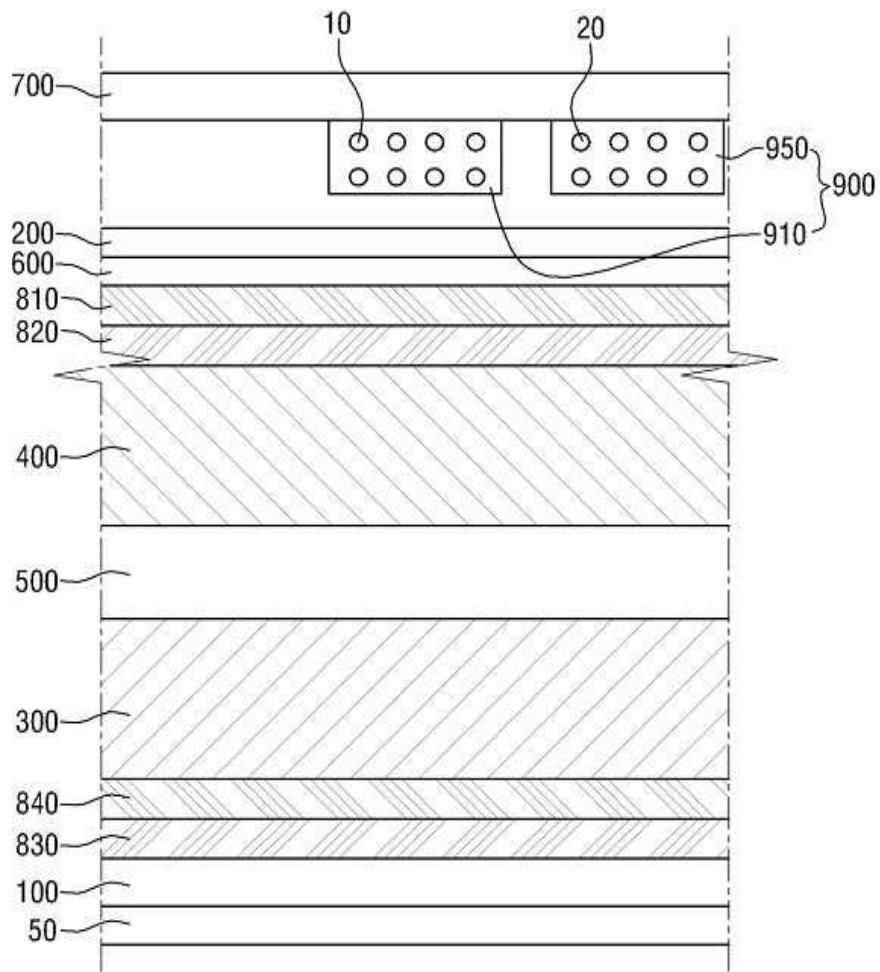
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160070272A	公开(公告)日	2016-06-20
申请号	KR1020140175994	申请日	2014-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SONG OK KEUN 송옥근 LEE SUNG SOO 이성수		
发明人	송옥근 이성수		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202 H01L27/322 H01L51/0067 H01L51/5036 H01L51/5278 H01L2251/301 H01L2251/303 H01L2251/5315 H01L2251/5369		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置包括基板，第一电极和第二电极，位于第一电极和第二电极之间的两个或更多个有机发光层，以及位于第二电极的表面上的两个或更多个滤色器。有机发光层发射第一色光，并且可包括滤色器发射第二色光和第三色光。第一电极和第二电极布置在基板上并且彼此面对。

