



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0051268
(43) 공개일자 2008년06월11일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0122018

(22) 출원일자 2006년12월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김정연

경기 화성시 태안읍 송산5리 화산주택 나동 108호

성운철

경기도 안양시 동안구 관양2동 인덕원삼성아파트
101동 2402호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

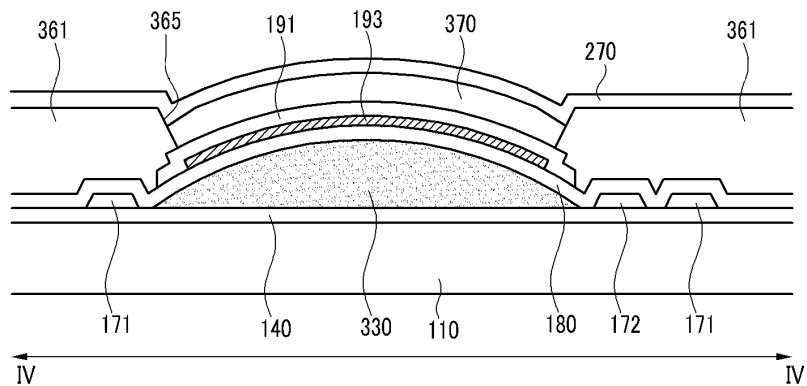
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 발광 부재, 상기 발광 부재의 하부에 위치하며 상기 제2 전극과 미세공진(microcavity)을 형성하는 반투명 부재, 그리고 상기 발광 부재의 하부에 위치하는 반구형 보조 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도4a



(72) 발명자

정진구

경기도 수원시 영통구 영통동 벽적골9단지아파트
905동 1601호

이정수

서울특별시 관악구 봉천6동 1687-18번지 104호

특허청구의 범위

청구항 1

기관,
상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 전극,
상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극,
상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 발광 부재,
상기 발광 부재의 하부에 위치하며 상기 제2 전극과 미세공진(microcavity)을 형성하는 반투명 부재, 그리고
상기 발광 부재의 하부에 위치하는 반구형 보조 부재
를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 반구형 보조 부재는 상기 기관에 대하여 접촉각이 2 내지 120도인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 반구형 보조 부재는 전기 전도도 값이 10^{-8} 내지 10^{-1} S/cm인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 반구형 보조 부재는 두께가 0.2 내지 $3\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,
상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 반도체,
상기 제1 반도체와 중첩하는 제1 제어 전극,
상기 제1 반도체와 접촉하고 있으며 서로 마주하는 제1 입력 전극 및 제1 출력 전극,
상기 제1 입력 전극 및 상기 제1 출력 전극 위에 형성되어 있는 보호막
을 더 포함하며,
상기 반구형 보조 부재는 상기 제1 입력 전극 및 상기 제1 출력 전극과 상기 보호막 사이에 위치하는
유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,
상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 반도체,
상기 제1 반도체와 중첩하는 제1 제어 전극,
상기 제1 반도체와 접촉하고 있으며 서로 마주하는 제1 입력 전극 및 제1 출력 전극,
상기 제1 입력 전극 및 상기 제1 출력 전극 위에 형성되어 있으며 상기 반투명 부재의 하부에 위치하는 보호막
을 더 포함하며,

상기 반구형 보조 부재는 상기 보호막과 상기 반투명 부재 사이에 위치하는
유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항 또는 제6항에서,
상기 제1 제어 전극과 연결되어 있는 제2 출력 전극,
상기 제2 출력 전극과 마주하는 제2 입력 전극,
상기 제2 출력 전극 및 상기 제2 입력 전극과 접촉되어 있는 제2 반도체,
상기 제2 반도체와 중첩하는 제2 제어 전극
을 더 포함하며,
상기 제1 반도체는 결정질 반도체 물질을 포함하고,
상기 제2 반도체는 비정질 반도체 물질을 포함하는
유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,
상기 반구형 보조 부재는 상기 제1 전극과 상기 발광 부재 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,
상기 반투명 부재는 은(Ag) 및 알루미늄(Al)에서 선택된 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <23> 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.
- <24> 최근 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)로 대체되고 있다.
- <25> 그러나, 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 많은 문제점이 있다.
- <26> 최근 이러한 문제점을 극복할 수 있는 표시 장치로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting device, OLED)가 주목받고 있다.
- <27> 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.
- <28> 유기 발광 표시 장치는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.
- <29> 한편 유기 발광 표시 장치는 적색 화소, 청색 화소 및 녹색 화소 등의 복수의 화소(pixel)를 포함하며, 이들 화소를 조합하여 풀 컬러(full color)를 나타낼 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <30> 그러나 유기 발광 표시 장치는 발광 재료에 따라 발광 효율이 다르다. 이 경우 적색, 녹색 및 청색 중 발광 효율이 낮은 재료는 원하는 색 좌표의 색을 낼 수 없어서 색 재현율이 떨어진다. 이를 해결하기 위하여 미세 공진 효과(microcavity effect)를 이용하여 색 재현율을 높이는 방안이 제안되었지만 기존 구조에 비하여 층이 추가됨으로써 광 경로가 달라져 시야각이 좁아질 수 있다.
- <31> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이를 해결하기 위한 것으로서 유기 발광 표시 장치의 색 재현율을 높이는 동시에 시야각을 넓히는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <32> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 발광 부재, 상기 발광 부재의 하부에 위치하며 상기 제2 전극과 미세 공진(microcavity)을 형성하는 반투명 부재, 그리고 상기 발광 부재의 하부에 위치하는 반구형 보조 부재를 포함한다.
- <33> 상기 반구형 보조 부재는 상기 기판에 대하여 접촉각이 2 내지 120도일 수 있다.
- <34> 상기 반구형 보조 부재는 전기 전도도 값이 10^{-8} 내지 10^{-1} S/cm일 수 있다.
- <35> 상기 반구형 보조 부재는 두께가 0.2 내지 $3\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- <36> 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 기판 위에 형성되어 있는 제1 반도체, 상기 제1 반도체와 중첩하는 제1 제어 전극, 상기 제1 반도체와 접촉하고 있으며 서로 마주하는 제1 입력 전극 및 제1 출력 전극, 상기 제1 입력 전극 및 상기 제1 출력 전극 위에 형성되어 있는 보호막을 더 포함하며, 상기 반구형 보조 부재는 상기 제1 입력 전극 및 상기 제2 출력 전극과 상기 보호막 사이에 위치할 수 있다.
- <37> 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 기판 위에 형성되어 있는 제1 반도체, 상기 제1 반도체와 중첩하는 제1 제어 전극, 상기 제1 반도체와 접촉하고 있으며 서로 마주하는 제1 입력 전극 및 제1 출력 전극, 상기 제1 입력 전극 및 상기 제1 출력 전극 위에 형성되어 있으며 상기 반투명 부재의 하부에 위치하는 보호막을 더 포함하며, 상기 반구형 보조 부재는 상기 보호막과 상기 반투명 부재 사이에 위치할 수 있다.
- <38> 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 제어 전극과 연결되어 있는 제2 출력 전극, 상기 제2 출력 전극과 마주하는 제2 입력 전극, 상기 제2 출력 전극 및 상기 제2 입력 전극과 접촉되어 있는 제2 반도체, 상기 제2 반도체와 중첩하는 제2 제어 전극을 더 포함하며, 상기 제1 반도체는 결정질 반도체 물질을 포함하고 상기 제2 반도체는 비정질 반도체 물질을 포함할 수 있다.
- <39> 상기 반구형 보조 부재는 상기 제1 전극과 상기 발광 부재 사이에 위치할 수 있다.
- <40> 상기 반투명 부재는 은(Ag) 또는 알루미늄(Al)에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <41> 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <42> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <43> 먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.
- <44> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- <45> 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.
- <46> 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172)을

포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

- <47> 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.
- <48> 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- <49> 구동 박막 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- <50> 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- <51> 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{ss})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- <52> 스위칭 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)와 구동 박막 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 박막 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- <53> 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 내지 도 4a를 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- <54> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 하나의 화소를 확대하여 도시한 배치도이고, 도 3 및 도 4a는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III'-III"-III"' 선 및 IV-IV 선을 따라 자른 단면도이다.
- <55> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 구동 반도체(154b) 및 복수의 선형 반도체 부재(151)가 형성되어 있다.
- <56> 구동 반도체(154b)는 섬형이며, 선형 반도체 부재(151)는 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 구동 반도체(154b) 및 선형 반도체 부재(151)는 미세 결정질 규소(microcrystalline silicon) 또는 다결정 규소(polycrystalline silicon) 따위의 결정질 반도체 물질로 만들어질 수 있다.
- <57> 구동 반도체(154b) 및 선형 반도체 부재(151) 위에는 복수의 게이트선(121), 복수의 구동 입력 전극(driving input electrode)(173b) 및 복수의 구동 출력 전극(driving output electrode)(175b)을 포함한 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- <58> 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 뻗어 있는 스위칭 제어 전극(switching control electrode)(124a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 게이트 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.
- <59> 게이트선(121)은 선형 반도체 부재(151)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가진다.
- <60> 구동 입력 전극(173b) 및 구동 출력 전극(175b)은 각각 섬형이며, 게이트선(121)과 분리되어 있다. 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b)은 구동 반도체(154b) 위에서 서로 마주한다.
- <61> 게이트 도전체는 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열

금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다.

- <62> 게이트 도전체는 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- <63> 구동 반도체(154b)와 구동 입력 전극(173b) 사이 및 구동 반도체(154b)와 구동 출력 전극(175b) 사이에는 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163b, 165b)가 형성되어 있다. 또한 게이트선(121)과 선형 반도체 부재(151) 사이에는 불순물이 도핑되어 있는 선형 반도체 부재(161)가 형성되어 있다.
- <64> 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 및 불순물이 도핑되어 있는 선형 반도체 부재(161)는 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 미세 결정질 규소 또는 다결정 규소 따위의 불순물이 도핑되어 있는 결정질 반도체 물질로 만들어질 수 있다.
- <65> 게이트 도전체 위에는 산화규소(SiO₂) 또는 질화규소(SiN_x) 따위로 만들어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 단일 층일 수도 있고, 산화규소로 만들어진 제1 층과 질화규소로 만들어진 제2 층을 포함하는 복수 층일 수도 있다.
- <66> 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)로 만들어진 복수의 스위칭 반도체(154a)가 형성되어 있다. 스위칭 반도체(154a)는 섬형이며, 스위칭 제어 전극(124a)과 중첩되어 있다.
- <67> 스위칭 반도체(154a) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 구동 전압선(172) 및 복수의 전극 부재(176)를 포함한 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- <68> 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 스위칭 제어 전극(124a)을 향하여 뻗은 복수의 스위칭 입력 전극(switching input electrode)(173a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 데이터 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.
- <69> 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차하며 데이터선(171)과 거의 평행하다. 각 구동 전압선(172)은 돌출부(177)를 포함한다.
- <70> 전극 부재(176)는 섬형이며 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과 분리되어 있다. 전극 부재(176)는 스위칭 입력 전극(173a)과 마주하는 부분(이하 '스위칭 출력 전극'이라 한다)(175a)과 구동 반도체(154b)와 중첩하는 부분(이하 '구동 제어 전극'이라 한다)(124b)을 포함한다. 스위칭 입력 전극(173a)과 스위칭 출력 전극(175a)은 스위칭 반도체(154a) 위에서 서로 마주한다.
- <71> 데이터 도전체는 상술한 게이트선(121)과 동일한 재료로 만들어질 수 있다.
- <72> 데이터 도전체의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- <73> 스위칭 반도체(154a)와 스위칭 입력 전극(173a) 사이 및 스위칭 반도체(154a)와 스위칭 출력 전극(175a) 사이에는 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 섬 모양이며, 인(P) 따위의 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위로 만들어질 수 있다.
- <74> 데이터 도전체 위에는 보조 부재(330)가 형성되어 있다. 보조 부재(330)는 게이트선(121)과 데이터선(171)에 의해 구획되어 있는 화소 영역에 위치하며 반구(semisphere) 모양이다. 반구 모양은 상부가 볼록하며, 예컨대 기판에 대하여 약 2 내지 120도의 접촉각을 가질 수 있다.
- <75> 보조 부재(330)는 약 10⁻⁸ 내지 10⁻¹S/cm 정도의 낮은 전도도를 가진 유기 물질로 만들어지며, 약 0.2 내지 3 μ m의 두께로 형성될 수 있다. 보조 부재(330)는 각 화소마다 유기 용액을 적하하는 잉크젯 인쇄 방법으로 형성될 수 있다.
- <76> 데이터 도전체 및 보조 부재(330) 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다.
- <77> 보호막(180)에는 구동 전압선(172)의 돌출부(177) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(185a, 182)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝

부분(129), 구동 입력 전극(173b) 및 구동 출력 전극(175b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 184, 185b)이 형성되어 있다.

- <78> 보호막(180) 위에는 반투명 부재(semi-transparent member)(193)가 형성되어 있다. 반투명 부재(193)는 화소 영역에서 보조 부재(330) 위에 위치한다. 반투명 부재(193)는 빛의 일부를 투과하고 빛의 일부를 반사하는 성질을 가진 물질이면 특히 한정되지 않으며, 예컨대 알루미늄(Al) 및 은(Ag) 따위의 불투명하고 흡수율이 낮은 도전체를 약 10 내지 1000 Å의 얇은 두께로 형성하여 반투명하게 할 수 있다.
- <79> 보호막(180) 및 반투명 부재(193) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 부재(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다.
- <80> 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 구동 출력 전극(175b)과 연결되어 있다.
- <81> 연결 부재(85)는 접촉 구멍(184, 185a)을 통하여 구동 전압선(172)의 돌출부(177)와 구동 입력 전극(173b)과 각각 연결되어 있으며, 구동 제어 전극(124b)과 일부 중첩하여 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룬다.
- <82> 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <83> 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82)는 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- <84> 본 실시예에서는 반투명 부재(193)가 화소 전극(191) 아래에 위치하는 것만 예시적으로 보였지만, 화소 전극(191)의 상부에 위치할 수도 있다.
- <85> 화소 전극(191), 반투명 부재(193), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82) 위에는 절연성 독(insulating bank)(361)이 형성되어 있다. 독(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둘러싸서 개구부(opening)(365)를 정의한다. 독(361)은 아크릴 수지(acrylic resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 따위의 내열성 및 내용매성을 가지는 유기 절연물 또는 산화규소(SiO₂), 산화티탄(TiO₂) 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있으며, 2층 이상일 수 있다. 독(361)은 또한 감정색 안료를 포함하는 감광재로 만들어질 수 있는데, 이 경우 독(361)은 차광 부재의 역할을 하며 그 형성 공정이 간단하다.
- <86> 독(361) 및 화소 전극(191) 위에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)가 형성되어 있다.
- <87> 유기 발광 부재는 빛을 내는 발광층(emitting layer)(370) 외에 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(auxiliary layer)(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- <88> 발광층은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질 또는 유기 물질과 무기 물질의 혼합물로 만들어지며, 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, (폴리)파라페닐렌비닐렌((poly)paraphenylenevinylene) 유도체, 폴리페닐렌(polyphenylene) 유도체, 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, 폴리비닐카바졸(polyvinylcarbazole), 폴리티오펜(polythiophene) 유도체 또는 이들의 고분자 재료에 페릴렌(perylene)계 색소, 쿠마린(cumarine)계 색소, 로더민계 색소, 루브렌(rubrene), 페릴렌(perylene), 9,10-디페닐안트라센(9,10-diphenylanthracene), 테트라페닐부타디엔(tetraphenylbutadiene), 나일 레드(Nile red), 쿠마린(coumarin), 퀴나크리돈(quinacridone) 등을 도핑한 화합물이 포함될 수 있다. 유기 발광 표시 장치는 발광층에서 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- <89> 부대층에는 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer)(도시하지 않음) 및 정공 수송층(hole transport layer)(도시하지 않음)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)(도시하지 않음) 및 정공 주입층(hole injecting layer)(도시하지 않음) 등이 있으며, 이 중에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 층을 포함할 수 있다. 정공 수송층 및 정공 주입층은 화소 전극(191)과 발광층의 중간 정도의 일 함수를 가지는 재료로 만들어지고, 전자 수송층과 전자 주입층은 공통 전극(270)과 발광층의 중간 정도의 일 함수를 가지는 재료로 만들어진다. 예컨대 정공 수송층 또는 정공 주입층으로는 폴리에틸렌 디옥시티오펜과 폴리스티렌술포산의 혼합물(poly-(3,4-ethylenedioxythiophene: polystyrenesulfonate, PEDOT:PSS) 따위를 사용할 수 있다.
- <90> 유기 발광 부재(370) 위에는 알루미늄 따위의 불투명 도전체로 만들어진 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 기판의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 화소 전극(191)과 쌍을 이루어 유기

발광 부재(370)에 전류를 흘려 보낸다.

- <91> 공통 전극(270)은 반투명 부재(193)와 함께 미세 공진 효과(microcavity effect)를 발생한다. 미세 공진 효과는 빛이 소정 거리만큼 떨어져 있는 반사층과 반투명 층을 반복적으로 반사함으로써 특정 파장의 빛을 증폭하는 것이다. 여기서 공통 전극(270)은 반사층 역할을 하고 반투명 부재(193)는 반투명 층 역할을 한다.
- <92> 공통 전극(270)은 발광층(370)에서 방출하는 발광 특성을 크게 개선하는 미세 공동을 형성하고, 미세 공진의 공명 파장에 상응하는 파장 부근의 발광은 반투명 부재(193)를 통해 강화되고, 다른 파장의 빛은 억제된다. 이때 특정 파장의 광의 강화 및 억제는 공통 전극(270)과 반투명 부재(193) 사이의 거리에 따라 결정될 수 있다. 따라서 발광층(370) 및 부대층(도시하지 않음)의 두께 조절을 통해 특정 파장의 광을 강화 및 억제할 수 있다. 예컨대 적색, 녹색 및 청색 발광 재료 중 청색 발광 재료의 발광 효율이 낮은 경우 상기와 같이 공통 전극(270)과 반투명 부재(193) 사이에서 미세 공진 효과를 발생시켜 청색 광을 방출할 수 있다. 따라서 청색 순도 및 색 재현율을 높여서 발광 재료에 의한 발광 효율의 한계를 극복하고 원하는 색을 낼 수 있다.
- <93> 여기서는 적색, 녹색 및 청색의 발광 재료 중 청색 발광 재료의 발광 효율이 가장 낮은 것으로 가정하고 청색 화소에 대해서만 예시적으로 설명하였지만, 적색 또는 녹색의 발광 재료의 효율이 더 낮은 경우에는 적색 및 녹색 화소에도 동일하게 적용할 수 있다.
- <94> 한편, 반구형의 보조 부재(330)는 반투명 부재(193)에 의해 발광층(370)에서 나온 빛의 경로가 바뀌는 것을 방지할 수 있다. 상술한 바와 같이 반투명 부재(193)는 발광층(370)과 기판 사이에 위치하여 발광층(370)에서 나온 빛을 통과시키고 특정 파장의 빛을 낸다. 이때 빛은 반투명 부재(193)를 통과하면서 광 경로가 바뀌게 되는데, 반구형의 보조 부재(330)는 표면이 볼록하기 때문에 광이 어느 방향에서 입사되더라도 보조 부재(330) 표면에 대하여 동일한 각도로 통과할 수 있다. 이에 따라 보조 부재(330)는 반투명 부재(193)에 의해 빛의 경로가 바뀌는 것을 방지하고 광 경로를 균일하게 제어하여 시야각이 좁아지는 것을 방지할 수 있다.
- <95> 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 게이트선(121)에 연결되어 있는 스위칭 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 연결되어 있는 스위칭 입력 전극(173a) 및 스위칭 출력 전극(175a)은 스위칭 반도체(154a)와 함께 스위칭 박막 트랜지스터(switching TFT)(Qs)를 이루며, 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)의 채널(channel)은 스위칭 입력 전극(173a)과 스위칭 출력 전극(175a) 사이의 스위칭 반도체(154a)에 형성된다. 스위칭 출력 전극(175a)에 연결되어 있는 구동 제어 전극(124b), 구동 전압선(172)에 연결되어 있는 구동 입력 전극(173b) 및 화소 전극(191)에 연결되어 있는 구동 출력 전극(175b)은 구동 반도체(154b)와 함께 구동 박막 트랜지스터(driving TFT)(Qd)를 이루며, 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널은 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b) 사이의 구동 반도체(154b)에 형성된다.
- <96> 전술한 바와 같이, 스위칭 반도체(154a)는 비정질 반도체로 만들어지고, 구동 반도체(155b)는 미세 결정질 또는 다결정 반도체로 만들어진다. 즉, 스위칭 박막 트랜지스터의 채널은 비정질 반도체에 형성되고, 구동 박막 트랜지스터의 채널은 미세 결정질 또는 다결정 반도체에 형성된다.
- <97> 이와 같이 본 발명에서 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터의 채널은 결정질이 다른 반도체에 형성되며, 이에 따라 각 박막 트랜지스터에서 요구되는 특성을 동시에 만족할 수 있다.
- <98> 구동 박막 트랜지스터의 채널을 미세 결정질 또는 다결정 반도체에 형성함으로써 높은 전하 이동도(carrier mobility) 및 안정성(stability)을 가질 수 있고, 이에 따라 발광 소자에 흐르는 전류량을 늘릴 수 있어서 휘도를 높일 수 있다. 또한, 구동 박막 트랜지스터의 채널을 미세 결정질 또는 다결정 반도체에 형성함으로써 구동 시 지속적인 양(positive) 전압의 인가에 의해 발생하는 문턱 전압 이동 현상(Vth shift)을 방지하여 이미지 고착(image sticking) 및 수명 단축을 방지할 수 있다.
- <99> 한편, 스위칭 박막 트랜지스터는 데이터 전압을 제어하는 역할을 하기 때문에 온/오프(on/off) 특성이 중요하며, 특히 오프 전류(off current)를 줄이는 것이 중요하다. 그런데, 미세 결정질 또는 다결정 반도체는 오프 전류(off current)가 크기 때문에 스위칭 박막 트랜지스터를 통과하는 데이터 전압이 감소하고 크로스 토크가 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명에서 스위칭 박막 트랜지스터는 오프 전류가 작은 비정질 반도체로 형성함으로써 데이터 전압의 감소를 방지하고 크로스 토크를 줄일 수 있다.
- <100> 본 실시예에서는 스위칭 박막 트랜지스터 1개와 구동 박막 트랜지스터 1개만을 도시하였지만 이들 외에 적어도 하나의 박막 트랜지스터 및 이를 구동하기 위한 복수의 배선을 더 포함함으로써, 장시간 구동하여도 유기 발광 다이오드(LD) 및 구동 트랜지스터(Qd)가 열화되는 것을 방지하거나 보상하여 유기 발광 표시 장치의 수명이 단

축되는 것을 방지할 수 있다.

- <101> 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 다이오드(LD)를 이루며, 화소 전극(191)이 애노드(anode), 공통 전극(270)이 캐소드(cathode)가 되거나 반대로 화소 전극(191)이 캐소드, 공통 전극(270)이 애노드가 된다. 또한 서로 중첩하는 유기 전극(127)과 구동 전압선(172)은 유기 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룬다.
- <102> 그러면 본 발명의 다른 실시예에 대하여 도 4b 및 도 4c를 도 2 및 도 3과 함께 참고하여 설명한다.
- <103> 도 4b 및 도 4c는 각각 본 발명의 한 실시예에 따라 도 2의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 자른 단면도이다.
- <104> 도 4b 및 도 4c에 도시한 실시예는 전술한 실시예와 비교하여, 보조 부재(330)의 위치가 다르다. 즉 전술한 실시예에서는 보조 부재(330)가 데이터 도전체와 보호막(180) 사이에 위치하였지만, 도 4b에 도시한 실시예에서는 보조 부재(330)가 보호막(180)과 반투명 부재(193) 사이에 위치하고 도 4c에 도시한 실시예에서는 보조 부재(330)가 화소 전극(191)과 발광 부재(370) 사이에 위치한다.
- <105> 상술한 실시예 중 어느 경우든지, 발광층(370)에서 나온 빛이 반구형의 보조 부재(330)를 통과함으로써 빛의 경로가 바뀌는 것을 방지하고 광 경로를 균일하게 제어하여 시야각이 좁아지는 것을 방지할 수 있다.
- <106> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

- <107> 색 순도 및 색 재현율을 높이는 동시에 외부로 방출되는 빛의 경로가 바뀌는 것을 방지하고 광 경로를 균일하게 제어하여 시야각이 좁아지는 것을 방지할 수 있다.

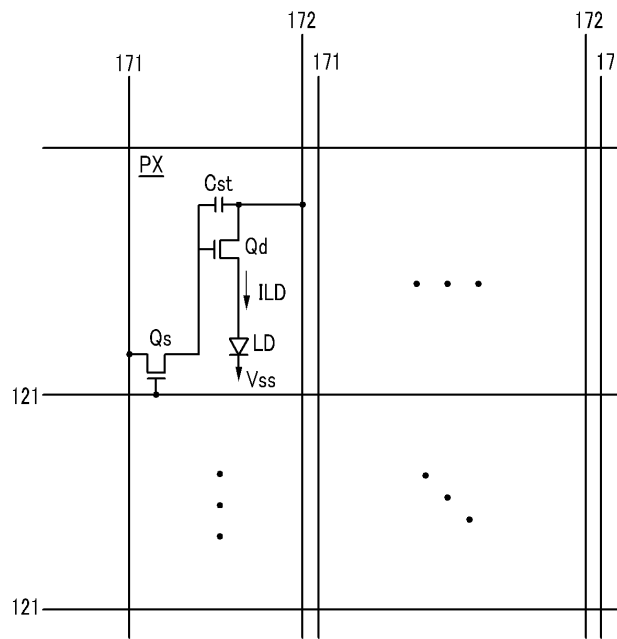
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
- <2> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 하나의 화소를 확대하여 도시한 배치도이고,
- <3> 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III'-III"-III"' 선을 따라 자른 단면도이고,
- <4> 도 4a, 도 4b 및 도 4c는 각각 본 발명의 한 실시예에 따라 도 2의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 자른 단면도이다.
- <5> <도면 부호의 설명>
- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| <6> 110: 절연 기판 | 121: 게이트선 |
| <7> 124a: 스위칭 제어 전극 | 124b: 구동 제어 전극 |
| <8> 129: 게이트선의 끝 부분 | |
| <9> 140: 게이트 절연막 | 154a: 스위칭 반도체 |
| <10> 154b: 구동 반도체 | 163a, 163b, 165a, 165b: 저항성 접촉 부재 |
| <11> 171: 데이터선 | 172: 구동 전압선 |
| <12> 173a: 스위칭 입력 전극 | 173b: 구동 입력 전극 |
| <13> 175a: 스위칭 출력 전극 | 175b: 구동 출력 전극 |
| <14> 179: 데이터선의 끝 부분 | 81, 82: 접촉 보조 부재 |
| <15> 85: 연결 부재 | 181, 182, 184, 185a, 185b: 접촉 구멍 |
| <16> 191: 화소 전극 | 193: 반투명 부재 |
| <17> 270: 공통 전극 | 330: 보조 부재 |

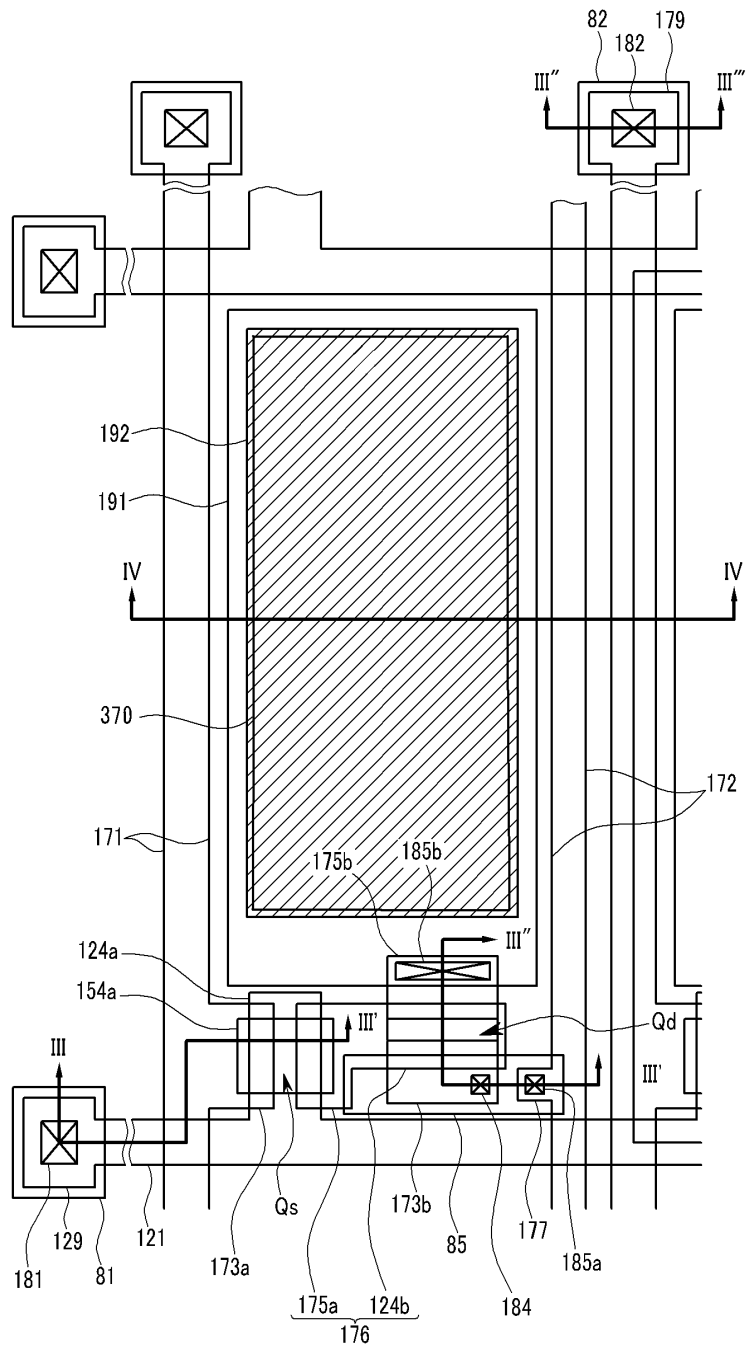
- <18> 361: 둑 365: 개구부
- <19> 370: 발광층
- <20> Qs: 스위칭 박막 트랜지스터 Qd: 구동 박막 트랜지스터
- <21> LD: 유기 발광 다이오드 Vss: 공통 전압
- <22> Cst: 유지 축전기

도면

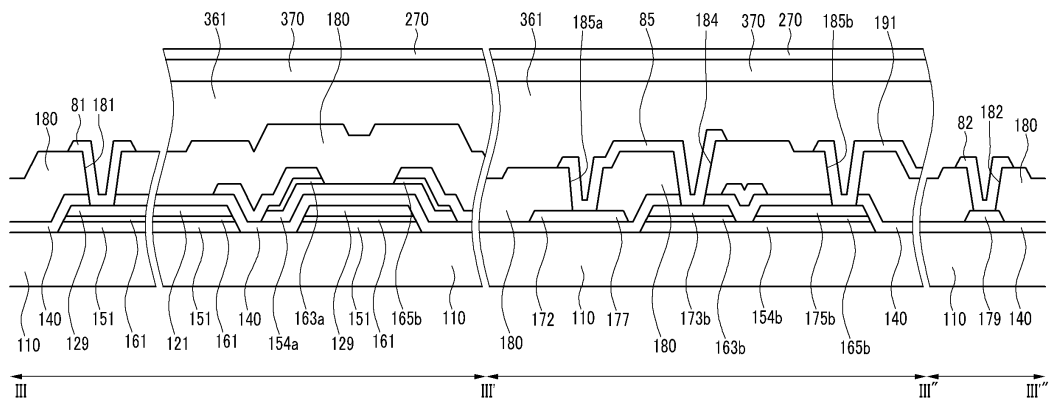
도면1



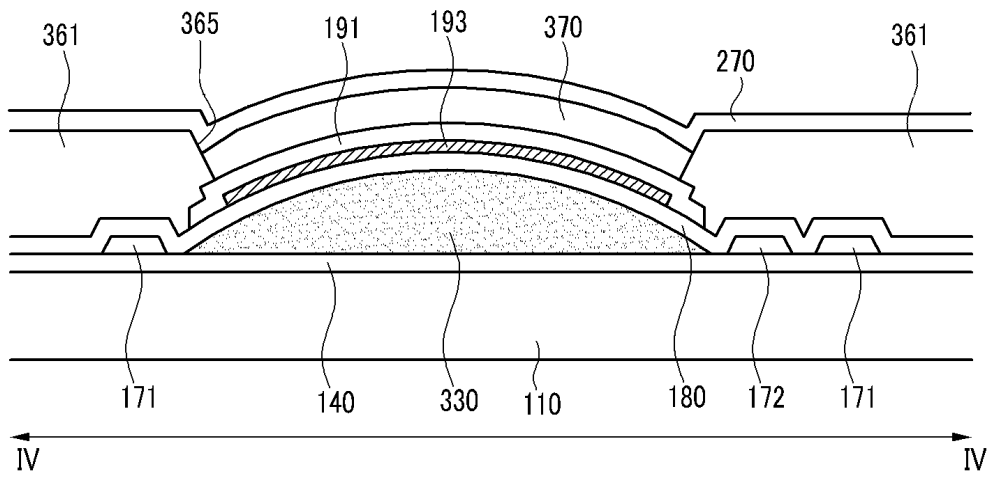
도면2



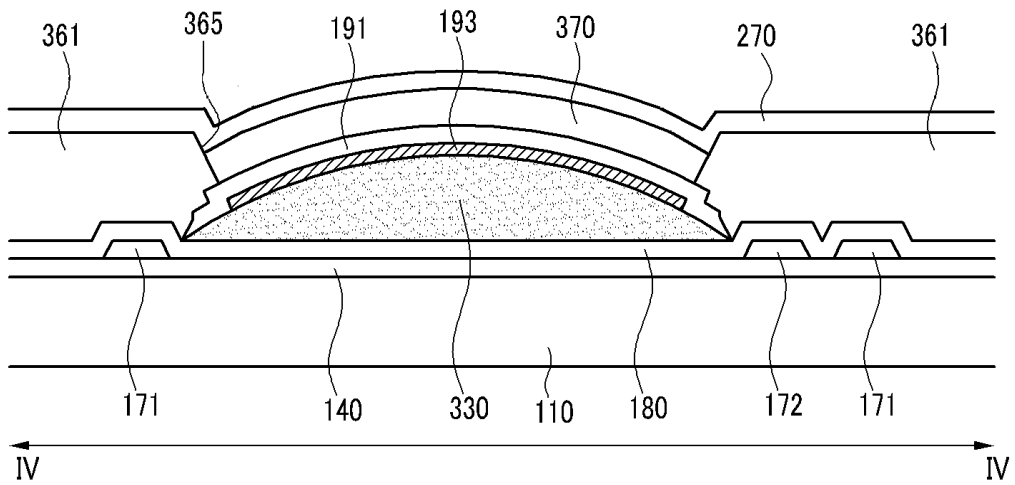
도면3



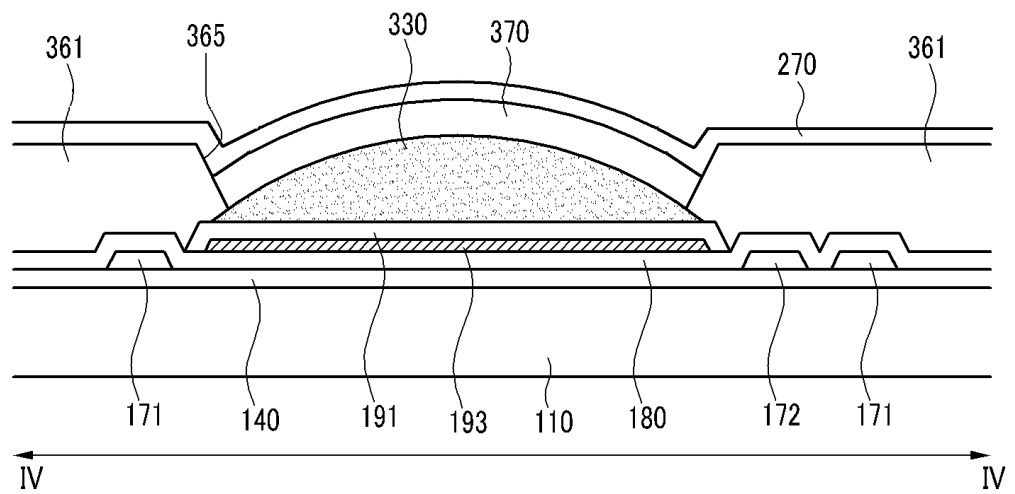
도면4a



도면4b



도면4c



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020080051268A	公开(公告)日	2008-06-11
申请号	KR1020060122018	申请日	2006-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM JUNG YEON 김정연 SUNG UN CHEOL 성운철 CHUNG JIN KOO 정진구 RHEE JUNG SOO 이정수		
发明人	김정연 성운철 정진구 이정수		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5265 H01L51/5262 H01L51/5275		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置，其包括位于发光构件下部的半球形颗粒次级构件和形成第二电极的半透明构件和位于发光构件上的微孔（微腔）。基板和形成的第一电极之间的基板，与第一电极方向相反的第二电极，第一电极和第二电极，以及发光部件的下部。有机发光显示装置，微小共振和光路。

