



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0005374

(43) 공개일자 2015년01월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0079279

(22) 출원일자 2013년07월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

나이쥬츠요시

경기 수원시 팔달구 중부대로 193, 102동 1803호
(우만동, 신성미소지움아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

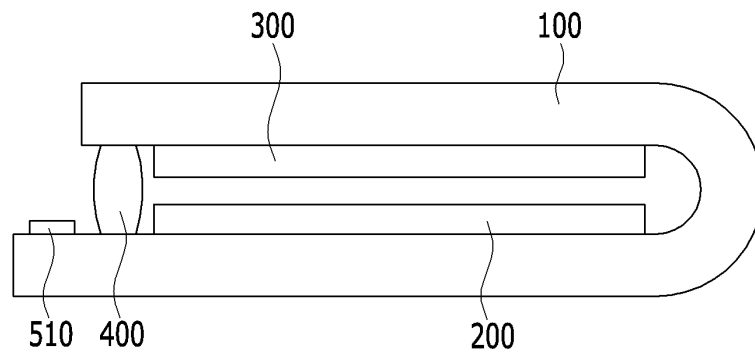
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 적어도 1회 이상 접어져 있는 가요성 기관, 가요성 기관 위에 형성되어 있으며 복수의 제1 발광 소자를 포함하는 제1 표시부, 가요성 기관 위에 형성되어 있으며 복수의 제2 발광 소자를 포함하는 제2 표시부를 포함하고, 제1 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자는 제1 전극, 발광층 및 제2 전극을 포함하고, 제1 발광 소자의 제1 전극은 투명막 및 반투명막으로 이루어지고, 제2 발광 소자의 제1 전극은 반사막으로 이루어지고, 제1 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자의 제2 전극은 투명막 및 반투명막으로 이루어진다.

대표도 - 도1

1000



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 1회 이상 접어져 있는 가요성 기관,

상기 가요성 기관 위에 형성되어 있으며 복수의 제1 발광 소자를 포함하는 제1 표시부,

상기 가요성 기관 위에 형성되어 있으며 복수의 제2 발광 소자를 포함하는 제2 표시부

를 포함하고,

상기 제1 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자는 제1 전극, 발광층 및 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 발광 소자의 제1 전극은 투명막 및 반투명막으로 이루어지고,

상기 제2 발광 소자의 제1 전극은 반사막으로 이루어지고,

상기 제1 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자의 제2 전극은 투명막 및 반투명막으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 반사막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어지고,

상기 투명막은 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 가요성 기관은 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부 사이에서 접어져 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제1 표시부의 가장자리를 따라서 형성되어 있는 쉘런트를 더 포함하고,

상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부는 상기 쉘런트로 밀봉되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 발광층은 백색광을 발광하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부 사이에 위치하며 상기 가요성 기관 위에 형성되어 있는 복수의 제3 발광 소자를 포함하는 제3 표시부를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제3 발광 소자는 상기 제1 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자와 동일면에 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제3 발광 소자는 제1 전극, 발광층 및 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 투명막 또는 반투명막으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제3 발광 소자의 발광층은 백색광을 발광하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에서,

상기 반사막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어지고,

상기 투명막은 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 가요성 기판은 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리에테리미드, 폴리에테르술폰, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 및 폴리에틸렌 나프탈레이트 중 적어도 하나를 포함하는 가요성 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 가요성 표시 장치에 관한 것으로, 특히 유기 발광 소자를 포함하는 가요성 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(liquid crystal display)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 상대적으로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 유기 발광 소자는 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.

[0004] 이러한 유기 발광 소자는 발광 효율을 높이는 동시에 수명을 개선하는 것이 중요하다.

[0005] 유기 발광 소자의 수명을 늘리기 위해서 발광층, 정공 주입층 및 전자 주입층과 같은 전하 부대층을 복수로 적층하여 전류에 대한 휘도의 크기를 2배, 3배로 하는 구조가 개발되었다.

[0006] 그러나 유기 발광층을 구성하는 부대층을 복수로 적층하기 위해서는 정공 부대층, 발광층, 전자 부대층으로 이루어지는 단위 유닛을 반복 적층해야 하므로 증착 공정이 증가하고 비용이 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 발광층, 전자 부대층 및 정공 부대층을 형성하기 위한 공정이

증가되지 않으면서도 유기 발광 소자의 휘도를 증가시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 적어도 1회 이상 접어져 있는 가요성 기관, 가요성 기관 위에 형성되어 있으며 복수의 제1 발광 소자를 포함하는 제1 표시부, 가요성 기관 위에 형성되어 있으며 복수의 제2 발광 소자를 포함하는 제2 표시부를 포함하고, 제1 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자는 제1 전극, 발광층 및 제2 전극을 포함하고, 제1 발광 소자의 제1 전극은 투명막 및 반투명막으로 이루어지고, 제2 발광 소자의 제1 전극은 반사막으로 이루어지고, 제1 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자의 제2 전극은 투명막 및 반투명막으로 이루어진다.
- [0009] 상기 반사막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어지고, 투명막은 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0010] 상기 가요성 기관은 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부 사이에서 접어져 있을 수 있다.
- [0011] 상기 제1 표시부의 가장자리를 따라서 형성되어 있는 셸런트를 더 포함하고, 제1 표시부와 상기 제2 표시부는 상기 셸런트로 밀봉될 수 있다.
- [0012] 상기 발광층은 백색광을 발광할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부 사이에 위치하며 상기 가요성 기관 위에 형성되어 있는 복수의 제3 발광 소자를 포함하는 제3 표시부를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제3 발광 소자는 상기 제1 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자와 동일면에 형성되어 있을 수 있다.
- [0015] 상기 제3 발광 소자는 제1 전극, 발광층 및 제2 전극을 포함하고, 제1 전극 및 상기 제2 전극은 투명막 또는 반투명막으로 이루어질 수 있다.
- [0016] 상기 제3 발광 소자의 발광층은 백색광을 발광할 수 있다.
- [0017] 상기 반사막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어지고, 투명막은 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0018] 상기 가요성 기관은 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리에테르이미드, 폴리에테르술폰, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 및 폴리에틸렌 나프탈레이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에서와 같은 방법으로 유기 발광 표시 장치를 형성하면 복수의 발광 유닛을 적층하지 않으면서도 유기 발광 소자의 휘도를 증가시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시부의 신호선의 배치도이다.
- 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 표시부의 한 화소의 등가 회로도이다.
- 도 5는 도 4의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.
- 도 6은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 발광 소자를 도시한 개략적인 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 배치도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 배치도이다.
- 도 9 및 도 10은 도 8의 유기 발광 표시 장치를 접었을 때 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 그러면 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.
- [0022] 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 경우 뿐만 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.
- [0023] 이하 도면을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이고, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시부의 신호선의 배치도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 표시부의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0025] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 가요성 표시 장치(1000)는 기관(100), 기관(100) 위에 형성되어 있는 복수의 화소를 포함하는 제1 표시부(200)와 제2 표시부(300)를 포함한다. 제1 표시부의 각 화소는 제1 발광 소자를 포함하고, 제2 표시부의 각 화소는 제2 발광 소자를 포함한다.
- [0026] 기관(100)은 가요성 기관으로 절연성 유기물인 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenenapthalate), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물로 이루어지길 수 있다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 기관(100)은 동일 면에 위치하는 제1 표시 영역(LA)과 제2 표시 영역(LB)를 포함하고, 제1 표시부(200)는 제1 표시 영역(LA)에 위치하고, 제2 표시부(300)는 제2 표시 영역(LB)에 위치한다. 기관(100)은 접어져 있어 제1 표시부(200)와 제2 표시부(300)는 마주한다.
- [0028] 제1 표시부(200) 및 제2 표시부(300)의 화소는 행렬을 이루며, 복수의 신호선과 연결되어 있다.
- [0029] 도 3을 참조하면, 기관(100)의 제1 표시 영역(LA) 및 제2 표시 영역(LB) 위에는 일 방향으로 뻗어 주사 신호를 전달하는 제1 신호선(121), 제1 신호선(121)과 교차하여 영상 신호를 전달하는 제2 신호선(171)이 형성되어 있다. 제1 신호선 및 제2 신호선은 각 화소와 연결되어 있으며, 화소는 제1 신호선 및 제2 신호선 이외에도 다른 신호가 인가되는 다양한 신호선(도시하지 않음)과 연결될 수 있다.
- [0030] 기관(100) 위에는 제1 표시 영역(LA) 및 제2 표시 영역(LB) 밖의 주변 영역(PB)에 위치하며 화소의 박막 트랜지스터를 제어하기 위한 구동부(510)가 위치한다.
- [0031] 구동부(510)는 IC칩으로 기관(100) 위에 실장되거나, 제1 표시 영역(LA) 및 제2 표시 영역(LB)의 박막 트랜지스터와 함께 기관 위에 집적될 수 있다. 이때, 구동부(510)와 연결되어 있는 제1 신호선(121)은 제1 표시 영역(LA) 및 제2 표시 영역에 연결되어 위치하여, 제1 표시 영역(LA)과 제2 표시 영역(LB) 사이에 위치하는 접는 영역(A)을 가로 지를 수 있다.
- [0032] 한편, 도 1 내지 도 3의 유기 발광 표시 장치는 도 4에서와 같은 등가 회로를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함할 수 있다.
- [0033] 도 4를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(P)를 포함한다.
- [0034] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 제1 신호선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 제2 신호선(171) 및 구동 전압(Vdd)을 전달하는 복수의 제3 신호선(172)을 포함한다. 제1 신호선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 제2 신호선(171) 및 제3 신호선(172)은 제1 신호선(121)과 교차하여 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- [0035] 각 화소(P)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(Q2), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(Q1), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting

diode, OLED)(70)를 포함한다.

- [0036] 스위칭 박막 트랜지스터(Q2)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 제1 신호선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 신호선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Q1)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Q2)는 제1 신호선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 제2 신호선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Q1)에 전달한다.
- [0037] 구동 박막 트랜지스터(Q1) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Q2)에 연결되어 있고, 입력 단자는 제3 신호선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(70)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Q1)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- [0038] 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Q2)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0039] 유기 발광 다이오드(70)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(70)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0040] 도 5는 도 4의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.
- [0041] 도 5에서는 도 4의 제2 박막 트랜지스터(Q2) 및 유기 발광 소자(70)를 중심으로 적층 순서에 따라 상세히 설명한다. 이하에서는 제2 박막 트랜지스터(Q2)를 박막 트랜지스터라 한다.
- [0042] 도 5에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 기판(100)을 포함하고, 기판(100) 위에는 버퍼층(120)이 형성되어 있다.
- [0043] 기판(100)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등으로 이루어진 투명한 절연성 기판 일 수 있으며, 기판(100)은 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기판일 수 있다.
- [0044] 버퍼층(120)은 질화 규소(SiN_x)의 단일막 또는 질화 규소(SiN_x)와 산화 규소(SiO_2)가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0045] 버퍼층(120) 위에는 다결정 규소로 이루어진 반도체(135)가 형성되어 있다.
- [0046] 반도체(135)는 채널 영역(1355), 채널 영역(1355)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)로 구분된다. 반도체의 채널 영역(1355)은 불순물이 도핑되지 않은 다결정 규소, 즉 진성 반도체(intrinsic semiconductor)이다. 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)은 도전성 불순물이 도핑된 다결정 규소, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다. 소스 영역(1356), 드레인 영역(1357)에 도핑되는 불순물은 p형 불순물 및 n형 불순물 중 어느 하나 일 수 있다.
- [0047] 반도체(135) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0048] 반도체(135) 위에는 게이트 전극(155)이 형성되어 있으며, 게이트 전극(155)은 채널 영역(1355)과 중첩한다.
- [0049] 게이트 전극(155)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0050] 게이트 전극(155) 위에는 제1 층간 절연막(160)이 형성된다. 제1 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0051] 제1 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)에는 소스 영역(1356)과 드레인 영역(1357)을 각각 노출하는 소스 접촉 구멍(66)과 드레인 접촉 구멍(67)을 갖는다.
- [0052] 제1 층간 절연막(160) 위에는 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)이 형성되어 있다. 소스 전극(176)은 접촉 구멍(66)을 통해서 소스 영역(1356)과 연결되어 있고, 드레인 전극(177)은 접촉 구멍(67)을 통해서 드레인 영역

(1357)과 연결되어 있다.

- [0053] 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ti/Cu/Ti, Ti/Ag/Ti, Mo/Al/Mo의 삼중층일 수 있다.
- [0054] 게이트 전극(155), 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 각각 도 1의 제어 전극, 입력 전극 및 출력 전극으로, 반도체(135)와 함께 박막 트랜지스터를 이룬다. 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(176)과 드레인 전극(177) 사이의 반도체(135)에 형성된다.
- [0055] 소스 전극(176)과 드레인 전극(177) 위에는 제2 층간 절연막(180)이 형성되어 있다. 제2 층간 절연막(180)은 드레인 전극(177)을 노출하는 접촉 구멍(85)을 포함한다.
- [0056] 제2 층간 절연막(180)은 제1 층간 절연막과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있으며, 저유전율 유기 물질로 이루어질 수 있다.
- [0057] 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710)이 형성되어 있다. 제1 전극(710)은 접촉 구멍(85)을 통해서 드레인 전극(177)과 전기적으로 연결되며, 제1 전극(710)은 도 1의 유기 발광 소자의 애노드 전극일 수 있다.
- [0058] 본 발명의 한 실시예에서는 제1 전극(710)과 드레인 전극(177) 사이에 층간 절연막을 형성하였으나, 제1 전극(710)은 드레인 전극(177)과 동일한 층에 형성할 수 있으며, 드레인 전극(177)과 일체형일 수 있다.
- [0059] 제1 전극(710)위에는 화소 정의막(190)이 형성되어 있다.
- [0060] 화소 정의막(190)은 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(95)를 가진다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0061] 화소 정의막(190)의 개구부(95)에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다.
- [0062] 유기 발광층(720)은 발광층과 정공 수송층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다.
- [0063] 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 화소 전극(710) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0064] 이때, 발광층은 저분자 유기물 또는 PEDOT(Poly 3,4-ethylenedioxythiophene) 등의 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 발광층은 적색을 발광하는 적색 발광층, 녹색을 발광하는 녹색 발광층 및 청색을 발광하는 청색 발광층을 포함할 수 있으며, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층은 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다.
- [0065] 또한, 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다. 다른 예로, 백색을 발광하는 백색 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 모두에 형성하고, 각 화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 백색 발광층과 색필터를 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 발광층을 각각의 개별 화소 즉, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 된다.
- [0066] 또한, 백색 발광층은 백색광을 발광하는 하나의 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 서로 다른 색을 발광하는 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있다. 예로, 적어도 하나의 옐로우 발광층과 적어도 하나의 청색 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 발광층과 적어도 하나의 적색 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 발광층과 적어도 하나의 녹색 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등도 포함할 수 있다.
- [0067] 화소 정의막(190) 및 유기 발광층(720) 위에는 제2 전극(730)이 형성된다.
- [0068] 제2 전극(730)은 유기 발광 소자의 캐소드 전극이 된다. 따라서 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 소자(70)를 이룬다.

- [0069] 유기 발광 소자(70)가 빛을 방출하는 방향에 따라서 유기 발광 표시 장치는 전면 표시형, 배면 표시형 및 양면 표시형 중 어느 한 구조를 가질 수 있다.
- [0070] 전면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반사막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반투과막 또는 투과막으로 형성한다. 반면, 배면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반투과막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반사막으로 형성한다. 그리고 양면 표시형일 경우 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)은 투명막 또는 반투명막으로 형성한다.
- [0071] 반사막 및 반투명막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진다. 반사막과 반투과막은 두께로 결정되며, 반투과막은 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다.
- [0072] 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 In₂O₃(indium oxide) 등의 물질로 이루어진다.
- [0073] 본 발명의 실시예에서 제1 표시부 양면 표시형이고, 제2 표시부는 전면 표시형이다.
- [0074] 즉, 제1 표시부의 제1 발광 소자는 투명막 또는 반투명막으로 이루어지는 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고, 제2 표시부의 제2 발광 소자는 반사막으로 이루어지는 제1 전극과 투명막 또는 반투명막으로 이루어지는 제2 전극을 포함한다.
- [0075] 제2 전극(730) 위에는 봉지 부재(260)가 형성되어 있다.
- [0076] 봉지 부재(260)는 하나 이상의 유기층과 하나 이상의 무기층이 상호 교번하여 적층 형성될 수 있다. 무기층 또는 유기층은 각각 복수일 수 있다.
- [0077] 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함한다. 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0078] 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx, Al₂O₃, SiO₂, TiO₂ 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0079] 봉지층 중 외부로 노출된 최상층은 유기발광소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0080] 봉지층은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또한, 봉지층은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [0081] 봉지층은 디스플레이부의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층을 포함할 수 있다. 또한, 봉지층은 디스플레이부의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층을 포함할 수 있다. 또한, 봉지층은 디스플레이부의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층, 제3 유기층, 제4 무기층을 포함할 수 있다.
- [0082] 디스플레이부와 제1 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로겐화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 할로겐화 금속층은 제1 무기층을 스퍼터링 방식 또는 플라즈마 증착 방식으로 형성할 때 디스플레이부가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0083] 제1 유기층은 제2 무기층 보다 면적이 좁은 것을 특징으로 하며, 제2 유기층도 제3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다. 또한, 제1 유기층은 제2 무기층에 의해 완전히 뒤덮이는 것을 특징으로 하며, 제2 유기층도 제3 무기층에 의해 완전히 뒤덮일 수 있다.
- [0084] 다시 도 1 및 2를 참조하면, 기판(100) 위에는 실런트(400)가 형성되어 있으며, 접어진 기판(100)의 제1 표시 영역(LA)과 제2 표시 영역(LB)을 결합하여 밀봉한다.
- [0085] 실런트(400)는 기판(100)이 접어지는 부분(A)을 제외하고 기판(100)의 가장자리에 위치하며, 제1 표시 영역(LA)

또는 제2 표시 영역(LB)를 둘러싸도록 제1 표시 영역(LA) 또는 제2 표시 영역(LB)의 경계선을 따라서 형성되어 있다.

- [0086] 실런트(400)는 열경화성 또는 광경화성 접착제 일 수 있으며, 글라스 플릿(glass frit)을 사용할 수도 있다.
- [0087] 이처럼, 제1 표시부(200)와 제2 표시부(300)를 형성하고, 접는 영역(A)을 중심으로 제1 표시부(200)와 제2 표시부(300)를 마주하도록 접어 유기 발광 표시 장치를 형성하면, 유기 발광 표시 장치의 휘도를 증가 증가시킬 수 있다.
- [0088] 이에 대해서는 도 6을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0089] 도 6은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 발광 소자를 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0090] 도 6을 참고하면, 제1 표시부와 제2 표시부의 화소에 구동 신호가 인가되면 제1 표시부의 유기 발광 소자인 제1 발광 소자(70a)의 발광층(720a)이 발광하고, 제2 표시부의 유기 발광 소자인 제2 발광 소자(70b)의 발광층(720b)이 발광한다.
- [0091] 제2 표시부는 전면 발광형으로 제1 전극(710b)이 반사막, 제2 전극(730b)이 투명막으로 이루어지고, 제1 표시부는 양면 발광형으로 제1 전극(710a) 및 제2 전극(730a)이 투명막으로 이루어진다.
- [0092] 제1 표시부에서 발광된 광은 제1 전극(710a)을 통해서 외부로 방출된다. 이때, 발광된 광 중 일부는 제1 전극(730a) 방향으로 전달되어 외부로 방출되며, 일부는 제2 전극(710a) 방향으로 전달되어 제2 표시부의 반사막인 제1 전극(710b)에 반사된 후 제1 표시부를 지나 외부로 방출될 수 있다.
- [0093] 한편, 제1 표시부와 대응하는 기판에는 외부에서 광이 입사되거나 방출되는 것을 방지하기 위한 광차단 부재(35)를 더 포함할 수 있다.
- [0094] 이처럼 광차단 부재를 형성하면, 제1 표시부에서 발광된 광이 제2 표시부의 제1 전극에 반사되지 않고 제2 전극이 위치하지 않는 영역을 통과하여 방출되더라도 광차단 부재(35)에 흡수되어 외부로 방출되지 않는다.
- [0095] 제2 표시부에서 발광된 광은 제2 전극(730b)을 지나 제1 표시부를 통과하여 외부로 방출되거나, 제1 전극(710b)에 반사된 후 제1 표시부를 통과하여 외부로 방출될 수 있다.
- [0096] 이처럼 본 발명은 제1 표시부와 제2 표시부 모두에서 광이 방출되므로 표시 장치의 휘도를 증가시킬 수 있다. 즉, 발광 소자를 단위 유닛으로 복수 적층하는 멀티 포토 효과를 기대할 수 있다.
- [0097] 또한, 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서와 같이 제1 표시부와 제2 표시부를 형성하면 고휘도를 필요하지 않은 경우에는 제1 표시부만 구동하거나 제2 표시부만을 구동하여 사용할 수 있다.
- [0098] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 배치도이다.
- [0099] 도 7의 유기 발광 표시 장치는 도 1 내지 도 4의 유기 발광 표시 장치와 대부분 동일하므로 다른 부분에 대해서만 구체적으로 설명한다.
- [0100] 도 7에 도시한 가요성 표시 장치(1002)는 제1 표시 영역(LA)과 제2 표시 영역(LB)을 가지는 기판(100), 복수의 화소를 각각 포함하며 제1 표시 영역(LA) 및 제2 표시 영역(LB)에 각각 형성되어 있는 제1 표시부(200)와 제2 표시부(300)를 포함한다.
- [0101] 제1 표시부(200) 및 제2 표시부(300)의 신호선(121, 171)은 구동부(510)와 전기적으로 연결되어 있다.
- [0102] 제1 신호선(121)은 도 3에서와 달리 접는 영역(A)을 중심으로 분리되어 제1 표시부와 제2 표시부에 각각 제1 신호선(121)이 형성된다.
- [0103] 도 3에서와 같이 제1 표시 영역(LA) 및 제2 표시 영역(LB)에 걸쳐 제1 신호선(121)을 형성하면, 제1 신호선(121)의 길이가 길어져 저항이 증가하여 신호 지연이 발생한다. 따라서 도 7에서와 같이 제1 표시부와 제2 표시부로 분리하여 제1 신호선을 형성하면 신호 지연을 감소시킬 수 있다.
- [0104] 이때, 제1 표시부와 제2 표시부의 제1 신호선은 각각의 구동부(510)로부터 구동 신호를 전달 받는다.
- [0105] 이상의 실시예에서는 제1 신호선이 뺀 방향의 폭이 제2 신호선이 뺀 방향의 폭보다 넓어 접는 영역(A)을 가로지르도록 제1 신호선이 형성되는 것을 설명하였으나, 제2 신호선이 뺀 방향의 폭이 제1 신호선이 뺀 방향의 폭보다 넓은 접는 영역(A)이 제2 신호선을 가로지르도록 형성될 수 있다.

- [0106] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 배치도이고, 도 9 및 도 10은 도 8의 유기 발광 표시 장치를 접었을 때 개략적인 단면도이다.
- [0107] 도 8 내지 도 10에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 도 1 내지 4의 실시예에서와 달리 복수의 접는 영역을 포함하여 반복하여 접어질 수 있다.
- [0108] 즉, 도 8 내지 도 10에서는 2개의 접는 영역을 포함하며 제1 표시부(200), 제2 표시부(300), 제3 표시부(600)를 포함한다. 이때, 제1 표시부(200) 내지 제3 표시부(600)는 가요성 기관의 동일면에 위치한다.
- [0109] 제1 표시부(200) 내지 제3 표시부(600)는 각각 제1 발광 소자(70a), 제2 발광 소자(70b) 및 제3 발광 소자(70c)를 포함하고, 각 발광 소자는 제1 전극(710a, 710b, 710c), 유기 발광층(720a, 720b, 720c) 및 제2 전극(730a, 730b, 730c)을 포함한다.
- [0110] 도 9의 유기 발광 표시 장치는 제1 발광 소자(70a) 및 제3 발광 소자(70c)의 제1 전극(710a)과 제2 전극(730a)은 투명막 또는 반투명막으로 이루어지고, 제2 발광 소자(70b)의 제1 전극(710b)은 반사막, 제2 전극(730b)은 투명막 또는 반투명막으로 이루어진다. 이는 발광된 광이 출사되는 방향에 위치하는 제1 발광 소자(70a) 및 제3 발광 소자(70c)는 광이 통과하여 외부로 출사될 수 있도록 투명막으로 전극을 형성한다.
- [0111] 이상의 실시예에서는 제2 표시부가 반사막으로 이루어진 제1 전극(710b)을 가지는 것을 예로 들어 설명하였으나, 제3 표시부의 제3 발광 소자(70c)의 제1 전극(710c)이 반사막으로 이루어지고, 제1 표시부 및 제2 표시부의 제1 발광 소자(70a)와 제2 발광 소자(70b)의 제1 전극(710a, 710b)과 제2 전극(730a, 730b)은 투명막으로 이루어질 수 있으며, 제3 발광 소자(70c)의 제1 전극(710c)이 반사막으로 이루어지면 제2 발광 소자(70b)의 제1 전극(710b)이 반사막으로 이루어질 때와 반대 방향으로 광이 출사된다. 즉, 제2 발광 소자(70b)의 제1 전극(710b)이 반사막으로 이루어지면 광은 제1 표시부 및 제3 표시부를 통과하여 출사되나 제3 발광 소자(70c)의 제1 전극(710c)이 반사막으로 이루어지면 광은 제1 표시부 및 제2 표시부를 통과하여 출사된다.
- [0112] 한편, 도 9의 유기 발광 표시 장치는 제1 발광 소자(710a)의 제2 전극(730a)과 제3 발광 소자(710c)의 제1 전극(710c)이 마주하도록 하도록 형성하였으나, 도 10에서와 같이 제2 발광 소자(70b)의 제2 전극(730b)과 제3 발광 소자(70c)의 제1 전극(710c)이 마주하도록 형성될 수 있다.
- [0113] 도 10에서와 같이 제2 발광 소자(70b)의 제2 전극(730b)과 제3 발광 소자(70c)의 제1 전극(710c)이 마주하도록 형성하면 제1 발광 소자(70a)가 외부로 노출되므로 도 9의 기관보다 1회 더 접어져 밀봉되어 제1 발광 소자(70a)와 기관이 마주할 수 있다.
- [0114] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

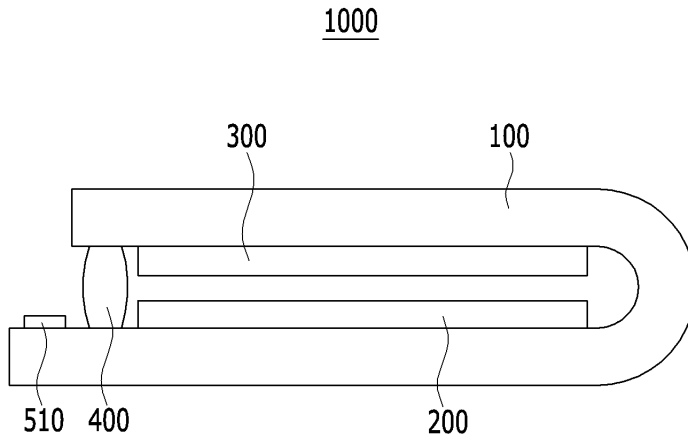
부호의 설명

- [0115] 35: 광차단 부재 66, 76, 85: 접착 구멍
- 70: 유기 발광 소자 70a: 제1 발광 소자
- 70b: 제2 발광 소자 70c: 제3 발광 소자
- 85: 접착 구멍 95: 개구부
- 100: 기관 120: 버퍼층
- 121: 제1 신호선 135: 반도체
- 140: 게이트 절연막 155: 게이트 전극
- 160: 제1 층간 절연막 171: 제2 신호선
- 172: 제3 신호선 176: 소스 전극
- 177: 드레인 전극 180: 제2 층간 절연막
- 190: 화소 정의막 200: 제1 표시부

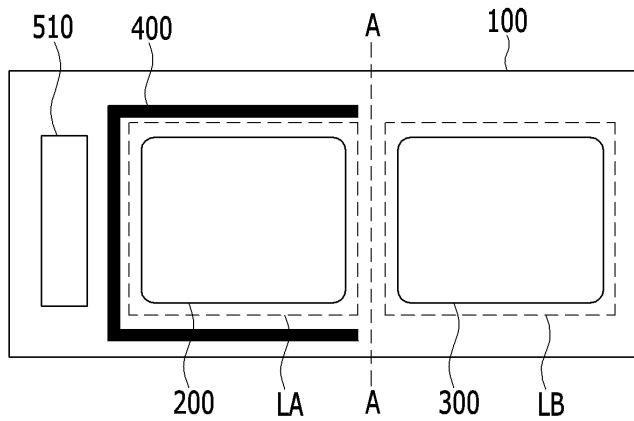
- 260: 봉지 부재 300: 제2 표시부
- 400: 실런트 510: 구동부
- 600: 제3 표시부
- 710, 710a, 710b, 710c: 제1 전극
- 720, 720a, 720b, 720c: 유기 발광층
- 730, 730a, 730b, 730c: 제2 전극
- 1000, 1002: 개요성 표시 장치
- 1355: 채널 영역 1356: 소스 영역
- 1357: 드레인 영역

도면

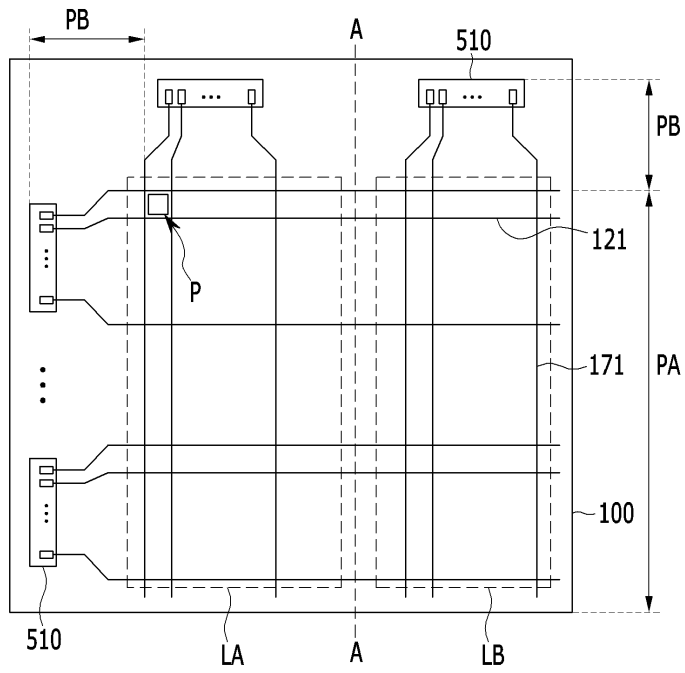
도면1



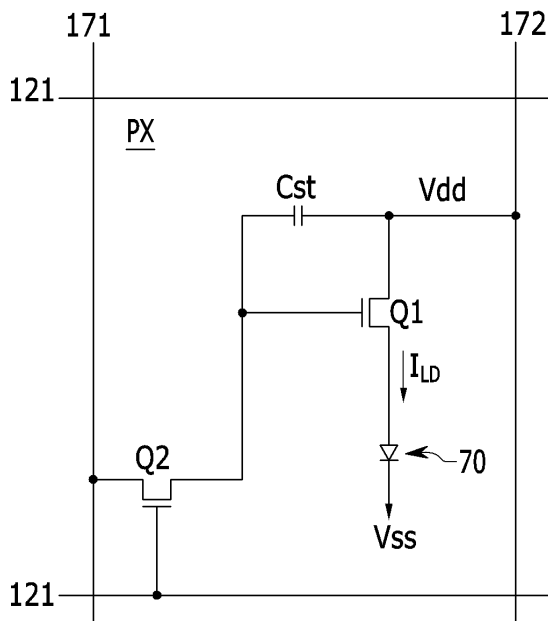
도면2



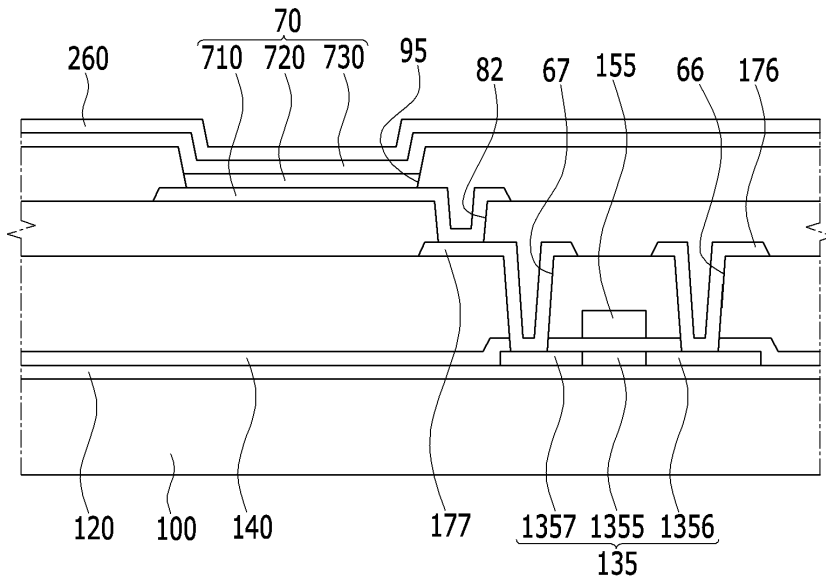
도면3



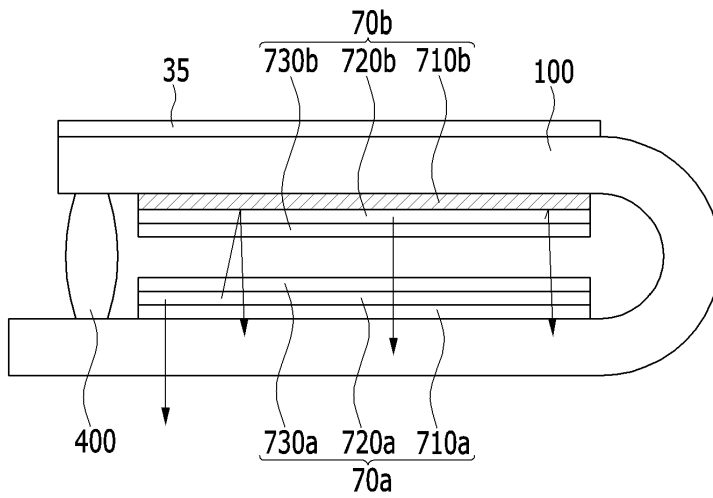
도면4



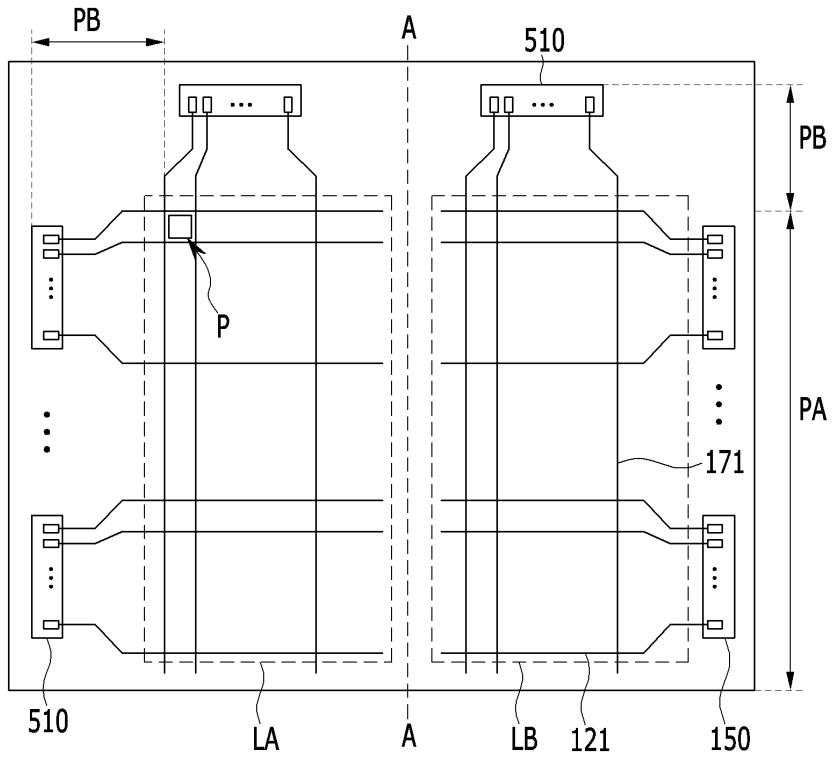
도면5



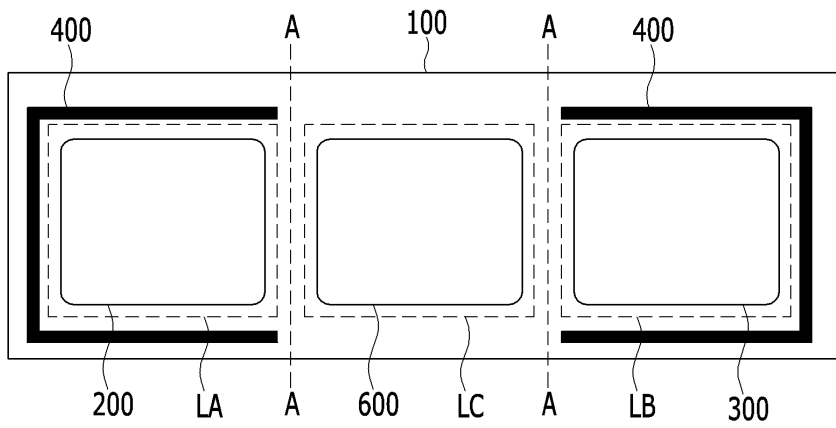
도면6



도면7

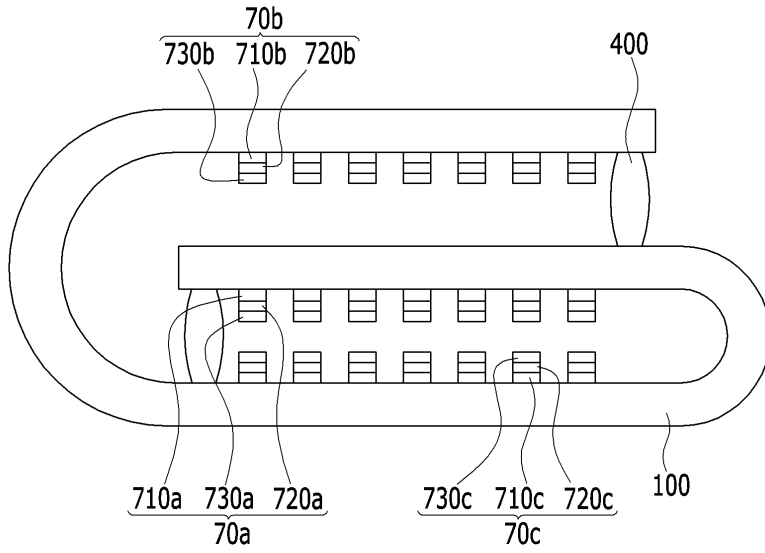


도면8

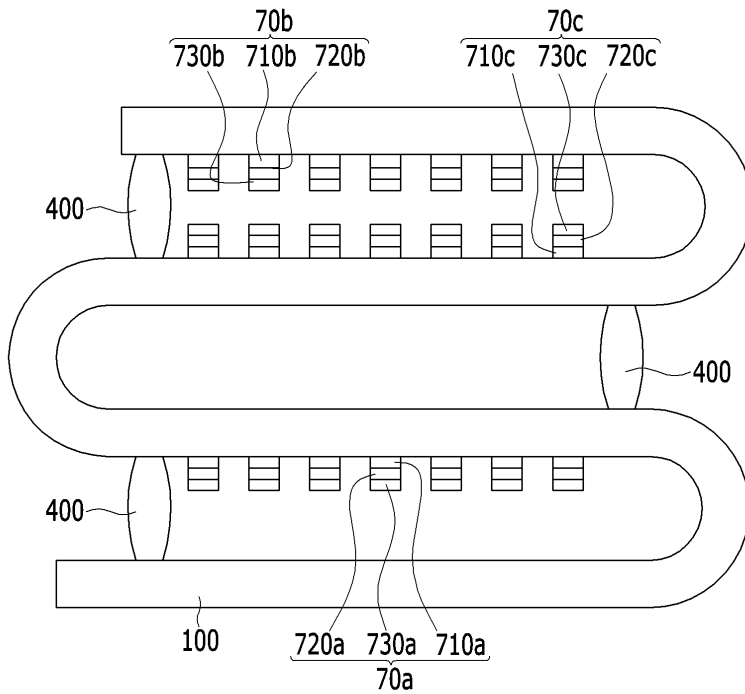


도면9

1002



도면10



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150005374A	公开(公告)日	2015-01-14
申请号	KR1020130079279	申请日	2013-07-05
[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		
[标]发明人	NAIJO TSUYOSHI 나이조츠요시		
发明人	나이조츠요시		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5281 H01L51/5234 H01L51/5212 H01L51/0097 H01L27/3244 H01L27/326 H01L27/3267 H01L51/5246 H01L51/5284 H01L2251/5338 Y02E10/549 Y02P70/521		
其他公开文献	KR102101362B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机发光显示装置包括：柔性基板，其至少折叠一次或多次；第一显示单元，形成在柔性基板上并包括多个第一发光元件；第二显示单元，形成在柔性基板上，并包括多个第二发光元件。第一发光元件和第二发光元件包括第一电极，发光层和第二电极。第一发光元件的第一电极由透明层和半透明层构成。第二发光元件的第一电极由反射层构成。第一发光元件和第二发光元件的第二电极由透明层和半透明层组成。

COPYRIGHT KIPO 2015

