



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월18일
(11) 등록번호 10-2090200
(24) 등록일자 2020년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0094419

(22) 출원일자 2013년08월08일

심사청구일자 2018년06월26일

(65) 공개번호 10-2015-0018031

(43) 공개일자 2015년02월23일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100088883 A

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

나이쥬츠요시

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

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

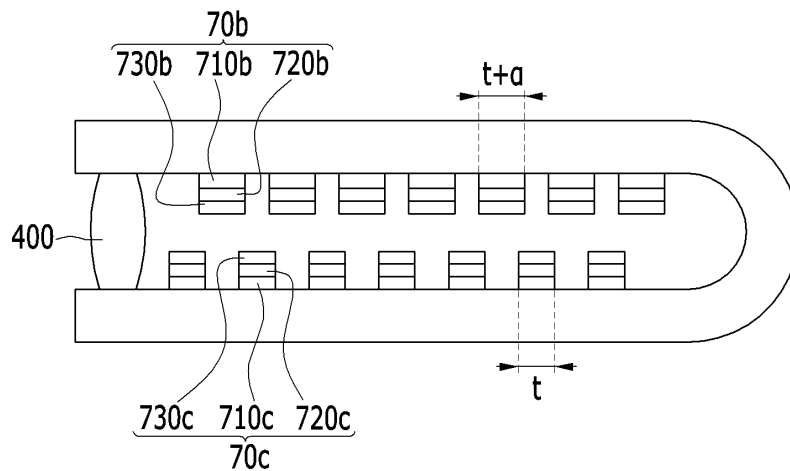
심사관 : 김우영

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 휘도를 향상시키기 위해 적어도 1회 이상 휘어진 가요성 기판, 상기 가요성 기판 위에 위치하는 복수의 제1 발광 소자를 포함하는 제1 표시부, 및 상기 가요성 기판 위에 위치하는 복수의 제2 발광 소자를 포함하는 제2 표시부를 포함하고, 상기 제2 발광 소자의 폭은 상기 제1 발광 소자의 폭보다 넓은 특징을 가진다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

적어도 1회 이상 휘어져 서로 대향하는 제1 면 및 제2 면을 포함하는 가요성 기관,
 상기 가요성 기관의 제1 면에 위치하는 복수의 제1 발광 소자를 포함하는 제1 표시부, 및
 상기 가요성 기관의 제2 면에 위치하는 복수의 제2 발광 소자를 포함하는 제2 표시부를 포함하고,
 상기 제2 발광 소자의 폭은 상기 제1 발광 소자의 폭보다 넓은 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 제1 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자는 각각 제1 전극, 발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 제1 발광 소자의 상기 제1 전극은 투명막 또는 반투명막이며, 상기 제2 발광 소자의 상기 제1 전극은 반사막인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 제1 발광 소자의 상기 제2 전극은 반사막이며, 상기 제2 발광 소자의 상기 제2 전극은 투명막 또는 반투명막인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,
 상기 제2 발광 소자는 상기 제2 전극 위에 위치하는 흡수층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,
 상기 복수의 제2 발광 소자는 상기 복수의 제1 발광 소자 사이 이격된 공간과 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
 상기 복수의 제2 발광 소자의 폭은 상기 복수의 제1 발광 소자 사이의 이격된 공간보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제3항에서,
 상기 반사막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제3항에서,

상기 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(산화 아연) 및 In₂O₃(indium oxide) 중 적어도 하나 이상의 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제5항에서,

상기 흡수층은 착색 안료 또는 탄소 나노 튜브인 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 가요성 기판은 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부 사이에서 휘어져 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부를 밀봉하는 실린트를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

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

청구항 14

제1항에서,

상기 제1 발광 소자는 배면 발광형(bottom emission)이며, 상기 제2 발광 소자는 전면 발광형(top emission)인 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[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 이

루어지는 단위 유닛을 반복 적층해야 하므로 증착 공정이 증가하고 비용이 증가하는 문제점이 있다.

[0007] 또한, 유기 발광층이 중첩되면서 발광 면적이 작아지거나, 상부에 적층된 유기 발광층에서 발광하는 빛이 하부에 적층된 유기 발광층에 의해 반사되어 효율이 감소하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 유기 발광층의 중첩에도 발광 면적이 감소하지 않으며, 유기 발광층에서 발광되는 빛이 반사되는 것을 방지하여 우수한 휘도를 나타내는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 과제를 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적어도 1회 이상 휘어진 가요성 기관, 상기 가요성 기관 위에 위치하는 복수의 제1 발광 소자를 포함하는 제1 표시부, 및 상기 가요성 기관 위에 위치하는 복수의 제2 발광 소자를 포함하는 제2 표시부를 포함하고, 상기 제2 발광 소자의 폭은 상기 제1 발광 소자의 폭보다 넓다.

[0010] 상기 제1 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자는 각각 제1 전극, 발광층 및 제2 전극을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제1 발광 소자의 상기 제1 전극은 투명막 또는 반투명막이며, 상기 제2 발광 소자의 상기 제1 전극은 반사막일 수 있다.

[0012] 상기 제1 발광 소자의 상기 제2 전극은 반사막이며, 상기 제2 발광 소자의 상기 제2 전극은 투명막 또는 반투명막일 수 있다.

[0013] 상기 제2 발광 소자는 상기 제2 전극 위에 위치하는 흡수층을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 복수의 제2 발광 소자는 상기 복수의 제1 발광 소자 사이 이격된 공간에 위치할 수 있다.

[0015] 상기 복수의 제2 발광 소자의 폭은 상기 복수의 제1 발광 소자 사이의 이격된 공간보다 클 수 있다.

[0016] 상기 반사막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다.

[0017] 상기 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(산화 아연) 및 In₂O₃(indium oxide) 중 적어도 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있다.

[0018] 상기 흡수층은 착색 안료 또는 탄소 나노 튜브일 수 있다.

[0019] 상기 가요성 기관은 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부 사이에서 휘어져 있을 수 있다.

[0020] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부를 밀봉하는 실런트를 더 포함할 수 있다.

[0021] 상기 가요성 기관은 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리에테리미드, 폴리에테르술폰, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 및 폴리에틸렌 나프탈레이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 제1 발광 소자는 배면 발광형(bottom emission)이며, 상기 제2 발광 소자는 전면 발광형(top emission)일 수 있다.

발명의 효과

[0023] 이상과 같은 유기 발광 표시 장치에 의하면 복수의 발광 유닛을 적층하지 않으면서도 유기 발광 소자의 휘도를 증가시킬 수 있으며, 중첩에 따른 휘도 손실을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 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 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시부의 신호선의 배치도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시부의 한 화소의 등가 회로도이다.

도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 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.
- [0026] 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 경우뿐만 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.
- [0027] 이하 도면을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이며, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시부의 신호선의 배치도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시부의 한 화소의 등가 회로도이며, 도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.
- [0029] 도 1 내지 도 3에 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 복수의 제1 발광 소자를 포함하고, 제2 표시부의 각 화소는 복수의 제2 발광 소자를 포함한다.
- [0030] 기관(100)은 가요성 기관으로 절연성 유기물인 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphon), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 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 이루어지질 수 있다.
- [0031] 가요성 기관(100) 사이에는 실런트(400)가 형성되어 있으며, 접어진 기관(100)의 제1 표시 영역(LA)과 제2 표시 영역(LB)을 결합하여 밀봉한다.
- [0032] 실런트(400)는 기관(100)이 접어지는 부분(A)을 제외하고 기관(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.
- [0033] 실런트(400)는 열경화성 또는 광경화성 접착제 일 수 있으며, 글라스 플릿(glass frit)을 사용할 수도 있다.
- [0034] 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.
- [0035] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따르면 제1 표시부와 제2 표시부가 마주하는 경우에도 발광 소자의 중첩에 의한 휘도 손실이 감소하여 향상된 휘도를 나타낼 수 있다.
- [0036] 보다 구체적으로 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0037] 우선, 가요성 기관 위에 위치하며 복수의 제1 발광 소자를 포함하는 제1 표시부(200)를 살펴본다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 제1 발광 소자는 제1 전극, 발광층 및 제2 전극을 포함하는 배면 발광형인바, 제1 전극(710)은 투명막 또는 반투명막이고, 제2 전극(730)은 반사막이다.
- [0038] 다음, 가요성 기관 위에 위치하며 복수의 제2 발광 소자를 포함하는 제2 표시부를 설명한다. 본 발명의 일 실시

예에 따르면 제2 발광 소자는 제1 전극, 발광층 및 제2 전극을 포함하는 전면 발광형인바, 제1 전극은 반사막이고 제2 전극은 투명막 또는 반투명막이다.

- [0039] 도 1과 같이 적어도 1회 접혀진 가요성 기관(100)에 의하면 복수의 제1 발광 소자(70b)와 복수의 제2 발광 소자(70c)가 마주하게 된다.
- [0040] 이때 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 제2 발광 소자(70c)는 복수의 제1 발광 소자(70b)의 이격된 공간 사이에 위치하고, 이는 휘도를 증가시키기 위함이다.
- [0041] 또한, 상기 복수의 제2 발광 소자(70c)의 폭($t + \alpha$)은 상기 복수의 제1 발광 소자(70b)의 폭(t) 또는 인접한 제1 발광 소자(70b)들의 사이 간격보다 넓다. 제2 발광 소자(70c)의 폭이 제1 발광소자(70b)의 폭 또는 인접한 제1 발광 소자들의 사이 간격보다 넓은 경우, 제1 발광 소자(70b)와 제2 발광 소자(70c)가 중첩하는 경우에도, 제1 발광 소자(70b)들의 사이 간격에 대해서는 전적으로 발광이 가능하여 휘도 손실이 없기 때문이다.
- [0042] 도 3를 참조하면, 기관(100)은 동일면에 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 적어도 1회 이상 접어져 있으며, 이에 따라 제1 표시부(200)와 제2 표시부(300)가 마주한다.
- [0043] 제1 표시부(200) 및 제2 표시부(300)의 화소는 행렬을 이루며, 복수의 신호선과 연결되어 있다.
- [0044] 도 4를 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.
- [0045] 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.
- [0046] 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 가로지를 수 있다.
- [0047] 한편, 도 1 내지 도 4의 유기 발광 표시 장치는 도 5에서와 같은 등가 회로를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함한다.
- [0048] 도 5를 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.
- [0049] 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 평행한다.
- [0050] 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 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(70)를 포함한다.
- [0051] 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.
- [0052] 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.
- [0053] 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구

동 박막 트랜지스터(Q1)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Q2)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.

- [0054] 유기 발광 다이오드(70)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(V_{ss})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(70)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0055] 도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다. 도 6에서는 도 5의 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.
- [0056] 도 6에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 기관(100)을 포함하고, 기관(100) 위에는 버퍼층(120)이 형성되어 있다.
- [0057] 버퍼층(120)은 질화 규소(SiN_x)의 단일막 또는 질화 규소(SiN_x)와 산화 규소(SiO₂)가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0058] 버퍼층(120) 위에는 다결정 규소로 이루어진 반도체(135)가 형성되어 있다.
- [0059] 반도체(135)는 채널 영역(1355), 채널 영역(1355)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)으로 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.
- [0060] 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.
- [0061] 반도체(135) 위에는 게이트 전극(155)이 형성되어 있으며, 게이트 전극(155)은 채널 영역(1355)과 중첩한다.
- [0062] 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.
- [0063] 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.
- [0064] 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.
- [0065] 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.
- [0066] 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.
- [0067] 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.
- [0068] 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.
- [0069] 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.

- [0070] 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.
- [0071] 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.
- [0072] 제1 전극(710) 위에 화소 정의막(190)이 위치한다. 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.
- [0073] 화소 정의막(190)의 개구부(95)에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다.
- [0074] 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.
- [0075] 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.
- [0076] 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.
- [0077] 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.
- [0078] 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.
- [0079] 화소 정의막(190) 및 유기 발광층(720) 위에는 제2 전극(730)이 형성된다.
- [0080] 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.
- [0081] 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.
- [0082] 전면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반사막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반투명막 또는 투명막으로 형성한다. 반면, 배면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반투명막 또는 투명막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반사막으로 형성한다. 그리고 양면 표시형일 경우 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)은 투명막 또는 반투명막으로 형성한다.
- [0083] 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 반투명막은 두께로 결정되며, 반투명막은 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다.
- [0084] 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃(indium oxide) 등의 물질로 이루어진다.
- [0085] 본 발명의 일 실시예에서 제1 표시부의 제1 발광 소자는 배면 표시형이고, 제2 표시부의 제2 발광 소자는 전면

표시형이다.

- [0086] 즉, 제1 표시부의 제1 발광 소자는 투명막 또는 반투명막으로 이루어지는 제1 전극과 반사막으로 이루어지는 제2 전극을 포함하고, 제2 표시부의 제2 발광 소자는 반사막으로 이루어지는 제1 전극과 투명막 또는 반투명막으로 이루어지는 제2 전극을 포함한다.
- [0087] 본 발명의 일 실시예에서는 제1 표시부의 제1 발광 소자가 배면 표시형이고, 제2 표시부의 제2 발광 소자는 전면 표시형인 경우만을 도시하였으나 이에 제한되지 않는다. 즉, 제1 표시부의 제1 발광 소자가 전면 표시형이고 제2 표시부의 제2 발광 소자는 배면 표시형일 수 있다. 이 경우에 따르면 제1 표시부의 제1 발광 소자는 반사막으로 이루어지는 제1 전극과 투명막 또는 반투명막으로 이루어지는 제2 전극을 포함하고, 제2 표시부의 제2 발광 소자는 투명막 또는 반투명막으로 이루어지는 제1 전극과 반사막으로 이루어지는 제2 전극을 포함할 수 있다.
- [0088] 다음, 제2 전극(730) 위에는 봉지 부재(260)가 형성되어 있다.
- [0089] 봉지 부재(260)는 하나 이상의 유기층과 하나 이상의 무기층이 상호 교번하여 적층 형성될 수 있다. 무기층 또는 유기층은 각각 복수일 수 있다.
- [0090] 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.
- [0091] 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0092] 봉지층 중 외부로 노출된 최상층은 유기발광소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0093] 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.
- [0094] 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.
- [0095] 디스플레이부와 제1 무기층 사이에 LiF 를 포함하는 할로젠화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 할로젠화 금속층은 제1 무기층을 스퍼터링 방식 또는 플라즈마 증착 방식으로 형성할 때 디스플레이부가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0096] 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.
- [0097] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전술한 유기 발광 표시 장치와 상당 부분 동일한 구성요소를 가지므로 상이한 구성요소에 대해서만 설명한다.
- [0098] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제1 표시부의 제1 발광 소자는 제2 전극 위에 위치하는 흡수층(740)을 더 포함한다.
- [0099] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 표시부의 제2 전극은 반사막인바, 제2 표시부의 발광 소자에서 발광하는 빛이 반사막에 의해 반사될 수 있다. 이와 같은 경우 발광되는 빛의 손실이 염려되는데, 제1 표시부의 제2 전극이 반사막인 경우, 이 위에 위치하는 흡수층(740)을 더 포함할 수 있다.
- [0100] 흡수층(740)은 착색 안료 또는 탄소 나노 튜브와 같은 재질일 수 있으며, 이에 제한되지 않고 발광되는 광을 흡

수하기 위한 어떠한 재료도 가능하다.

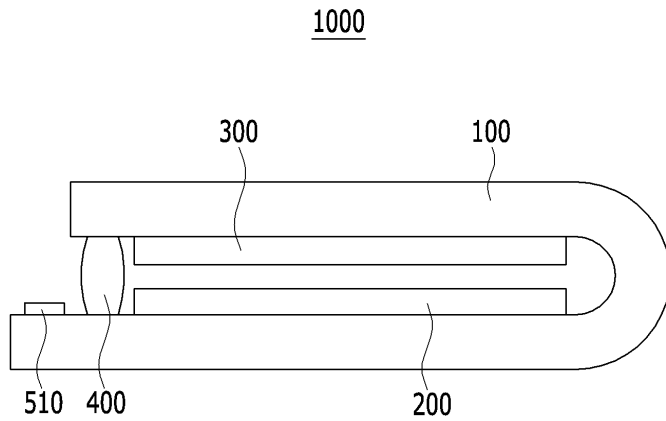
[0101] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

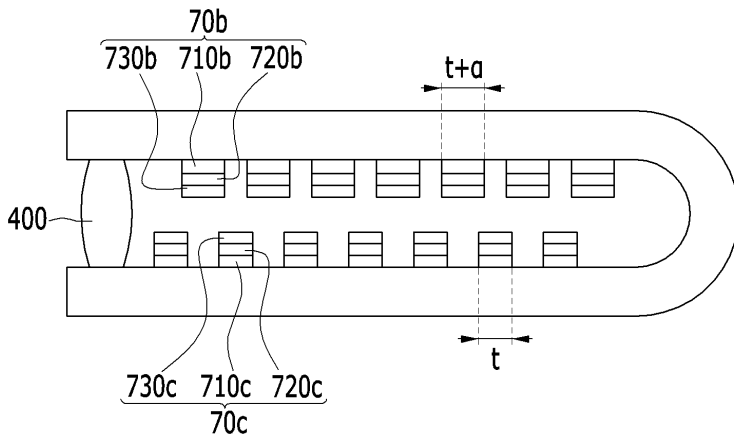
- | | | |
|--------|---------------|---------------|
| [0102] | 100 : 가요성 기관 | 120 : 버퍼층 |
| | 121 : 제1 신호선 | 135 : 반도체 |
| | 1355 : 채널 영역 | 1356 : 드레인 영역 |
| | 140 : 게이트 절연막 | 155 : 게이트 전극 |
| | 160 : 층간 절연막 | 171 : 제2 신호선 |
| | 172 : 제3 신호선 | 176 : 소스 전극 |
| | 177 : 드레인 전극 | 180 : 층간 절연막 |
| | 200 : 제1 표시부 | 260 : 봉지 부재 |
| | 300 : 제2 표시부 | 400 : 실린트 |
| | 510 : 구동부 | 1000 : 표시 장치 |

도면

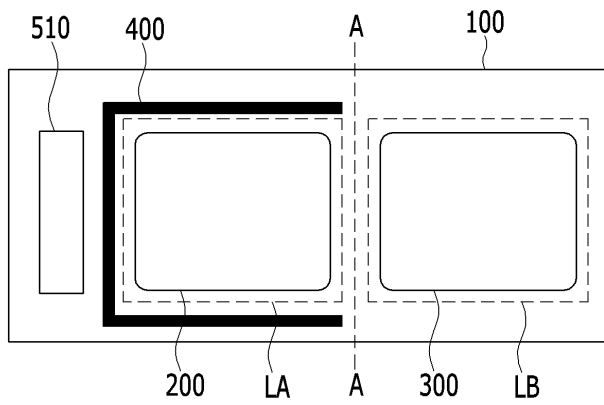
도면1



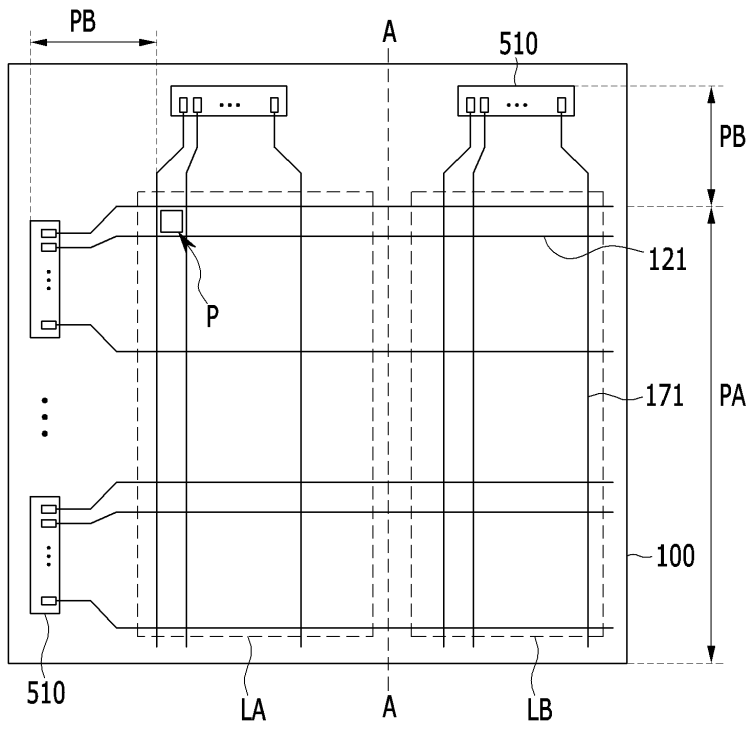
도면2



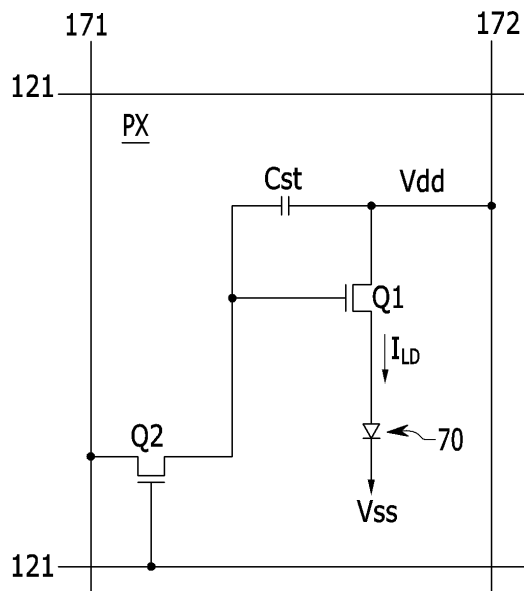
도면3



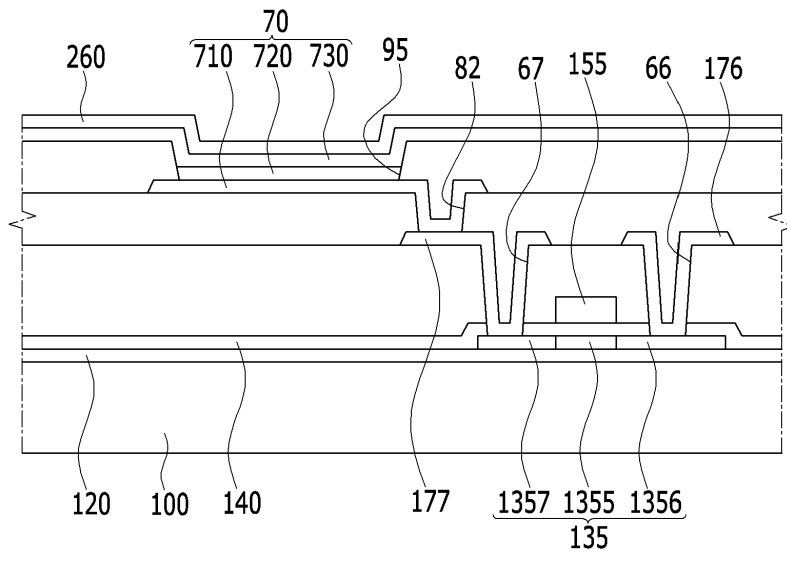
도면4



도면5



도면6



도면7

