



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0077856
(43) 공개일자 2018년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5284 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0182644
(22) 출원일자 2016년12월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박성수
경기도 과천시 향촌3길 14 (별양동)
유영준
서울특별시 도봉구 노해로70길 19, 1905동 1304호
(창동, 주공19단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인네이트

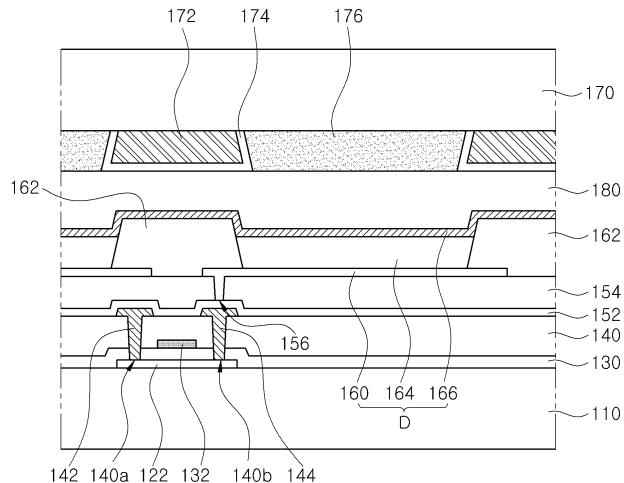
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 전계발광 표시장치

(57) 요 약

본 발명은 전계발광 표시장치에 관한 것으로, 본 발명의 전계발광 표시장치는, 제1 기판 및 제2 기판과, 제1 기판 내면의 발광다이오드와, 제2 기판 내면에 발광다이오드에 대응하여 개구부를 가지는 블랙매트릭스를 포함하고, 블랙매트릭스는 제2 기판과 접하는 제1 면의 폭이 상기 제1 면 반대의 제2 면의 폭보다 좁다. 따라서, 출력되는 빛의 각도가 넓혀 보다 향상된 시야각을 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 51/5271 (2013.01)

H01L 51/5275 (2013.01)

(72) 발명자

김희진

경기도 용인시 기흥구 동백7로 56, 1106동 1402호

(동백동, 호수마을서해그랑블아파트)

이학민

경기도 용인시 기흥구 구성로 105-15, 103동 202호

(언남동, 하마비마을동일하이빌1차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기판 및 제2 기판과;

상기 제1 기판 내면의 발광다이오드와;

상기 제2 기판 내면에 상기 발광다이오드에 대응하여 개구부를 가지는 블랙매트릭스

를 포함하고,

상기 블랙매트릭스는 상기 제2 기판과 접하는 제1 면의 폭이 상기 제1 면 반대의 제2 면의 폭보다 좁은 전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 블랙매트릭스의 폭은 상기 제1 면에서 상기 제2 면으로 갈수록 증가하는 전계발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 기판 내면에 상기 개구부에 대응하여 컬러필터층을 더 포함하는 전계발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 발광다이오드는 다수의 부화소 각각에 포함되고, 상기 다수의 부화소의 발광다이오드는 동일 발광물질로 이루어진 발광층을 포함하는 전계발광 표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 블랙매트릭스와 상기 컬러필터층 사이에 반사층을 더 포함하는 전계발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 반사층은 상기 컬러필터층보다 작은 굴절률을 가지는 전계발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전계발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광 효율 및 색 재현율을 향상시킬 수 있는 전계

발광 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0003] 최근, 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판표시장치(flat panel display)가 널리 개발되어 다양한 분야에 적용되고 있다.
- [0004] 평판표시장치 중에서, 전계발광 표시장치(electroluminescent display device)는 전자 주입 전극인 음극과 정공 주입 전극인 양극 사이에 형성된 발광층에 전하를 주입하여 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 이러한 전계발광 표시장치는 플라스틱과 같은 유연한 기판(flexible substrate) 위에도 형성할 수 있을 뿐 아니라, 자체 발광형이기 때문에 대조비(contrast ratio)가 크며, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도이므로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없다.
- [0005] 전계발광 표시장치는 구동 방식에 따라 수동형(passive matrix type) 및 능동형(active matrix type)으로 나누어질 수 있는데, 저소비전력, 고정세, 대형화가 가능한 능동형 전계발광 표시장치가 다양한 표시장치에 널리 이용되고 있다.
- [0006] 이러한 전계발광 표시장치는, 하나의 화소가 적, 녹, 청의 부화소(sub pixel)를 포함하고, 적, 녹, 청의 부화소는 각각 적, 녹, 청색 광을 발광하는 발광층을 포함함으로써, 각 부화소로부터 발광된 빛을 조합하여 영상을 표시한다.
- [0007] 그런데, 적, 녹, 청색 광을 발광하는 발광층은 서로 다른 물질로 형성되어 서로 다른 특성을 가진다. 이에 따라, 적, 녹, 청의 부화소는 서로 다른 발광 효율을 가지며 각각의 수명도 서로 다르다는 문제가 있다.
- [0008] 또한, 종래의 전계발광 표시장치는 낮은 색 순도에 의해 색재현율이 낮은 문제가 있다. 이때, 색 순도를 높이기 위해 마이크로 캐비티(microcavity) 효과를 적용할 경우, 시야각이 좁아지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 종래 전계발광 표시장치의 부화소 별 발광 효율 및 수명 차이 문제를 해결하고자 한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 종래 전계발광 표시장치의 낮은 색재현율 및 시야각 문제를 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 전계발광 표시장치는, 제1 기판 및 제2 기판과, 제1 기판 내면의 발광다이오드와, 제2 기판 내면에 발광다이오드에 대응하여 개구부를 가지는 블랙매트릭스를 포함하고, 블랙 매트릭스는 제2 기판과 접하는 제1 면의 폭이 상기 제1 면 반대의 제2 면의 폭보다 좁다.
- [0014] 이때, 발광다이오드는 다수의 부화소 각각에 위치하고, 다수의 부화소의 발광다이오드는 동일 발광물질로 이루어진 발광층을 포함한다.

발명의 효과

- [0016] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 각 부화소의 발광다이오드의 발광층을 동일 발광물질로 형성함으로써, 부화소 별 발광 효율 및 수명을 균일하게 할 수 있다.
- [0017] 또한, 역경사진 측면을 갖는 블랙 매트릭스를 이용함으로써, 출력되는 빛의 각도를 넓혀 시야각을 향상시킬 수 있다.
- [0018] 또한, 블랙 매트릭스와 컬러필터층 사이에 컬러필터층보다 낮은 굴절률을 갖는 반사층을 형성하여, 광 효율을

증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 하나의 화소영역을 나타내는 회로도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서 방출되는 빛의 경로의 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 시야각 특성을 나타내는 도면이다.

도 5는 비교예에 따른 전계발광 표시장치의 시야각 특성을 나타내는 도면이다.

도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제조 방법을 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

본 발명에 따른 전계발광 표시장치는, 제1 기판 및 제2 기판과, 상기 제1 기판 내면의 발광다이오드와, 상기 제2 기판 내면에 상기 발광다이오드에 대응하여 개구부를 가지는 블랙매트릭스를 포함하고, 상기 블랙매트릭스는 상기 제2 기판과 접하는 제1 면의 폭이 상기 제1 면 반대의 제2 면의 폭보다 좁다.

[0022]

상기 블랙매트릭스의 폭은 상기 제1 면에서 상기 제2 면으로 갈수록 증가한다.

[0023]

상기 제2 기판 내면에 상기 개구부에 대응하여 컬러필터층을 더 포함한다.

[0024]

상기 발광다이오드는 다수의 부하소 각각에 포함되고, 상기 다수의 부하소의 발광다이오드는 동일 발광물질로 이루어진 발광층을 포함한다.

[0025]

상기 블랙매트릭스와 상기 컬러필터층 사이에 반사층을 더 포함한다.

[0026]

상기 반사층은 상기 컬러필터층보다 작은 굴절률을 가진다.

[0028]

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치에 대하여 상세히 설명한다.

[0029]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 하나의 화소영역을 나타내는 회로도이다.

[0030]

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)을 포함하고, 각각의 화소영역(P)에는 스위칭 박막트랜지스터(Ts)와 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커페시터(Cst), 그리고 발광다이오드(D)가 형성된다.

[0031]

보다 상세하게, 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트 전극은 게이트 배선(GL)에 연결되고 소스 전극은 데이터 배선(DL)에 연결된다. 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전극은 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 드레인 전극에 연결되고, 소스 전극은 고전위 전압(VDD)에 연결된다. 발광다이오드(D)의 애노드(anode)는 구동 박막트랜지스터(Td)의 드레인 전극에 연결되고, 캐소드(cathode)는 저전위 전압(VSS)에 연결된다. 스토리지 커페시터(Cst)는 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전극과 드레인 전극에 연결된다.

[0032]

이러한 전계발광 표시장치의 영상표시 동작을 살펴보면, 게이트 배선(GL)을 통해 인가된 게이트 신호에 따라 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 턴-온(turn-on) 되고, 이때, 데이터 배선(DL)으로 인가된 데이터 신호가 스위칭 박막트랜지스터(Ts)를 통해 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전극과 스토리지 커페시터(Cst)의 일 전극에 인가된다.

[0033]

구동 박막트랜지스터(Td)는 데이터 신호에 따라 턴-온 되어 발광다이오드(D)를 흐르는 전류를 제어하여 영상을 표시한다. 발광다이오드(D)는 구동 박막트랜지스터(Td)를 통하여 전달되는 고전위 전압(VDD)의 전류에 의하여 발광한다.

[0034]

즉, 발광다이오드(D)를 흐르는 전류의 양은 데이터 신호의 크기에 비례하고, 발광다이오드(D)가 방출하는 빛의 세기는 발광다이오드(D)를 흐르는 전류의 양에 비례하므로, 화소영역(P)은 데이터 신호의 크기에 따라 상이한 계조를 표시하고, 그 결과 전계발광 표시장치는 영상을 표시한다.

- [0035] 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호에 대응되는 전하를 일 프레임(frame) 동안 유지하여 발광다이오드(D)를 흐르는 전류의 양을 일정하게 하고 발광다이오드(D)가 표시하는 계조를 일정하게 유지시키는 역할을 한다.
- [0036] 한편, 화소영역(P)에는 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(Ts, Td)와 스토리지 커패시터(Cst) 외에 다른 트랜지스터와 커패시터가 더 추가될 수도 있다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 단면도로, 하나의 화소영역을 도시한다.
- [0039] 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 기판(110) 상부에 패터닝된 반도체층(122)이 형성된다. 제1 기판(110)은 유리기판이나 플라스틱기판일 수 있다. 여기서, 제1 기판(110)과 반도체층(122) 사이에는 베퍼층(도시하지 않음)이 더 형성될 수 있다.
- [0040] 반도체층(122)은 산화물 반도체 물질로 이루어질 수 있는데, 이 경우 반도체층(122) 하부에는 차광패턴(도시하지 않음)이 더 형성될 수 있으며, 차광패턴은 반도체층(122)으로 입사되는 빛을 차단하여 반도체층(122)이 빛에 의해 열화되는 것을 방지한다. 이와 달리, 반도체층(122)은 다결정 실리콘으로 이루어질 수도 있으며, 이 경우 반도체층(122)의 양 가장자리에 불순물이 도핑되어 있을 수 있다.
- [0041] 반도체층(122) 상부에는 절연물질로 이루어진 게이트 절연막(130)이 실질적으로 제1 기판(110) 전면에 형성된다. 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO_2)과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 반도체층(122)이 다결정 실리콘으로 이루어질 경우, 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)으로 형성될 수 있다.
- [0042] 게이트 절연막(130) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 이루어진 게이트 전극(132)이 반도체층(122)의 중앙에 대응하여 형성된다. 또한, 게이트 절연막(130) 상부에는 게이트 배선(도시하지 않음)과 제1 커패시터 전극(도시하지 않음)이 형성될 수 있다. 게이트 배선은 제1방향을 따라 연장되고, 제1 커패시터 전극은 게이트 전극(132)에 연결된다.
- [0043] 한편, 본 발명의 실시예에서는 게이트 절연막(130)이 제1 기판(110) 전면에 형성되어 있으나, 게이트 절연막(130)은 게이트 전극(132)과 동일한 모양으로 패터닝될 수도 있다.
- [0044] 게이트 전극(132) 상부에는 절연물질로 이루어진 층간 절연막(140)이 실질적으로 제1 기판(110) 전면에 형성된다. 층간 절연막(140)은 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 형성되거나, 포토 아크릴(photo acryl)이나 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0045] 층간 절연막(140)은 반도체층(122)의 양측 상면을 노출하는 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)을 가진다. 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)은 게이트 전극(132)의 양측에 게이트 전극(132)과 이격되어 위치한다. 여기서, 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)은 게이트 절연막(130) 내에도 형성된다. 이와 달리, 게이트 절연막(130)이 게이트 전극(132)과 동일한 모양으로 패터닝될 경우, 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)은 층간 절연막(140) 내에만 형성된다.
- [0046] 층간 절연막(140) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 소스 및 드레인 전극(142, 144)이 형성된다. 또한, 층간 절연막(140) 상부에는 제2방향을 따라 연장되는 데이터 배선(도시하지 않음)과 전원 배선(도시하지 않음) 및 제2 커패시터 전극(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.
- [0047] 소스 및 드레인 전극(142, 144)은 게이트 전극(132)을 중심으로 이격되어 위치하며, 각각 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)을 통해 반도체층(122)의 양측과 접촉한다. 도시하지 않았지만, 데이터 배선은 제2방향을 따라 연장되고 게이트 배선과 교차하여 각 화소영역을 정의하며, 고전위 전압을 공급하는 전원 배선은 데이터 배선과 이격되어 위치한다. 제2 커패시터 전극은 드레인 전극(144)과 연결되고, 제1 커패시터 전극과 중첩하여 둘 사이의 층간 절연막(140)을 유전체로 스토리지 커패시터를 이룬다.
- [0048] 한편, 반도체층(122)과, 게이트 전극(132), 그리고 소스 및 드레인 전극(142, 144)은 박막트랜지스터를 이룬다. 여기서, 박막트랜지스터는 반도체층(122)의 일측, 즉, 반도체층(122)의 상부에 게이트 전극(132)과 소스 및 드레인 전극(142, 144)이 위치하는 코플라나(coplanar) 구조를 가진다.
- [0049] 이와 달리, 박막트랜지스터는 반도체층의 하부에 게이트 전극이 위치하고 반도체층의 상부에 소스 및 드레인 전극이 위치하는 역 스태거드(inverted staggered) 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 반도체층은 비정질 실리콘으로 이루어질 수 있다.

- [0050] 여기서, 박막트랜지스터는 전계발광 표시장치의 구동 박막트랜지스터에 해당하며, 구동 박막트랜지스터와 동일한 구조의 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)가 각 화소영역에 대응하여 제1 기판(110) 상에 더 형성된다. 구동 박막트랜지스터의 게이트 전극(132)은 스위칭 박막트랜지스터의 드레인 전극(도시하지 않음)에 연결되고 구동 박막트랜지스터의 소스 전극(142)은 전원배선(도시하지 않음)에 연결된다. 또한, 스위칭 박막트랜지스터의 게이트 전극(도시하지 않음)과 소스 전극(도시하지 않음)은 게이트 배선 및 데이터 배선과 각각 연결된다.
- [0051] 소스 및 드레인 전극(142, 144) 상부에는 절연물질로 제1 절연막(152)과 제2 절연막(154)이 실질적으로 제1 기판(110) 전면에 순차적으로 형성된다. 제1 절연막(152)은 산화 실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있으며, 제2 절연막(154)은 포토 아크릴이나 벤조사이클로부텐과 같은 유기절연물질로 형성되어 제2 절연막(154)의 상면은 평탄할 수 있다.
- [0052] 제1 절연막(152)과 제2 절연막(154)은 드레인 전극(144)을 노출하는 드레인 컨택홀(156)을 가진다. 여기서, 드레인 컨택홀(156)은 제2 컨택홀(140b) 바로 위에 형성된 것으로 도시되어 있으나, 제2 컨택홀(140b)과 이격되어 형성될 수도 있다.
- [0053] 제1 절연막(152)과 제2 절연막(154) 중 하나는 생략될 수도 있으며, 일례로, 무기절연물질로 이루어진 제1 절연막(152)이 생략될 수 있다.
- [0054] 제2 절연막(154) 상부에는 비교적 일함수가 높은 도전성 물질로 제1 전극(160)이 형성된다. 제1 전극(160)은 각 화소영역마다 형성되고, 드레인 컨택홀(156)을 통해 드레인 전극(144)과 접촉한다. 일례로, 제1 전극(160)은 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide: ITO)나 인듐-징크-옥사이드(indium zinc oxide: IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0055] 제1 전극(160) 상부에는 절연물질로 뱅크층(162)이 형성된다. 뱅크층(162)은 인접한 화소영역 사이에 위치하고, 제1 전극(160)을 노출하는 투과홀을 가지며, 제1 전극(160)의 가장자리를 덮는다.
- [0056] 여기서, 뱅크층(162)은 단일층 구조를 가지나, 이에 제한되지 않는다. 일례로, 뱅크층은 이중층 구조를 가질 수도 있다. 즉, 뱅크층은 제1 뱅크와 제2 뱅크 상부의 제2 뱅크를 포함하고, 제1 뱅크의 폭이 제2 뱅크의 폭보다 넓을 수 있다. 이때, 제1 뱅크는 친수성 특성을 갖는 무기절연물질이나 유기절연물질로 이루어질 수 있으며, 제2 뱅크는 소수성 특성을 갖는 유기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0057] 뱅크층(162)의 투과홀을 통해 노출된 제1 전극(160) 상부에는 발광층(164)이 형성된다. 도시하지 않았지만, 발광층(164)은 제1 전극(160) 상부로부터 순차적으로 위치하는 정공보조층(hole auxiliary layer)과 발광물질층(light-emitting material layer) 및 전자보조층(electron auxiliary layer)을 포함할 수 있다. 발광물질층은 유기발광물질로 이루어지거나 양자 점(quantum dot)과 같은 무기발광물질로 이루어질 수 있다.
- [0058] 여기서, 정공보조층과 발광물질층 및 전자보조층은 용액 공정을 통해 형성될 수 있다. 이에 따라, 공정을 단순화하고 대면적 고해상도의 표시장치를 제공할 수 있다. 용액 공정으로는 스픈 코팅법이나 잉크젯 프린팅법 또는 스크린 프린팅법이 사용될 수 있다.
- [0059] 이와 달리, 정공보조층과 발광물질층 및 전자보조층은 진공 증착을 통해 형성될 수도 있다.
- [0060] 또는, 정공보조층과 발광물질층 및 전자보조층은 용액 공정과 진공 증착의 조합에 의해 형성될 수도 있다.
- [0061] 정공보조층은 정공주입층(hole injecting layer: HIL)과 정공수송층(hot transporting layer: HTL) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 전자보조층은 전자주입층(electron injecting layer: EIL)과 전자수송층(electron transporting layer: ETL) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0062] 도면 상에서, 발광층(164)은 뱅크층(162)으로 둘러싸인 제1 전극(160) 상부에만 형성된 것으로 도시되어 있으나, 발광층(164)은 실질적으로 제1 기판(110) 전면에 형성될 수도 있다. 즉, 발광층(164)은 뱅크층(162)의 상면과 측면에도 형성될 수 있다.
- [0063] 발광층(164) 상부에는 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질로 제2 전극(166)이 실질적으로 제1 기판(110) 전면에 형성된다. 여기서, 제2 전극(166)은 알루미늄(aluminum)이나 마그네슘(magnesium), 은(silver) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0064] 제1 전극(160)과 발광층(164) 및 제2 전극(166)은 발광다이오드(D)를 이루며, 제1 전극(160)은 애노드(anode)의 역할을 하고, 제2 전극(166)은 캐소드(cathode)의 역할을 한다.

- [0065] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 발광층(164)으로부터의 빛이 제2 전극(166)을 통해 외부로 출력되는 상부 발광 방식(top emission type)일 수 있다. 이때, 제1 전극(160)은 불투명 도전성 물질로 이루어진 반사층(도시하지 않음)을 더 포함한다. 일례로, 반사층은 알루미늄-팔라듐-구리(aluminum-palladium-copper: APC) 합금으로 형성될 수 있으며, 제1 전극(160)은 ITO/APC/ITO의 3중층 구조를 가질 수 있다. 또한, 제2 전극(166)은 빛이 투과되도록 비교적 얇은 두께를 가질 수 있다.
- [0066] 이때, 발광다이오드(D)는 마이크로 캐비티 효과에 해당하는 소자 두께를 가질 수 있다. 이에 따라, 광 효율을 높일 수 있다.
- [0067] 한편, 제2 기판(170)이 제1 기판(110)과 이격되어 위치한다. 제2기판(170)은 유리기판이나 플라스틱기판일 수 있다.
- [0068] 제2 기판(170) 하부, 즉, 제2 기판(170)의 내면에는 블랙 매트릭스(172)가 형성된다. 블랙 매트릭스(172)는 화소영역의 발광다이오드(D)에 대응하여 개구부를 가지며, 인접한 화소영역 사이에 위치하여 화소영역 이외의 부분에서 빛이 출력되는 것을 차단한다. 이러한 블랙 매트릭스(172)는 제1 기판(110) 상의 뱅크층(162)에 대응하여 형성될 수 있다.
- [0069] 한편, 블랙 매트릭스(172)는 제1 기판(110) 상의 박막트랜지스터 및/또는 게이트 배선과 데이터 배선 등을 덮을 수 있다.
- [0070] 여기서, 블랙 매트릭스(172)는 제2 기판(170)에서 제1 기판(110) 방향으로 갈수록 증가하는 폭을 가진다. 즉, 블랙 매트릭스(172)는 제2 기판(170)에 접하는 제1 면의 폭이 제1 면 반대의 제2 면의 폭보다 좁다.
- [0071] 블랙 매트릭스(172) 상부에는 반사층(174)이 형성된다. 이때, 반사층(174)은 블랙 매트릭스(172)를 둘러싼다. 보다 상세하게, 반사층(174)은 블랙 매트릭스(172)의 측면과 제2 면을 둘러싸며 이들과 접촉한다. 반사층(174)은 비교적 낮은 굴절률을 갖는 물질로 이루어질 수 있으며, 이에 대해 추후 상세히 설명한다.
- [0072] 또한, 제2 기판(170)의 내면에는 블랙 매트릭스(172)의 개구부에 대응하여 컬러필터층(176)이 형성된다. 이에 따라, 반사층(174)은 블랙 매트릭스(172)의 측면과 컬러필터층(176)의 측면 사이에 위치한다.
- [0073] 컬러필터층(176)은 서로 다른 컬러필터를 포함하며, 하나의 화소영역에 하나의 컬러필터가 대응한다. 일례로, 컬러필터층(176)은 적, 녹, 청 컬러필터를 포함할 수 있다.
- [0074] 여기서, 컬러필터층(176)은 제2 기판(170)에서 제1 기판(110) 방향으로 갈수록 감소하는 폭을 가질 수 있다.
- [0075] 이때, 제1 기판(110)을 향하는 컬러필터층(176)의 일면과 반사층(174)의 일면은 동일 평면 상에 있을 수 있다. 이와 달리, 컬러필터층(176)의 일면은 반사층(174)의 일면보다 제1 기판(110)에 더 가까울 수 있다.
- [0076] 한편, 제1 기판(110)의 발광다이오드(D)와 제2 기판(170)의 컬러필터층(176) 사이에는 충진층(180)이 위치한다. 충진층(180)은 광경화성 또는 열경화성 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 충진층(180)은 흡습제를 포함할 수 있으며, 외부에서 유입되는 수분이나 산소를 차단함으로써 발광다이오드(D)를 보호할 수 있다.
- [0077] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 다수의 부화소를 포함하며, 각 부화소는 도 2의 구조를 가진다. 이때, 각 부화소의 발광층(164)은 동일 발광물질로 이루어지고, 단일 색 광, 일례로, 백색광을 방출한다. 따라서, 발광층(164)으로부터 방출된 빛은 컬러필터층(176)을 통과하면서 착색되고, 착색된 빛의 조합에 의해 영상을 표시한다.
- [0078] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 각 부화소의 발광층(164)을 동일 발광물질로 형성함으로써, 부화소 별 발광 효율 및 수명을 균일하게 할 수 있다.
- [0080] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서 방출되는 빛의 경로의 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 시야각 특성을 나타내는 도면이며, 도 5는 비교예에 따른 전계발광 표시장치의 시야각 특성을 나타내는 도면이다. 여기서, 비교예는 블랙 매트릭스의 제1 면과 제2 면의 폭이 동일하며, 반사층을 포함하지 않는다.
- [0081] 도 3에 도시한 바와 같이, 발광층(164)로부터 방출된 빛은 컬러필터층(176)을 통과하면서 착색되어 외부로 방출된다.

- [0082] 이때, 본 발명의 블랙 매트릭스(172)는 제2 기판(170)에 접하는 제1 면의 폭이 제1 면 반대의 제2 면의 폭보다 좁기 때문에, 발광층(164)으로부터 빛이 더 넓은 각도로 컬러필터층(176)을 통과하여 출력될 수 있다.
- [0083] 따라서, 도 4와 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 비교예에 비해 출력되는 빛의 각도를 넓혀 시야각을 향상시킬 수 있다.
- [0084] 또한, 앞서 언급한 바와 같이, 반사층(174)은 비교적 낮은 굴절률을 가지며, 반사층(174)의 굴절률은 컬러필터층(176)의 굴절률보다 낮다.
- [0085] 이에 따라, 발광층(164)으로부터 컬러필터층(176)을 지나 반사층(174)으로 입사되는 빛은 컬러필터층(176)과 반사층(174) 사이의 계면에서 반사되어 외부로 출력된다.
- [0086] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 비교예에 비해 광 효율을 보다 높일 수 있다.
- [0087] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 블랙 매트릭스(172)의 구조에 의해 시야각을 향상시키며, 반사층(174)을 이용하여 광 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0089] 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제조 방법을 개략적으로 도시한 단면도로, 블랙 매트릭스를 포함하는 기판의 제조 과정을 도시한다.
- [0090] 도 6a에 도시한 바와 같이, 기판(170) 상에 차광물질층(172a)을 형성한다. 이어, 차광물질층(172a) 상부에 포토레지스트를 도포하고 노광 마스크를 통해 이를 노광 및 현상하여 포토레지스트 패턴(192)을 형성한다. 여기서, 차광물질층(172a)은 블랙 수지로 이루어질 수 있다.
- [0091] 다음, 도 6b에 도시한 바와 같이, 포토레지스트 패턴(도 6a의 192)을 식각 마스크로 차광물질층(도 6a의 172a)을 선택적으로 식각하여 블랙 매트릭스(172)를 형성하고, 포토레지스트 패턴(도 6a의 192)을 제거한다. 블랙 매트릭스(172)는 화소영역에 대응하여 개구부를 가지며, 인접한 화소영역 사이에 위치한다.
- [0092] 여기서, 블랙 매트릭스(172)는 역경사진 측면을 가진다. 즉, 블랙 매트릭스(172)는 기판(170)과 접하는 제1 면과 제1 면 반대의 제2 면을 가지며, 제1 면의 제1 폭(w1)이 제2 면의 제2 폭(w2)보다 작다.
- [0093] 이러한 블랙 매트릭스(172)는 차광물질층(도 6a의 172a)과 포토레지스트 패턴(도 6a의 192) 및 기판(170) 간의 접착력을 다르게 하여 형성할 수 있다. 즉, 차광물질층(도 6a의 172a)과 포토레지스트 패턴(도 6a의 192) 간의 접착력을 차광물질층(도 6a의 172a)과 기판(170) 간의 접착력보다 크게 하여, 기판(170)에 인접한 차광물질층(도 6a의 172a)의 일부가 더 빨리 제거되도록 함으로써, 역경사진 측면을 갖는 블랙 매트릭스(172)를 형성할 수 있다.
- [0094] 다음, 도 6c에 도시한 바와 같이, 블랙 매트릭스(172)를 덮는 반사층(174)을 형성한다. 이때, 반사층(174)은 블랙 매트릭스(172)의 측면과 상면인 제2 면을 덮으며 이들과 접촉한다. 이러한 반사층(174)은 마스크를 이용하여 증착 방식을 통해 형성될 수 있다.
- [0095] 다음, 도 6d에 도시한 바와 같이, 기판(170) 상의 블랙 매트릭스(172)의 개구부에 대응하여 컬러물질층(176a)을 형성한다. 컬러물질층(176a)은 컬러물질을 포함하는 용액을 도포하여 형성될 수 있다.
- [0096] 다음, 도 6e에 도시한 바와 같이, 컬러물질층(도 6d의 176a)을 경화함으로써 컬러필터층(176)을 형성한다. 이때, 컬러필터층(176)은 컬러물질층을 형성하고 경화하는 과정을 반복하여 각 화소영역에 대응하는 컬러필터를 각각 형성함으로써 완성될 수 있다.
- [0098] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0100] 110: 제1 기판 122: 반도체층

130: 게이트 절연막 132: 게이트 전극

140: 충간 절연막 140a: 제1 컨택홀

140b: 제2 컨택홀 142: 소스 전극

144: 드레인 전극 152: 제1 절연막

154: 제2 절연막 156: 드레인 컨택홀

160: 제1 전극 162: 뱅크총

164: 발광총 166: 제2 전극

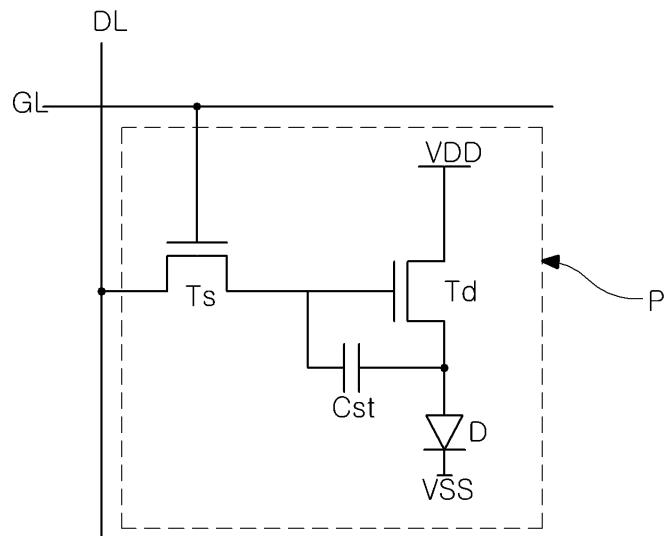
170: 제2 기판 172: 블랙 매트릭스

174: 반사총 176: 컬러필터총

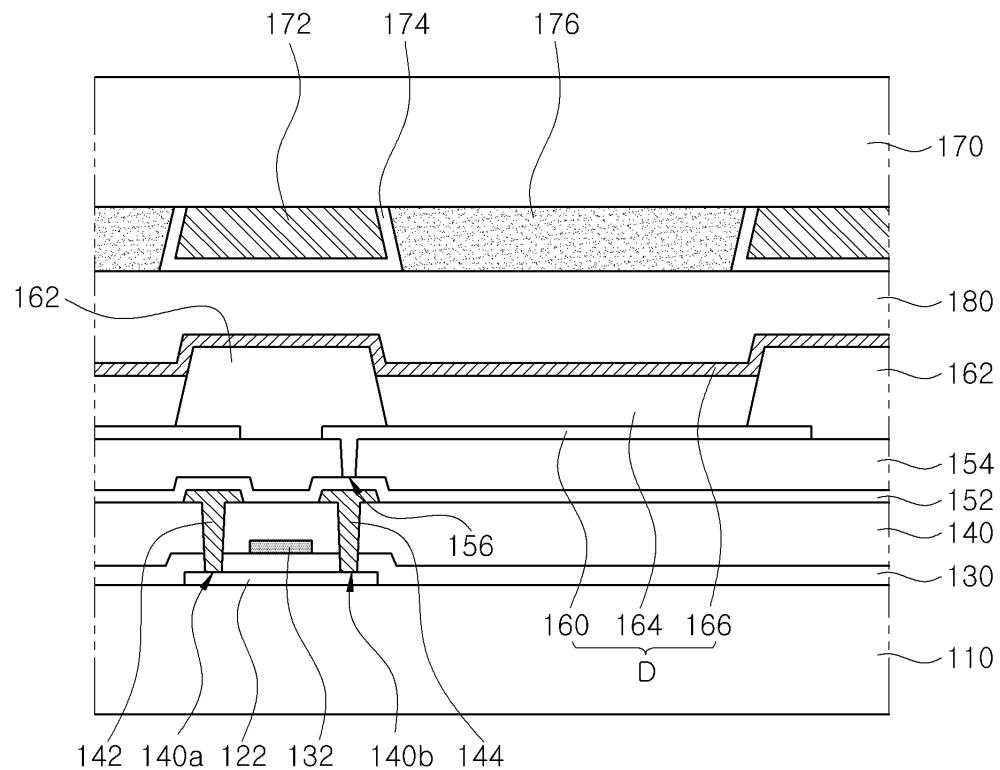
180: 충진총 D: 발광다이오드

도면

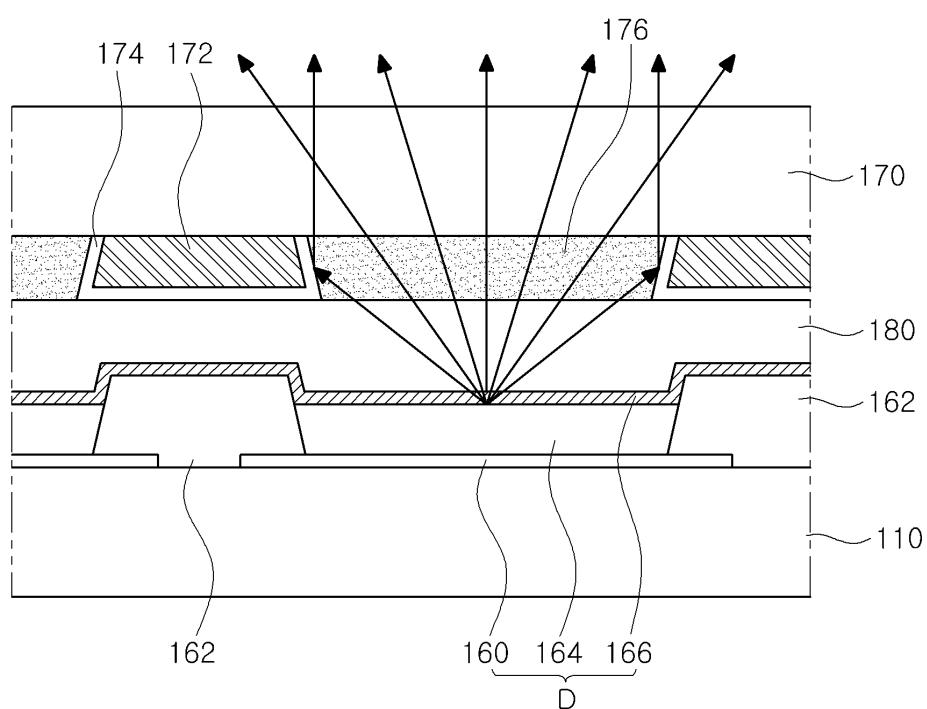
도면1



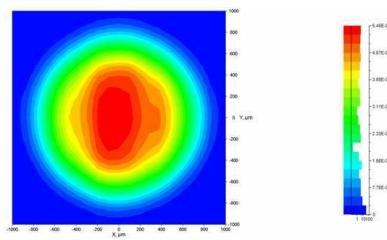
도면2



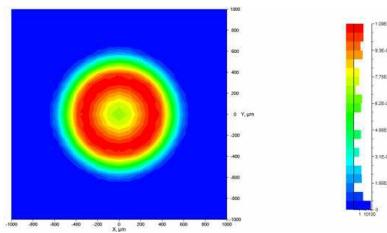
도면3



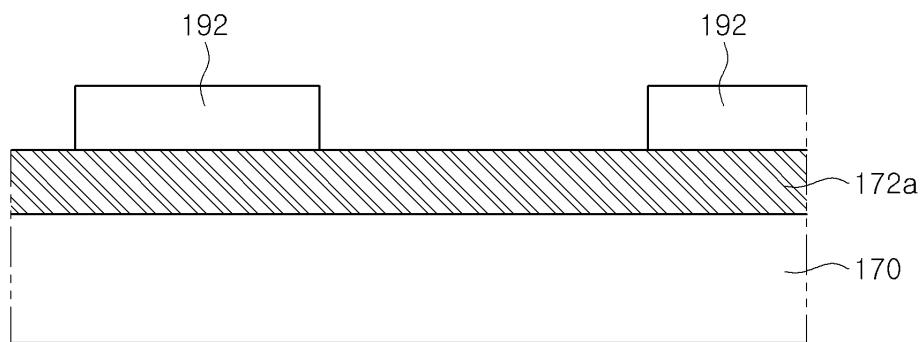
도면4



도면5



도면6a



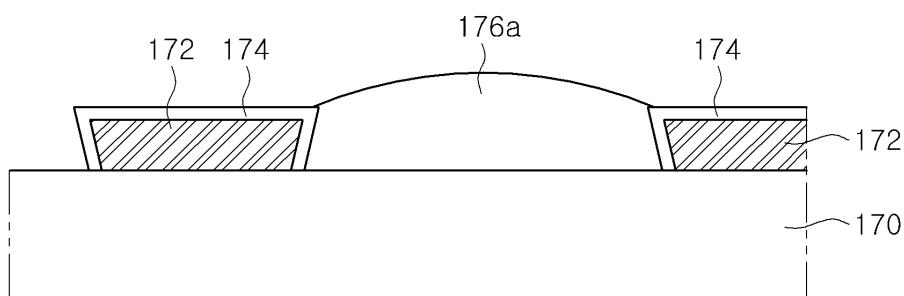
도면6b



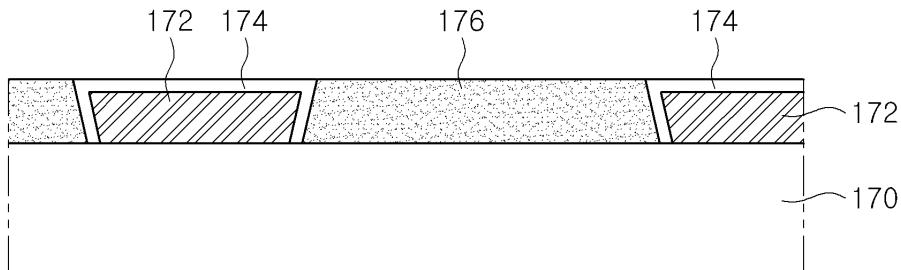
도면6c



도면6d



도면6e



专利名称(译)	电致发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180077856A	公开(公告)日	2018-07-09
申请号	KR1020160182644	申请日	2016-12-29
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK SUNG SOO 박성수 YU YOUNG JUN 유영준 KIM HEE JIN 김희진 LEE HAK MIN 이학민		
发明人	박성수 유영준 김희진 이학민		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L27/322 H01L51/5271 H01L27/3211 H01L51/5275		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及电致发光显示器，本发明的电致发光显示器，是第一基板和第二基板，第一基板内表面的发光二极管，种类是黑矩阵，其对应的开口部分包括具有发光二极管的第二基板内表面，并且黑矩阵接触第一侧的第二基板的宽度变得窄于第一侧的第二侧的相对的宽度。因此，可以提供输出光的角度变宽的视角。

