



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0124075

(43) 공개일자 2015년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0050305

(22) 출원일자 2014년04월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

조상환

경기도 수원시 영통구 효원로 363, 103동 2003호
(매탄동, 매탄위브하늘채아파트)

강진구

충청남도 천안시 서북구 늘푸른2길 14-7, 이지빌
302호 (두정동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

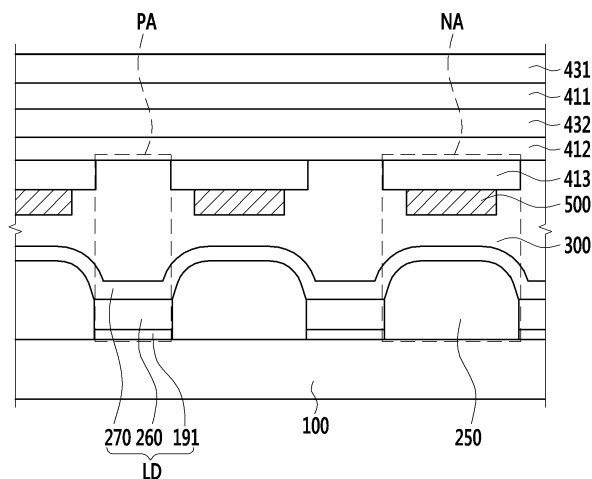
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관; 상기 기관 위에 위치하며 화소 영역과 비화소 영역을 포함하는 표시층; 상기 표시층 위에 위치하고 적어도 두 개의 도전층 및 이들 사이의 유전체층을 포함하며, 상기 적어도 두 개의 도전층 중 제1 도전층 및 그 아래에 위치하는 제2 도전층이 터치 전극으로 패턴화되어 있는 상부 박막층; 및 상기 화소 영역과 중첩하지 않고 상기 비화소 영역과 중첩하게 위치하는 흡광 부재;를 포함한다. 상기 상부 박막층은 반사 반지층 및 터치 전극층으로서의 기능을 겸하고, 상기 흡광 부재는 도전층의 패턴화로 인한 빛샘 현상을 줄인다.

대표도 - 도10



(72) 발명자

김수연

경기도 시흥시 비둘기공원7길 19, 104동 1101호 (대야동, 서해아파트)

김승훈

경기도 화성시 동탄반석로 70, 435동 704호 (반송동, 숲빛마을신도브레뉴아파트)

김현호

경기도 화성시 동탄공원로 21-11, 945동 702호 (능동, 푸른마을모아미래도아파트)

송승용

경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32, 102동 306호 (망포동, 망포마을 동수원 엘지빌리지)

장철

경기도 의왕시 내손로 70-14, 1502동 1102호 (내손동, 의왕내손이편한세상)

최충석

서울특별시 동작구 만양로 19, 706동 1408호 (노량진동, 신동아리버파크아파트)

박상현

경기도 화성시 동탄숲속로 95, 811동 401호 (능동, 숲속마을광명메이루즈아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 위에 위치하며 화소 영역과 비화소 영역을 포함하는 표시층;

상기 표시층 위에 위치하고 적어도 두 개의 도전층 및 이들 사이의 유전체층을 포함하며, 상기 적어도 두 개의 도전층 중 제1 도전층 및 그 아래에 위치하는 제2 도전층이 터치 전극으로 패턴화되어 있는 상부 박막층; 및

상기 화소 영역과 중첩하지 않고 상기 비화소 영역과 중첩하게 위치하는 흡광 부재;

를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 도전층은 제1 방향으로 배열되어 있는 복수의 제1 터치 전극 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열되어 있으며 상기 복수의 제1 터치 전극과 분리되어 있는 복수의 제1 터미 패턴을 포함하고, 상기 복수의 제1 터치 전극은 제1 방향으로 서로 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제2 도전층은 제2 방향으로 배열되어 있는 복수의 제2 터치 전극 및 제1 방향으로 배열되어 있으며 상기 복수의 제2 터치 전극과 분리되어 있는 복수의 제2 터미 패턴을 포함하고, 상기 복수의 제2 터치 전극은 제2 방향으로 서로 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제1 도전층의 상기 복수의 제1 터치 전극은 상기 제2 도전층의 상기 복수의 제2 터미 패턴과 실질적으로 중첩하고, 상기 제1 도전층의 상기 복수의 제1 터미 패턴은 상기 제2 도전층의 상기 복수의 제2 터치 전극과 실질적으로 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제1 도전층의 각각의 터미 패턴은 이와 중첩하는 상기 제2 도전층의 각각의 제2 터치 전극과 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 도전층의 터미 패턴과 상기 제2 도전층의 제2 터치 전극은 상기 제1 도전층과 제2 도전층 사이의 유전층에 형성된 접촉 구멍을 통해 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제1 터치 전극과 상기 제2 터치 전극은 상호 감지 축전기를 형성하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 제2 도전층 아래에 위치하는 제3 도전층을 더 포함하고,

상기 제3 도전층은 상기 제2 도전층과 실질적으로 동일하게 패턴화되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제3 도전층은 상기 화소 영역과 중첩하지 않도록 패턴화되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에서,

상기 제3 도전층은 상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층보다 두꺼운 두께를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 표시층과 상기 상부 박막층 사이에 위치하는 봉지층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 상부 박막층은 상기 제1 도전층 위에 위치하는 유전체층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11항에서,

상기 흡광 부재는 상기 봉지층과 상기 상부 박막층 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제11항에서,

상기 흡광 부재는 상기 표시층과 상기 봉지층 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제11항에서,

상기 흡광 부재는 상기 상부 박막층 위에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제1항에서,

상기 흡광 부재는 카본 블랙, 잉크, CrOx/Cr, MoOx/Mo, Nb₂O₅/Mo 및 CuOx에서 선택되는 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제1항에서,

상기 상부 박막층 위에 위치하는 봉지 기판을 더 포함하고,

상기 제1 도전층은 상기 봉지 기판과 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제1항에서,

상기 흡광 부재는 평면도에서 상기 제1 및 제2 도전층에 의해 덮이지 않는 비화소 영역에만 중첩하게 위치하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영상을 표시하는 표시 장치 중 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 기본색(primary colors)을 표현하는 복수의 화소를 포함하며, 이들 화소를 조합하여 풀 컬러(full color)를 표현할 수 있다. 각 화소는 발광 소자와 이를 구동하기 위한 복수의 박막 트랜지스터를 포함한다.

[0004] 유기 발광 표시 장치의 발광 소자는 화소 전극, 공통 전극, 그리고 두 사이에 위치하는 발광층을 포함한다. 화소 전극 및 공통 전극 중 하나는 애노드(anode) 전극이 되고 다른 하나는 캐소드(cathode) 전극이 된다. 공통 전극은 복수의 화소에 걸쳐 형성되어 있으며 일정한 전압을 전달할 수 있다. 캐소드 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0005] 유기 발광 표시 장치는 기관의 배면 쪽으로 빛을 내보내는 배면 발광 방식과 기관의 전면 쪽으로 빛을 내보내는 전면 발광 방식으로 나눌 수 있다. 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우 공통 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진다.

[0006] 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치에서 내부의 발광층에서 나오는 내광은 거의 대부분 유기 발광 표시 장치의 밖으로 나가게 되지만 주변에서 들어오는 외광은 일부가 유기 발광 표시 장치의 다양한 층에서 반사되기 때문에 제대로 된 영상이 보이지 않을 수 있다. 특히 블랙의 시감이 저하되어 대비비가 나빠지므로, 외광 반사를 줄이기 위해 유기 발광 표시 장치와 외부 환경이 만나는 경계면 부근에 편광판(polarizer)이 통상적으로 부착된다. 편광판은 보통 선편광판(linear polarizer)과 $1/4\lambda$ 위상차판($1/4$ wave retarder)을 포함하는 원편광판(circular polarizer)이 사용된다.

[0007] 한편, 최근에는 사람의 손 등의 터치를 감지할 수 있는 기능을 가진 표시 장치가 활발히 개발되고 있다. 터치 감지 기능이란 화면 위에 손가락 또는 터치 펜 등의 외부 물체가 접근하거나 접촉하였을 때 접촉 여부, 접촉 위치 등의 터치 정보를 감지할 수 있는 기능을 말한다. 이러한 터치 감지 기능을 위해 복수의 터치 전극을 포함하는 터치 전극층을 형성할 수 있다. 터치 전극층 또한 표시 장치의 두께를 증가시킨다.

[0008] 이러한 편광판 및 터치 전극층으로 인해 표시 장치의 두께가 증가하게 된다. 표시 장치의 두께 증가는 최종 제품의 두께를 증가시키는 것은 물론이고, 플렉서블(flexible) 표시 장치의 구현을 어렵게 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 두께를 줄이면서 외광 반사에 의한 빛샘 현상을 방지할 수 있는 터치 감지 기능을 가진 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관; 상기 기관 위에 위치하며 화소 영역과 비화소 영역을 포함하는 표시층; 상기 표시층 위에 위치하고 적어도 두 개의 도전층 및 이들 사이의 유전체층을 포함하며, 상기 적어도 두 개의 도전층 중 제1 도전층 및 그 아래에 위치하는 제2 도전층이 터치 전극으로 패턴화되어 있는 상부 박막층; 및 상기 화소 영역과 중첩하지 않고 상기 비화소 영역과 중첩하게 위치하는 흡광 부재;를 포함

한다.

- [0011] 상기 제1 도전층은 제1 방향으로 배열되어 있는 복수의 제1 터치 전극 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열되어 있으며 상기 복수의 제1 터치 전극과 분리되어 있는 복수의 제1 터미 패턴을 포함하고, 상기 복수의 제1 터치 전극은 제1 방향으로 서로 연결되어 있을 수 있다.
- [0012] 상기 제2 도전층은 제2 방향으로 배열되어 있는 복수의 제2 터치 전극 및 제1 방향으로 배열되어 있으며 상기 복수의 제2 터치 전극과 분리되어 있는 복수의 제2 터미 패턴을 포함하고, 상기 복수의 제2 터치 전극은 제2 방향으로 서로 연결되어 있을 수 있다.
- [0013] 상기 제1 도전층의 상기 복수의 제1 터치 전극은 상기 제2 도전층의 상기 복수의 제2 터미 패턴과 실질적으로 중첩하고, 상기 제1 도전층의 상기 복수의 제1 터미 패턴은 상기 제2 도전층의 상기 복수의 제2 터치 전극과 실질적으로 중첩할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 도전층의 각각의 터미 패턴은 이와 중첩하는 상기 제2 도전층의 각각의 제2 터치 전극과 연결되어 있을 수 있다.
- [0015] 상기 제1 도전층의 터미 패턴과 상기 제2 도전층의 제2 터치 전극은 상기 제1 도전층과 제2 도전층 사이의 유전층에 형성된 접촉 구멍을 통해 연결되어 있을 수 있다.
- [0016] 상기 제1 터치 전극과 상기 제2 터치 전극은 상호 감지 축전기를 형성할 수 있다.
- [0017] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제2 도전층 아래에 위치하는 제3 도전층을 더 포함할 수 있고, 상기 제3 도전층은 상기 제2 도전층과 실질적으로 동일하게 패턴화되어 있을 수 있다.
- [0018] 상기 제3 도전층은 상기 화소 영역과 중첩하지 않도록 패턴화되어 있을 수 있다.
- [0019] 상기 제3 도전층은 상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층보다 두꺼운 두께를 가질 수 있다.
- [0020] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 표시층과 상기 상부 박막층 사이에 위치하는 봉지층을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 상부 박막층은 상기 제1 도전층 위에 위치하는 유전체층을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 흡광 부재는 상기 봉지층과 상기 상부 박막층 사이에 위치하거나, 상기 표시층과 상기 봉지층 사이에 위치하거나, 상기 상부 박막층 위에 위치할 수 있다.
- [0023] 상기 흡광 부재는 카본 블랙, 잉크, CrOx/Cr, MoOx/Mo, Nb₂O₅/Mo 및 CuOx에서 선택되는 물질을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 상부 박막층 위에 위치하는 봉지 기판을 더 포함하고, 상기 제1 도전층은 상기 봉지 기판과 접촉할 수 있다.
- [0025] 상기 흡광 부재는 평면도에서 상기 제1 및 제2 도전층에 의해 덮이지 않는 비화소 영역에만 중첩하게 위치할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따라서, 외광 반사 방지 기능을 두꺼운 편광층이 아닌 다층 박막이 수행함으로써 표시 장치의 상당히 두께를 줄일 수 있고, 그러한 다층 박막의 도전층을 터치 전극층으로 활용함으로써 표시 장치의 두께를 더욱 줄일 수 있고 제조 공정 수를 줄일 수 있다.
- [0027] 또한, 터치 전극의 패터닝에 의해 패턴과 패턴 사이의 간극 영역에서 발생할 수 있는 외광 반사에 의한 빛샘 현상을 최소화함으로써, 시인성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 배치도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치를 A-A 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 상부 박막층의 평면도이다.

도 5는 도 4에 도시된 상부 박막층을 B-B 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6은 도 4에 도시된 상부 박막층의 반사 방지 능력을 통상적인 편광판과 비교하여 나타낸 그래프이다.

도 7은 도 4에 도시된 상부 박막층의 제1 도전층의 평면도이다.

도 8은 도 4에 도시된 상부 박막층의 제2 도전층의 평면도이다.

도 9는 도 4에 도시된 상부 박막층의 제3 도전층의 평면도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 도 9의 C-C 선에 대응하는 위치를 따라 잘라 나타낸 단면도이다.

도 11 내지 도 13은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 도 9의 D-D 선에 대응하는 위치를 따라 잘라 나타낸 단면도이다.

도 14 및 도 15는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 도 9의 C-C 선 및 D-D 선에 대응하는 위치를 따라 잘라 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 배치도이고, 도 3은 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치를 A-A 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0034] 신호선은 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압(VDD)을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 게이트 신호 및 데이터 신호는 표시 제어부를 통하여 인가받을 수 있다.
- [0035] 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs), 구동 박막 트랜지스터(Qd), 유지 축전기(Cst) 및 발광 소자(LD)를 포함한다.
- [0036] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가진다. 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 게이트 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0037] 구동 박막 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가진다. 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 발광 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(Id)를 흘린다.
- [0038] 유지 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 유지 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)가 턴오프된 뒤에도 이를 유지한다.

- [0039] 유기 발광 다이오드일 수 있는 발광 소자(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드 전극, 공통 전압(VSS)에 연결되어 있는 캐소드 전극을 가진다. 발광 소자(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_d)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다. 발광 소자(LD)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색 중 어느 하나 또는 하나 이상의 빛을 고유하게 내는 유기 물질을 포함하거나, 백색을 내는 유기 물질을 포함할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치는 이들 색의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시할 수 있다.
- [0040] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(FET) 또는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터(Qs, Qd), 유지 축전기(Cst) 및 발광 소자(LD)의 연결 관계는 바뀔 수 있다.
- [0041] 도 2 및 도 3을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(100), 기판(100) 위에 위치하는 표시층(200)을 포함한다.
- [0042] 기판(100)은 투명한 유리, 플라스틱 등의 투명한 절연 기판일 수 있다. 플렉서블 표시 장치인 경우, 기판(100)은 투명한 고분자 필름으로 이루어진 플렉서블 기판일 수 있다. 예컨대, 기판(100)은 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(polyethylene naphthalate, PEN), 폴리에틸렌에테르케톤(polyethylene ether ketone, PEEK) 등의 열가소성 세미 결정성 플라스틱(thermoplastic semicrystalline polymer), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC), 폴리에틸렌설포네이트(polyethylene sulfonate, PES) 등의 열가소성 무정형 플라스틱(thermoplastic amorphous polymer), 상대적으로 높은 내열성을 가진 폴리이미드(polyimide, PI), 폴리아릴레이트(polyarylate, PAR) 등의 플라스틱으로 이루어질 수 있다.
- [0043] 표시층(200)은 버퍼층(110), 스위칭 및 구동 반도체층(154a, 154b), 게이트 절연층(140), 게이트선(121), 제1 축전판(128), 층간 절연층(160), 데이터선(171), 구동 전압선(172), 스위칭 드레인 전극(175a), 구동 드레인 전극(175b) 및 보호막(180)을 포함한다. 표시층(200)은 발광 소자(LD) 및 화소 정의막(250)을 또한 포함한다.
- [0044] 버퍼층(110)은 기판(100) 위에 형성될 수 있고, 질화규소(SiNx), 산화규소(SiOx), 산질화규소(SiOxNy) 등을 포함할 수 있고, 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 버퍼층(110)은 반도체의 특성을 열화시키는 불순물 또는 수분이나 외기의 침투를 방지하는 역할을 하고, 표면을 평탄화시킬 수 있다. 실시예에 따라, 버퍼층(110)은 기판(100) 내에 위치할 수 있다. 예컨대, 기판(100)은 고분자 필름(플라스틱층)과 버퍼층이 교대로 다층으로 적층되어 있는 구조를 가질 수 있다.
- [0045] 버퍼층(110) 위에는 스위칭 반도체층(154a) 및 구동 반도체층(154b)이 서로 이격되어 배치되어 있다. 스위칭 반도체층(154a) 및 구동 반도체층(154b)은 다결정 실리콘으로 이루어질 수 있으며, 채널 영역(1545a, 1545b), 소스 영역(1546a, 1546b) 및 드레인 영역(1547a, 1547b)을 포함한다. 소스 영역(1546a, 1546b) 및 드레인 영역(1547a, 1547b)은 각각 채널 영역(1545a, 1545b)의 양 옆에 배치되어 있다.
- [0046] 채널 영역(1545a, 1545b)은 불순물이 도핑되지 않은 진성 반도체(intrinsic semiconductor)이고, 소스 영역(1546a, 1546b) 및 드레인 영역(1547a, 1547b)은 도전성 불순물이 도핑되어 있는 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다.
- [0047] 스위칭 반도체층(154a) 및 구동 반도체층(154b)의 채널 영역(1545a, 1545b) 위에는 게이트 절연층(140)이 배치되어 있다. 게이트 절연층(140)은 질화규소 및 산화규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 다층일 수 있다.
- [0048] 게이트 절연층(140) 위에는 게이트선(121)이 배치되어 있고 제1 축전판(128)이 배치되어 있다.
- [0049] 게이트선(121)은 가로 방향으로 길게 뻗어 게이트 신호를 전달하며, 게이트선(121)으로부터 스위칭 반도체층(154a)으로 돌출한 스위칭 게이트 전극(124a)을 포함한다. 제1 축전판(128)은 제1 축전판(128)으로부터 구동 반도체층(154b)으로 돌출되어 있는 구동 게이트 전극(124b)을 포함한다. 스위칭 게이트 전극(124a) 및 구동 게이트 전극(124b)은 각각 채널 영역(1545a, 1545b)과 중첩한다.
- [0050] 게이트선(121), 제1 축전판(128) 및 버퍼층(110) 위에는 층간 절연층(160)이 배치되어 있다. 층간 절연층(160)에는 스위칭 반도체층(154a)의 소스 영역(1546a)과 드레인 영역(1547a)을 각각 노출하는 스위칭 소스 접촉 구멍(61a)과 스위칭 드레인 접촉 구멍(62a)이 형성되어 있다. 또한, 층간 절연층(160)에는 구동 반도체층(154b)의 소스 영역(1546b)과 드레인 영역(1547b)을 각각 노출하는 구동 소스 접촉 구멍(61b)과 구동 드레인 접촉 구멍(62b)이 형성되어 있다.
- [0051] 층간 절연층(160) 위에는 데이터선(171), 구동 전압선(172), 스위칭 드레인 전극(175a) 및 구동 드레인 전극

(175b)이 배치되어 있다.

- [0052] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 게이트선(121)과 교차하는 방향으로 뻗어 있고, 데이터선(171)으로부터 스위칭 반도체층(154a)을 향해서 돌출되어 있는 스위칭 소스 전극(173a)을 포함한다.
- [0053] 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 데이터선(171)과 분리되어 있으며, 데이터선(171)과 동일한 방향으로 뻗어 있다. 구동 전압선(172)은 구동 전압선(172)으로부터 구동 반도체층(154b)을 향해서 돌출되어 있는 구동 소스 전극(173b) 및 구동 전압선(172)에서 돌출하여 제1 축전판(128)과 중첩하고 있는 제2 축전판(178)을 포함한다. 제1 축전판(128)과 제2 축전판(178)은 층간 절연층(160)을 유전체로 하여 유지 축전기(Cst)를 이룬다.
- [0054] 스위칭 드레인 전극(175a)은 스위칭 소스 전극(173a)과 마주하고 구동 드레인 전극(175b)은 구동 소스 전극(173b)과 마주한다.
- [0055] 스위칭 소스 전극(173a)과 스위칭 드레인 전극(175a)은 각각 스위칭 소스 접촉 구멍(61a)와 스위칭 드레인 접촉 구멍(62a)을 통하여, 스위칭 반도체층(154a)의 소스 영역(1546a)과 드레인 영역(1547a)에 연결되어 있다. 또한, 스위칭 드레인 전극(175a)은 연장되어 층간 절연층(160)에 형성되어 있는 제1 접촉 구멍(63)을 통해서 제1 축전판(128) 및 구동 게이트 전극(124b)과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0056] 구동 소스 전극(173b)과 구동 드레인 전극(175b)은 각각 구동 소스 접촉 구멍(61b)와 구동 드레인 접촉 구멍(62b)을 통하여, 구동 반도체층(154b)의 소스 영역(1546b)과 드레인 영역(1547b)에 연결되어 있다.
- [0057] 스위칭 반도체층(154a), 스위칭 게이트 전극(124a), 스위칭 소스 전극(173a) 및 스위칭 드레인 전극(175a)은 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)를 이루고, 구동 반도체층(154b), 구동 게이트 전극(124b), 구동 소스 전극(173b) 및 구동 드레인 전극(175b)은 구동 박막 트랜지스터(Qd)를 이룬다.
- [0058] 데이터선(171), 구동 전압선(172), 스위칭 드레인 전극(175a) 및 구동 드레인 전극(175b) 위에는 보호막(180)이 위치한다. 보호막(180)에는 구동 드레인 전극(175b)을 노출하는 제2 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다.
- [0059] 보호막(180) 위에는 발광 소자(LD) 및 화소 정의막(250)이 배치되어 있다.
- [0060] 발광 소자(LD)는 화소 전극(191), 유기 발광층(260) 및 공통 전극(270)을 포함한다.
- [0061] 화소 전극(191)은 보호막(180) 위에 배치되어 있고, 층간 절연층(160)에 형성된 제2 접촉 구멍(185)을 통해서 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 구동 드레인 전극(175b)과 전기적으로 연결되어 있다. 이러한 화소 전극(191)은 발광 소자(LD)의 애노드가 된다. 화소 전극(191)은 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속을 포함할 수 있다.
- [0062] 화소 정의막(250)은 화소 전극(191)의 가장자리부 및 보호막(180) 위에 배치되어 있다. 화소 정의막(250)은 화소 전극(191)을 노출하는 개구부를 가진다. 평면에서 볼 때, 화소 정의막(250)이 형성되어 있는 영역은 비화소 영역에 해당하고, 화소 전극(191)이 노출되는 개구부는 화소 영역에 해당할 수 있다. 화소 정의막(250)은 폴리아크릴레이트(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지로 이루어질 수 있다.
- [0063] 화소 정의막(250)의 개구부 내의 화소 전극(191) 위에는 유기 발광층(260)이 배치되어 있다. 유기 발광층(260)은 발광층을 포함하고, 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 이루어져 있다. 유기 발광층(260)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 화소 전극(191) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0064] 유기 발광층(260)은 각각 적색 녹색 및 청색을 발광하는 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 이들은 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다. 유기 발광층(260)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다.
- [0065] 공통 전극(270)은 화소 정의막(250) 및 유기 발광층(260) 위에 위치한다. 공통 전극(270)은 리튬, 칼슘, 플루오르화리튬/칼슘, 플루오르화리튬/알루미늄, 알루미늄, 은, 마그네슘, 또는 금 등의 금속을 광 투과성을 가지도록 얇게 적층하여 형성되거나, ITO, IZO, ZnO, In₂O₃ 등의 투명한 도전 물질로 형성될 수도 있다. 이러한 공통

전극(270)은 발광 소자(LD)의 캐소드가 된다.

- [0066] 공통 전극(270) 위에는 봉지층(encapsulation layer)(300)이 위치한다. 봉지층(300)은 발광 소자(LD)를 봉지하여 외부로부터 수분 및/또는 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다. 봉지층(300)은 복수의 봉지 박막(encapsulating thin film)을 포함할 수 있다. 예컨대, 봉지층(300)은 적어도 하나의 무기막(도시되지 않음) 및 적어도 하나의 유기막(도시되지 않음)을 포함할 수 있고, 무기막과 유기막이 교대로 적층되어 있을 수 있다.
- [0067] 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단층 또는 다층일 수 있다. 예컨대, 무기층은 질화규소(SiNx), 산화알루미늄(AlOx), 산화규소(SiOx), 산화티탄(TiOx) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 봉지층(300)에서 외부로 노출된 최상층은 발광 소자(LD)에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0068] 유기층은 고분자로 형성되며, 예컨대, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리이미드(PI), 폴리카보네이트(PC), 에폭시, 폴리에틸렌(PE) 및 폴리아크릴레이트(PA) 중 어느 하나로 형성되는 단층 또는 다층일 수 있다.
- [0069] 봉지층(300) 위에는 상부 박막층(400)이 위치한다. 상부 박막층(400)은 외광의 반사를 줄여 대비비 및 시인성을 개선시키는 반사 방지층을 역할을 한다. 상부 박막층(400)은 또한 외부 물체의 터치를 감지할 수 있는 터치 전극층의 역할을 한다. 따라서 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외광의 반사를 줄이기 위해 통상적으로 사용되는 두꺼운 편광판을 요하지 않으며, 상부 박막층이 반사 방지층과 터치 전극층을 겸하게 된다. 연신 필름을 포함하는 두꺼운 편광판의 제거는 플렉서블 표시 장치 특히, 폴더블(foldable) 표시 장치의 구현에 유리하다.
- [0070] 이제, 도 4 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 상부 박막층(400)에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0071] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 상부 박막층의 평면도이고, 도 5는 도 4에 도시된 상부 박막층을 B-B 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 7은 도 4에 도시된 상부 박막층의 제1 도전층의 평면도이고, 도 8은 도 4에 도시된 상부 박막층의 제2 도전층의 평면도이고, 도 9는 도 4에 도시된 상부 박막층의 제3 도전층의 평면도이다. 그리고, 도 6은 도 4에 도시된 상부 박막층의 반사 방지 능력을 통상적인 편광판과 비교하여 나타낸 그래프이다.
- [0072] 도 4 및 도 5를 참조하면, 상부 박막층(400)은 교대로 적층되어 있는 적어도 하나의 도전층과 적어도 하나의 유전체층을 포함할 수 있다. 예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이, 상부 박막층(400)은 상측으로부터 제1 유전체층(431), 제1 도전층(411), 제2 유전체층(432) 및 제2 도전층(412)을 포함할 수 있다.
- [0073] 제1 및 제2 도전층(411, 412)은 Cr, Ti, Mo, Co, Ni, W, Al, Ag, Au, Cu, Fe, Mg, Pt 등의 금속 또는 이들의 합금 등을 포함할 수 있고, 금속층일 수 있다. 제1 및 제2 도전층(411, 412)은 수 내지 수십 nm의 두께를 가질 수 있고, 예컨대 약 3 내지 약 20 nm일 수 있다. 제1 도전층(411)의 두께는 제2 도전층(411, 412)의 두께와 동일할 수 있다.
- [0074] 제1 및 제2 유전체층(431, 432)은 SiOx, Al₂O₃, SnO₂, ITO, IZO, ZnO, Ta₂O₅, Nb₂O₅, HfO₂, TiO₂, In₂O₃ 등의 산화물(oxide)을 포함할 수 있고, 이외에도 SiNx, MgF₂, CaF₂ 등을 포함할 수도 있다. 제1 및 제2 유전체층(431, 432)의 두께는 광학적 소멸 간섭을 일으킬 수 있도록 조절될 수 있으며, 예컨대 수 십 내지 수 백 nm일 수 있다. 제1 및 제2 유전체층(431, 432)은 빛의 위상차 조절 및 위상 보정의 역할을 할 수 있다.
- [0075] 위와 같은 복수의 층을 포함하는 상부 박막층(400)은 소멸 간섭 현상을 이용하여 외광의 반사를 줄일 수 있으며, 이에 따라 영상의 대비비 및 시인성을 향상시킬 수 있다. 구체적으로 유기 발광 표시 장치의 내부에서 반사된 외광, 그리고 상부 박막층(400)의 층간 경계면에서 반사된 광은 서로 소멸 간섭되거나 도전층(411, 412)을 투과할 때 흡수되어 외부로 반사되어 나가는 외광을 줄일 수 있다.
- [0076] 제2 도전층(412) 아래에는 제2 도전층(412)보다 두꺼운 제3 도전층(413)이 제2 도전층(412)과 접촉하여 위치할 수 있다. 제3 도전층(413)은 광의 투과율을 예컨대 10% 이하로 더욱 낮추기 위해 형성될 수 있으며, 발광 소자(LD)로부터 나오는 내광이 표시 장치의 외부로 나가는 것을 방해하지 않도록 비화소 영역에만 위치하도록 패턴화될 수 있다. 다시 말하면, 제3 도전층(413)은 화소 영역에는 중첩하지 않고 비화소 영역인 화소 정의막 영역과 중첩하도록 형성되어 화소 정의막 영역에서 발생하는 반사를 최소화할 수 있다. 실시예에 따라서는, 제3 도전층(413)과 제2 도전층(412) 사이에 유전체층(도시되지 않음)이 위치할 수도 있고, 제3 도전층(413)이 생략될 수도 있다.
- [0077] 도 6은 위와 같이 도전층과 유전체층으로 이루어진 다층 박막인 상부 박막층(400)을 반사 방지층으로 사용할 경

위의 외광 반사율과 편광판을 사용할 경우의 외광 반사율을 비교하여 나타낸 그래프이다. 도시된 바와 같이, 상부 박막층과 편광판 모두 가시광 파장의 전 범위에 걸쳐 약 5% 내외의 외광 반사율을 나타내는 것을 알 수 있다. 이것은 상부 박막층(400)은 편광판을 사용할 때보다 표시 장치의 두께를 줄이면서도 편광판과 동등한 수준의 외광 반사율을 얻을 수 있음을 의미한다.

[0078] 도 4 및 도 7 내지 도 9를 참조하여, 편광판 대신 반사 방지층으로 사용되는 상부 박막층(400)이 복수의 터치 전극을 포함하는 터치 전극층으로서 활용되는 예를 설명한다.

[0079] 제1 내지 제3 도전층(411, 412, 413)은 패터닝되어 있고, 가로 방향으로 배열되어 있는 복수의 제1 패턴(411x, 412x, 413x)과 세로 방향으로 배열되어 있는 복수의 제2 패턴(411y, 412y, 413y)을 포함한다. 이러한 각 도전층(411, 412, 413)의 제1 패턴(411x, 412x, 413x)은 서로 중첩되게 형성되어 있고, 제2 패턴(411y, 412y, 413y)도 서로 중첩되게 형성되어 있다. 상부 박막층(400)을 평면도에서 보면, 가로 방향으로 복수의 제1 패턴(x)과 복수의 제2 패턴(y)이 서로 교호적으로 분산되어 배치되어 있다.

[0080] 제1 패턴(x)과 제1 패턴(y)은 도시된 바와 같이 마름모형일 수 있지만 이에 한정되지 않으며, 예컨대, 삼각형, 사각형, 육각형 등의 다각형일 수 있다.

[0081] 제1 패턴(x)과 제2 패턴(y) 사이에는 간극(G)이 존재하고, 이러한 간극(G)에 의해 제1 내지 제3 도전층(411, 412, 413)에서 제1 패턴(411x, 412x, 413x)과 제2 패턴(411y, 412y, 413y)이 물리적으로 및 전기적으로 서로 분리된다. 하지만, 간극(G)에는 제1 내지 제3 도전층(411, 412, 413)이 제거되어 있으므로, 이 간극(G)을 통해서 외광이 표시 장치의 내부로 입사될 수 있고 표시 장치 내부에서 반사된 외광이 출력될 수 있다.

[0082] 제1 도전층(411)에서 복수의 제1 패턴(411x)은 제1 터치 전극이고, 이들은 가로 방향으로 연결부(411c)에 의해서 서로 연결되어 있다. 제1 도전층(411)에서 복수의 제2 패턴(411y)은 더미 패턴으로서, 제1 도전층(411)에서 물리적으로 서로 연결되어 있지 않고 분리되어 있지만, 전기적으로는 제2 도전층(412)을 통해 세로 방향으로 연결되어 있다.

[0083] 제2 도전층(412)에서 복수의 제2 패턴(412y)은 제2 터치 전극이고, 이들은 세로 방향으로 연결부(412c)에 의해서 서로 연결되어 있다. 제2 도전층(412)에서 복수의 제1 패턴(412x)은 더미 패턴으로서 서로 연결되어 있지 않고 분리되어 있다.

[0084] 따라서 상부 박막층(400)에서 제1 도전층(411)은 터치 감지 센서의 제1 터치 전극으로 활용되고, 제2 도전층(412)은 터치 감지 센서의 제2 터치 전극으로 활용된다. 즉, 서로 이웃하는 제1 터치 전극과 제2 터치 전극은 터치 감지 센서로서 기능하는 상호 감지 축전기(mutual sensing capacitor)를 형성할 수 있다. 상호 감지 축전기는 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극 중 하나를 통해 감지 입력 신호를 입력받는 감지 입력 전극이고, 다른 하나는 외부 물체의 접촉에 의한 전하량 변화를 감지 출력 신호로서 출력하는 감지 출력 전극일 수 있다. 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극은 터치 신호선(도시되지 않음)을 통해 터치 센서 제어부(도시되지 않음)와 연결되어 있을 수 있고, 터치 센서 제어부는 감지 출력 신호를 처리하여 터치 여부 및 터치 위치 등의 터치 정보를 생성할 수 있다.

[0085] 제1 도전층(411) 및 제2 도전층(412)에서 더미 패턴은 터치 전극보다는 반사 방지층으로서 역할을 하게 된다. 그런데, 제1 도전층(411)의 더미 패턴인 제2 패턴(411y)이 제2 도전층(412)의 제2 터치 전극인 제2 패턴(412y)과 단지 중첩하여 있게 되면 제1 터치 전극과 제2 터치 전극 간에 형성되는 전계를 차폐하게 되므로, 제1 도전층(411)의 제1 터치 전극과 제2 도전층(412)의 제2 터치 전극이 상호 감지 축전기를 형성하지 못할 수 있다. 따라서 제1 도전층(411)의 각각의 제2 패턴(411y)은 연결부(420)에 의해 제2 도전층(412)의 각각의 제2 패턴(412y)과 전기적으로 연결되어 있다. 제2 도전층(412)의 제2 패턴(412y)은 세로 방향으로 연결되어 있으므로, 그러한 제2 패턴(412y)과 전기적으로 연결되어 있는 제1 도전층(411)의 제2 패턴(411y)도 세로 방향으로 전기적으로 연결된다. 그 결과 제2 패턴(411y)은 전계를 차폐하지 않고 제2 터치 전극처럼 기능할 수 있다.

[0086] 중첩하는 제2 패턴(411y, 412y)끼리 연결부(420)에 의한 연결은, 예컨대, 제2 도전층(412)을 형성하고, 그 위에 제2 유전체층(432)을 형성한 후 연결부(420)가 위치할 자리에 접촉 구멍(contact hole)을 형성하고, 그 위에 제1 도전층(411)을 형성하여, 제1 도전층(411)의 일부가 접촉 구멍을 통해 제2 도전층(412)과 접촉함으로써 수행될 수 있다(도 5 참조). 도 7 및 도 8에서 각각의 제2 패턴(411y, 412y)의 중심에 표시된 점(dot)은 제1 도전층(411)의 제2 패턴(411y)과 제2 도전층(412)의 제2 패턴(412y)이 연결부(420)를 통해 상하로 연결되어 있음을 나타내도록 의도된다.

[0087] 제3 도전층(413)이 제2 도전층(412) 아래에 제2 도전층(412)과 물리적으로 및 전기적으로 접촉하게 위치하는 경

우, 제3 도전층(413)은 터치 전극으로서의 활용이 의도되지 않더라도, 제2 도전층(412)과 마찬가지로 가로 방향으로 배열되어 있는 복수의 제1 패턴(413x)과 세로 방향으로 배열되어 있는 복수의 제2 패턴(413y)으로 패턴화되어 있다. 그렇지 않으면 제2 도전층(412)의 제1 패턴(412x)과 제2 패턴(412y)을 단락(short)시킬 수 있는데, 제3 도전층(413)이 제2 도전층(412)과 접촉하고 있기 때문이다. 제3 도전층(413)의 제2 패턴(413y)은 연결부(413c)에 의해 세로 방향으로 연결되어 있을 수 있지만, 제1 패턴(413x)은 어느 방향으로든 서로 연결되어 있지 않다. 제3 도전층(413)의 제2 패턴(413y)은 제2 도전층(412)의 제2 패턴(412y)과 접촉하고 있으므로 제2 터치 전극으로 기능할 수 있다.

[0088]

도 9에는 제3 도전층(413)의 제1 패턴(413x) 및 제2 패턴(413y)의 일부와 그 사이의 간극(G)을 확대하여 나타낸 부분 확대도가 또한 도시된다. 부분 확대도에는 화소(PXa, PXb, PXc)를 작은 직사각형으로 함께 나타내었다. 각각의 화소(PXa, PXb, PXc)는 3개의 기본색 중 하나를 나타낼 수 있다. 예컨대 PXa는 청색 화소이고 PXb는 녹색 화소이고 PXc는 적색 화소일 수 있다. 각각의 화소는 면적이 서로 동일할 수 있지만 다를 수도 있고, 어느 한 기본색을 나타내는 화소는 도시된 바와 같이 다른 화소보다 클 수도 있다. 각각의 화소(PXa, PXb, PXc)는 화소 영역(PA)에 대응하고, 그 주위의 영역은 비화소 영역(NA)에 대응한다. 발광 소자(LD)의 공통 전극을 형성하는 전극층은 화소 영역(PA)과 비화소 영역(NA)의 전면(全面)에 걸쳐 형성되어 있을 수 있다.

[0089]

패턴들을 분리하여 터치 전극들을 형성하기 위해 존재하는 간극(G)에는 제1 내지 제3 도전층(411, 412, 413)이 존재하지 않는다 (예컨대, 패터닝에 의해 제거되어 있는 상태임). 따라서 간극(G)을 통해 외광이 표시 장치의 내부로 들어가게 되고, 외광은 공통 전극 같은 표시 장치 내부에 위치하는 반사성 물질에 의해 반사되어 간극(G)을 통해 빠져 나올 수 있다. 간극(G)을 통한 이러한 빛샘 현상으로 인해 외광 반사가 증가하고 그로 인해 시인성이 저하된다. 본 발명의 실시예에 있어서, 간극(G)을 통한 빛샘 현상을 줄이기 위해, 비화소 영역(NA)과 중첩하는 위치에 흡광 부재가 형성된다.

[0090]

흡광 부재는 간극(G)으로 인해 제1 내지 제3 도전층(411, 412, 413)에 의해 가려지지 않는 비화소 영역(NA)과 중첩하는 위치에 형성될 수 있다. 실시예에 따라서는, 흡광 부재는 제1 패턴(x) 또는 제2 패턴(y)에 의해 가려지는 패턴 영역에서도 비화소 영역(NA)과 중첩하게 형성될 수도 있고, 이 경우, 제3 도전층(413)은 형성되지 않을 수 있다.

[0091]

흡광 부재는 카본 블랙(carbon black), 잉크 등의 유기 물질로 형성되거나, CrOx/Cr, MoOx/Mo, Nb₂O₅/Mo, CuOx 등의 무기 물질로 형성될 수 있고, 유기물 복합 물질로 형성될 수도 있다.

[0092]

한편, 간극(G)과 중첩하지 않는, 패턴 영역에 있는 화소 영역(PA) 및 비화소 영역(NA)은 제1 및 제2 도전층(411, 412)에 의해 덮여 있지만, 제3 도전층(413)에 의해서는 비화소 영역(NA)만이 덮여 있다. 전술한 바와 같이, 제3 도전층(413)은 광의 투과율을 더욱 낮추기 위해 제1 및 제2 도전층(411, 412)보다 두껍게 형성되는데, 이러한 제3 도전층(413)이 화소 영역(PA) 위에 이와 중첩하게 형성되어 있으면 발광 소자(LD)로부터의 내광이 외부로 빠져나가는 것도 저하시키기 때문이다.

[0093]

따라서 제3 도전층(413)의 패턴(413x, 413y)의 전체적인 모양은 제1 및 제2 도전층(411, 412)의 패턴(411x, 411y, 412x, 412y)의 전체적인 모양과 실질적으로 동일할지라도, 각 패턴(413x, 413y)은 비화소 영역(NA)과 중첩하는 부분만이 형성되어 있는 세부 패턴을 가진다. 도 9의 부분 확대도는 패턴(413x, 413y)의 세부 패턴의 예를 또한 나타내는데, 비화소 영역(NA)에 해당하는 빗금친 부분에만 패턴(413x, 413y)이 형성되어 있고, 화소 영역(PA)에 해당하는 화소(PXa, PXb, PXc) 위에는 형성되어 있지 않다.

[0094]

이제 도 10 내지 도 15를 참조하여, 유기 발광 표시 장치의 적층 구조에서 흡광 부재의 형성 위치의 예를 설명한다.

[0095]

도 10는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 도 9의 C-C 선에 대응하는 위치를 따라 잘라 나타낸 단면도이고, 도 11 내지 도 13은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 도 9의 D-D 선에 대응하는 위치를 따라 잘라 나타낸 단면도이다. 도 14 및 도 15는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 도 9의 C-C 선 및 D-D 선에 대응하는 위치를 따라 잘라 나타낸 단면도이다.

[0096]

도 9에서 2개의 화소가 걸쳐 있는 C-C 선 또는 D-D선을 따라 절단한 단면도는 단지 제3 도전층(413)의 단면이 아니라, 유기 발광 표시 장치의 단면을 나타내는 것으로 의도된다. 도면의 복잡화를 피하기 위해 도 10 내지 도 15에는 하부 기판(100)과 화소 전극(191) 사이에 위치하는 박막 트랜지스터, 신호선 등에 대해서는 도시를 생략하였다. 도 10 내지 도 13는 표시층 위에 봉지층(300)이 형성되어 있는 구조를 가진 유기 발광 표시 장치의 예를 나타내고, 도 14 및 도 15는 표시층 위에 유리 같은 봉지 기판(600)이 위치하는 구조를 가진 유기 발광

표시 장치의 예를 나타낸다.

[0097] 먼저 도 10 및 도 11을 참조하면, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 제1 내지 제3 도전층(411, 412, 413)에 의한 제1 및 제2 패턴이 형성되어 있는 부분(패턴 영역)의 단면을 도시하고, 도 11은 그러한 패턴이 형성되어 있지 않은 간극(G) 부분(간극 영역)의 단면을 도시한다. 도 10의 단면도에는 제1 내지 제3 도전층(411, 412, 413)이 패턴 영역에서 외광 반사를 줄이는 반사 방지층을 형성하지만, 도 11의 단면도에서는 제1 내지 제3 도전층이 터치 전극 형성을 위해 제거되어 있는 상태이므로 제1 및 제2 유전체층(431, 432)만이 존재한다. 간극 영역에서는 외광 반사 방지를 위한 도전층이 존재하지 않으므로, 간극 영역을 통한 빛샘 현상을 줄이기 위해서 비화소 영역(NA)과 중첩하게 위치하는 흡광 부재(500)가 형성되는데, 그러한 흡광 부재(500)는 예컨대 봉지층(300)과 제2 유전체층(432) 사이에 형성될 수 있다. 흡광 부재(500)의 폭은 비화소 영역(NA)에 대응하는 화소 정의막(250)의 폭과 실질적으로 동일하거나 그보다 좁을 수 있고, 발광 소자(LD)로부터의 표시 장치의 외부로 나가는 것을 방해하지 않는 폭을 가질 수 있다.

[0098] 도 10에 도시되는, 제1 내지 제3 도전층(411, 412, 413)이 위치하는 패턴 영역에서는 이들 도전층에 의해서 외광 반사를 줄일 수 있지만, 그 정도를 더욱 높이기 위해서, 발광 소자(LD)의 방출 광을 방해하지 않도록 비화소 영역(NA)에 중첩하게 흡광 부재(500)가 형성될 수 있다. 패턴 영역에 형성되는 흡광 부재(500)는 간극 영역에 형성되는 흡광 부재(500)와 동일한 마스크를 사용하여 형성될 수 있으므로 추가적인 공정 단계를 요하지 않는다. 실시예에 따라서는, 패턴 영역에서는 흡광 부재(500)가 형성되지 않을 수도 있고, 흡광 부재(500)는 형성되지만 제3 도전층(413)이 형성되지 않을 수도 있다.

[0099] 도 12는 비화소 영역(NA)과 중첩하지만 화소 영역(PA)과 중첩하지 않는 흡광 부재(500)가 공통 전극(270)과 봉지층(300) 사이에 형성되는 예를 도시한다. 유기 발광 표시 장치가 전면 발광 방식인 경우 공통 전극(270)이 광 투과성이라고 하더라도 공통 전극(270)에 의한 외광 반사가 일어날 수 있다. 따라서 공통 전극(270)에 의한 반사를 방지하기 위해서 흡광 부재(500)은 공통 전극(270) 위에 위치할 수 있다. 도 13은 흡광 부재(500)가 제1 유전체층(431) 위에 형성되는 예를 도시한다. 이 경우 내광의 방출을 방해하지 않으면서 외광이 표시 장치 내부로 진입하고 빠져나올 수 있는 영역을 줄여주게 된다.

[0100] 도 14 및 도 15는 표시층 위에 유리 같은 봉지 기판(600)이 위치하는 구조를 가진 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 패턴 영역에 해당하는 도 14를 참조하면, 제1 내지 제3 도전층(411, 412, 413)은 봉지 기판(600) 아래에 위치한다. 제1 내지 제3 도전층(411, 412, 413)은 터치 전극층을 형성하도록 패턴화되어 있다. 제1 도전층(411)과 제2 도전층(412) 사이에는 유전체층(432)이 위치한다. 이전 실시예에서 설명한 제1 도전층(411) 위에 위치하는 유전체층은 본 실시예에서는 생략될 수 있다. 이와 같은 층 구조는 봉지 기판(600) 위에 제1 도전층(411), 유전체층(432), 제2 도전층(412) 및 제3 도전층(413)을 순차적으로 형성하고, 이들 층이 형성된 면이 하부 기판(100)을 향하도록 봉지 기판(600)을 하부 기판(100) 쪽에 부착시킴으로써 형성될 수 있다. 봉지 기판(600) 위에는 윈도우(800)가 접착층(700)을 통해 부착될 수 있다.

[0101] 도 15를 참조하면, 간극 영역에 해당하므로 제1 내지 제3 도전층이 존재하지 않고 봉지 기판(600) 바로 아래에 유전체층(432)이 위치한다. 유전체층(432) 아래에는 흡광 부재(500)가 비화소 영역(NA)과 중첩하게 형성되어 있다. 실시예에 따라서는, 이러한 흡광 부재(500)는 공통 전극(270) 위에 형성될 수도 있고, 봉지 기판(600) 위에 형성될 수도 있다.

[0102] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 통상의 기술자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

[0103] 100: 기판 191: 화소 전극
250: 화소 정의막 260: 유기 발광층
270: 공통 전극 300: 봉지층
400: 상부 박막층 411, 412, 413: 제1 도전층
411c, 412c, 413c: 연결부 x, 411x, 412x, 413x: 제1 패턴
y, 411y, 412y, 413y: 제2 패턴 420: 연결부

431, 432: 유전체층 500: 흡광 부재

600: 봉지 기판 700: 접착층

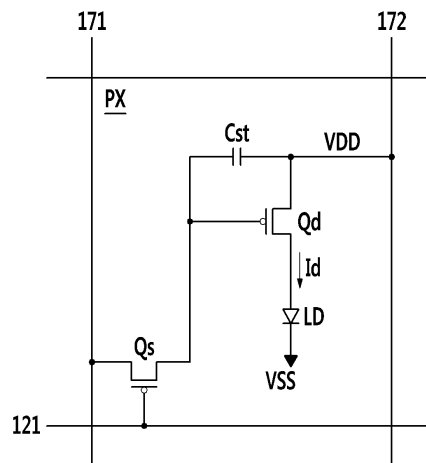
800: 윈도우 LD: 발광 소자

G: 간극 PX, PXa, PXb, PXc: 화소

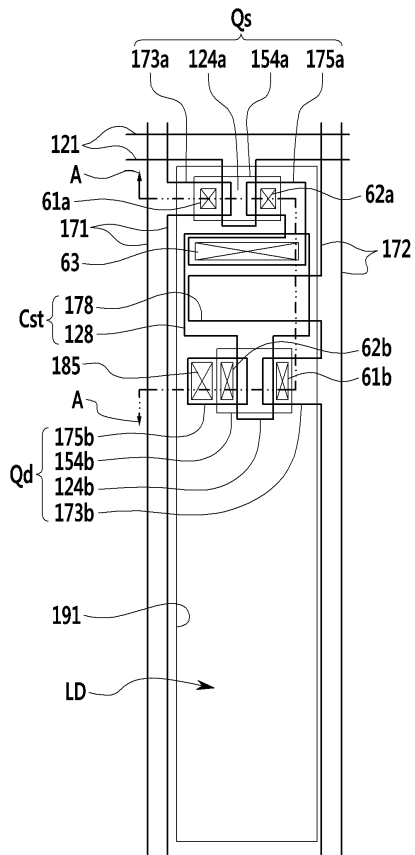
PA: 화소 영역 NA: 비화소 영역

도면

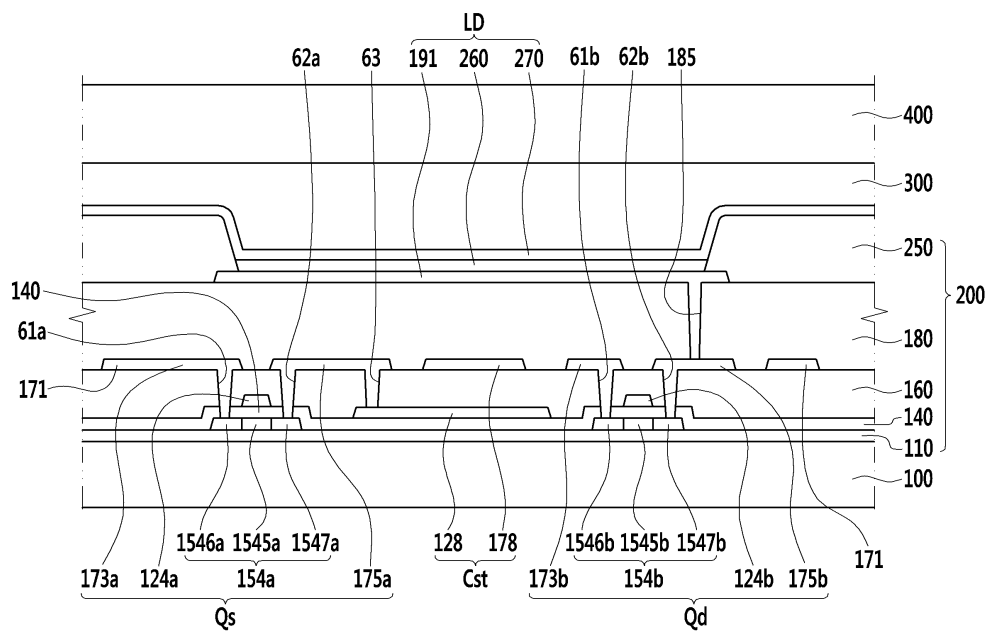
도면1



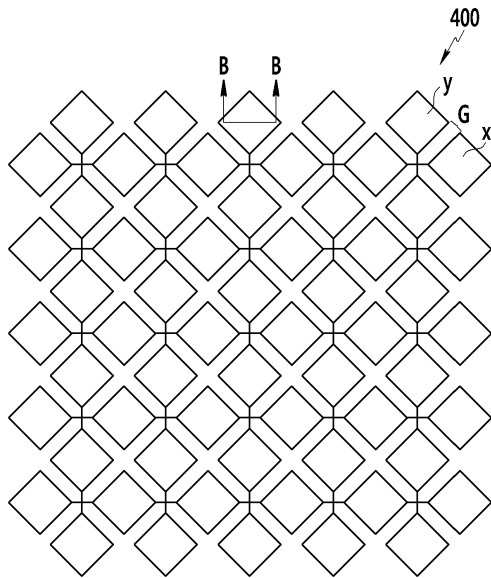
도면2



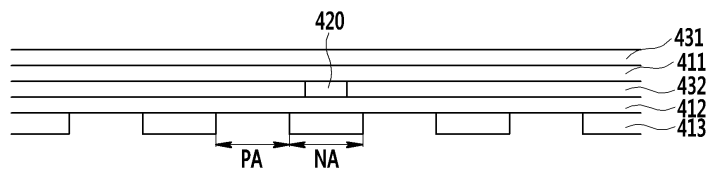
도면3



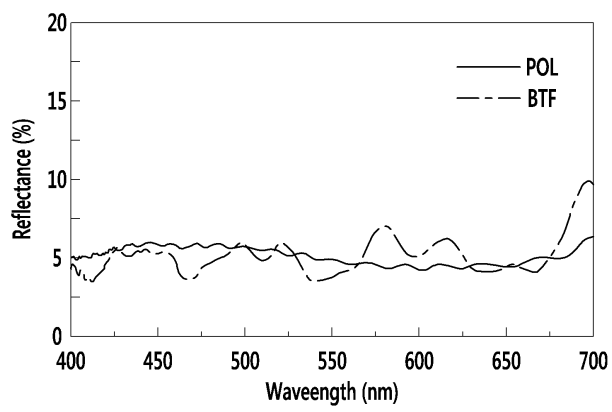
도면4



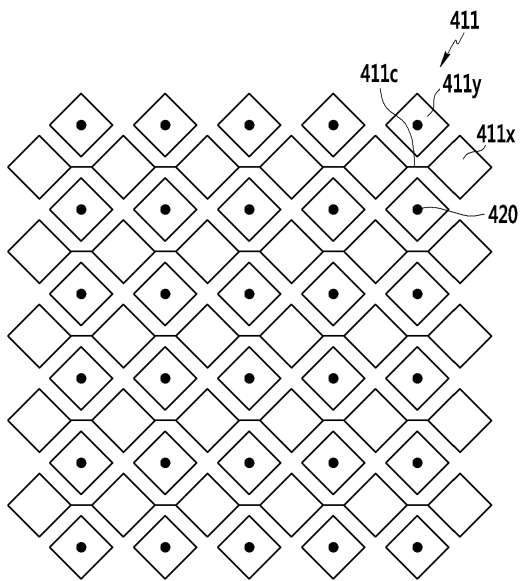
도면5



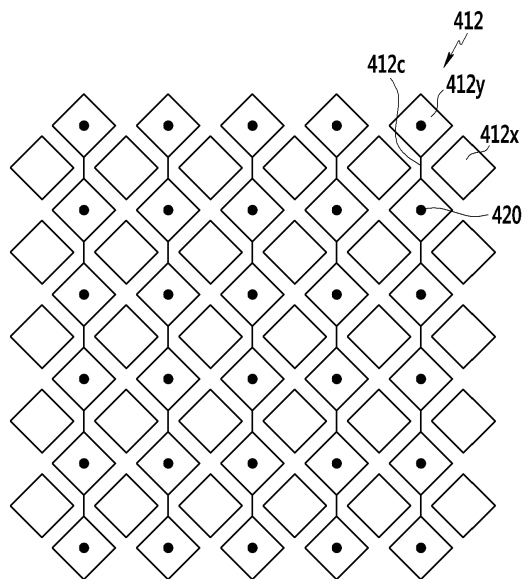
도면6



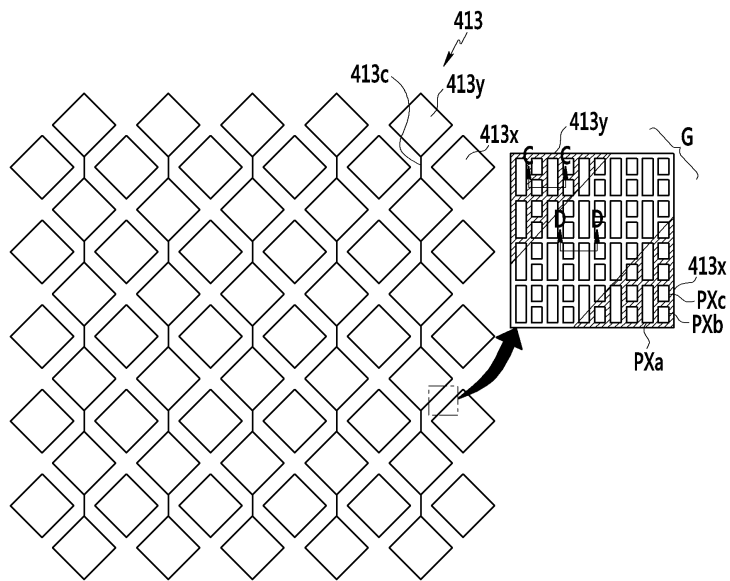
도면7



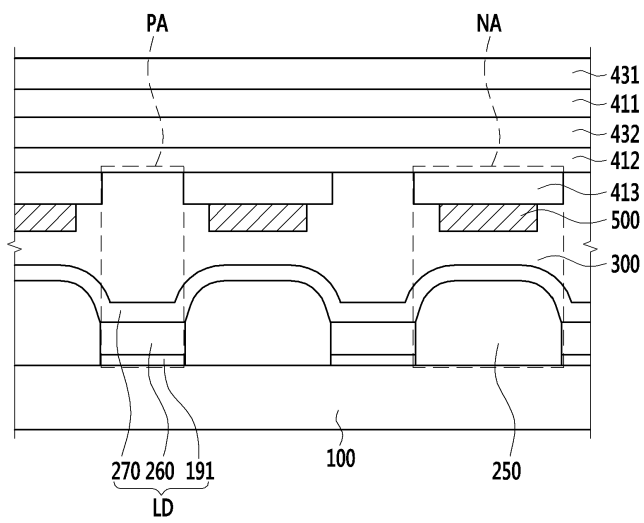
도면8



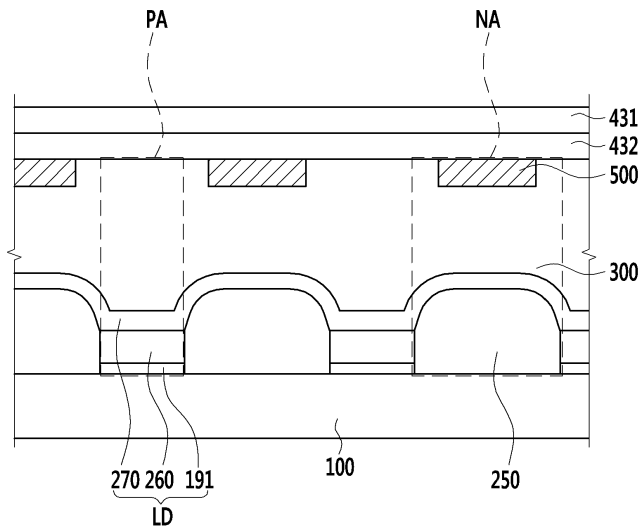
도면9



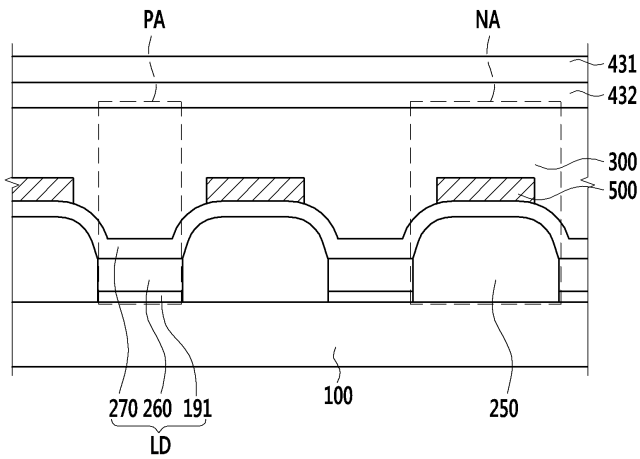
도면10



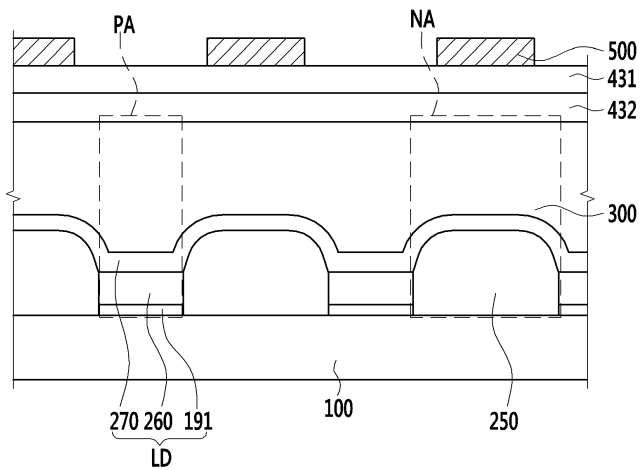
도면11



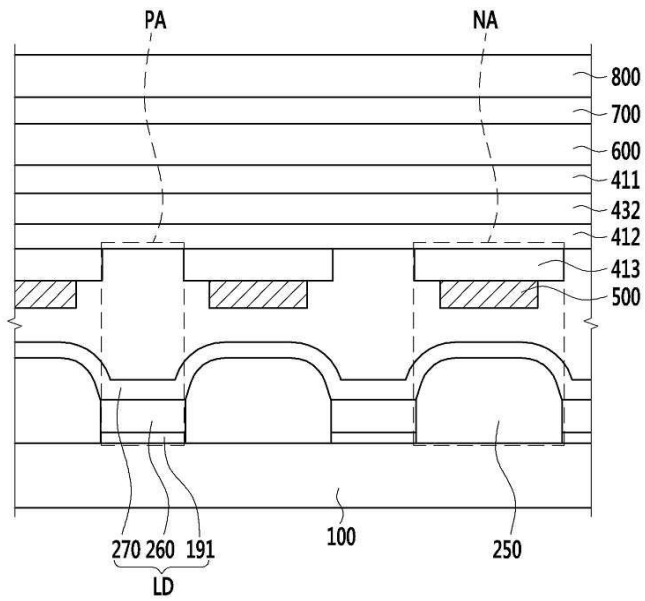
도면12



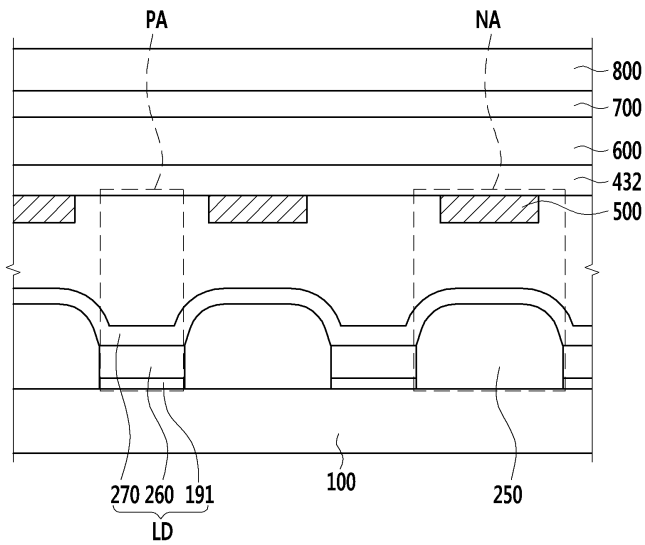
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150124075A	公开(公告)日	2015-11-05
申请号	KR1020140050305	申请日	2014-04-25
[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	CHO SANG HWAN 조상환 KANG JIN KOO 강진구 KIM SOO YOUN 김수연 KIM SEUNG HUN 김승훈 KIM HYUN HO 김현호 SONG SEUNG YONG 송승용 JANG CHEOL 장철 CHOI CHUNG SOCK 최충석 PARK SANG HYUN 박상현		
发明人	조상환 강진구 김수연 김승훈 김현호 송승용 장철 최충석 박상현		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L27/323 H01L27/3244 H01L51/5256 H01L51/5281		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光二极管 (OLED) 显示器。在一个方面, 显示器包括基板和形成在基板上方并包括像素区域和非像素区域的显示层。显示器还包括形成在显示层上方的上薄层, 其中上薄层包括至少第一和第二导电层以及形成在第一和第二导电层之间的介电层, 其中第二导电层更靠近基板第一导电层和第二导电层被图案化为触摸电极。显示器还包括光吸收构件, 该光吸收构件至少部分地与非像素区域重叠并且不与像素区域重叠。

