



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0110624
(43) 공개일자 2009년10월22일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/08 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0036224

(22) 출원일자 2008년04월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

최준호

경기 용인시 기흥구 보라동 민속마을쌍용아파트
106동 2003호

이상필

경기 안양시 동안구 비산동 455 삼성래미안아파트
105동 403호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

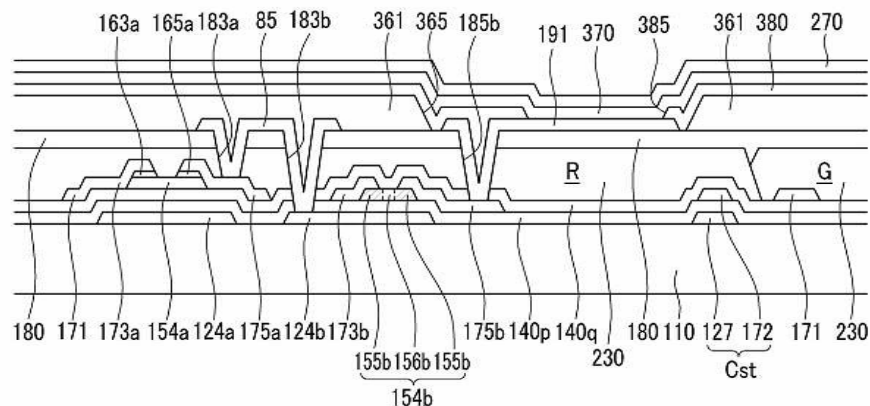
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 제1 신호선 및 제2 신호선, 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터, 상기 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 박막 트랜지스터, 상기 제1 신호선, 제2 신호선, 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터를 덮고 있는 유기막, 상기 유기막 위에 형성되어 있으며 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극, 상기 유기막 위에 형성되어 있으며 상기 화소 전극을 둘러싸는 화소 정의층, 상기 화소 정의층과 상기 화소 전극의 주변부를 덮고 있는 차단막, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 발광 부재, 상기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선,
 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터,
 상기 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 박막 트랜지스터,
 상기 제1 신호선, 제2 신호선, 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터를 덮고 있는 유기막,
 상기 유기막 위에 형성되어 있으며 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극,
 상기 유기막 위에 형성되어 있으며 상기 화소 전극을 둘러싸는 화소 정의층,
 상기 화소 정의층과 상기 화소 전극의 주연부를 덮고 있으며 무기 절연막으로 이루어진 차단막,
 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 발광 부재,
 상기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극
 을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 차단막은 1000~4000 옹스트롬(Å)의 두께를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 차단막은 질화 규소층과 산화 규소층 중의 어느 하나의 층 또는 이들의 다중층으로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 화소 정의층의 변과 상기 화소 전극의 변 사이의 거리는 1~2 마이크로미터(μm)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
 상기 유기막 아래에 형성되어 있는 색필터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
 상기 발광 부재는 백색광을 발하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
 상기 발광 부재는 상기 차단막 위에도 증착되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,
 상기 화소 정의층의 변과 상기 화소 전극의 변 사이의 거리는 1~2 마이크로미터(μm)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 유기막 아래에 형성되어 있는 색필터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 발광 부재는 백색광을 발하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 발광 부재는 상기 차단막 위에도 증착되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

절연 기판 위에 배선 및 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 배선 및 박막 트랜지스터 위에 유기막을 형성하는 단계,

상기 유기막 위에 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 유기막 위에 상기 화소 전극을 둘러싸는 화소 정의층을 형성하는 단계,

상기 화소 정의층과 상기 화소 전극의 주연부를 덮는 차단막을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 발광 부재를 형성하는 단계,

상기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 차단막은 무기 절연막을 증착하고 사진 식각하여 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 차단막은 1000~4000 옹스트롬(Å)의 두께를 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 차단막은 질화 규소층과 산화 규소층 중의 어느 하나의 층 또는 이들의 다중층으로 이루어진 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 절연 기판 위에 배선 및 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와 상기 배선 및 박막 트랜지스터 위에 유기막을 형성하는 단계 사이에 색필터를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 발광 부재는 상기 화소 전극 및 상기 차단막 위에 증착 방법을 사용하여 형성하는 유기 발광 표시 장치의

제조 방법.

청구항 18

제17항에서,

상기 발광 부재는 백색광을 발하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 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.

<3> 그러나, 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 한계가 있다.

<4> 최근 이러한 한계를 극복할 수 있는 표시 장치로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED display)가 주목받고 있다.

<5> 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.

<6> 유기 발광 표시 장치는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.

<7> 유기 발광 표시 장치는 일반적으로 기판 위에 박막 트랜지스터와 금속 배선이 형성되고 이들에 의한 요철을 완화하기 위하여 평탄화 유기막을 형성하고, 평탄화 유기막 위에 유기 발광 부재를 형성한다. 그런데 유기막은 유기물로 이루어져 있어서 내부에 불순물이나 수분 등이 존재할 수 있고 이러한 불순물이나 수분이 유기 발광 부재로 침투하여 화소의 수축(pixel shrinkage)을 유발한다,

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<8> 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기 발광 표시 장치에서 유기막이나 색필터에 존재하는 불순물이나 수분 등이 발광 부재에 침투하는 것을 차단하여 화소가 수축되는 것을 방지하는 것이다.

과제 해결수단

<9> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선, 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터, 상기 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 박막 트랜지스터, 상기 제1 신호선, 제2 신호선, 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터를 덮고 있는 유기막, 상기 유기막 위에 형성되어 있으며 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극, 상기 유기막 위에 형성되어 있으며 상기 화소 전극을 둘러싸는 화소 정의층, 상기 화소 정의층과 상기 화소 전극의 주변부를 덮고 있는 차단막, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 발광 부재, 상기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함한다.

<10> 상기 차단막은 무기 절연막일 수 있고, 1000~4000 옹스트롬(Å)의 두께를 가질 수 있으며, 질화 규소층과 산화 규소층 중의 어느 하나의 층 또는 이들의 다중층으로 이루어질 수 있다.

<11> 상기 화소 정의층의 변과 상기 화소 전극의 변 사이의 거리는 1~2 마이크로미터(μm)일 수 있다.

<12> 상기 유기막 아래에 형성되어 있는 선택필터를 더 포함할 수 있으며 상기 발광 부재는 백색광을 발할 수 있고, 상기 발광 부재는 상기 차단막 위에도 증착되어 있을 수 있다.

<13> 이러한 유기 발광 표시 장치는 절연 기판 위에 배선 및 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 배선 및 박막 트랜지스터 위에 유기막을 형성하는 단계, 상기 유기막 위에 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 유기막 위에 상기 화소 전극을 둘러싸는 화소 정의층을 형성하는 단계, 상기 화소 정의층과 상기 화소 전극의 주연부를 덮는 차단막을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 발광 부재를 형성하는 단계, 상기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하는 제조 방법을 통해 제조할 수 있다.

<14> 상기 차단막은 무기 절연막을 증착하고 사진 식각하여 형성할 수 있고, 절연 기판 위에 배선 및 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와 상기 배선 및 박막 트랜지스터 위에 유기막을 형성하는 단계 사이에 선택필터를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있고, 상기 발광 부재는 상기 화소 전극 및 상기 차단막 위에 증착 방법을 사용하여 형성할 수 있다.

효 과

<15> 화소 정의층과 화소 전극의 주연부를 덮는 차단막을 형성함으로써 하부의 유기막이나 선택필터로부터 나오는 불순물이나 수분이 발광 부재로 침투하는 것을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<16> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 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.

<17> 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.

<18> 그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.

<19> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

<20> 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(PX)를 포함한다.

<21> 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(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.

<22> 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.

<23> 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 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.

<24> 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.

<25> 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.

- <26> 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.
- <27> 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.
- <28> 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 및 도 3을 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- <29> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면도이다.
- <30> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110)을 준비한다. 이 때 절연 기판(110)은 전열처리(pre-compaction) 되어 있을 수 있다. 전열처리는 약 500 내지 800℃에서 기판을 미리 열처리함으로써 기판이 열에 의해 미리 팽창 및 수축되도록 하는 것이다.
- <31> 절연 기판(110) 위에 스위칭 제어 전극(switching control electrode)(124a)을 포함하는 게이트선(121) 및 구동 제어 전극(driving control gate)(124b)이 형성되어 있다.
- <32> 게이트선(121)은 기판의 한 방향을 따라 길게 뻗어 있으며 위로 확장되어 있는 스위칭 제어 전극(124a)과 외부 구동 회로와 연결하기 위한 끝 부분(129)을 포함한다.
- <33> 구동 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 분리되어 있으며, 위쪽으로 길게 뻗은 유지 전극(127)을 포함한다.
- <34> 게이트선(121) 및 구동 제어 전극(124b)은 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴 합금을 포함하는 몰리브덴 함유 금속, 크롬(Cr) 또는 크롬 합금을 포함하는 크롬 함유 금속, 티타늄(Ti) 또는 티타늄 합금을 포함하는 티타늄 함유 금속, 탄탈륨(Ta) 또는 탄탈륨 합금을 포함하는 탄탈륨 함유 금속 및 텅스텐(W) 또는 텅스텐 합금을 포함하는 텅스텐 함유 금속 따위의 내화성 금속(refractory metal) 또는 알루미늄(Al), 구리(Cu) 또는 은(Ag) 따위의 저저항성 금속으로 만들어질 수 있다.
- <35> 게이트선(121)과 구동 제어 전극(124b) 위에는 구동 게이트 절연막(140p)이 형성되어 있다. 구동 게이트 절연막(140p)은 질화규소(SiN_x) 또는 산화규소(SiO_2)로 만들어질 수 있으며 약 500 내지 2000Å의 두께를 가진다.
- <36> 구동 게이트 절연막(140p) 위에는 구동 제어 전극(124b)과 중첩하는 위치에 구동 반도체(154b)가 형성되어 있다. 구동 반도체(154b)는 섬형이며 미세 결정질 규소(microcrystalline silicon) 또는 다결정 규소(polycrystalline silicon) 따위의 결정질 규소로 만들어진다.
- <37> 구동 반도체(154b)는 도핑 영역(155b)과 비도핑 영역(156b)을 포함한다. 도핑 영역(155b)은 비도핑 영역(156b)을 중심에 두고 양쪽에 위치하며 결정질 규소에 보론(boron, B) 따위의 p형 불순물 또는 인(phosphorous, P) 따위의 n형 불순물이 도핑되어 있다. 비도핑 영역(156b)은 불순물이 도핑되지 않은 진성 반도체로 만들어지며 구동 박막 트랜지스터의 채널(channel)이 형성된다.
- <38> 구동 반도체(154b) 및 구동 게이트 절연막(140p) 위에는 구동 입력 전극(173b)을 포함하는 구동 전압선(172)과 구동 출력 전극(175b)이 형성되어 있다.
- <39> 구동 전압선(172)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차하며 구동 전압을 전달한다. 구동 전압선(172)은 구동 반도체(154b) 위로 뻗어 있는 구동 입력 전극(173b)을 포함하며, 구동 전압선(172)의 일부는 구동 제어 전극(124b)의 유지 전극(127)과 중첩하여 유지 축전기(storage capacitor, Cst)를 형성한다.
- <40> 구동 출력 전극(175b)은 구동 전압선(172)과 분리되어 있으며 섬형이다.
- <41> 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b)은 각각 구동 반도체(154b)의 도핑 영역(155b) 위에 위치하며, 구동 반도체(154b)의 비도핑 영역(156b)을 중심으로 서로 마주한다. 이 때 구동 입력 전극(173b)과 비도핑 영역(156b), 구동 출력 전극(175b)과 비도핑 영역(156b)은 각각 소정 간격 떨어져 있다. 이러한 구동 입력 전극

(173b)과 비도핑 영역(156b) 사이 또는 구동 출력 전극(175b)과 비도핑 영역(156b) 사이는 오프셋(offset)이다.

- <42> 구동 전압선(172)과 구동 출력 전극(175b)은 전술한 내화성 금속 또는 알루미늄(Al), 구리(Cu) 또는 은(Ag) 따위의 저저항성 금속으로 만들어질 수 있으며, 단일막 외에 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo) 따위의 다중막으로 형성될 수 있다. 다중막인 경우 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo)은 각각 약 300Å, 약 2500Å 및 약 1000Å의 두께를 가질 수 있다.
- <43> 구동 전압선(172) 및 구동 출력 전극(175b) 위에는 스위칭 게이트 절연막(140q)이 형성되어 있다. 스위칭 게이트 절연막(140q)은 질화규소(SiNx)로 만들어질 수 있으며 약 3000 내지 4500Å의 두께를 가진다.
- <44> 스위칭 게이트 절연막(140q) 위에는 스위칭 제어 전극(124a)과 중첩하는 위치에 스위칭 반도체(154a)가 형성되어 있다. 스위칭 반도체(154a)는 비정질 규소로 만들어질 수 있으며 약 1500 내지 2500Å의 두께를 가진다.
- <45> 스위칭 반도체(154a) 위에는 한 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 비정질 규소에 n형 또는 p형 불순물이 도핑되어 있을 수 있으며 약 500Å의 두께를 가진다.
- <46> 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 및 스위칭 게이트 절연막(140q) 위에는 스위칭 입력 전극(173a)을 포함하는 데이터선(171)과 스위칭 출력 전극(175a)이 형성되어 있다.
- <47> 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차하며 데이터 신호를 전달한다. 데이터선(171)의 일부분은 스위칭 반도체(154a)와 중첩하는 스위칭 입력 전극(173a)을 이룬다.
- <48> 스위칭 출력 전극(175a)은 스위칭 반도체(154a) 위에서 스위칭 입력 전극(173a)과 마주한다.
- <49> 데이터선(171)과 스위칭 출력 전극(175a)은 전술한 내화성 금속 또는 알루미늄(Al), 구리(Cu) 또는 은(Ag) 따위의 저저항성 금속으로 만들어질 수 있으며, 단일막 외에 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo) 따위의 다중막으로 형성될 수 있다. 다중막인 경우 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo)은 각각 약 300Å, 2500Å 및 1000Å의 두께를 가질 수 있다.
- <50> 데이터선(171) 및 스위칭 출력 전극(175a) 위에는 적색, 녹색 및 청색의 색필터(230)가 형성되어 있다.
- <51> 색필터(230)의 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 평탄화 특성이 우수한 폴리아크릴 따위의 유기 물질로 만들어지며, 그 두께는 약 2000Å 내지 2μm일 수 있다.
- <52> 보호막(180)과 색필터(230)에는 스위칭 출력 전극(175a) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 각각 드러내는 접촉 구멍(183a, 182)이 형성되어 있고, 보호막(180), 색필터(230) 및 스위칭 게이트 절연막(140q)에는 구동 출력 전극(175b)을 드러내는 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180), 색필터(230), 스위칭 게이트 절연막(140q) 및 구동 게이트 절연막(140p)에는 각각 구동 제어 전극(124b) 및 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 각각 드러내는 접촉 구멍(183b, 181)이 형성되어 있다.
- <53> 보호막(180) 위에는 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.
- <54> 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 구동 출력 전극(175b)과 전기적으로 연결되어 있으며, ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- <55> 연결 부재(85)는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 스위칭 출력 전극(175a)과 구동 제어 전극(124b)을 전기적으로 연결한다.
- <56> 접촉 보조 부재(81, 82)는 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 또는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 또는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접착성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <57> 보호막(180)과 연결 부재(85) 위에는 화소 정의층(361)이 형성되어 있다. 화소 정의층(361)은 화소 전극(191)의 둘레를 둑(bank)처럼 둘러싸고 있으며, 화소 전극(191)을 노출하는 개구부(opening)(365)를 가진다. 화소 전극(191)은 개구부(opening)(365) 안에 놓여 있으며, 화소 전극(191)의 변으로부터 개구부(opening)(365)를 이루는 화소 정의층(361)의 변까지의 거리(D)는 약 1~2μm이다. 이 거리(D)가 1μm 미만인 경우에는 후술하는 차단막(380)에 의한 불순물 차단 효과가 저하될 수 있고, 2μm 이상인 경우에는 개구율 저하의 요인이 될 수 있다. 화소 정의층(361)은 유기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- <58> 화소 정의층(361)의 위에는 무기 절연 물질로 이루어진 차단막(380)이 형성되어 있다. 차단막(380)은 산화 규소(SiO2)막 또는 질화 규소(SiNx)막의 단일층으로 이루어지거나 산화 규소(SiO2)막과 질화 규소(SiNx)막의 다중

층으로 이루어질 수도 있다. 차단막(380)의 총 두께는 1000~4000Å 이다. 차단막(380)의 두께가 1000Å 미만 인 경우에는 화소 정의층(361)의 표면 거칠기에 따라 차단막(380)이 불완전하게 형성될 수도 있고, 색필터(230)나 보호막(180) 등으로부터 유입되는 불순물이나 수분의 차단 효과가 미흡할 수 있다. 차단막(380)은 화소 정의층(361)을 완전히 덮고 있으며, 개구부(365) 안으로 연장되어 화소 전극(191)의 가장자리를 덮고 있다. 여기서 차단막(380)은 화소 정의층(361)과 화소 전극(191) 사이에서 보호막(180)과 접촉하며 화소 전극(191)의 측면을 타고 올라가서 화소 전극(191)의 윗면과도 접촉한다. 이러한 구조는 차단막(380)과 화소 전극(191)이 접촉하는 면적을 크게 하여, 보호막(180)이나 색필터(230)로부터 불순물이나 수분이 화소 전극(191) 위로 올라오는 것을 방지하는 효과를 강화한다. 차단막(380)은 화소 전극(191)의 중앙부를 노출하는 개구부(385)를 가진다.

<59> 차단막(380)과 화소 전극(191) 위에는 발광 부재(370)가 형성되어 있다. 발광 부재(370)는 빛을 내는 발광층(emitting layer)(도시하지 않음) 외에 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(auxiliary layer)(도시하지 않음)을 포함하는 다층 구조일 수 있다.

<60> 발광층은 하나의 화소에 적색, 녹색 및 청색의 발광층을 수직 또는 수평으로 형성하여 백색(white)광을 발하도록 형성한다. 발광층은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 고분자 물질 또는 저분자 물질 또는 이들의 혼합물로 만들어질 수도 있다.

<61> 부대층은 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)에서 선택된 하나 이상의 층을 포함할 수 있다.

<62> 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 기관의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 또는 이들의 합금 따위의 불투명 도전체로 만들어질 수 있다.

<63> 공통 전극(270)은 화소 전극(191)과 쌍을 이루어 발광 부재(370)에 전류를 흘려 보낸다. 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 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.

<64> 이와 같이 본 발명의 한 실시예에서는 화소 정의층과 화소 전극의 주연부를 덮는 차단막을 형성함으로써 하부의 유기막이나 색필터로부터 불순물이나 수분이 유기 발광층으로 침투하는 것을 방지할 수 있다.

<65> 한편, 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터의 층간 구조나 배치 구조는 위에서 예시한 것 이외에 여러 다양한 형태로 변형될 수 있다.

<66> 그러면 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 4 내지 도 10을 참고하여 설명한다.

<67> 도 4, 도 6, 도 8은 도 2 및 도 3의 유기 발광 표시 장치의 제조 과정을 차례로 도시한 배치도이고, 도 5는 도 4의 유기 발광 표시 장치를 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 7은 도 6의 유기 발광 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 9는 도 8의 유기 발광 표시 장치를 IX-IX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 10은 도 9 다음 단계에서의 단면도이다.

<68> 먼저 절연 기관(110)을 전열처리한다. 전열처리는 약 500 내지 800℃에서 기관을 미리 열처리함으로써 기관이 열에 의해 미리 팽창 및 수축되도록 하는 것이다. 이러한 전열처리에 따라 후술하는 고상 결정화 단계에서 기관이 열에 의해 팽창 또는 수축되는 것을 방지하여 정렬 오차(misalign)가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<69> 다음 도 4 및 도 5를 참고하면, 전열처리된 절연 기관(110) 위에 금속층(도시하지 않음)을 적층하고 사진 식각하여 스위칭 제어 전극(124a) 및 끝 부분(129)을 포함하는 게이트선(121)과 유지 전극(127)을 포함하는 구동 제어 전극(124b)을 형성하고, 게이트선(121) 및 구동 제어 전극(124b)을 포함한 기관(110) 전면에 산화규소로 만들어진 구동 게이트 절연막(140p) 및 제1 비정질 규소층을 비연속적으로 증착한다.

<70> 제1 비정질 규소층 중 구동 제어 전극(124b)과 중첩하는 위치에 도핑 스톱퍼(doping stopper)를 형성하고, 도핑 스톱퍼를 마스크로 하여 제1 비정질 규소층에 불순물을 도핑한다. 불순물은 보론 따위의 p형 불순물 또는 인 따위의 n형 불순물일 수 있다.

- <71> 다음 도핑 스톱퍼를 제거하고, 제1 비정질 규소층을 사진 식각하여 섬형의 구동 반도체(154b)를 형성한다. 구동 반도체(154b)는 도핑 영역(155b)과 비도핑 영역(156b)을 가진다. 이어서 구동 반도체(154b)를 결정화한다. 결정화는 고상 결정화(solid phase crystallization, SPC), 액상 결정화(liquid phase recrystallization, LPR) 또는 엑시머 레이저 열처리(excimer laser annealing, ELA) 등의 방법으로 수행할 수 있으며, 이 중에서 대면적에 비교적 용이하게 형성할 수 있는 고상 결정화 방법이 바람직하다. 이러한 결정화 단계에서 불순물 도핑 후에 구동 반도체(154b)의 활성화(activation) 또한 동시에 수행될 수 있다.
- <72> 다음, 도 6 및 도 7을 참고하면, 구동 반도체(154b) 및 구동 게이트 절연막(140p) 위에 금속층을 적층하고 사진 식각하여 구동 입력 전극(173b)을 포함하는 구동 전압선(172)과 구동 출력 전극(175b)을 형성한다. 이 때 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b)은 구동 반도체(154b)의 비도핑 영역(156b)으로부터 소정 간격 떨어지게 형성한다.
- <73> 이어서, 구동 전압선(172) 및 구동 출력 전극(175b)을 포함한 기판 전면에서 스위칭 게이트 절연막(140q), 제2 비정질 규소층(도시하지 않음) 및 불순물이 도핑된 규소층(도시하지 않음)을 차례로 적층하고, 불순물이 도핑된 규소층 및 제2 비정질 규소층을 사진 식각하여 섬형의 스위칭 반도체(154a) 및 저항성 접촉층(164a)을 형성한다.
- <74> 다음, 저항성 접촉층(164a) 및 스위칭 게이트 절연막(140q) 위에 금속층을 적층하고 사진 식각하여 스위칭 입력 전극(173a)을 포함하는 데이터선(171) 및 스위칭 출력 전극(175a)을 형성한다.
- <75> 이어서 스위칭 입력 전극(173a)과 스위칭 출력 전극(175a)을 마스크로 하여 저항성 접촉층(164a)을 식각하여 한 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)를 형성한다. 다음, 안료를 포함하는 감광제를 도포하고 노광, 현상하는 과정을 반복 수행하여, 적색, 녹색 및 청색의 색필터(230)를 각각 형성한다. 이 때 색필터(230)에 접촉 구멍을 형성해 놓을 수 있다.
- <76> 다음, 기판 전면에서 보호막(180)을 적층하고 사진 식각하여 복수의 접촉 구멍(181, 182, 183a, 183b, 185b)을 형성하고, 보호막(180) 위에 ITO 따위의 투명 도전층을 적층하고 사진 식각하여 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성한다. 보호막(180)은 감광성을 가지는 유기 물질로 형성할 수 있고, 이 경우에는 사진 공정만으로 접촉 구멍(181, 182, 183a, 183b, 185b)을 형성할 수 있다.
- <77> 다음, 도 10을 참고하면, 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 보호막(180) 위에 유기막을 도포하고 이를 노광 및 현상하여 복수의 개구부(365)를 가지는 화소 정의층(361)을 형성한다.
- <78> 이어서, 화소 정의층(361) 위에 질화 규소나 산화 규소 등의 무기막을 증착하고 사진 식각하여 화소 정의층(361)과 화소 전극(191) 주연부를 덮으며, 화소 전극(191)의 중앙부를 노출하는 개구부(385)를 가지는 차단막(380)을 형성한다.
- <79> 이어서, 도 2 및 도 3을 참고하며, 차단막(380)과 화소 전극(191) 위에 정공 수송층(도시하지 않음) 및 발광층(도시하지 않음)을 포함한 발광 부재(370)를 형성한다. 발광 부재(370)는 증착(deposition) 방법으로 형성할 수 있다.
- <80> 마지막으로, 유기 발광 부재(370) 위에 공통 전극(270)을 형성한다.
- <81> 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.

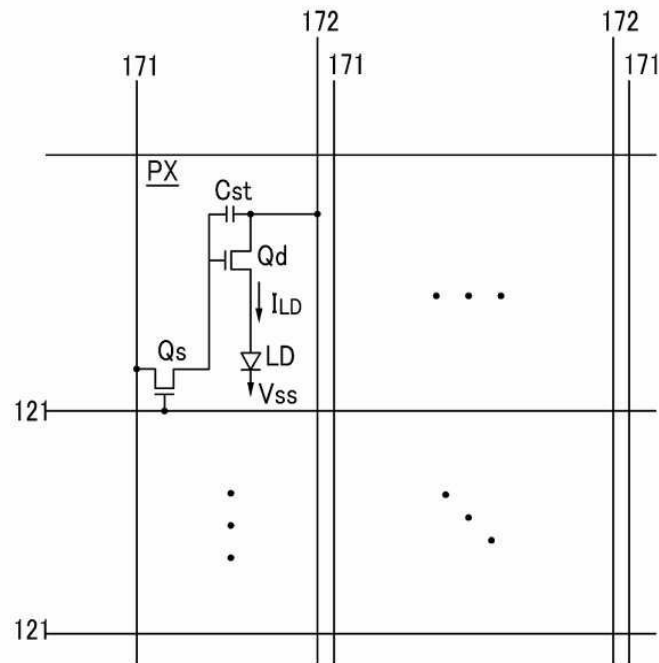
도면의 간단한 설명

- <82> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
- <83> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고,
- <84> 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면도이고,
- <85> 도 4, 도 6, 도 8은 도 2 및 도 3의 유기 발광 표시 장치의 제조 과정을 차례로 도시한 배치도이고,
- <86> 도 5는 도 4의 유기 발광 표시 장치를 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <87> 도 7은 도 6의 유기 발광 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

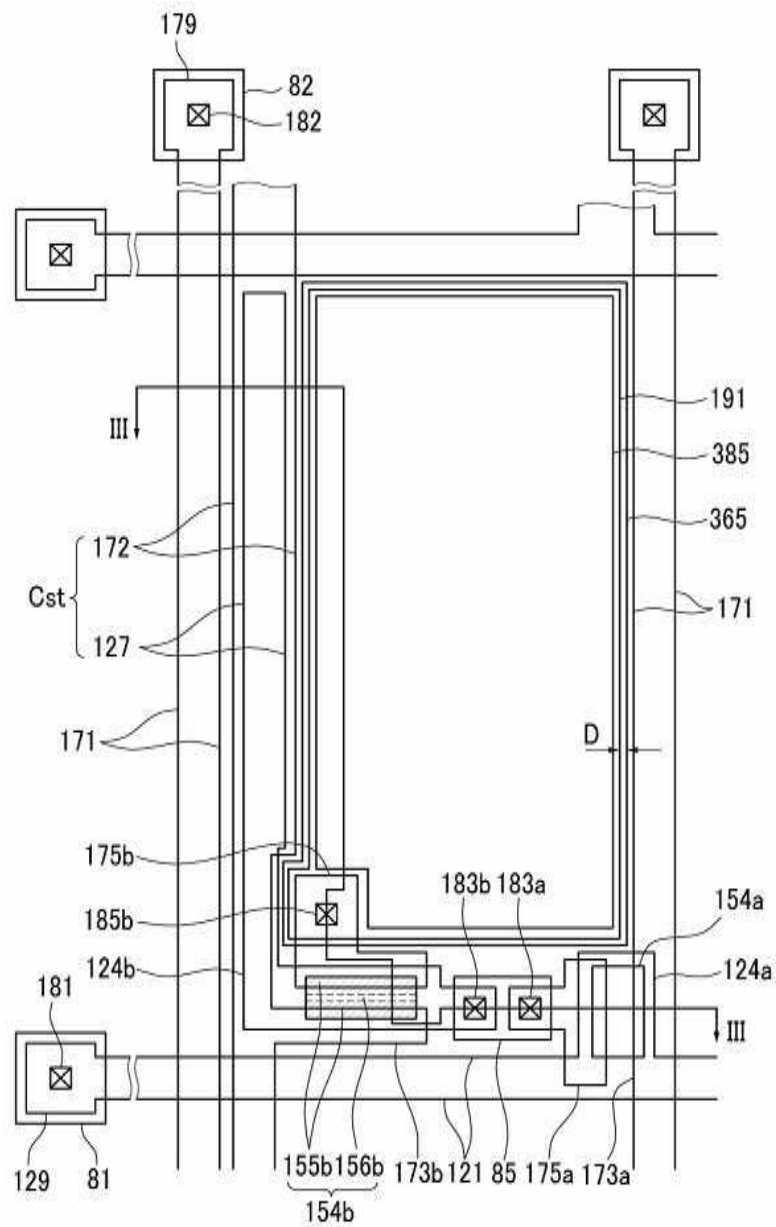
- <88> 도 9는 도 8의 유기 발광 표시 장치를 IX-IX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
 <89> 도 10은 도 9 다음 단계에서의 단면도이다.

도면

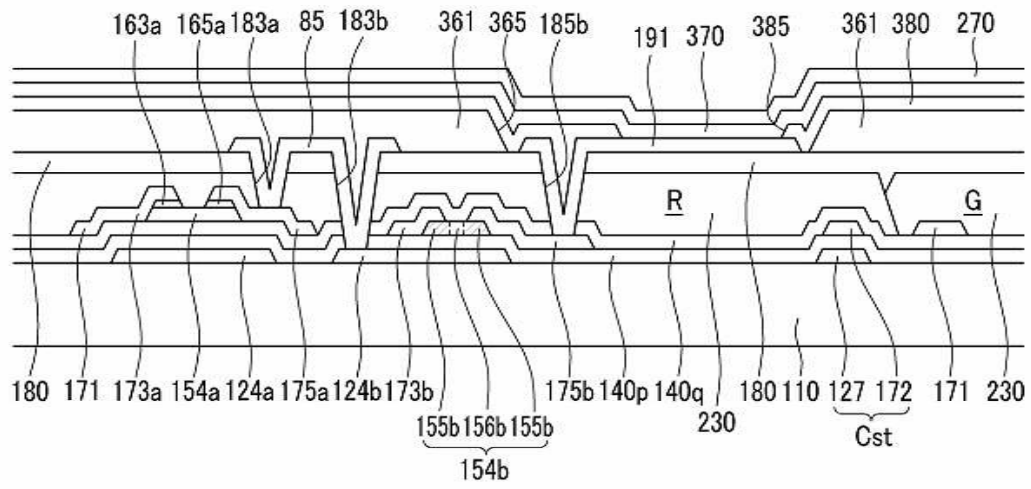
도면1



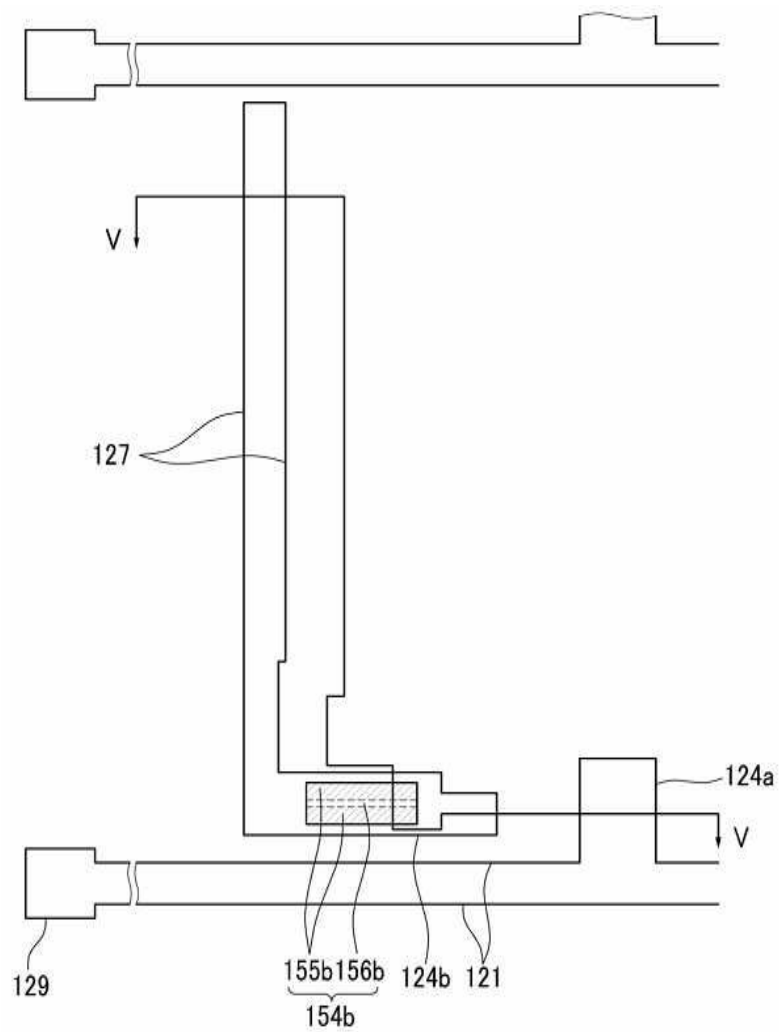
도면2



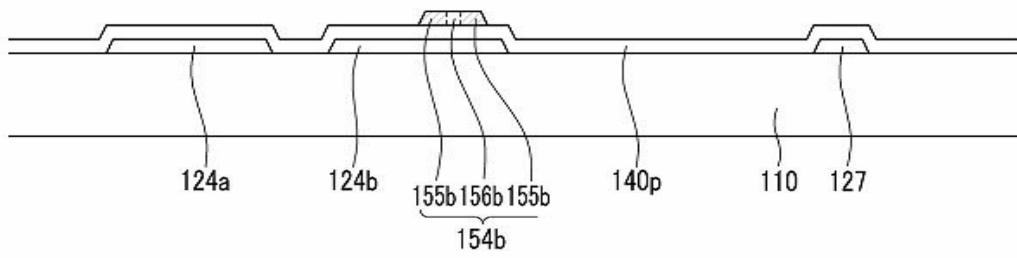
도면3



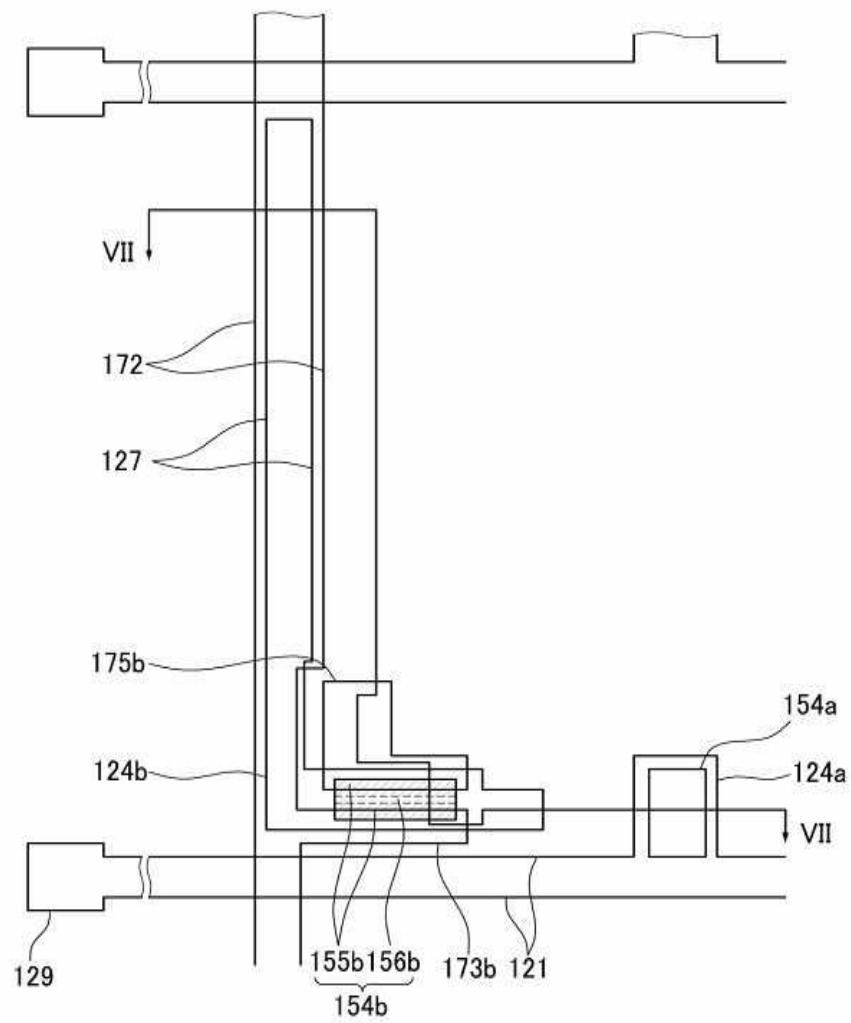
도면4



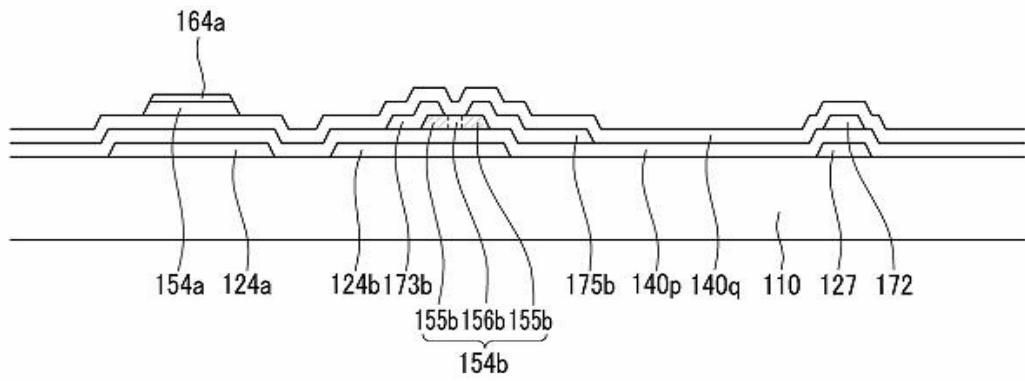
도면5



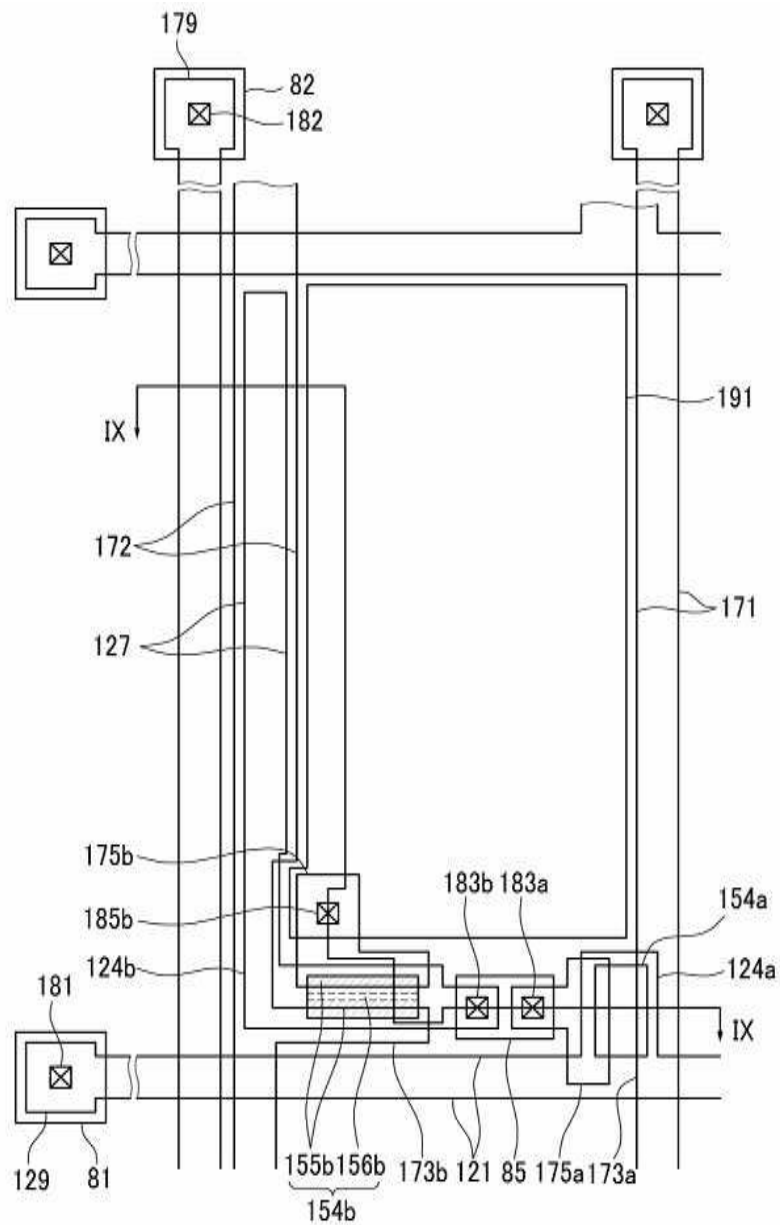
도면6



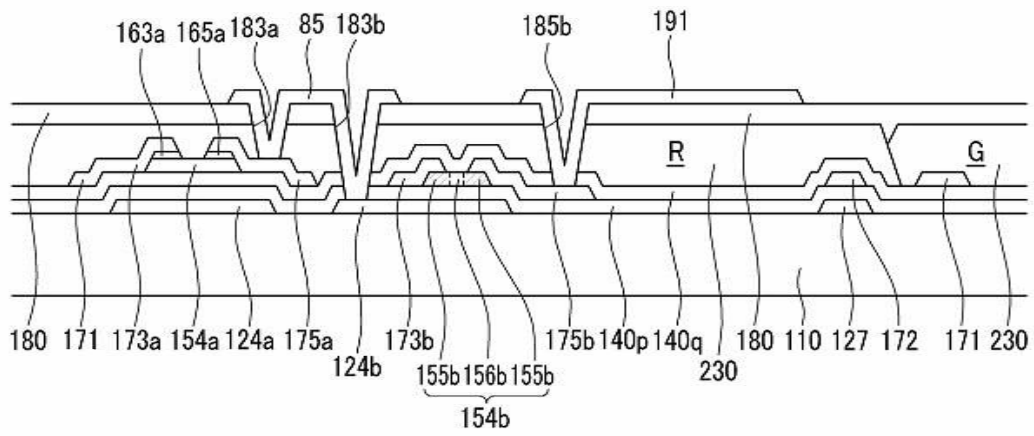
도면7



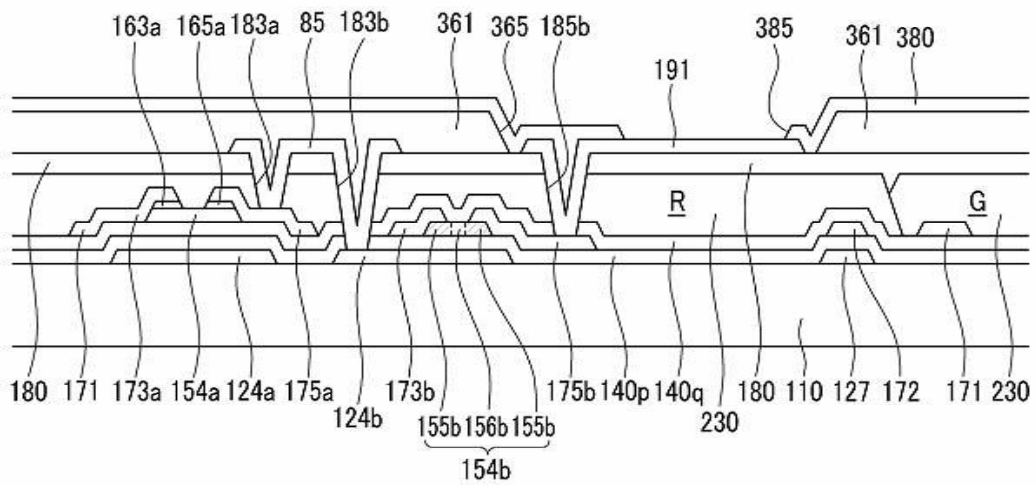
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090110624A	公开(公告)日	2009-10-22
申请号	KR1020080036224	申请日	2008-04-18
[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	CHOI JUN HO 최준호 LEE SANG PIL 이상필		
发明人	최준호 이상필		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/08 G09G3/30		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5237 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括第一信号线和第二信号线，所述第一信号线和所述驱动薄膜晶体管连接到所述第一开关薄膜晶体管，所述开关薄膜晶体管与第二信号线，所述第一信号线，第二信号线，开关相关联的覆盖薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管的有机薄膜，形成在有机层上并围绕像素电极的像素限定层，覆盖像素限定层和像素电极的周边的阻挡层，形成在像素电极上的发光构件，并且在发光构件上形成公共电极，以及制造该公共电极的方法。

