



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0132860
(43) 공개일자 2009년12월31일

(51) Int. Cl.

H05B 33/06 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0059042

(22) 출원일자 2008년06월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

최민혁

충남 천안시 쌍용동 해누리 선경 아파트 108동 403호

유춘기

경기 화성시 병점동 구봉마을 우남퍼스트빌아파트 105동 1205호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

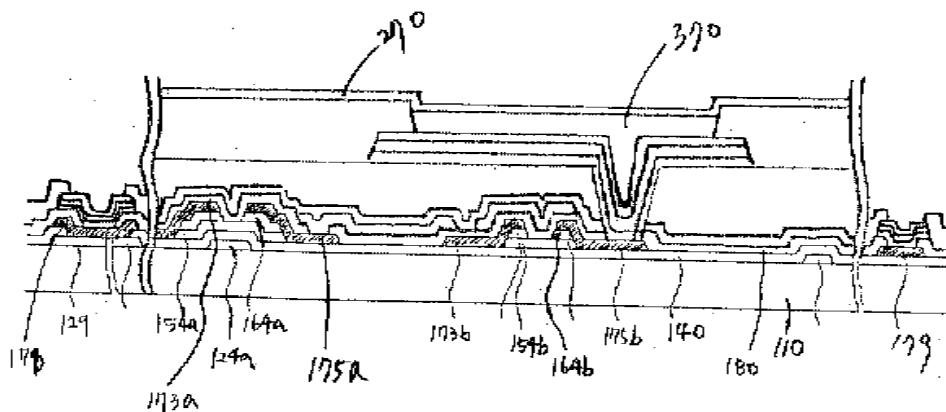
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있으며 제1 패드부를 포함하는 제1 신호선, 상기 제1 신호선과 교차하며 제2 패드부를 포함하는 제2 신호선, 상기 제1 신호선과 상기 제2 신호선과 전기적으로 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 상기 제1 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터, 상기 제2 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 형성되어 있는 발광 부재, 상기 제1 패드부 및 제2 패드부 위에 형성되어 있는 접촉 보조 부재, 그리고 상기 접촉 보조 부재 주변을 둘러싸고 있는 보호 격벽을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이동기

경기 성남시 분당구 구미동 무지개마을주공4단지아파트 220번지402동 301호

권영동

충남 아산시 음봉면 덕지리 더샵레이크사이드아파트 116동 803호

강진희

경기 수원시 영통구 망포동 527-9번 301호

특허청구의 범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있으며 제1 패드부를 포함하는 제1 신호선,

상기 제1 신호선과 교차하며 제2 패드부를 포함하는 제2 신호선,

상기 제1 신호선과 상기 제2 신호선과 전기적으로 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터,

상기 제1 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터,

상기 제2 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극,

상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 형성되어 있는 발광 부재,

상기 제1 패드부 및 제2 패드부 위에 형성되어 있는 접촉 보조 부재, 그리고

상기 접촉 보조 부재 주변을 둘러싸고 있는 보호 격벽을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에서,

상기 제1 패드부와 상기 접촉 보조 부재 사이에 형성된 패드부 보조 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에서,

상기 패드부 보조 부재는 상기 제2 신호선과 동일물질로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에서,

상기 화소 전극 위에 형성된 격벽을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4 항에서,

상기 격벽과 상기 보호 격벽은 동일 물질로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에서,

상기 격벽의 두께는 상기 보호 격벽의 두께보다 더 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6 항에서,

상기 보호 격벽은 아크릴 수지 또는 폴리이미드 수지를 포함하는 유기 절연물질인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제6 항에서,

상기 보호 격벽은 산화규소 또는 산화티탄 물질을 포함하는 무기물인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에서,

상기 화소 전극과 상기 접촉 보조 부재는 동일 물질로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에서,

상기 접촉 보조 부재는 하부 투명 전극,

상기 하부 투명 전극 위에 형성된 반사 전극, 그리고

상기 반사 전극 위에 형성된 상부 투명 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에서,

상기 반사 전극은 은(Ag), 팔라듐(Pd) 및 플래티늄(Pt) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

기관 상에 제1 패드부를 포함하는 제1 신호선을 형성하는 단계,

상기 제1 신호선과 교차하며 제2 패드부를 포함하는 제2 신호선을 형성하는 단계,

상기 제1 신호선 및 제2 신호선과 전기적으로 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 제1 패드부 및 제2 패드부 위에 접촉 보조 부재를 형성하고 상기 박막 트랜지스터 위에 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 발광 부재를 형성하는 단계,

상기 접촉 보조 부재 주변을 둘러싸도록 보호 격벽을 형성하는 단계, 그리고

상기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12 항에서,

상기 보호 격벽을 형성하는 단계에서, 상기 화소 전극 위에 격벽을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13 항에서,

상기 보호 격벽을 형성하는 단계는 슬릿 마스크를 사용하여 상기 격벽보다 두께가 얇게 형성한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제12 항에서,

상기 접촉 보조 부재는 하부 투명 전극층, 반사 전극층, 상부 투명 전극층을 차례대로 적층한후, 동시에 사진 식각하여 형성하는 것을 특징으로 하는 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> 최근 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구를 충족시킬 표시 장치의 하나로, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED display)가 주목받고 있다.

<3> 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.

<4> 유기 발광 표시 장치는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.

<5> 그런데, 유기 발광 표시 장치의 발광층은 모든 방향으로 발광하기 때문에 특정 방향에서의 발광 효율을 향상시키기 위한 연구가 진행되고 있으며, 그 일환으로 두 개의 전극 중 일부 전극에 반사 전극을 포함시키고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<6> 유기 발광 표시 장치의 발광 효율 향상을 위해 일부 전극에 반사 전극을 형성할 때에 공정 단순화를 위해 외부 구동회로와 연결되는 부분인 패드부에도 동일한 반사 전극을 형성하는 경우가 있다.

<7> 이 때, 패드부에 형성된 반사 전극은 외부에 노출되어 부식 등의 문제를 발생시킬 수 있다.

<8> 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 패드부에 형성된 반사 전극으로 인한 부식 등의 문제를 개선하는 것이다.

과제 해결수단

<9> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있으며 제1 패드부를 포함하는 제1 신호선, 상기 제1 신호선과 교차하며 제2 패드부를 포함하는 제2 신호선, 상기 제1 신호선과 상기 제2 신호선과 전기적으로 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 상기 제1 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터, 상기 제2 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 형성되어 있는 발광 부재, 상기 제1 패드부 및 제2 패드부 위에 형성되어 있는 접촉 보조 부재, 그리고 상기 접촉 보조 부재 주변을 둘러싸고 있는 보호 격벽을 포함한다.

<10> 상기 제1 패드부와 상기 접촉 보조 부재 사이에는 패드부 보조 부재를 더 포함할 수 있다.

<11> 상기 패드부 보조 부재는 상기 제2 신호선과 동일물질로 형성될 수 있다.

<12> 상기 화소 전극 위에는 격벽을 더 형성할 수 있다.

<13> 상기 격벽과 상기 보호 격벽은 동일 물질로 형성될 수 있다.

<14> 상기 격벽의 두께는 상기 보호 격벽의 두께보다 더 두꺼울 수 있다.

<15> 상기 보호 격벽은 아크릴 수지 또는 폴리이미드 수지를 포함하는 유기 절연물질일 수 있다.

<16> 상기 보호 격벽은 산화규소 또는 산화티탄 물질을 포함하는 무기물일 수 있다.

<17> 상기 화소 전극과 상기 접촉 보조 부재는 동일 물질로 형성될 수 있다.

<18> 상기 접촉 보조 부재는 하부 투명 전극, 상기 하부 투명 전극 위에 형성된 반사 전극, 그리고 상기 반사 전극 위에 형성된 상부 투명 전극을 포함할 수 있다.

- <19> 상기 반사 전극은 은(Ag), 팔라듐(Pd) 및 플라티늄(Pt) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <20> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 제1 패드부를 포함하는 제1 신호선을 형성하는 단계, 상기 제1 신호선과 교차하며 제2 패드부를 포함하는 제2 신호선을 형성하는 단계, 상기 제1 신호선 및 제2 신호선과 전기적으로 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 제1 패드부 및 제2 패드부 위에 접촉 보조 부재를 형성하고 상기 박막 트랜지스터 위에 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 발광 부재를 형성하는 단계, 상기 접촉 보조 부재 주변을 둘러싸도록 보호 격벽을 형성하는 단계, 그리고 상기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <21> 상기 보호 격벽을 형성하는 단계에서, 상기 화소 전극 위에 격벽을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <22> 상기 보호 격벽을 형성하는 단계는 슬릿 마스크를 사용하여 상기 격벽보다 두께가 얇게 형성할 수 있다.
- <23> 상기 접촉 보조 부재는 하부 투명 전극층, 반사 전극층, 상부 투명 전극층을 차례대로 적층한후, 동시에 사진 식각하여 형성할 수 있다.

효 과

- <24> 본 발명에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 패드부에 보호 격벽을 형성하여 패드부의 반사 전극으로 인한 부식 등의 문제를 개선할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <25> 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.
- <26> 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.
- <27> 먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.
- <28> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- <29> 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(pixel)를 포함한다.
- <30> 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(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.
- <31> 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.
- <32> 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- <33> 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- <34> 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동

트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.

- <35> 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{Ld})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- <36> 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- <37> 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 및 도 3을 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- <38> 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.
- <39> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 제1 제어 전극(control electrode)(124a)을 포함하는 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있다.
- <40> 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 제1 패드부(129)를 포함하며, 제1 제어 전극(124a)은 게이트선(121)으로부터 위로 뻗어 있다.
- <41> 게이트선(121)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다.
- <42> 게이트선(121)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- <43> 게이트선(121) 위에는 질화규소(SiN_x) 또는 산화규소(SiO_x) 따위로 만들어진 하부 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- <44> 하부 게이트 절연막(140) 위에는 제1 반도체(154a)와 제2 반도체(154b)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154a)와 제2 반도체(154b)는 미세 결정질 규소(microcrystalline silicon) 또는 다결정 규소(polycrystalline silicon)로 만들어진다.
- <45> 제1 반도체(154a)와 제2 반도체(154b) 위에는 각각 복수 쌍의 제1 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(164a)와 복수 쌍의 제2 저항성 접촉 부재(164b)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(164a, 164b)는 섬 모양이며, 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 또는 미세 결정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.
- <46> 저항성 접촉 부재(164a, 164b) 및 하부 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 구동 전압선(172) 및 복수의 제1 및 제2 출력 전극(output electrode)(175a, 175b)을 포함하는 복수의 데이터 도전체(data conductor)가 형성되어 있다.
- <47> 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 제어 전극(124a)을 향하여 뻗은 복수의 제1 입력 전극(input electrode)(173a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 제2 패드부(179)를 포함한다.
- <48> 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 구동 전압선(172)은 복수의 제2 입력 전극(173b)을 포함한다.
- <49> 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)은 서로 분리되어 있고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과도 분리되어 있다. 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a)은 제1 반도체(154a)를 중심으로 서로 마주하고, 제2 입력 전

극(173b)과 제2 출력 전극(175b)은 제2 반도체(154b)를 중심으로 서로 마주한다.

- <50> 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 알루미늄, 구리 및 은 등 저저항 금속 또는 이들의 합금, 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다.
- <51> 게이트선(121)과 마찬가지로 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- <52> 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b), 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 및 하부 게이트 절연막(140) 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위로 만들어진 상부 게이트 절연막(180)이 형성되어 있다.
- <53> 상부 게이트 절연막(180)에는 제1 출력 전극(175a), 제2 출력 전극(175b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(185a, 185b)이 형성되어 있다.
- <54> 상부 게이트 절연막(180) 위에는 제2 제어 전극(124b)이 형성되어 있다.
- <55> 제2 제어 전극(124b)은 제2 반도체(154b)와 중첩하며, 유지 전극(storage electrode)(127)을 포함한다. 유지 전극(127)은 구동 전압선(172)과 중첩한다. 제2 제어 전극(124b)은 접촉 구멍(185a)을 통하여 제1 출력 전극(175a)과 연결되어 있다.
- <56> 제2 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 동일한 재료로 만들어질 수 있다.
- <57> 제2 제어 전극(124b)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- <58> 제2 제어 전극(124b), 및 상부 게이트 절연막(180) 위에는 복수의 접촉 구멍(191, 192)을 갖는 복수의 보호 부재(193)가 형성되어 있다.
- <59> 이들은 산화 규소 또는 질화 규소 따위로 만들어질 수 있으며, 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 및 제2 패드부(179)를 보호하는 보호막(passivation layer)의 역할을 한다.
- <60> 보호 부재(193)는 제2 제어 전극(124b)을 덮고 있다. 보호 부재(193)가 제2 제어 전극(124b) 위에 형성됨으로써, 내화화성이 약한 도전체로 만들어지는 제2 제어 전극(124b)이 후속 공정에서 식각액 따위의 화학액에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- <61> 보호 부재(193) 위에는 접촉 구멍(201a)을 갖는 층간 절연막(201)이 형성되어 있다. 층간 절연막(201)은 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)가 형성된 영역을 평탄화 할 수 있을 정도의 두께로 형성되며, 폴리이미드(Polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin) 및 아크릴레이트(acrylate)로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성될 수 있다.
- <62> 층간 절연막(201) 및 보호 부재(193) 위에는 화소 전극(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.
- <63> 화소 전극(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)는 하부 화소 전극(191a), 반사 전극(191b) 및 상부 화소 전극(191c)으로 이루어진 3층 구조일 수 있다.
- <64> 이 때, 하부 화소 전극(191a)의 일부는 접촉 구멍(201a)을 통하여 제2 출력 전극(175)과 연결될 수 있으며, 접촉 구멍(201a) 내부에는 상기 하부 화소 전극(191a), 반사 전극(191b) 및 상부 화소 전극(191c) 각각의 일부를 포함할 수 있다.
- <65> 하부 화소 전극(191a)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO와 같은 투명한 금속 물질을 사용하여 50 ~ 200 Å 두께로 형성한다. 상기 하부 화소 전극(191a)은 후속 공정으로 형성되는 반사 전극(191b)과 보호 부재(193)간의 계면 특성, 즉 접착성을 향상시키기 위하여 형성된다.
- <66> 반사 전극(191b)은 반사도가 80%인 은(Ag), 팔라듐(Pd), 플라티늄(Pt) 등으로 형성할 수 있으며, 바람직하게는 은(Ag)을 이용하여 형성한다. 상기 반사 전극은 1000 ~ 3000 Å 두께로 형성한다. 이 때, 상기 반사 전극(191b)은 광 반사 역할을 하여 휘도와 광 효율을 증가시키는 역할을 할 수 있다.
- <67> 반사 전극(191b) 위에는 상부 화소 전극(191c)이 형성되어 있다. 상부 화소 전극(191c)은 ITO, IZO와 같은 투명한 금속 물질을 사용하여 50 ~ 200 Å 두께로 형성될 수 있다.

- <68> 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(191, 192)을 통하여 게이트선(121)의 제1 패드부(129) 및 데이터선(171)의 제2 패드부(179)와 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 제1 패드부(129) 및 제2 패드부(179)와 외부 구동 회로와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <69> 화소 전극(191) 및 보호 부재(193) 위에는 격벽(partition)(361) 및 보호 격벽(362, 363)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둑(bank)처럼 둘러싸서 개구부(opening)(365)를 정의한다. 보호 격벽(362, 363)은 접촉 보조 부재(81, 82) 가장자리 주변을 둘러싸고 있다. 이러한 보호 격벽(362, 363)은 접촉 보조 부재(81, 82)가 외부에 노출될 때 발생하는 부식 문제 및 황변 현상을 방지하는 역할을 한다.
- <70> 보호 격벽(362, 363)의 두께는 격벽(361)의 두께보다 두껍지 않게 형성하여, 접촉 보조 부재(81, 82)와 외부 장치와의 접촉성을 개선시킬 수 있다.
- <71> 격벽(361) 및 보호 격벽(362, 363)은 아크릴 수지(acrylic resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 따위의 내열성 및 내용매성을 가지는 유기 절연물 또는 산화규소(SiO_2), 산화티탄(TiO_2) 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있으며, 2층 이상일 수 있다. 격벽(361)은 또한 검정색 안료를 포함하는 감광재로 만들어질 수 있는데, 이 경우 격벽(361)은 차광 부재의 역할을 하며 그 형성 공정이 간단하다.
- <72> 격벽(361)이 정의하는 화소 전극(191) 위의 개구부(365)에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)(370)가 형성되어 있다.
- <73> 유기 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 구조를 가질 수 있다.
- <74> 발광층은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질 또는 유기 물질과 무기 물질의 혼합물로 만들어지며, 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, (폴리)파라페닐렌비닐렌((poly)paraphenylenevinylene) 유도체, 폴리페닐렌(polyphenylene) 유도체, 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, 폴리비닐카바졸(polyvinylcarbazole), 폴리티오펜(polythiophene) 유도체 또는 이들의 고분자 재료에 페릴렌(perylene)계 색소, 쿠마린(cumarine)계 색소, 로더민계 색소, 루브렌(rubrene), 페릴렌(perylene), 9,10-디페닐안트라센(9,10-diphenylanthracene), 테트라페닐부타디엔(tetraphenylbutadiene), 나일 레드(Nile red), 쿠마린(coumarin), 퀴나크리돈(quinacridone) 등을 도핑한 화합물이 포함될 수 있다. 유기 발광 표시 장치는 발광층에서 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- <75> 부대층에는 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) 등이 있으며, 이 중에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 층을 포함할 수 있다. 정공 수송층 및 정공 주입층은 화소 전극(191)과 발광층의 중간 정도의 일 함수를 가지는 재료로 만들어지고, 전자 수송층과 전자 주입층은 공통 전극(270)과 발광층의 중간 정도의 일 함수를 가지는 재료로 만들어진다. 예컨대 정공 수송층 또는 정공 주입층으로는 폴리에틸렌 디옥시티오펜과 폴리스티렌술포산의 혼합물(poly-(3,4-ethylenedioxythiophene: polystyrenesulfonate, PEDOT:PSS) 따위를 사용할 수 있다.
- <76> 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 기관의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 화소 전극(191)과 쌍을 이루어 유기 발광 부재(370)에 전류를 흘려 보낸다.
- <77> 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 게이트선(121)에 연결되어 있는 제1 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 입력 전극(173a) 및 제1 출력 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 스위칭 박막 트랜지스터(switching TFT)(Qs)를 이루며, 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)의 채널(channel)은 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a) 사이의 제1 반도체(154a)에 형성된다. 제1 출력 전극(175a)에 연결되어 있는 제2 제어 전극(124b), 구동 전압선(172)에 연결되어 있는 제2 입력 전극(173b) 및 화소 전극(191)에 연결되어 있는 제2 출력 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 구동 박막 트랜지스터(driving TFT)(Qd)를 이루며, 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널은 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b) 사이의 제2 반도체(154b)에 형성된다.
- <78> 본 실시예에서는 스위칭 박막 트랜지스터 1개와 구동 박막 트랜지스터 1개만을 도시하였지만 이들 외에 적어도 하나의 박막 트랜지스터 및 이를 구동하기 위한 복수의 배선을 더 포함함으로써, 장시간 구동하여도 유기 발광 다이오드(LD) 및 구동 트랜지스터(Qd)가 열화되는 것을 방지하거나 보상하여 유기 발광 표시 장치의 수명이 단축되는 것을 방지할 수 있다.

- <79> 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 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. 또한 서로 중첩하는 유지 전극(127)과 구동 전압선(172)은 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룬다.
- <80> 그러면 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대하여 도 4 내지 도 9를 참조하여 상세하게 설명한다.
- <81> 도 4 내지 도 9는 도 2 및 도 3의 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 단면도이다.
- <82> 도 4에 도시한 바와 같이, 기판(110) 위에 알루미늄 합금으로 만들어진 제1 제어 전극(124a) 및 패드부(129)를 포함하는 복수의 게이트선(121)을 형성한다.
- <83> 다음, 게이트 절연층을 화학 기상 증착 방법(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 증착한 후, 사진 식각하여 복수의 게이트선의 패드부(129)를 노출하는 하부 게이트 절연막(140)을 형성한다.
- <84> 다음, 진성 비정질 규소층, 및 불순물 비정질 규소층을 화학 기상 증착 방법(PECVD)으로 연속하여 적층한다.
- <85> 다음, 불순물 비정질 규소층 및 진성 비정질 규소층을 사진 식각하여 복수의 제1 및 제2 저항성 접촉 부재(164a, 164b), 복수의 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)를 형성한다. 이 때, 상기 복수의 제1 및 제2 저항성 접촉 부재(164a, 164b), 복수의 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)를 ELA(Excimer Laser Annealing), SLS(Sequential Lateral Solidification) 또는 SPC(Solid Phase Crystallization)와 같은 결정화 방법 등을 사용하여 결정화할 수 있다.
- <86> 다음, 알루미늄 합금으로 만들어진 제1 입력 전극(173a)과 제2 패드부(179)를 포함하는 복수의 데이터선(171), 제2 입력 전극(173b)을 포함하는 구동 전압선(172) 및 복수의 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체를 형성한다. 이 때, 제1 패드부(129) 위에 데이터 도전체와 동일한 물질로 패드부 보조 부재(178)가 형성될 수 있다. 패드부 보조 부재(178)는 제1 패드부(129)와 향후에 형성되는 접촉 보조 부재(81)를 전기적으로 연결해주는 역할을 한다.
- <87> 다음, 도 5에 도시한 바와 같이, 기판 전면에 화학 기상 증착 방법으로 상부 게이트 절연층을 적층하고 사진 식각하여 복수의 접촉 구멍(185a, 185b)을 갖는 상부 게이트 절연막(180)을 형성한다.
- <88> 다음, 도 6에 도시한 바와 같이, 알루미늄 합금으로 만들어진 도전층을 적층하고 사진 식각하여 유지 전극(127)을 포함하는 제2 제어 전극(124b)을 형성한다.
- <89> 다음, 도 7에 도시한 바와 같이, 상부 게이트 절연막(180) 및 제2 제어 전극(124b) 위에 복수의 접촉 구멍(191, 192, 194)을 갖는 보호부재(193)를 사진 식각하여 형성한다.
- <90> 다음, 도 8에 도시한 바와 같이, 보호 부재(193) 위에 복수의 접촉 구멍(201a)을 갖는 층간 절연막(201)을 형성한다.
- <91> 다음, 도 9에 도시한 바와 같이, 층간 절연막(201) 및 제2 패드부(179) 위에 ITO, Ag, ITO를 연속적으로 증착한 후, 사진 식각하여 복수의 화소 전극(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성한다.
- <92> 다음, 도 10에 도시한 바와 같이, 복수의 화소 전극(191), 층간 절연막(201) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82) 위에 감광성 유기막을 도포한 후 노광 및 현상하여 복수의 개구부(365)를 가지는 격벽(361)과 복수의 보호 격벽(362, 363)을 형성한다. 이 때, 슬릿 마스크(Slit Mask)를 사용하여 격벽(361)보다 단차가 낮은 복수의 보호 격벽(362, 363)을 형성할 수 있다.
- <93> 다음, 도 3에 도시한 바와 같이, 개구부(365)에 정공 수송층(도시하지 않음) 및 발광층(도시하지 않음)을 포함한 발광 부재(370)를 형성한다. 발광 부재(370)는 잉크젯 인쇄(inkjet printing) 방법 등의 용액 방법(solution process) 또는 증착 방법으로 형성할 수 있으며, 그 중 잉크젯 헤드(inkjet head)(도시하지 않음)를 이동시키며 개구부(365)에 용액을 적하하는 잉크젯 인쇄방법을 이용할 경우, 각 층의 형성 후 건조 단계가 뒤따른다.
- <94> 이어서, 격벽(361) 및 발광 부재(370) 위에 공통 전극(270)을 형성한다.
- <95> 이와 같이, 본 실시예에서는 스위칭 박막 트랜지스터는 바텀 게이트(bottom gate) 구조로 형성하고 구동 박막

트랜지스터는 탑 게이트(top gate) 구조로 형성한다.

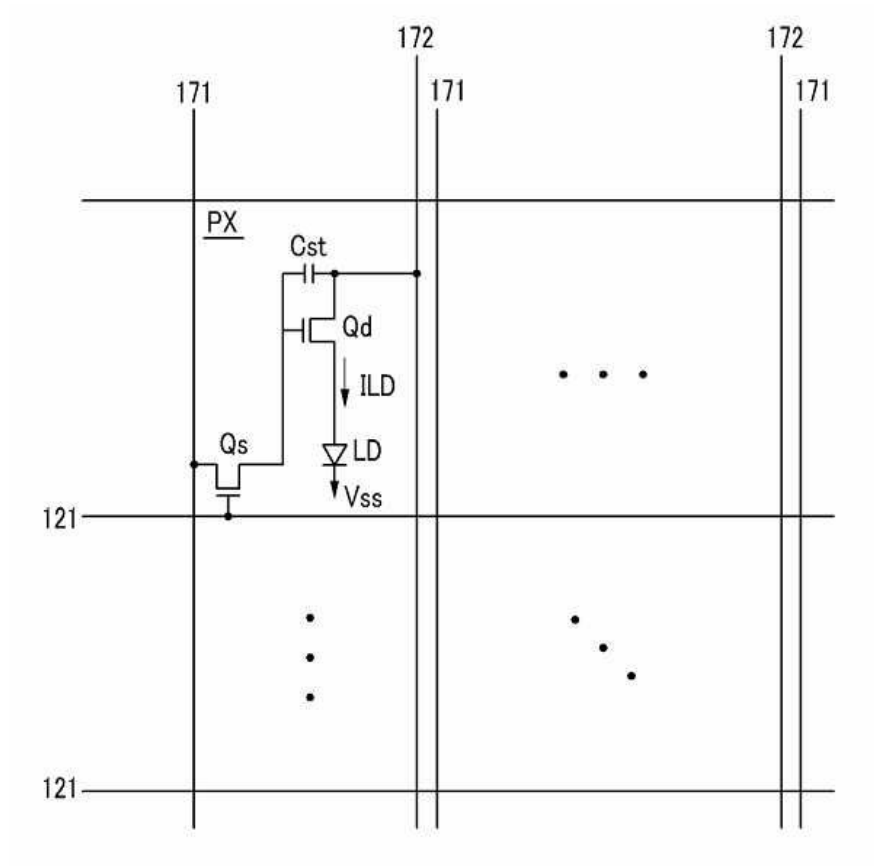
- <96> 그러나 이에 한정되지 않고 스위칭 박막 트랜지스터를 탑 게이트 구조로 형성하고 구동 박막 트랜지스터를 바텀 게이트 구조로 형성할 수도 있다.
- <97> 어느 경우든, 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터가 다른 구조로 형성되는 경우에도 공통되는 층을 통합하여 마스크 수를 줄임으로써 공정을 단순화할 수 있다.
- <98> 또한, 본 실시예에서는 발광 부재(370)의 빛이 공통 전극(270)이 형성된 방향으로 발광되는 탑 이미션(Top-Emission)구조로 형성하였으나, 그러나 이에 한정되지 않고 공통 전극(270)과 화소 전극(191)의 위치를 바꾸어, 바텀 이미션(Bottom-Emission)구조로 형성하여 발광 부재(370)의 빛이 탑 이미션(Top-Emission)과 반대방향으로 발광되도록 할 수 있다.
- <99> 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

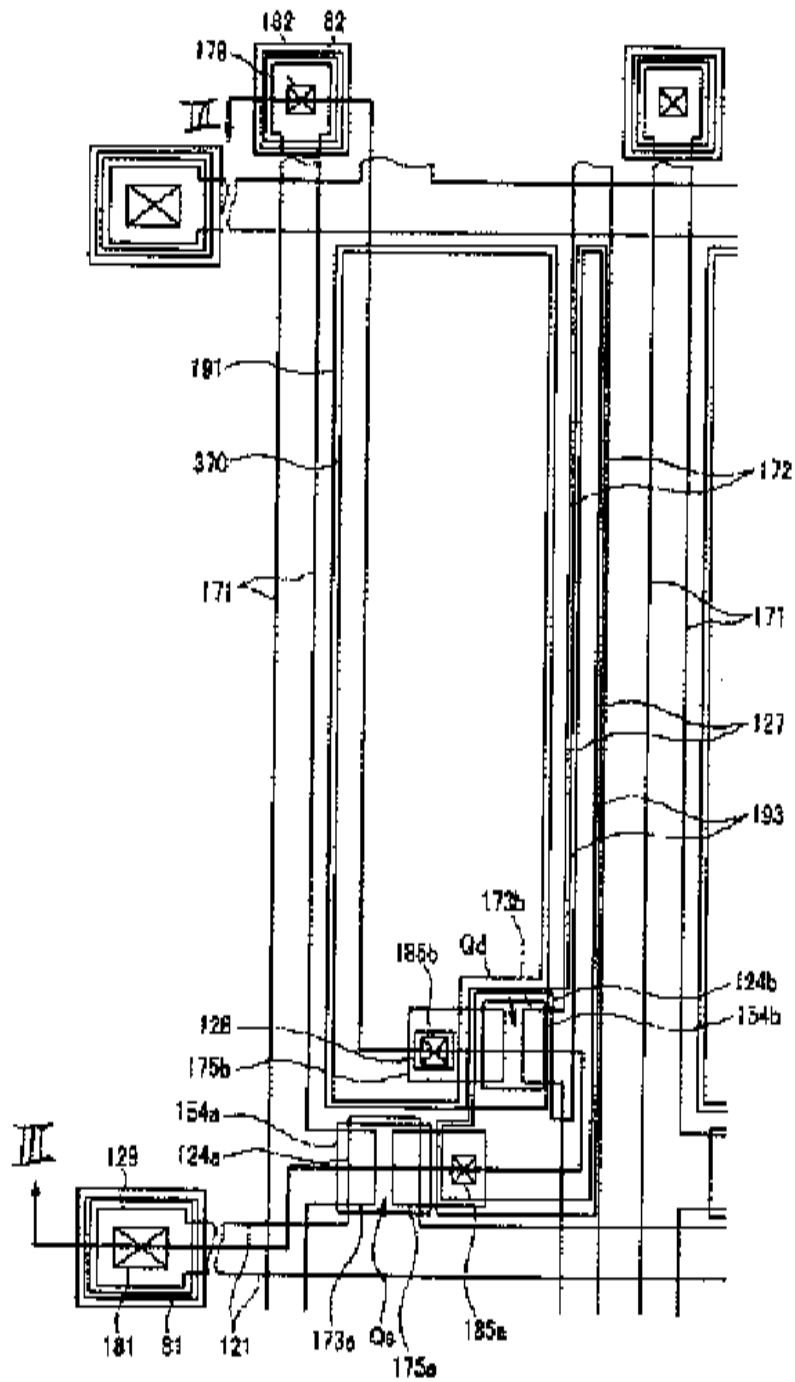
- <100> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
- <101> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고,
- <102> 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면도이고,
- <103> 도 4 내지 도 10은 도 2 및 도 3에서의 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 단면도이다.
- <104> <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>
- <105> 110 : 절연기판 121 : 게이트선
- <106> 171 : 데이터선 172 : 구동 전압선
- <107> 129 : 제1 패드부 179 : 제2 패드부
- <108> 81, 82 : 접촉 보조 부재 362, 363 : 보호 격벽
- <109> 191 : 화소 전극 361 : 격벽

도면

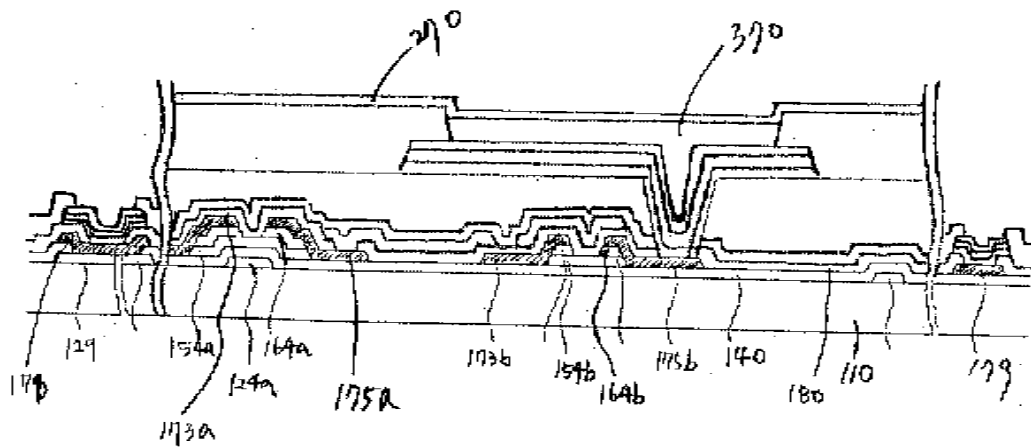
도면1



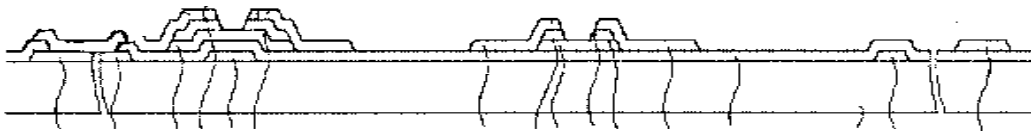
도면2



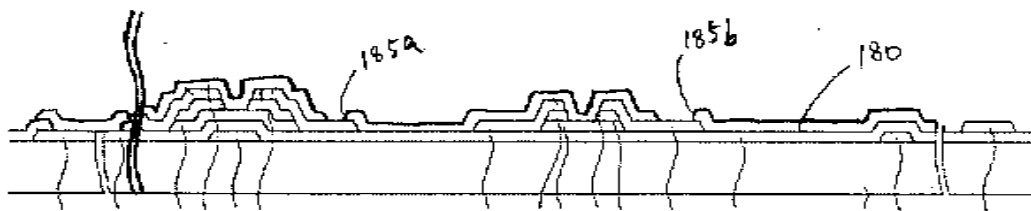
도면3



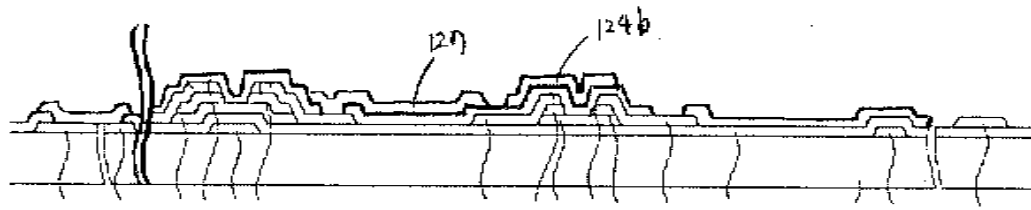
도면4



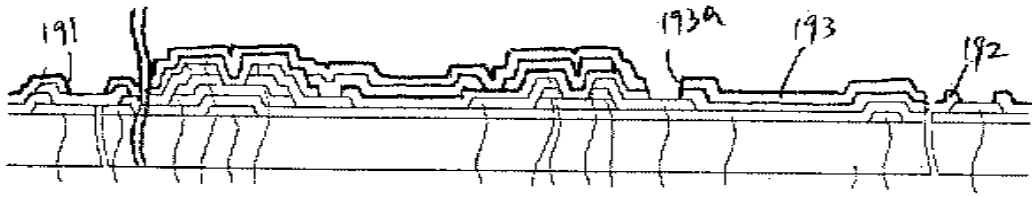
도면5



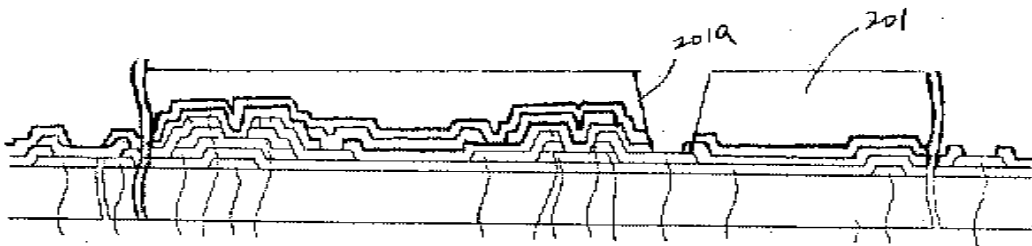
도면6



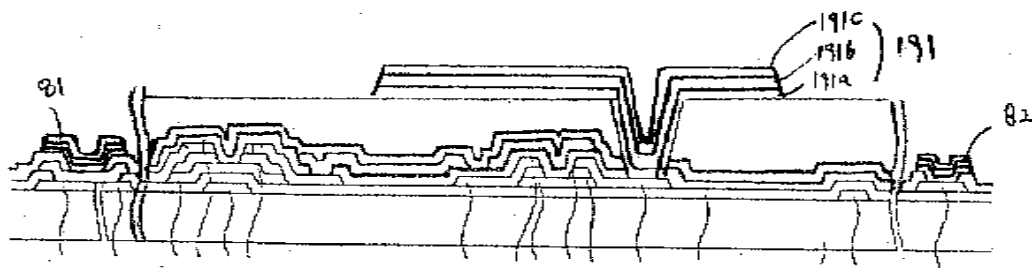
도면7



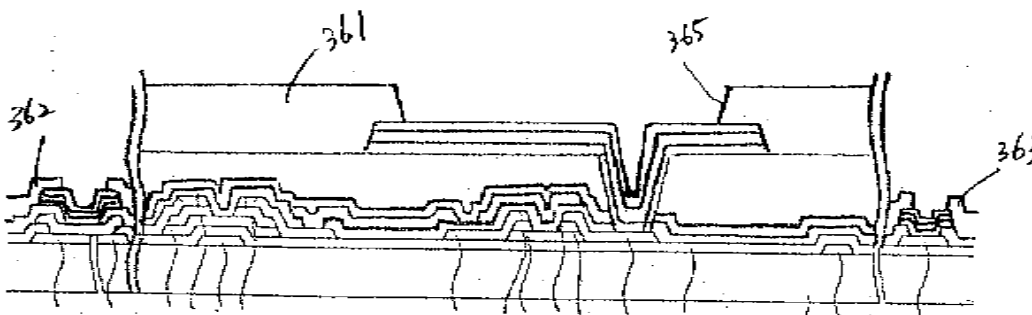
도면8



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	KR1020090132860A	公开(公告)日	2009-12-31
申请号	KR1020080059042	申请日	2008-06-23
[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	CHOI MIN HYUK 최민혁 YOU CHUN GI 유춘기 LEE DONG KI 이동기 KWON YOUNG DONG 권영동 KANG JIN HEE 강진희		
发明人	최민혁 유춘기 이동기 권영동 강진희		
IPC分类号	H05B33/06 H05B33/22 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/0087 H01L51/442 H01L2924/01046 H01L2924/07025 H01L2924/13069		
其他公开文献	KR101499235B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法，用于包括第二信号线，第二信号线包括第一信号线，第一信号线和第二焊盘部分交叉，薄膜晶体管与第一信号线电连接。第二信号线，第二薄膜晶体管与薄膜晶体管电连接，像素电极与第二薄膜晶体管电连接，发光元件形成在相反方向的公共电极之间，以及像素电极和公共电极，围绕第一焊盘部分的保护分隔壁，接触辅助构件和形成在第二焊盘部分上的接触辅助构件包括形成在基板上的第一焊盘部分和基板。有机发光显示装置，焊盘部分，反射电极，保护分隔壁。

