



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0012507
(43) 공개일자 2010년02월08일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0073936

(22) 출원일자 2008년07월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박승규

경기 화성시 반월동 신영통현대2차아파트 206동 1602호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

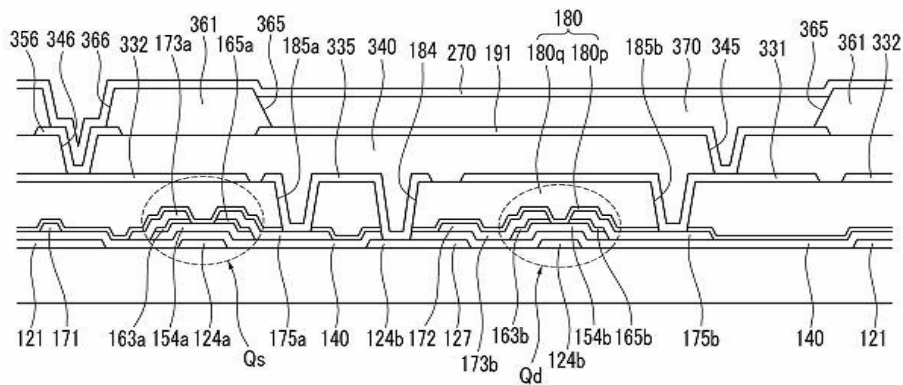
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판 위에 형성되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 상기 제1 박막 트랜지스터 위에 형성되어 있는 제1 절연막, 상기 제1 절연막 위에 형성되어 있는 반사 전극, 상기 제1 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 반사 전극과 분리되어 있는 전압선, 상기 반사 전극 및 상기 공통 전압선 위에 형성되어 있는 제2 절연막, 상기 제2 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 제1 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 투명한 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하며, 상기 전압선은 상기 제1 박막 트랜지스터 또는 상기 공통 전극과 전기적으로 연결되어 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

기관 위에 형성되어 있는 제1 박막 트랜지스터,
 상기 제1 박막 트랜지스터 위에 형성되어 있는 제1 절연막,
 상기 제1 절연막 위에 형성되어 있는 반사 전극,
 상기 제1 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 반사 전극과 분리되어 있는 전압선,
 상기 반사 전극 및 상기 공통 전압선 위에 형성되어 있는 제2 절연막,
 상기 제2 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 제1 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 투명한 화소 전극,
 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 그리고
 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극
 을 포함하며,
 상기 전압선은 상기 제1 박막 트랜지스터 또는 상기 공통 전극과 전기적으로 연결되어 있는
 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 제2 절연막은 상기 공통 전압선을 노출하는 제1 접촉 구멍을 가지며 상기 공통 전극은 상기 제1 접촉 구멍을 통하여 상기 전압선과 전기적으로 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 제1 절연막 아래에 형성되어 있는 제2 박막 트랜지스터, 그리고
 상기 반사 전극과 같은 층에 형성되어 있으며 상기 제1 박막 트랜지스터와 상기 제2 박막 트랜지스터를 연결하는 연결 부재
 를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 화소 전극은 상기 반사 전극 및 상기 연결 부재와 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
 상기 제1 절연막 아래에 형성되어 있으며 상기 제2 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 게이트선 및 데이터선을 더 포함하며,
 상기 전압선은 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 중첩하는
 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 전압선은 상기 제2 박막 트랜지스터와 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항에서,

상기 화소 전극과 같은 층에 형성되어 있으며 상기 전압선 및 상기 공통 전극과 접촉하는 접촉 보조 부재를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제2항에서,

상기 제1 절연막 아래에 형성되어 있는 제2 박막 트랜지스터, 그리고

상기 제1 절연막 아래에 형성되어 있으며 상기 제2 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 게이트선 및 데이터선을 더 포함하며,

상기 전압선은 상기 게이트선 또는 상기 데이터선 중 적어도 하나와 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 전압선은 상기 게이트선 및 상기 데이터선 모두와 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 전압선은 상기 제2 박막 트랜지스터와 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제2항에서,

상기 전압선은 그물 형태이며 상기 반사 전극은 상기 그물에 의하여 정의되는 영역 내에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제2항에서,

상기 공통 전극은 금속을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 제1 절연막은 상기 제1 박막 트랜지스터를 노출하는 접촉 구멍을 가지며 상기 전압선은 상기 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제1항에서,

상기 반사 전극은 요철 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 보호막의 표면은 요철 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

기관 위에 제어 전극, 입력 전극 및 출력 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,
 상기 박막 트랜지스터 위에 보호막을 적층하는 단계,
 상기 보호막을 패터닝하여 상기 출력 전극을 노출하는 제1 접촉 구멍을 형성하는 단계,
 상기 보호막 위에 상기 제1 접촉 구멍을 통하여 상기 출력 전극과 연결되는 반사 전극 및 상기 반사 전극과 분리되어 있는 공통 전압선을 형성하는 단계,
 상기 반사 전극 및 상기 공통 전압선 위에 절연막을 적층하는 단계,
 상기 절연막을 패터닝하여 상기 반사 전극의 일부를 노출하는 제2 접촉 구멍 및 상기 공통 전압선의 일부를 노출하는 제3 접촉 구멍을 형성하는 단계,
 상기 절연막 위에 상기 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 반사 전극과 연결되는 투명한 화소 전극을 형성하는 단계,
 상기 화소 전극 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고
 상기 유기 발광 부재 및 상기 절연막 위에 상기 제3 접촉 구멍을 통하여 상기 공통 전압선과 전기적으로 연결되는 공통 전극을 형성하는 단계
 를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에서,
 상기 제3 접촉 구멍을 통하여 상기 공통 전압선과 접촉하는 접촉 보조 부재를 형성하는 단계,
 상기 화소 전극, 상기 접촉 보조 부재 및 상기 절연막 위에 격벽을 형성하는 단계
 를 더 포함하고,
 상기 격벽은 상기 접촉 보조 부재를 노출하는 제4 접촉 구멍을 가지며,
 상기 공통 전극은 상기 제4 접촉 구멍을 통하여 상기 접촉 보조 부재와 접촉하는
 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제16항에서,
 상기 보호막 표면에 요철을 형성하는 단계를 더 포함하며,
 상기 반사 전극은 상기 보호막 표면의 요철을 따라 굽어 있는
 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

기관 위에 제어 전극, 입력 전극 및 출력 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,
 상기 박막 트랜지스터 위에 보호막을 적층하는 단계,
 상기 보호막을 패터닝하여 상기 출력 전극을 노출하는 제1 접촉 구멍 및 상기 입력 전극을 노출하는 제2 접촉 구멍을 형성하는 단계,
 상기 보호막 위에 상기 제1 접촉 구멍을 통하여 상기 출력 전극과 연결되는 반사 전극 및 상기 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 입력 전극과 연결되는 구동 전압선을 형성하는 단계,
 상기 반사 전극 및 상기 구동 전압선 위에 절연막을 적층하는 단계,
 상기 절연막을 패터닝하여 상기 반사 전극의 일부를 노출하는 제3 접촉 구멍을 형성하는 단계,

상기 절연막 위에 상기 제3 접촉 구멍을 통하여 상기 반사 전극과 연결되는 투명한 화소 전극을 형성하는 단계,
상기 화소 전극 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고
상기 유기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계
를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에서,
상기 보호막 표면에 요철을 형성하는 단계를 더 포함하며,
상기 반사 전극은 상기 보호막 표면의 요철을 따라 굽어 있는
유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(organic light emitting element)와 이를 구동하기 위한 복수의 박막 트랜지스터를 포함한다. 이들은 복수의 박막으로 만들어지며 공정 상의 이유로 대개는 박막 트랜지스터는 아래 쪽에, 유기 발광 소자는 위쪽에 위치하며, 유기 발광 소자의 애노드(anode)는 아래 쪽에, 캐소드(cathode)는 위쪽에 위치한다.

[0003] 이와 같은 유기 발광 표시 장치는 빛을 위로 방출하는 상부 방출(top emission) 방식과 아래 쪽으로 방출하는 하부 방출(bottom emission) 방식으로 나눌 수 있다. 하부 방출 방식의 경우 유기 발광 소자의 아래 쪽에 위치한 박막 트랜지스터 때문에 빛을 방출할 수 있는 면적이 좁기 때문에 개구율 측면에서 볼 때 상부 방출 방식이 유리하다. 또한, 하부 방출 방식은 빛이 박막을 통과할 때 생기는 광학적인 간섭 등에 따른 얼룩이 발생할 수 있지만 상부 방출 방식의 경우에는 빛이 통과하는 경로에 박막이 거의 없기 때문에 그럴 가능성이 적다.

[0004] 상부 방출 방식의 경우 캐소드로서 갖춰야 할 일함수 조건 등을 충족하면서도 투명한 재료가 거의 없기 때문에, 불투명한 금속 재료를 아주 얇게 적층하여 캐소드로 사용함으로써 빛이 통과할 수 있도록 하고 있다. 그러나 이와 같이 하는 경우 캐소드의 저항이 크기 때문에 기판에 공통 전압을 전달하는 공통 전압선을 따로 형성하고 각 유기 발광 소자의 캐소드를 이 전압선에 연결하는 방식을 채택하고 있다.

발명의 내용

해결하고자 하는 과제

[0005] 이와 같이 공통 전압선을 캐소드와 별개로 형성하는 경우 공정이 복잡해지고 공통 전압선이 차지하는 면적 때문에 개구율이 줄 수 있다.

[0006] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기 발광 표시 장치의 개구율을 높이고 공정을 간단하게 하는 것이다.

과제 해결 수단

[0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판 위에 형성되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 상기 제1 박막 트랜지스터 위에 형성되어 있는 제1 절연막, 상기 제1 절연막 위에 형성되어 있는 반사 전극, 상기 제1 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 반사 전극과 분리되어 있는 전압선, 상기 반사 전극 및 상기 공통 전압선 위에 형성되어 있는 제2 절연막, 상기 제2 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 제1 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 투명한 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 그리고 상기 유기 발광 부

재 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하며, 상기 전압선은 상기 제1 박막 트랜지스터 또는 상기 공통 전극과 전기적으로 연결되어 있다.

- [0008] 상기 제2 절연막은 상기 공통 전압선을 노출하는 제1 접촉 구멍을 가지며 상기 공통 전극은 상기 제1 접촉 구멍을 통하여 상기 전압선과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0009] 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 제1 절연막 아래에 형성되어 있는 제2 박막 트랜지스터, 그리고 상기 반사 전극과 같은 층에 형성되어 있으며 상기 제1 박막 트랜지스터와 상기 제2 박막 트랜지스터를 연결하는 연결 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 화소 전극은 상기 반사 전극 및 상기 연결 부재와 중첩할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 절연막 아래에 형성되어 있으며 상기 제2 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 게이트선 및 데이터선을 더 포함하며, 상기 전압선은 상기 게이트선 및 상기 데이터선 중 적어도 하나와 중첩할 수 있다. 상기 전압선은 상기 제2 박막 트랜지스터와도 중첩할 수 있다.
- [0012] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 화소 전극과 같은 층에 형성되어 있으며 상기 전압선 및 상기 공통 전극과 접촉하는 접촉 보조 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 전압선은 그물 형태이며 상기 반사 전극은 상기 그물에 의하여 정의되는 영역 내에 위치할 수 있다.
- [0014] 상기 공통 전극은 금속을 포함할 수 있다.

효 과

- [0015] 이와 같이 함으로써 이와 같이 화소 전극과 반사 전극을 별개의 층으로 분리하여 따로 형성함으로써 식각 선택 비나 접합성 등의 문제가 덜 발생할 수 있으며, 반사 전극의 재료 선택폭이 넓어지고 두께, 공정 마진, 반사도 등의 자유도가 높아질 수 있다.
- [0016] 또한, 공통 전압선을 그물 형태로 만들어 저항을 낮출 수 있으며 개구율을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0017] 그러면, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0018] 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.
- [0019] 먼저 도 1을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0021] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172, 332)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.
- [0022] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171), 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172) 및 공통 전압을 전달하는 복수의 공통 전압선(332)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있고, 공통 전압선(332)은 그물 모양으로 짜여 있는 것으로 도시되어 있으나, 이들 각각은 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다.
- [0023] 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD)를 포함한다.
- [0024] 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 있

으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.

- [0025] 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 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.
- [0026] 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.
- [0027] 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압선(332)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0028] 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)로서 이들 중 적어도 하나는 도 1에 도시한 것과 같은 구조를 가질 수 있다. 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 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0029] 경우에 따라서는 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 트랜지스터(Qd) 외에도 구동 트랜지스터(Qd)나 유기 발광 소자(LD)의 문턱 전압 보상을 위한 다른 트랜지스터들이 더 있을 수 있다.
- [0030] 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 내지 도 5를 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치에서 일부만 추려내어 도시한 배치도이며, 도 4는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도의 한 예이고, 도 5는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도의 다른 예이다.
- [0032] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 제1 제어 전극(124a)을 포함하는 게이트선(121) 및 제2 제어 전극(124b)이 형성되어 있다.
- [0033] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗으며, 제1 제어 전극(124a)은 위로 돌출해 있다. 게이트선(121)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0034] 제2 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 떨어져 있으며, 세로 방향으로 길게 뻗은 유지 전극(127)을 포함한다.
- [0035] 게이트선(121) 및 제2 제어 전극(124b) 위에는 산화규소 또는 질화규소 따위로 만들어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0036] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 따위로 만들어진 제1 및 제2 섬형 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있다. 제1 섬형 반도체(154a)는 제1 제어 전극(124a) 위에 위치하며 제2 섬형 반도체(154b)는 제2 제어 전극(124b) 위에 위치한다.
- [0037] 제1 섬형 반도체(154a) 위에는 한 쌍의 제1 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)가 형성되어 있고, 제2 섬형 반도체(154b) 위에는 한 쌍의 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 섬 모양이며, 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.
- [0038] 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 데이터선(171), 구동 전압선(172), 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)이 형성되어 있다.
- [0039] 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 데이터선(171)은 제1 제어 전극(124a)을 향하여 뻗은 제1 입력 전극(173a)을 포함하고, 구동 전압선(172)은 제2 제어 전극(124b)을 향하여 뻗은 제2 입력 전극(173b)을 포함한다.
- [0040] 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)은 서로 분리되어 있고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과도 분리되어 있

다. 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a)은 제1 제어 전극(124a)을 중심으로 서로 마주하며, 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b)은 제2 제어 전극(124b)을 중심으로 서로 마주한다.

- [0041] 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 그 아래의 섬형 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터선(171), 구동 전압선(172) 및 출력 전극(175a, 175b) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 준다. 섬형 반도체(154a, 154b)에는 입력 전극(173a, 173b)과 출력 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 이들로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0042] 제1 제어 전극(124a), 제1 입력 전극(173a) 및 제1 출력 전극(175a)은 제1 섬형 반도체(154a)와 함께 스위칭 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qs)를 이루며, 제2 제어 전극(124b), 제2 입력 전극(173b) 및 제2 출력 전극(175b)은 제2 섬형 반도체(154b)와 함께 구동 박막 트랜지스터(Qd)를 이룬다.
- [0043] 앞에서 설명한 스위칭 박막 트랜지스터(Qs), 구동 박막 트랜지스터(Qd), 게이트선(121), 데이터선(171), 구동 전압선(172) 등의 구조는 하나의 예일 뿐이며 여러 가지 다른 예가 있을 수 있다.
- [0044] 데이터선(171), 구동 전압선(172), 출력 전극(175a, 175b) 및 노출된 섬형 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진 하부막(180p)과 유기 절연물로 만들어진 상부막(180q)을 포함한다. 유기 절연물은 4.0 이하의 유전 상수를 가지는 것이 바람직하고, 감광성(photosensitivity)을 가질 수도 있으며, 평탄면을 제공할 수도 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어진 단일막 구조를 가질 수도 있다.
- [0045] 보호막(180)의 상부막(180q)은 도 4에 도시한 것처럼, 표면 전체가 평탄할 수도 있고, 도 5에 도시한 것처럼 표면의 적어도 일부가 요철을 가질 수도 있다.
- [0046] 보호막(180)에는 출력 전극(175a, 175b)을 드러내는 접촉 구멍(185a, 185b)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 제2 제어 전극(124b)을 드러내는 접촉 구멍(184)이 형성되어 있다.
- [0047] 보호막(180) 위에는 반사 전극(reflective electrode)(331), 공통 전압선(common voltage line)(332) 및 연결 부재(connecting member)(335)가 형성되어 있다. 이들은 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0048] 반사 전극(331)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 출력 전극(175b)과 연결되어 있으며, 연결 부재(335)는 접촉 구멍(184, 185a)을 통하여 제2 제어 전극(124b) 및 제1 출력 전극(175a)과 연결되어 있다. 도 5에 도시한 것처럼 반사 전극(331)은 그 아래에 위치한 보호막(180) 표면의 요철에 따라 물결 모양의 요철을 가질 수 있다. 반사 전극(331)에 형성된 요철은 반사 전극(331)에 의하여 반사되는 빛을 난반사시켜 반사 전극(331)에 물체가 비치지 않도록 한다.
- [0049] 도 3을 참고하면, 공통 전압선(332)은 게이트선(121)과 데이터선(171)을 따라 그물 형태로 짜여 있으며, 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)를 덮고 있다. 공통 전압선(332)으로 둘러싸인 영역의 대부분을 반사 전극(331)이 차지하고 있으며 연결 부재(335)는 접촉 구멍(184, 185b) 사이의 작은 면적을 차지하고 있다. 그러나 이들의 모양은 여러 가지 변형이 가능하다.
- [0050] 반사 전극(331), 공통 전압선(332), 연결 부재(335) 및 보호막(180) 위에는 평탄화막(340)이 형성되어 있다. 평탄화막(340)은 유기 물질로 만들어질 수 있으며 반사 전극(331)을 노출하는 접촉 구멍(345) 및 공통 전압선(332)을 노출하는 접촉 구멍(346)을 가지고 있다. 도 5의 경우 반사 전극(331)에 요철이 있지만 그 위의 평탄화막(340)에 의하여 이러한 요철이 가려지므로 평탄화막(340) 위에 적층되는 막은 요철의 영향을 받지 않는다.
- [0051] 평탄화막(340) 위에는 화소 전극(pixel electrode)(191) 및 접촉 보조 부재(contact assistant)(356)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다.
- [0052] 화소 전극(191)은 접촉 구멍(345)을 통하여 반사 전극(331)과 연결되어 있으며, 접촉 보조 부재(356)는 접촉 구멍(346)을 통하여 공통 전압선(332)과 연결된다.
- [0053] 도 3을 참고하면, 화소 전극(191)은 공통 전압선(332)으로 둘러싸인 면적을 대부분을 차지하여 반사 전극(331) 뿐 아니라 연결 부재(335)까지도 화소 전극(191)의 아래에 위치한다. 그러므로 화소 전극(191)이 반사 전극(331)과 동일한 층에 있는 경우에 비하여 면적이 넓다.
- [0054] 평탄화막(340) 위에는 격벽(partition)(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둑(bank)처럼 둘러싸서 개구부(opening)(365)를 정의하며 접촉 보조 부재(356)을 노출하는 접촉 구멍(366)을 가

진다. 격벽(361)은 유기 절연물 또는 무기 절연물로 만들어질 수 있는데, 특히 검정색 안료를 포함하는 감광제로 만들어질 수 있으며, 이 경우 격벽(361)이 차광 부재의 역할을 하며 그 형성 공정이 간단하다.

- [0055] 격벽(361)이 정의하는 화소 전극(191) 위의 개구부(365) 내에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)(370)가 형성되어 있다. 유기 발광 부재(370)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질로 만들어진다. 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 부재(370)들이 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다. 그러나 유기 발광 부재(370)는 백색광을 낼 수 있고, 이 경우 유기 발광 부재(370)는 기본색 중 서로 다른 색의 빛을 내는 복수의 유기 물질층이 적층된 구조를 가질 수 있다. 그 대신 유기 발광 부재(370)의 위 또는 아래에 복수의 색필터(도시하지 않음)가 구비될 수 있다.
- [0056] 도 5의 경우 반사 전극(331)에 요철이 있음에도 불구하고 유기 발광 부재(370)의 바닥이 편평하므로, 요철에 의한 광특성 악화라는 문제가 발생하지 않는다.
- [0057] 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 기판(110)의 전면(全面)을 덮으며 접촉 구멍(366)을 통하여 접촉 보조 부재(356)과 연결되어 있다. 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄, 은 등을 포함하는 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0058] 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 소자(LD)를 이루며, 화소 전극(191)이 애노드, 공통 전극(270)이 캐소드가 된다.
- [0059] 이러한 유기 발광 표시 장치는 기판(110)의 위쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시하며, 유기 발광 부재(370)에서 기판(110) 쪽으로 방출된 빛은 반사 전극(331) 및 연결 부재(335)에 의하여 반사되어 다시 위쪽을 향한다.
- [0060] 이와 같이 화소 전극(191)을 평탄화막(340)을 사이에 두고 반사 전극(331)과 분리하여 따로 두면 두 전극(191, 331)이 전체 면적이 접촉하고 있는 경우에 비하여 식각 선택비나 접합성 등의 문제가 덜 발생할 수 있으며, 반사 전극(331)의 재료 선택폭이 넓어지고 두께, 공정 마진, 반사도 등의 자유도가 높아진다.
- [0061] 반사 전극(331)과 공통 전압선(332) 및 연결 부재(335)를 화소 전극(191)의 아래 쪽에 만들면, 화소 전극(191)이 반사 전극(331)뿐 아니라 연결 부재(335) 위까지도 덮을 수 있기 때문에 개구율이 높아질 수 있다.
- [0062] 또한 공통 전압선(332)을 게이트선(121)이나 데이터선(171)과 동일한 층에 두는 대신 반사 전극(331) 및 연결 부재(335)와 같은 층에 만들면 공통 전압선(332)이 차지할 수 있는 영역이 많아지기 때문에 원하는 형태, 예를 들면 그물 형태로 만들 수 있다. 공통 전압선(332)을 게이트선(121)이나 데이터선(171)과 동일한 층에 만들면 게이트선(121)과 나란하거나 데이터선(171)과 나란할 수밖에 없으며, 그물 형태로 만들려면 게이트선(121)이나 데이터선(171) 사이에 있는 공통 전압선(332)들을 서로 연결해 줄 다른 연결 구조가 더 필요하므로 구조가 복잡해진다.
- [0063] 본 실시예에서는 불투명한 공통 전압선(332)이 따로 면적을 차지하지 않고 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 중첩되어 있기 때문에 개구율이 높아질 수 있다. 그뿐 아니라 공통 전압선(332)이 게이트선(121)과 데이터선(171) 및 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)를 모두 덮고 있어 이들로 인한 반사 전극(331)의 전압 변동이 줄어들 수 있다.
- [0064] 한편, 공통 전압선(332)의 그물눈 하나가 하나의 화소에 대응하는 것이 아니고, 여러 개의 화소에 대응하도록 할 수도 있다. 예를 들면 도 6에 도시한 것처럼 서로 인접한 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP) 집합이 그물눈 하나에 대응하도록 할 수 있다. 공통 전극(270)과 공통 전압선(332)의 연결 또한 화소마다 이루어지는 것이 아니고 몇 개의 화소마다 하나씩 이루어질 수도 있다.
- [0065] 그러면, 도 2 내지 도 6에 도시한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 7 내지 도 16을 참고하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0066] 도 7 내지 도 16은 도 2 내지 도 5에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 단면도이다.
- [0067] 도 7을 참고하면, 먼저 기판(110) 위에 제1 제어 전극(124a)을 포함하는 게이트선(121) 및 유지 전극(127)을 포함하는 제2 제어 전극(124b)을 형성한다.
- [0068] 도 8을 참고하면, 게이트 절연막(140), 진성 비정질 규소층, 불순물 비정질 규소층의 삼층막을 잇달아 적층한 다음, 불순물 규소층과 진성 규소층을 사진 식각하여 섬형 불순물 반도체(164a, 164b) 및 섬형 반도체(154a,

154b)를 형성한다.

- [0069] 도 9를 참고하면, 금속층을 적층하고 사진 식각하여 제1 입력 전극(173a)을 포함하는 데이터선(171), 제2 입력 전극(173b)을 포함하는 구동 전압선(172), 그리고 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)을 형성한다. 이어서 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)으로 덮이지 않고 노출된 불순물 반도체(164a, 164b) 부분을 제거함으로써 섬형 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)를 완성하는 한편, 그 아래의 섬형 반도체(154a, 154b) 일부분을 노출한다.
- [0070] 도 10 및 도 11을 참고하면, 보호막(180)의 하부막(180p)을 적층하고 감광성 유기 물질로 만들어진 상부막(180q)을 도포한 다음, 상부막(180q)을 노광, 경화 및 현상하여 접촉 구멍(184, 185a, 185b)의 위쪽 부분을 만든다. 특히 도 5와 같이 상부막(180q)의 표면에 요철이 있는 경우에는 슬릿 마스크 등을 사용하여 도 11과 같이 상부막(180q)의 원하는 부분에 요철을 형성한다.
- [0071] 도 12를 참고하면, 하부막(180q)의 노출된 부분을 건식 식각 등으로 제거하여 접촉 구멍(184, 185a, 185b)을 완성한다.
- [0072] 도 13을 참고하면, 보호막(180) 위에 알루미늄, 은 등의 반사성 금속을 적층하고 사진 식각하여 반사 전극(331), 공통 전압선(332) 및 연결 부재(335)를 형성한다.
- [0073] 도 14를 참고하면, 유기막을 도포하고 노광, 현상하여 접촉 구멍(345, 346)을 가지는 평탄화막(340)을 형성한다.
- [0074] 도 15를 참고하면, 투명한 도전 물질을 적층하고 사진 식각하여 화소 전극(191) 및 접촉 보조 부재(356)를 형성한다. 이 단계에서는 화소 전극(191)이 접촉 구멍(345)에서만 반사 전극(331)과 접촉하고 반사 전극(331)을 완전히 덮고 있기 때문에 화소 전극(191)을 식각할 때 반사 전극이 손상을 입을 가능성이 적다. 또한 화소 전극(191)과 반사 전극(331)의 접촉 면적이 작기 때문에 두 전극(191, 331) 간의 접합성 등이 문제가 줄어든다.
- [0075] 도 16을 참고하면, 유기 물질을 도포하고 노광, 현상하여 개구부(365)와 접촉 구멍(366)을 가지는 격벽(361)을 형성한다.
- [0076] 마지막으로 도 4 및 도 5를 참고하면, 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)을 형성한다.
- [0077] 그러면, 도 17을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0078] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0079] 도 17에 도시한 유기 발광 표시 장치는 도 4에 도시한 것과 거의 동일한 층상 구조를 가진다. 상세하게 설명하자면, 기판(110) 위에 제1 제어 전극(124a)을 포함하는 게이트선(121) 및 유지 전극(127)을 포함하는 제2 제어 전극(124b)이 형성되어 있고 그 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 제1 및 제2 섬형 반도체(154a, 154b)와 제1 및 제2 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)가 형성되어 있으며, 그 위에는 제1 입력 전극(173a)을 포함하는 데이터선(171), 제2 입력 전극(173b), 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)이 형성되어 있다. 그 위에는 하부막(180p)과 상부막(180q)을 포함하는 보호막(180)이 형성되어 있는데, 보호막(180)에는 접촉 구멍(185a)이 형성되어 있고 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 접촉 구멍(184)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 반사 전극(331) 및 연결 부재(335)가 형성되어 있으며, 그 위에는 접촉 구멍(345)을 가지는 평탄화막(340)이 형성되어 있다. 평탄화막(340) 위에는 화소 전극(191)이 형성되어 있고, 그 위에는 개구부(365)를 가지는 격벽(361) 및 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있으며, 이들은 공통 전극(270)으로 덮여 있다.
- [0080] 한편, 도 4에 도시한 유기 발광 표시와 달리, 도 17에 도시한 유기 발광 표시 장치에서는 구동 전압선(333)이 데이터선(171)과 같은 층이 아니라 반사 전극(331)과 동일한 층에 형성되어 있으며, 반사 전극(331)과 동시에 만들어진다. 구동 전압선(333)은 게이트 절연막(140) 및 보호막(180)에 뚫린 접촉 구멍(186)을 통하여 제2 입력 전극(173b)과 연결된다. 그 대신 공통 전압선(332)을 비롯하여 공통 전압선(332)과 공통 전극(270)의 연결을 위한 구조, 예를 들면 접촉 보조 부재(356), 접촉 구멍(346, 355) 등을 포함하지 않는다.
- [0081] 접촉 구멍(186)은 보호막(180)의 다른 접촉 구멍(184, 185a, 185b)과 동시에 형성된다.
- [0082] 이외에도 기타 필요한 신호선 또는 전압선을 반사 전극(331)과 동일한 층에 만들 수 있으며, 보호막(180)과 반사 전극(331)의 요철을 도 17의 구조에 적용할 수도 있다.

[0083] 이와 같이 화소 전극(191)과 반사 전극(331)을 별개의 층으로 분리하여 따로 형성함으로써 반사 전극(331) 바로 위에 화소 전극(191)을 형성하는 경우에 비하여 식각 선택비나 접합성 등의 문제가 덜 발생할 수 있으며, 반사 전극(331)의 재료 선택폭이 넓어지고 두께, 공정 마진, 반사도 등의 자유도가 높아진다.

[0084] 본 발명은 기타 다른 구조의 유기 발광 표시 장치에도 적용할 수 있다.

[0085] 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

[0086] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,

[0087] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고,

[0088] 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치에서 일부만 추려내어 도시한 배치도이고,

[0089] 도 4는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도의 한 예이고,

[0090] 도 5는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도의 다른 예이고,

[0091] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 배치도이고,

[0092] 도 7 내지 도 16은 도 2 내지 도 5에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 단면도이며,

[0093] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

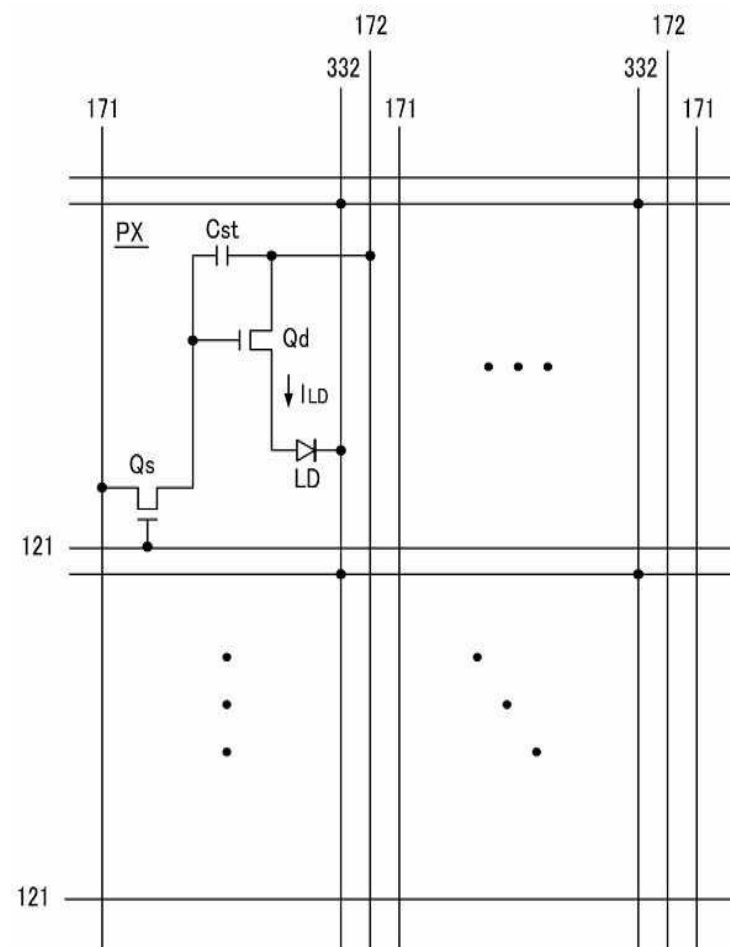
[0094] <도면 부호의 설명>

[0095]	110: 절연 기판	121, 129: 게이트선
[0096]	124a, 124a: 제어 전극	127: 유지 전극
[0097]	140: 게이트 절연막	154a, 154b: 섬형 반도체
[0098]	163a, 163b, 165a, 165b: 저항성 접촉 부재	
[0099]	164a, 164b: 불순물 반도체	
[0100]	171, 179: 데이터선	172, 333: 구동 전압선
[0101]	173a, 173b: 입력 전극	175a, 175b: 출력 전극
[0102]	180, 180p, 180q: 보호막	
[0103]	184, 185a, 185b, 345, 346, 366: 접촉 구멍	
[0104]	191: 화소 전극	270: 공통 전극
[0105]	331: 반사 전극	332: 공통 전압선
[0106]	335: 연결 부재	340: 평탄화막
[0107]	356: 접촉 보조 부재	361: 격벽
[0108]	365: 개구부	370: 유기 발광 부재
[0109]	Cst: 유지 축전기	ILD: 구동 전류
[0110]	LD: 유기 발광 소자	PX, RP, GP, BP: 화소
[0111]	Qs: 스위칭 트랜지스터	Qd: 구동 트랜지스터

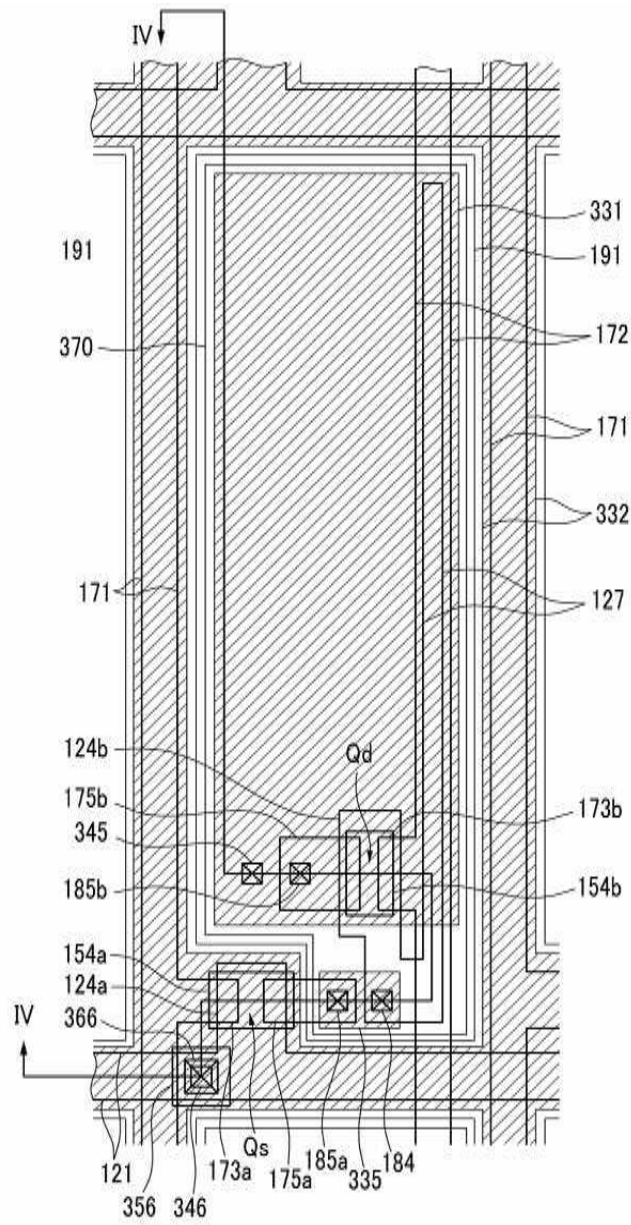
[0112]

도면

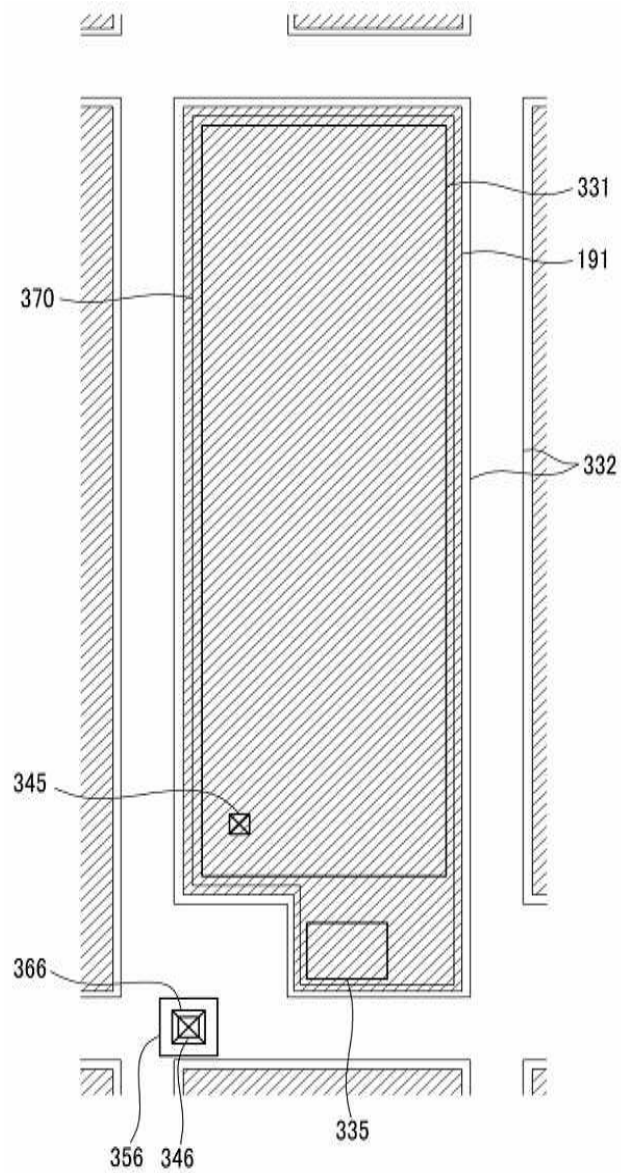
도면1



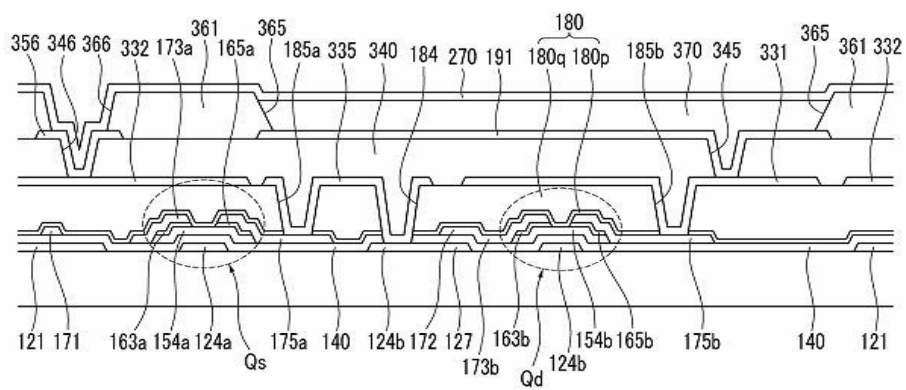
도면2



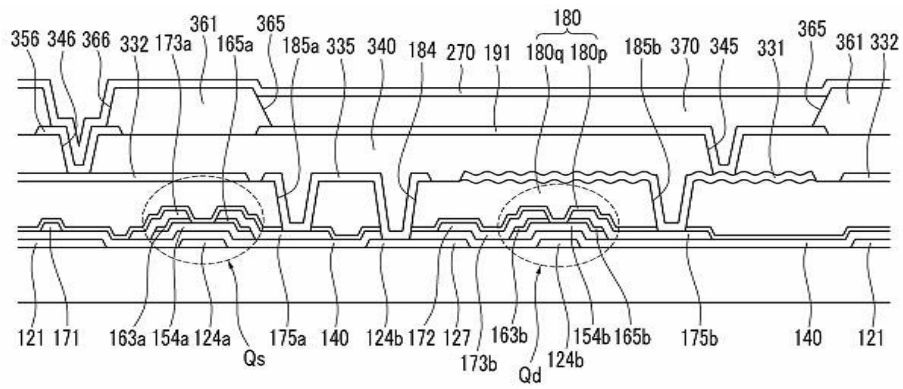
도면3



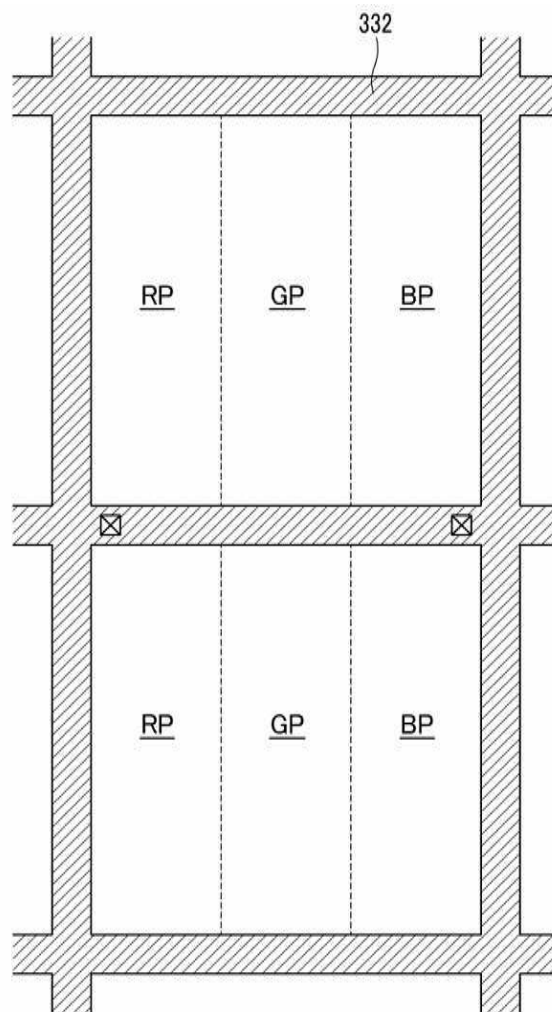
도면4



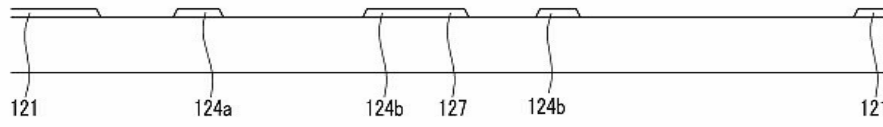
도면5



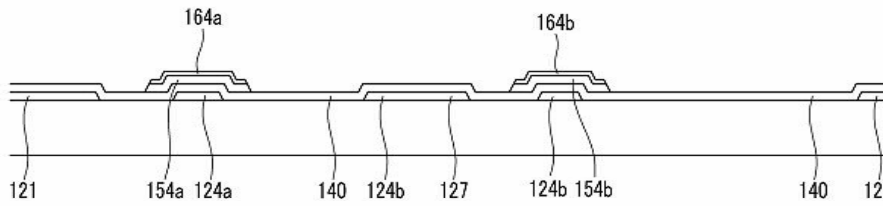
도면6



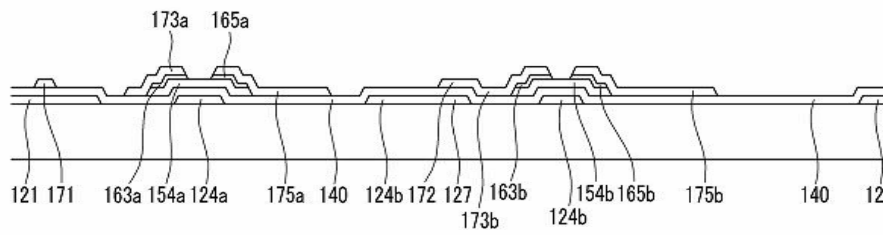
도면7



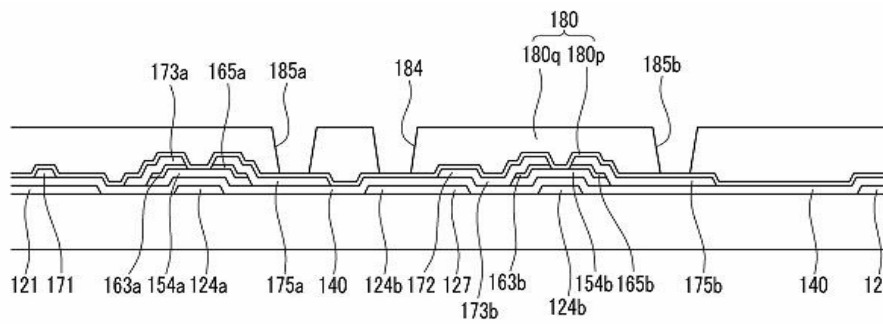
도면8



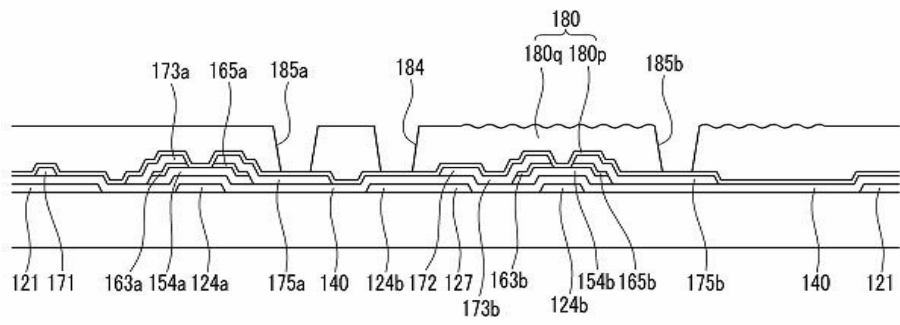
도면9



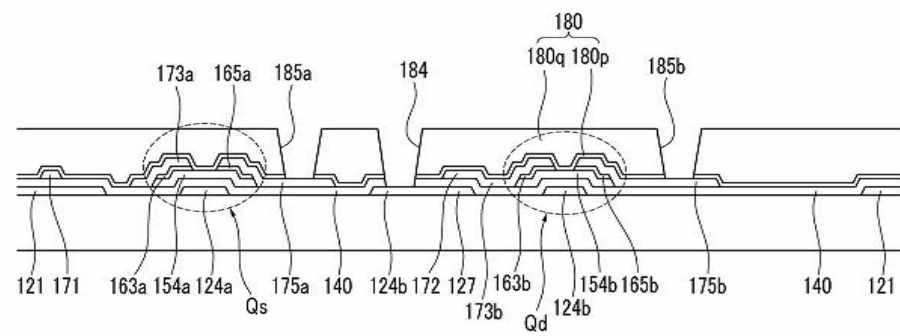
도면10



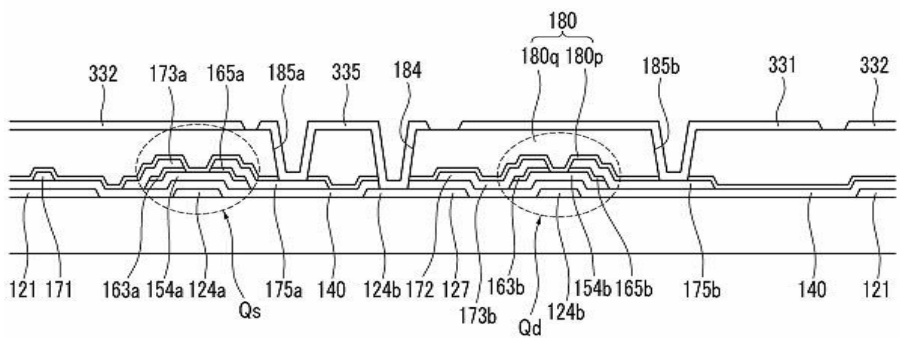
도면11



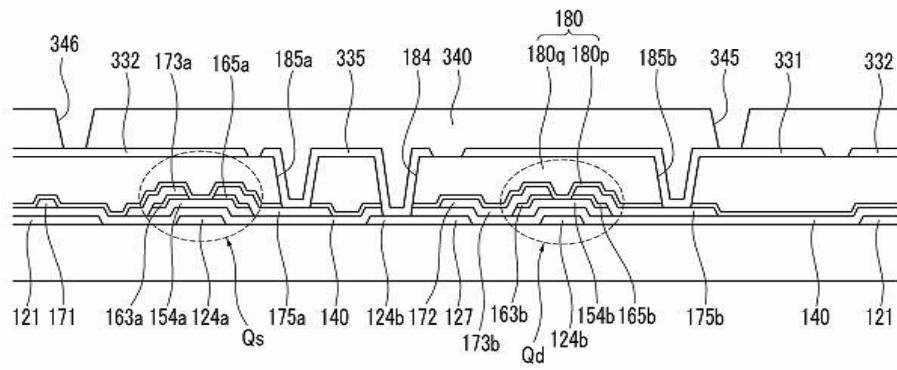
도면12



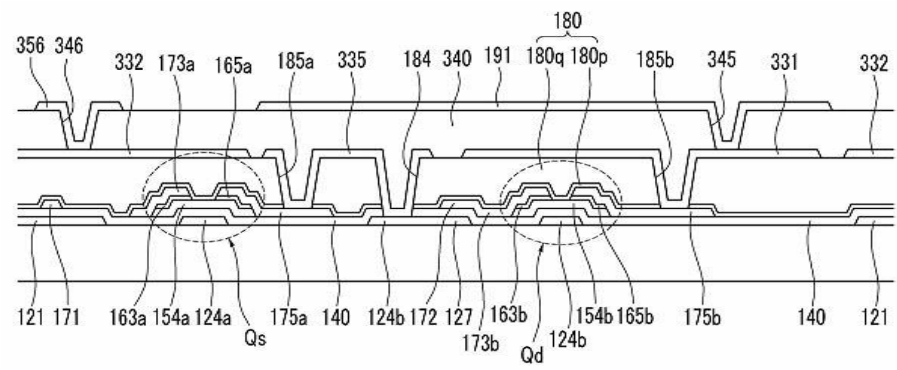
도면13



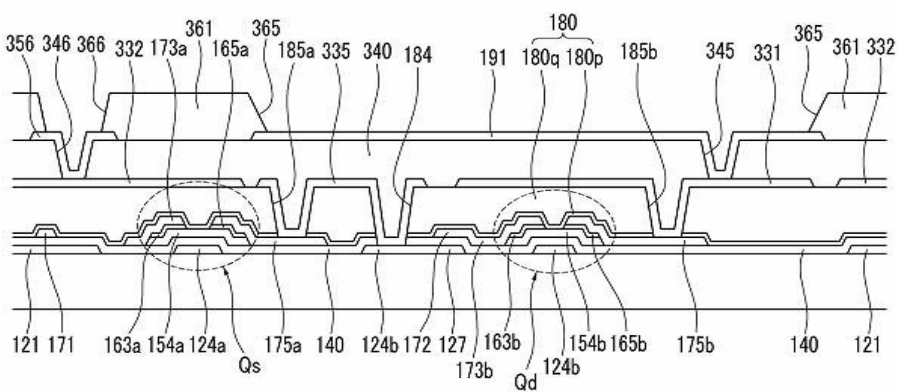
도면14



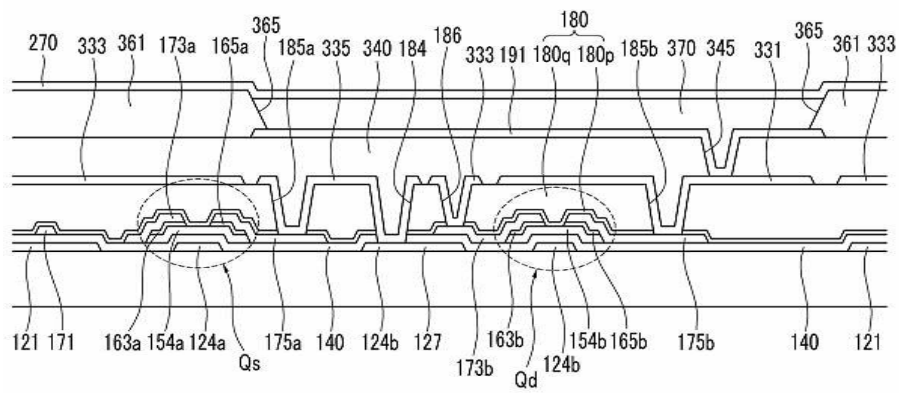
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020100012507A	公开(公告)日	2010-02-08
申请号	KR1020080073936	申请日	2008-07-29
[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	PARK SEUNG KYU		
发明人	PARK, SEUNG KYU		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/326 H01L51/5271 H01L27/3248 H01L27/3211 H01L2027/11879 H01L2924/13069		
其他公开文献	KR101534006B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置。根据本发明的一个实施方式的有机发光显示装置包括形成在透明像素电极上的有机发光构件，其与薄膜晶体管电连接，形成在形成于反射电极上的第二绝缘层上，形成于形成在基板上的薄膜晶体管上形成的第一绝缘层和薄膜晶体管，以及在第一绝缘层上形成的同时从反射电极分离的压力线和反射电极和公共电压的第一绝缘层线，和第二绝缘层，以及形成在有机发光构件上的像素电极和公共电极。并且压力线与薄膜晶体管或公共电极电连接。有机发光显示装置，薄膜晶体管，公共电极线，公共电极，反射电极。

