(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/26

(11) 공개번호 10-2004-0050945
(43) 공개일자 2004년06월18일

(21) 출원번호 10-2002-0078744
(22) 출원일자 2002년12월11일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 신경주
경기도용인시기흥읍보라리289-12삼정선비마을102동504호

최범락
서울특별시강남구대치1동삼성아파트112동508호

채종철
서울특별시마포구신공덕동삼성아파트102동1004호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 유기 발광 표시판

요약

절연 기판 위에 전원 전압용 전극이 전면적으로 형성되어 있으며, 그 상부에는 차단층이 형성되어 있다. 차단층의 상부에는 제1 및 제2 트랜지스터부와 제2 트랜지스터부와 연결되어 있는 유지 전극부를 포함하는 다결정 규소층이 형성되어 있고, 다결정 규소층을 덮는 게이트 절연막 상부에는 가로 방향의 게이트선, 제1 및 제2 트랜지스터부 및 유지 전극부와 각각 중첩하는 제1 및 제2 게이트 전극 및 유지 전극을 포함하는 게이트 배선이 형성되어 있다. 게이트 배선을 덮는 제1 층간 절연막 상부에는 게이트선과 교차하는 데이터선, 데이터선 및 제1 트랜지스터부의 소스 영역과 연결되어 있는 제1 소스 전극, 제1 트랜지스터부의 드레인 영역 및 제2 게이트 전극과 연결되어 있는 제1 드레인 전극, 전원 전압용 전극 및 제2 트랜지스터부의 소스 영역과 연결되어 있는 제2 소스 전극, 제2 박막 트랜지스터부의 드레인 영역과 연결되어 있는 제2 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선이 형성되어 있다. 데이터 배선을 덮는 제2 층간 절연막 상부에는 제2 드레인 전극 연결되어 있는 화소 전극이 형성되어 있으며, 화소 전극 상부에는 유기 발광층이 형성되어 있다.

대표도

도 3

색인어

유기, 발광, 전원, 크로스토크, 강하

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시판의 구조를 도시한 배치도이고,

도 2는 도 1의 II-II'선에 대한 단면도이고,

도 3은 도 1의 III-III'선에 대한 단면도이고,

도 4a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시판을 제조하는 첫 번째 단계에서의 배치도이고,

도 4b와 도 4c는 각각 도 4a의 IVb-IVb'선 및 IVc-IVc'선에 대한 단면도이고,

도 5a는 도 4a의 다음 단계에서의 유기 발광 표시판의 배치도이고,

도 5b, 도 5c는 각각 도 5a의 Vb-Vb'선 및 Vc-Vc'선에 대한 단면도이고,

도 6a는 도 5a의 다음 단계에서의 유기 발광 표시판의 배치도이고,

도 6b와 도 6c는 각각 도 6a의 VIb-VIb'선 및 VIc-VIc'선에 대한 단면도이고,

도 7a는 도 6a의 다음 단계에서의 유기 발광 표시판의 배치도이고,

도 7b와 도 7c는 각각 도 7a의 VIIb-VIIb'선 및 VIIc-VIIc'선에 대한 단면도이고,

도 8a는 도 7a의 다음 단계에서의 유기 발광 어레이 표시판의 배치도이고,

도 8b와 도 8c는 각각 도 8a의 VIIIb-VIIIb'선 및 VIIIc-VIIIc'선에 대한 단면도이고,

도 9a는 도 8a의 다음 단계에서의 유기 발광 표시판의 배치도이고,

도 9b와 도 9c는 각각 도 9a의 IXb-IXb'선 및 IXc-IXc'선에 대한 단면도이고,

도 10a는 도 9a의 다음 단계에서의 유기 발광 표시판의 배치도이고,

도 10b와 도 10c는 각각 도 10a의 Xb-Xb'선 및 Xc-Xc'선에 대한 단면도이고,

도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시판의 구조를 도시한 배치도이고,

도 12는 도 11의 XII-XII'선에 대한 단면도이고,

도 13은 도 11의 XIII-XIII'선에 대한 단면도이고,

도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시판의 구조를 도시한 단면도이고,

도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시판의 구조를 도시한 단면도이다.

게이트 전극: 123a, 123b 소스 전극: 173a, 173b

드레인 전극: 175a 제1 데이터선: 171a

전원 전압용 전극: 112 소스 영역: 153a, 153b

드레인 영역: 155a, 155b 채널부: 154a, 154b

화소 전극: 190 공통 전극: 270

이엘 발광층: 70

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 이엘 표시판에 관한 것이다.

일반적으로 유기 발광(organic electro-luminescence)은 형광성 유기 물질을 전기적으로 여기 발광시켜 화상을 표시하는 표시 장치로서, 정공 주입 전극(애노드)과 전자주입 전극(캐소드)과 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하고, 유기 발광층에 전하를 주입하면, 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 자기발광형 표시 장치이다. 이때, 유기 발광층의 발광 효율을 향상시키기 위해 전자 수송층(ETL:Electron Transport Layer) 및 정공 수송층(HTL:Hole Transport Layer) 등을 포함하며, 전자 주입층(EIL:Electron Injecting Layer)과 정공 주입층(HIL:Hole Injecting Layer) 등을 더 포함할 수 있으며, 매트릭스 형태로 배열되어 있는 유기 발광 셀을 구동하는 방법으로 단순 매트릭스 방식과 박막 트랜지스터를 이용한 능동 매트릭스 방식으로 분류된다.

단순 매트릭스(passive matrix) 방식이 애노드 라인과 캐소드 라인을 서로 교차하도록 배치하여 특정 화소에 대응하는 라인을 선택 구동하는 반면, 능동 매트릭스(active matrix) 방식은 각 유기 발광 셀의 애노드 전극에 구동 박막 트랜지스터와 콘덴서를 접속하여 콘덴서 용량에 의해 전압을 유지하도록 하는 구동 방식이 다. 이때, 유기 발광 셀에 발광을 위한 전류를 공급하는 구동 박막 트랜지스터의 전류량은 스위칭 트랜지스터를 통해 인가되는 데이터 전압에 의해 제어되며, 스위칭 트랜지스터의 게이트와 소스는 각각 서로 교차하여 배치되어 있는 게이트 신호선(또는 스캔 라인)과 데이터 신호선에 연결된다. 따라서 게이트 신호선을 통하여 전달된 신호에 의해 스위칭 트랜지스터가 온(on)되면, 데이터 라인을 통해 데이터 전압이 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전압으로 인가되고, 이를 통하여 구동 박막 트랜지스터를 통하여 유기 발광 셀에 전류가 흘러 발광이 이루어진다. 여기서, 각각의 셀에 배치되어 있는 구동 박막 트랜지스터의 소스는 전원 전극에 공통으로 연결되어 소스에는 전원 전압이 전달되는데, 구동 박막 트랜지스터를 통하여 흐르는 전류량은 전원 전압과 데이터 전압 차에 의해 결정된다. 따라서, 계조에 따른 데이터 전압을 인가함으로써 구동 박막 트랜지스터의 전류량을 다양하게 조절하여, 계조를 결정할 수 있으며, 이러한 유기 발광 셀은 R, G, B 화소별로 구비되어 칼라 화면을 구현한다.

하지만, 전원 전압이 감소하게 되면 동일한 데이터 전압을 인가하더라도 구동 박막 트랜지스터에 흐르는 전류량이 감소하게 되어 의도했던 계조보다 어두운 계조로 화상이 표시된다. 즉, 특정한 화소에 밝은 색을 표시할 때에는 신호선을 통하여 전달되는 전원 전압에 대하여 전압 강하가 심하게 발생하게 되고, 이로 인하여 원하는 데이터 전압을 인가하더라도 구동 박막 트랜지스터를 통하여 흐르는 전류가 심하게 감소한다. 따라서, 전압 강하가 발생한 신호선에 연결되어 있는 화소들은 의도한 계조보다 어두운 계조로 화상을 표시하게 되어 크로스 토크(cross talk)가 발생하며, 밝은 색을 표시하는 화소들이 증가할수록 크로스 토크는 더욱 심하게 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전압 강하를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시판을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 기판에 전면적으로 형성되어 있는 전원 전압용 전극을 통하여 전원 전압을 인가한다.

더욱 상세하게, 본 발명에 따른 유기 발광 표시판에는, 절연 기판 다결정 규소층이 형성되어 있고, 다결정 규소층을 덮는 게이트 절연막 상부에는 게이트 배선이 형성되어 있다. 게이트 배선 위에 형성되어 있는 층간 절연막 상부에는 데이터 배선이 형성되어 있고, 그 상부에는 데이터 배선과 연결되어 있는 화소 전극이 형성되어 있으며, 화소 전극 상부에는 유기 발광층이 형성되어 있다. 유기 발광층의 상부에는 유기 발광층을 드러내는 영역을 한정하고 있는 격벽이 형성되어 있으며, 유기 발광층의 상부에는 공통 전극이 형성되어 있고, 데이터 배선과 전기적으로 연결되어 있으며, 유기 발광층과 기판 사이에는 전면적으로 전원 전압용 전극이 형성되어 있다.

전원 전압용 전극은 기판 상부에 위치할 수 있으며, 기판 상부에는 전원 전극용 전극을 덮는 차단층을 더 형성될 수 있다.

다결정 규소층은 제1 및 제2 트랜지스터부와 제2 트랜지스터부와 연결되어 있는 유지 전극부를 포함하고, 게이트 배선은 제1 및 제2 트랜지스터부 및 유지 전극부와 각각 중첩하는 제1 및 제2 게이트 전극 및 유지 전극을 포함하고, 데이터 배선은 데이터선, 데이터선 및 제1 트랜지스터부의 소스 영역과 연결되어 있는 제1 소스 전극, 제1 트랜지스터부의 드레인 영역 및 제2 게이트 전극과 연결되어 있는 제1 드레인 전극, 전원 전압용 전극 및 제2 트랜지스터부의 소스 영역과 연결되어 있는 제2 소스 전극, 화소 전극 및 제2 박막 트랜지스터부의 드레인 영역과 연결되어 있는 제2 드레인 전극을 가진다.

화소 전극은 데이터 배선과 동일한 물질 또는 동일한 층으로 이루어질 수 있으며, 전원 전압용 전극과 제2 소스 전극 사이에는 전원 전압용 보조 전극을 더 형성될 수 있다.

이때, 격벽은 흑색 감광제로 이루어질 수 있다.

전원 전압용 전극은 유기 발광층에 대응하는 부분에 유기 발광층으로부터 발광하는 빛을 투과시키는 투과부를 가지며, 적어도 다결정 규소층의 일부에 대응하는 위치에 형성되어 있는 개구부를 가지는 것이 바람직하다.

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.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙 였다. 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.

그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시판에 대하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시판이고, 도 2는 도 1의 II-II'선에 대한 단면도이고, 도 3은 도 1의 III-III'선에 대한 단면도이다.

절연 기판(110) 위에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 은 또는 은 합금 등과 저저항의 도전 물질을 포함하는 전원 전압용 전극(112)이 형성되어 있다. 이때, 전원 전압용 전극(112)은 선형으로 패터닝되어 있지 않고 기판(110) 위에 전면적으로 적층되어 면의 형태를 가진다.

전원 전압용 전극(112) 상부에는 산화 규소 또는 질화 규소 등으로 이루어진 차단층(111)이 형성되어 있고, 차단층(111) 위에 다결정 규소층(153a, 154a, 155a, 153b, 154b, 155b, 157)이 형성되어 있다. 다결정 규소층(153a, 154a, 155a, 153b, 154b, 155b, 157)은 제1 트랜지스터부(153a, 154a, 155a), 제2 트랜지스터부(153b, 154b, 155b) 및 유지 전극부(157)를 포함한다. 제1 트랜지스터부(153a, 154a, 155a)의 소스 영역(제1 소스 영역, 153a)과 드레인 영역(제1 드레인 영역, 155a)은 n형 불순물로 도핑되어 있고, 제2 트랜지스터부(153b, 154b, 155b)의 소스 영역(제2 소스 영역, 153b)과 드레인 영역(제2 드레인 영역, 155b)은 p형 불순물로 도핑되어 있다. 이 때, 구동 조건에 따라서는 제1 소스 영역(153a) 및 드레인 영역(155a)이 p형 불순물로 도핑되고 제2 소스 영역(153b) 및 드레인 영역(155b)이 n형 불순물로 되핑될 수도 있다. 여기서, 제1 트랜지스터부(153a, 154a, 155a)는 스위칭 박막 트랜지스터의 반도체이며, 제2 트랜지스터부(153b, 154b, 155b)는 구동 박막 트랜지스터의 반도체이다.

다결정 규소층(153a, 154a, 155a, 153b, 154b, 155b, 157) 위에는 산화 규소 또는 질화 규소로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금 등과 같이 저저항의 도전 물질로 이루어진 도전막을 포함하는 게이트선(121)과 제1 및 제2 게이트 전극(123a, 123b) 및 유지 전극(133)이 형성되어 있다. 제1 게이트 전극(123a)은 게이트선(121)의 가지 모양으로 형성되어 있고 제1 트랜지스터의 채널부(제1 채널부, 154a)와 중첩하고 있으며, 제2 게이트 전극(123b)은 게이트선(121)과는 분리되어 있고 제2 트랜지스터의 채널부(제2 채널부, 154b)와 중첩하고 있다. 유지 전극(133)은 제2 게이트 전극(123b)과 연결되어 있고, 다결정 규소층의 유지 전극부(157)와 중첩되어 있다.

게이트선(121)과 제1 및 제2 게이트 전극(123a, 123b) 및 유지 전극(133)의 위에는 제1 층간 절연막(801)이 형성되어 있고, 제1 층간 절연막(801) 위에는 데이터선(171), 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b) 및 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)이 형성되어 있다. 제1 소스 전극(173a)은 제1 데이터선(171a)의 분지로서 제1 층간 절연막(801)과 게이트 절연막(140)을 관통하고 있는 접촉구(181)를 통하 여 제1 소스 영역(153a)과 연결되어 있고, 제2 소스 전극(173b)은 섬 모양을 가지며 제1 층간 절연막(801)과 게이트 절연막(140)을 관통하고 있는 접촉구(184)를 통하여 제2 소스 영역(153b)과 연결되어 있고 제1 층간 절연막(801), 게이트 절연막(140) 및 차단층(111)을 관통하고 있는 접촉구(187)를 통하여 전원 전압용 전극(112)과 연결되어 있다. 제1 드레인 전극(175a)은 제1 층간 절연막(801)과 게이

트 절연막(140)을 관통하고 있는 접촉구(182, 183)를 통하여 제1 드레인 영역(155a) 및 제2 게이트 전극(123b)과 접촉하여 이들을 서로 전기적으로 연결하고 있다. 제2 드레인 전극(175b)은 제1 층간 절연막(801)과 게이트 절연막(140)을 관통하고 있는 접촉구(186)를 통하여 제2 드레인 영역(155b)과 연결되어 있으며, 데이터선(171)과 동일한 물질로 이루어져 있다.

데이터 배선(171, 173a, 173b, 175a, 175b) 위에는 질화 규소 또는 산화 규소 또는 유기 절연 물질 등으로 이루어진 제2 층간 절연막(802)이 형성되어 있으며, 제2 층간 절연막(802)은 제2 드레인 전극(175b)을 드러내는 접촉구(185)를 가진다.

제2 층간 절연막(802) 상부에는 접촉구(185)를 통하여 제2 드레인 전극(175b)과 연결되어 있는 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 알루미늄 또는 은 합금 등의 반사성이 우수한 물질로 형성하는 것이 바람직하다. 그러나, 필요에 따라서는 화소 전극(190)을 ITO (Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium zinc Oxide) 등의 투명한 절연 물질로 형성할 수도 있다. 투명한 도전 물질로 이루어진 화소 전극(190)은 표시판의 아래 방향으로 화상을 표시하는 바텀 방출 (bottom emission) 방식의 유기 발광에 적용하며, 이 경우에 전원 전압용 전극(112)은 이후에 형성되는 유기 발광층(70)으로부터 발광하는 빛이 투과될 수 있도록 투과부를 가져야하며, 이에 대해서는 이후에 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다. 불투명한 도전 물질로 이루어진 화소 전극(190)은 표시판의 상부 방향으로 화상을 표시하는 탑 방출(top emission) 방식의 유기 발광에 적용하며, 이 경우에 전원 전압용 전극(112)은 유기 발광층(70)과 기판(111) 사이에 다양하게 배치될 수 있다. 여기서, 화소 전극(190)은 제조 공정시 제조 비용을 최소화하기 위해 제2 드레인 전극(175b)과 일체로 이루어질 수 있다.

제2 층간 절연막(802) 상부에는 유기 절연 물질로 이루어져 있으며, 유기 발광 셀을 분리시키기 위한 격벽(803)이 형성되어 있다. 격벽(803)은 화소 전극(190) 주변을 둘러싸서 유기 발광층(70)이 채워질 영역을 한정하고 있다. 격벽(803)은 검정색 안료를 포함하는 감광제를 노광, 현상하여 형성함으로써 차광막의 역할을 하도록 하고, 동시에 형성 공정도 단순화할 수 있다. 격벽(803)에 둘러싸인 화소 전극(190) 위의 영역에는 유기 발광층(70)이 형성되어 있다. 유기 발광층(70)은 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나의 빛을 내는 유기 물질로 이루어지며, 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층(70)이 순서대로 반복적으로 배치되어 있다.

유기 발광층(70)과 격벽(803) 위에는 버퍼층(804)이 형성되어 있다. 버퍼층(804)은 필요에 따라서는 생략될 수 있다.

버퍼층(804) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있다. 만약 화소 전극(190)이 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어지는 경우에는 공통 전극(270)은 알루미늄 등의 반사성이 좋은 금속으로 이루어질 수 있다.

한편, 도시하지는 않았으나 공통 전극(270)의 전도성을 보완하기 위하여 저항이 낮은 금속으로 보조 전극을 형성할 수도 있다. 보조 전극은 공통 전극(270)과 버퍼층(804) 사이 또는 공통 전극(270) 위에 형성할 수 있으며, 유기 발광층(70)과는 중첩하지 않도록 격벽(802)을 따라 매트릭스 모양으로 형성하는 것이 바람직하다.

이러한 유기 발광 표시판의 구동에 대하여 간단히 설명한다.

게이트선(121)에 온(on) 펄스가 인가되면 제1 트랜지스터가 온되어 제1 데이터선(171)을 통하여 인가되는 화상 신호 전압 또는 데이터 전압이 제2 게이트 전극(123b)으로 전달된다. 제2 게이트 전극(123b)에 화상 신호 전압이 인가되면 제2 트랜지스터가 온되어 데이터 전압에 의한 전류가 화소 전극(190)과 유기 발광층(70)으로 흐르게 되며, 유기 발광층(70)은 특정 파장대의 빛을 방출한다. 이때, 제2 박막 트랜지스터를 통하여 흐르는 전류의 양에 따라 유기 발광층(70)이 방출하는 빛의 양이 달라져 휘도가 변하게 된다. 이 때, 제2 트랜지스터가 전류를 흘릴 수 있는 양은 제1 트랜지스터를 통하여 전달되는 화상 신호 전압과 전원 전압용 전극(112)을 통하여 전달되는 전원 전압과 차이의 크기에 의하여 결정된다.

이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시판에서는 전원 전압용 전극(112)이 전면적으로 형성되어 있어, 다수의 화소에 전달되는 전원 전압은 거의 동일하며, 전압 강하가 발생하더라도 면저항으로 작용하여 표시판 전체적으로 거의 동일한 전원 전압이 각각의 화소에 전달되어 임의의 화소에 대하여 밝기 차이가 심하지 않아 크로스 토크를 방지할 수 있다.

그러면, 이러한 유기 발광 표시판을 제조하는 방법을 도 4a 내지 도 10c와 앞서의 도 1 내지 3을 참고로 하여 설명한다.

먼저, 도 4a 내지 도 4c에 나타낸 바와 같이, 절연 기판(110) 위에 도전 물질을 적층하여 전원 전압용 전극(112)을 형성한다. 이때, 전원 전압용 전극(112)에 개구부 또는 투과부를 형성하기 위해 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 전원 전압용 전극(112)을 패터닝할 수도 있다. 이어, 산화 규소 등을 증착하여 차단층(111)을 형성하고, 차단층(111) 위

에 비정질 규소층을 증착한다. 비정질 규소층의 증착은 LPCVD(low temperature chemical vapor deposition), PECVE(plasma enhanced chemical vapor deposition) 또는 스퍼터링(sputtering)으로 진행할 수 있다. 이어서, 비정질 규소층을 레이저 열처리하여 다결정 규소로 변환한다.

다음, 다결정 규소층을 사진 식각하여 제1 및 제2 트랜지스터부(150a, 150b)와 유지 전극부(157)를 형성한다.

다음, 도 5a 내지 도 5c에 나타낸 바와 같이, 다결정 규소층(150a, 150b, 157) 위에 게이트 절연막(140)을 증착한다. 이어서, 게이트용 금속층(120)을 증착하고 감광막을 도포하고 노광 및 현상하여 제1 감광막 패턴(PR1)을 형성한다. 제1 감광막 패턴(PR1)을 마스크로 하여 게이트 금속층(120)을 식각함으로써 제2 게이트 전극(123b)과 유지 전극(133)을 형성하고, 노출되어 있는 제2 트랜지스터부(150b) 다결정 규소층에 p형 불순물 이온을 주입하여 제2 소스 영역(153b)과 제2 드레인 영역(155b)을 형성한다. 이 때, 제2 트랜지스터부(150a) 다결정 규소층은 제1 감광막 패턴(PR1) 및 게이트 금속층(120)에 덮여 보호된다.

다음, 도 6a 내지 도 6c에 나타낸 바와 같이, 제1 감광막 패턴(PR1)을 제거하고, 감광막을 새로 도포하고 노광 및 현상하여 제2 감광막 패턴(PR2)을 형성한다. 제2 감광막 패턴(PR2)을 마스크로 하여 게이트 금속층(120)을 식각함으로써 제1 게이트 전극(123a) 및 게이트선(121)을 형성하고, 노출되어 있는 제1 트랜지스터부(150a) 다결정 규소층에 n형 불순물 이온을 주입하여 제1 소스 영역(153a)과 제1 드레인 영역(155a)을 형성한다. 이 때, 제2 트랜지스터부(150a)는 제2 감광막 패턴(PR2)에 덮여 보호된다.

다음, 도 7a 내지 도 7c에 나타낸 바와 같이, 게이트 배선(121, 123a, 123b, 133) 위에 제1 층간 절연막(801)을 적층하고 게이트 절연막(140)과 함께 사진 식각하여 제1 소스 영역(173a), 제1 드레인 영역(175a), 제2 소스 영역(173b) 및 제2 드레인 영역(175b)을 각각 노출시키는 접촉구(181, 182, 184, 186)와 제2 게이트 전극(123b)의 일단부를 노출시키는 접촉구(183)를 형성한다. 이때, 접촉구(184)에 인접하게 전원 전압용 전극(112) 일부를 드러내는 접촉구(187)도 함께 형성한다.

다음, 도 8a 내지 도 8c에 나타낸 바와 같이, 데이터 금속층을 적층하고 사진 식각하여 데이터 배선(171, 173a, 173b, 175a, 175b)을 형성한다. 이 때, 화소 전극(190)을 데이터 배선(171a, 171b, 173a, 173b, 175a)과 함께 일체로 형성할 수도 있으며, 화소 전극(190)을 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 형성하는 경우에는 데이터 배선(171, 173a, 173b, 175a, 175b)과는 별개의 사진 식각 공정을 통하여 형성한다.

다음, 도 9a 내지 도 9c에서 보는 바와 같이, 데이터 배선(171, 173a, 173b, 175a, 175b)을 덮는 제2 층간 절연막(802)을 적층하고, 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 패터닝하여 제2 드레인 전극(175b)을 드러내는 접촉구(185)를 형성한다.

이어, 도 10a 내지 도 10c에서 보는 바와 같이, 투명한 도전 물질 또는 저저항을 가지는 도전 물질을 적층하고 패터닝하여 화소 전극(190)을 형성한다.

다음, 도 1 내지 도 3에 나타낸 바와 같이, 화소 전극(190)이 형성되어 있는 제2 층간 절연막(802) 위에 검정색 안료를 포함하는 유기막을 도포하고 노광 및 현상하여 격벽(803)을 형성하고, 각 화소 영역에 유기 발광층(70)을 형성한다. 이 때, 유기 발광층(70)은 다층 구조로 이루어지는 것이 보통이다. 유기 발광층(70)은 마스킹(masking) 후 증착, 잉크젯 프린팅 등의 방법을 통하여 형성한다.

다음, 유기 발광층(70) 위에 전도성 유기 물질을 도포하여 버퍼층(804)을 형성하고, 버퍼층(804) 위에 ITO 또는 IZO를 증착하여 공통 전극(270)을 형성한다.

이 때, 도시하지는 않았으나 공통 전극(270) 형성 전 또는 후에 알루미늄 등의 저저항 물질로 보조 전극을 형성할 수 있다. 또, 화소 전극(190)을 투명 도전 물질로 형성하는 경우에는 공통 전극(270)을 반사성이 우수한 금속을 형성한다.

이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시판 및 그 제조 방법에서는 화소 전극(190)을 불투명한 도전막으로 형성하고, 공통 전극(270)을 투명한 도전 물질로 형성하여, 화상을 표시판의 상부 방향으로 표시하는 탑 발광 방식에 대하여 설명하였다. 이때, 전원 전압용 전극(112)은 제1 실시예와 다르게 유기 발광 층(70)의 하부 다른 위치에 형성할 수 있으며, 차단층(111)의 하부에 위치하는 것으로 한정하지 않는다.

한편, 앞에서 설명한 바와 같이, 화소 전극(190)을 투명 도전 물질로 형성하고 공통 전극(270)을 불투명한 도전 물질로 형성하는 경우에는 화상을 표시한의 하부로 표시하는 바텀 방출 방식의 표시판에 적용한다. 이때 전원 전압용 전극(112)은 유기 발광층(70)으로부터 발생한 빛이 기판(110)의 하부 방향으로 투과될 수 있도록, 개구부나 투과부를 가져야하며, 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시판의 구조를 도시한 배치도이고, 도 12는 도 11의 XII-XII'선에 대한 단면도이고, 도 13은 도 11의 XIII-XIII'선에 대한 단면도이고, 도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시판의 구조를 도시한 단면도이고, 도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시판의 구조를 도시한 단면도이다.

도 11 내지 도 13에서 보는 바와 같이, 대부분의 구조는 제1 실시예와 동일하다.

하지만, 화소 전극(190)에 대응하는 전원 전압용 전극(112)은 화상을 표시하기 위해 유기 발광층(70)으로부터 발광하는 빛이 투과될 수 있도록 투과부(T)를 가지고 있다. 이때, 전원 전압으로 인한 스위칭 박막 트랜지스터의 영향을 최소화하기 위하여 제1 트랜지스터부(153a, 154a, 155a)의 소스 영역(153a)과 드레인 영역(155a) 사이의 채널부에 대응하는 전원 전압용 전극(112)에는 개구부(S)가 형 성되어 있다.

이러한 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시판의 제조 공정에서는 전원 전압용 전극(112)을 적층하고 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 패터닝하여 개구부(S)와 투과부(T)를 형성한다.

이러한 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시판은 제1 실시예에 따른 효과뿐 아니라 전원 전압용 전극(112)을 전면적으로 형성하고 투과부(T)를 형성함으로써 전원 전압을 전달하기 위한 신호선을 선형으로 형성하는 경우보다 투과부의 면적을 극대화할 수 있다.

한편, 도 14에서 보는 바와 같이 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시판에는 게이트 배선(121, 123a, 123b, 133)과 동일한 층에는 전원 전압용 보조 패턴(127)이 형성되어 있다. 이때, 게이트 절연막(140)에는 전원 전압용 보조 패턴(127)과 전원 전압용 전극(112)을 연결하기 위한 접촉구(147)를 가지며, 제1 층간 절연막(801) 상부에 형성되어 있는 제2 소스 전극(173B)은 접촉구(187)를 통하여 전원 전압용 보조 패턴(127)과 연결되어 있다.

한편, 도 15에서 보는 바와 같이 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시판에서는 차단층(111)에는 개구부(117)가 형성되어 있으며, 제2 소스 전극(173b)과 전원 전압용 전극(112)을 연결하기 위해 제1 층간 절연막(801), 게이트 절연막(140) 및 차단층(111)을 관통하고 있는 접촉구(187)가 차단층(117)의 개구부(117)안쪽에 위치하고 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발 명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 따른 유기 발광 표시판은 전면적으로 형성된 전원 전압용 전극을 가지고 있어, 다수의 화소에 전달되는 전원 전압은 거의 동일하며, 전압 강하가 발생하더라도 면저항으로 작용하여 표시판 전체적으로 거의 동일한 전원 전압이 각각의 화소에 전달되어 임의의 화소에 대하여 밝기 차이가 심하게 발생하지 않아 크로스 토크를 방지할 수 있다. 또한, 전원 전압용 전극을 전면적으로 형성하고 투과부를 형성함으로써 투과부의 면적을 극대화할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

절연 기판,

상기 기판 위에 형성되어 있는 다결정 규소층,

상기 다결정 규소층 위에 형성되어 있는 게이트 절연막,

상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 게이트 배선,

상기 게이트 배선 위에 형성되어 있는 층간 절연막,

상기 층간 절연막 위에 형성되어 있는 데이터 배선,

상기 데이터 배선과 연결되어 있는 화소 전극,

상기 화소 전극 상부에 형성되어 있는 유기 발광층,

상기 유기 발광층의 영역을 한정하고 있는 격벽,

상기 유기 발광층과 접하고 있는 공통 전극,

상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되어 있으며, 상기 유기 발광층과 상기 기판 사이에 전면적으로 형성되어 있는 전원 전압용 전극,

을 포함하는 유기 발광 표시판.

청구항 2.
제1항에서,

상기 전원 전압용 전극은 상기 기판 상부에 형성되어 있는 유기 발광 표시판.

청구항 3.
제1항에서,

상기 기판 상부에 형성되어 있는 차단층을 더 포함하는 유기 발광 표시판.

청구항 4.
제1항 내지 제3항 중 한 항에서,

상기 다결정 규소층은 제1 및 제2 트랜지스터부와 제2 트랜지스터부와 연결되어 있는 유지 전극부를 포함하고,

상기 게이트 배선은 상기 제1 및 제2 트랜지스터부 및 상기 유지 전극부와 각각 중첩하는 제1 및 제2 게이트 전극 및 유지 전극을 포함하고,

상기 데이터 배선은 데이터선, 상기 데이터선 및 상기 제1 트랜지스터부의 소스 영역과 연결되어 있는 제1 소스 전극, 상기 제1 트랜지스터부의 드레인 영역 및 상기 제2 게이트 전극과 연결되어 있는 제1 드레인 전극, 상기 전원 전압용 전극 및 상기 제2 트랜지스터부의 소스 영역과 연결되어 있는 제2 소스 전극, 상기 화소 전극 및 상기 제2 박막 트랜지스터부의 드레인 영역과 연결되어 있는 제2 드레인 전극을 가지는 유기 발광 표시판.

청구항 5.
제4항에서,

상기 화소 전극은 상기 데이터 배선과 동일한 물질 또는 동일한 층으로 이루어진 유기 발광 표시판.

청구항 6.
제4항에서,

상기 전원 전압용 전극과 상기 제2 소스 전극 사이에 형성되어 있는 전원 전압용 보조 전극을 더 포함하는 유기 발광 표시판.

청구항 7.
제1항에서,

상기 격벽은 흑색 감광제로 형성된 유기 발광 표시판.

청구항 8.
제1항에서,

상기 전원 전압용 전극은 상기 유기 발광층에 대응하는 부분에 상기 유기 발광층으로부터 발생하는 빛을 투과시키는 투과부를 가지는 유기 발광 표시판.

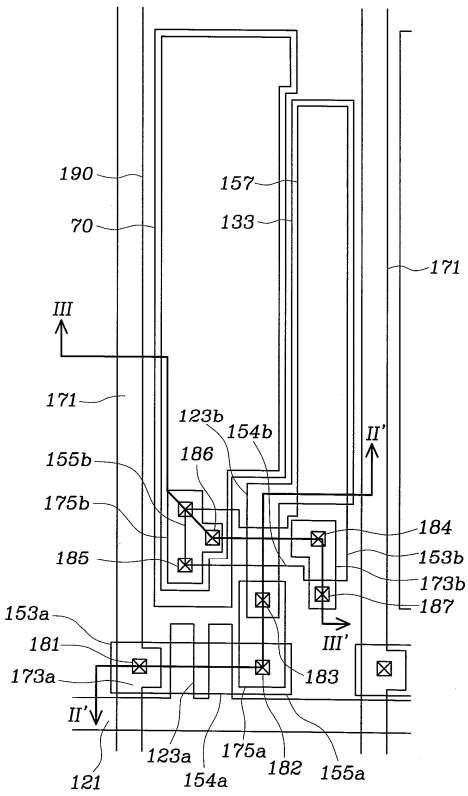
청구항 9.

제1항에서,

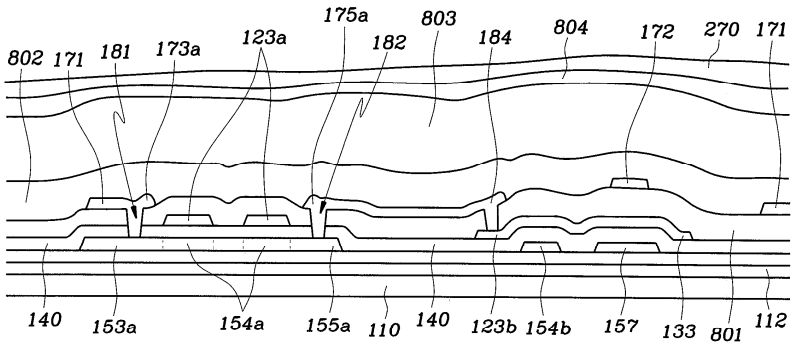
상기 전원 전압용 전극은 적어도 상기 다결정 규소층의 일부에 대응하는 위치에 형성되어 있는 개구부를 가지는 유기 발광 표시판.

도면

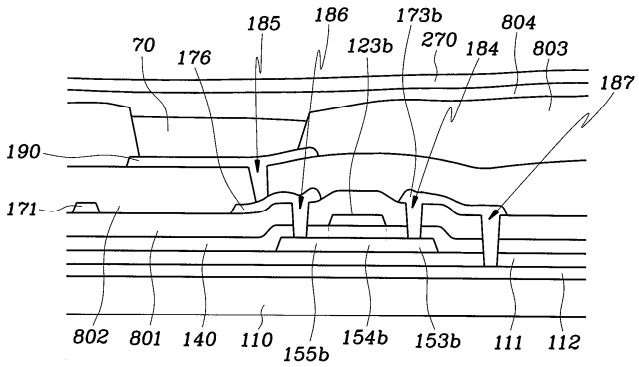
도면1



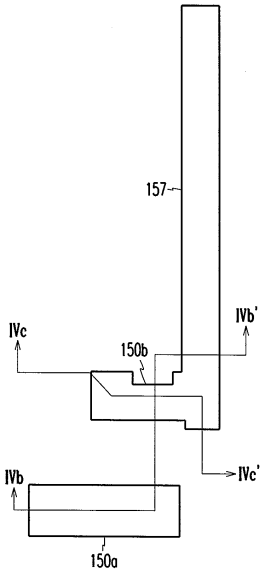
도면2



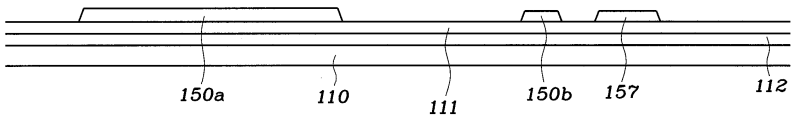
도면3



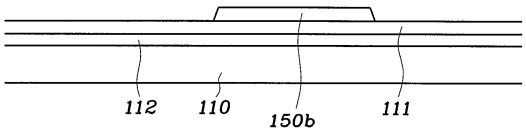
도면4a



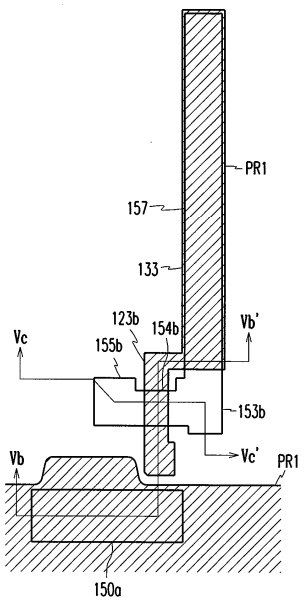
도면4b



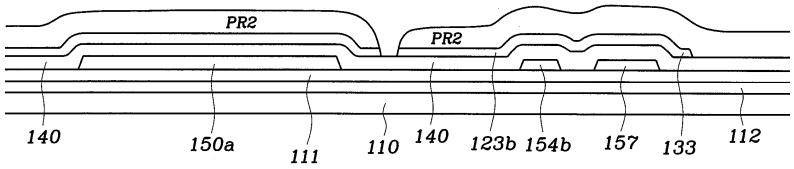
도면4c



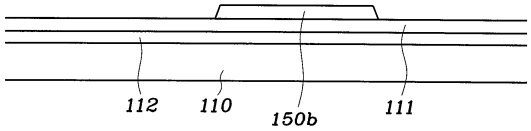
도면5a



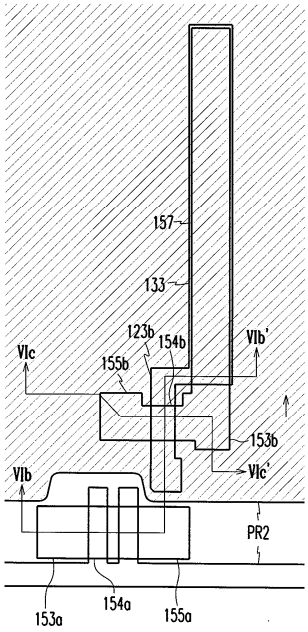
도면5b



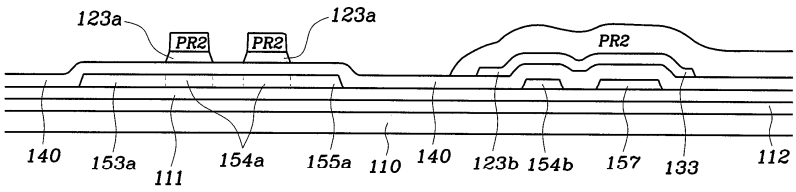
도면5c



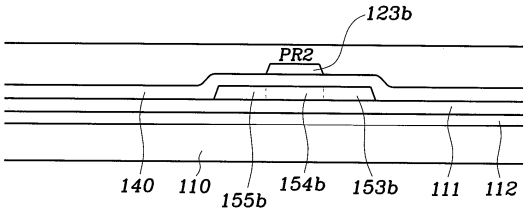
도면6a



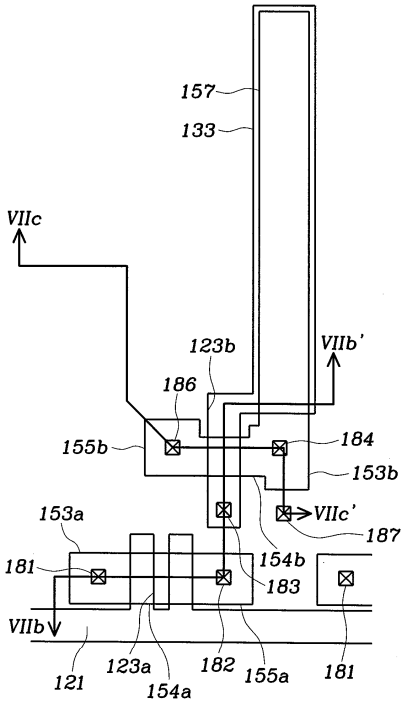
도면6b



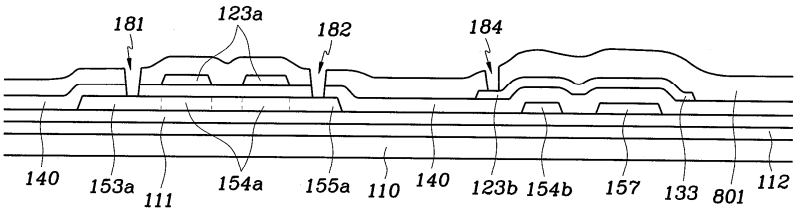
도면6c



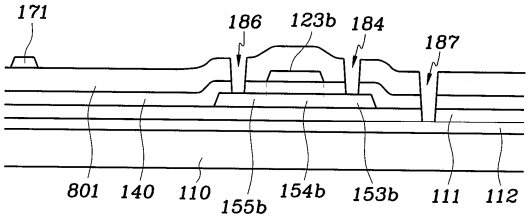
도면7a



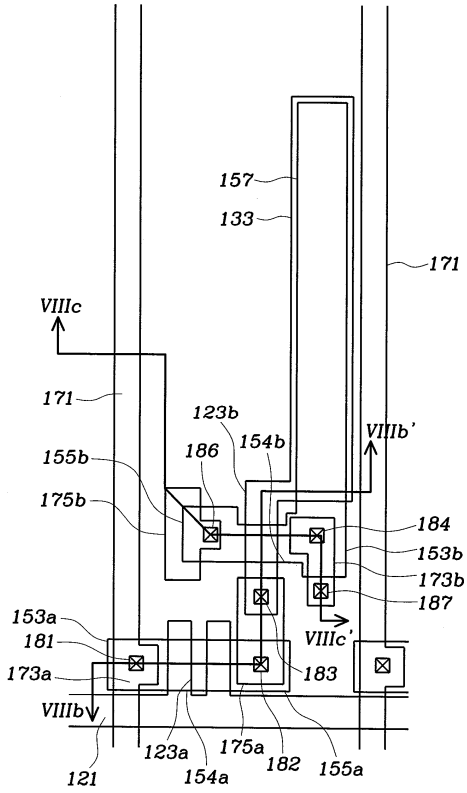
도면7b



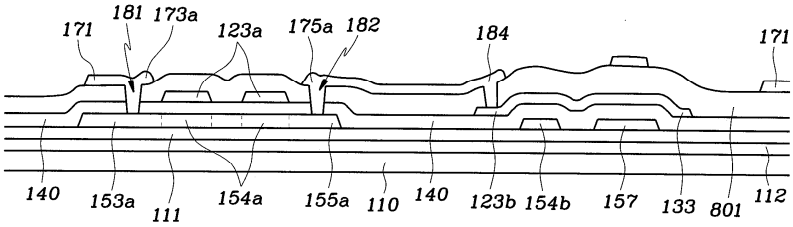
도면7c



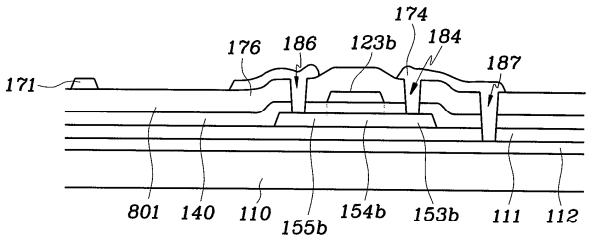
도면8a



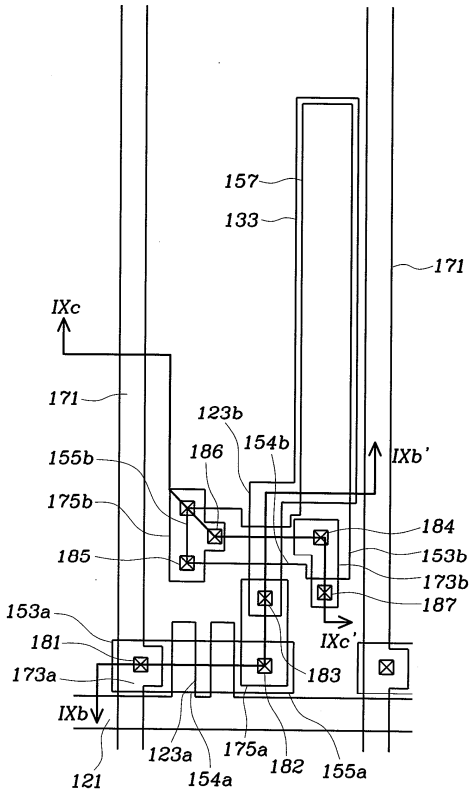
도면8b



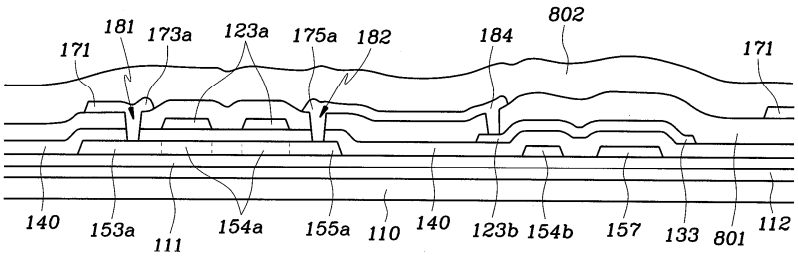
도면8c



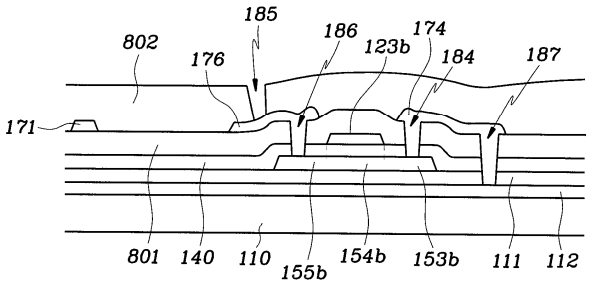
도면9a



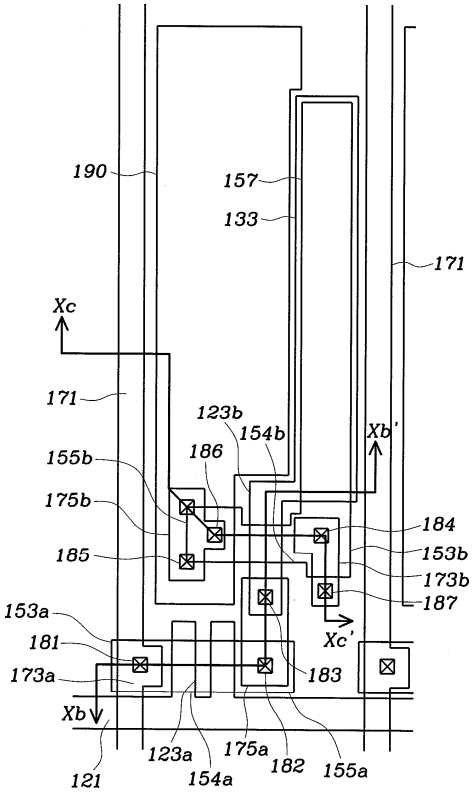
도면9b



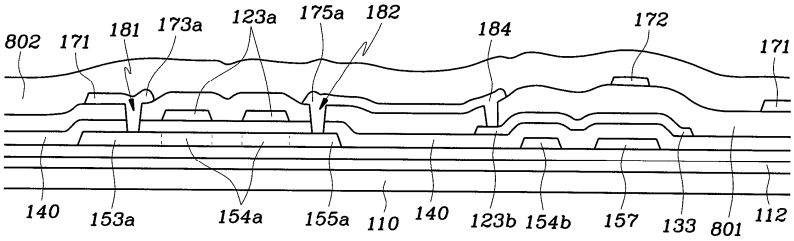
도면9c



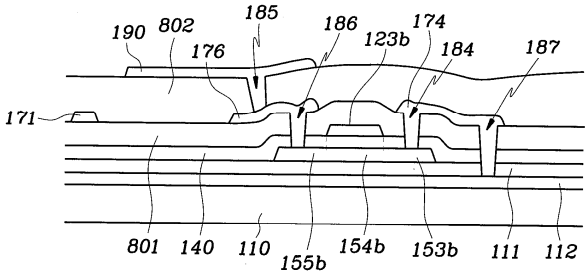
도면10a



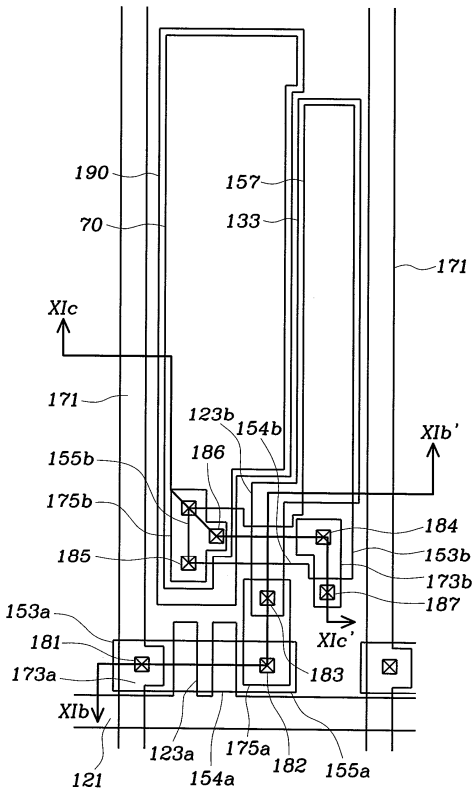
도면10b



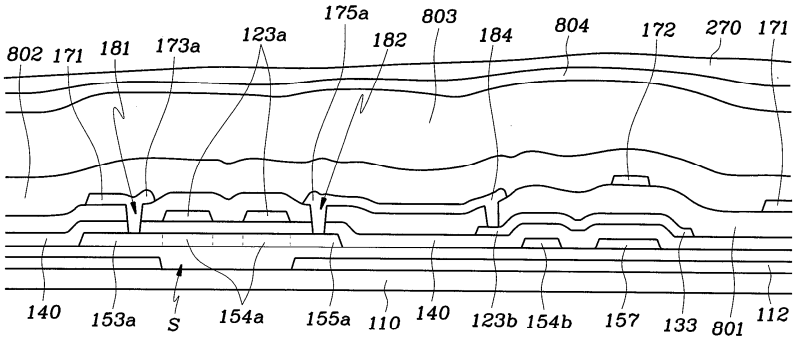
도면10c



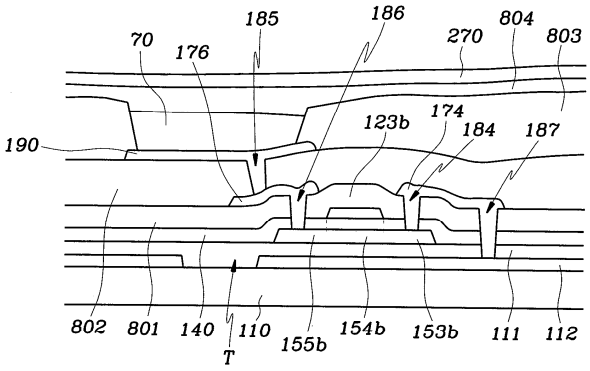
도면11



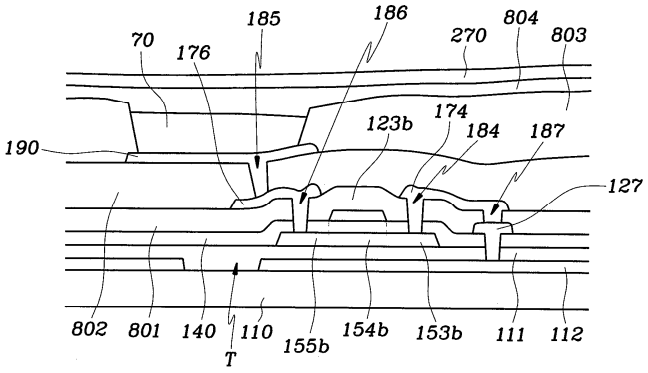
도면12



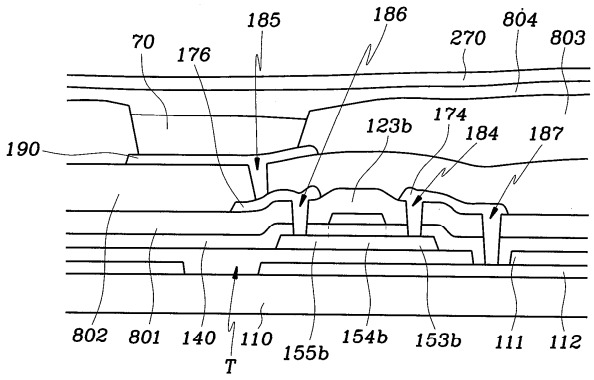
도면13



도면14


70
176
185
186
270
804
803
190
123b
174
184
187
127
802
801
140
T
110
155b
154b
153b
111
112

도면15


70
176
185
186
270
804
803
190
123b
174
184
187
802
801
140
T
110
155b
154b
153b
111
112

专利名称(译)	有机排放标志		
公开(公告)号	KR1020040050945A	公开(公告)日	2004-06-18
申请号	KR1020020078744	申请日	2002-12-11
[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	SHIN KYOUNGJU 신경주 CHOI BEOHMROCK 최범락 CHAI CHONGCHUL 채종철		
发明人	신경주 최범락 채종철		
IPC分类号	H01L27/12 G09F9/30 H05B33/02 H01L31/109 G09G3/30 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/26 H05B33/14 H01J1/62 H01L27/10 H01L21/77 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/1214 H01L2251/5315 H01L27/12 H01L27/124		
其他公开文献	KR100895313B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于电源电压的电极完全形成在绝缘基板上，并且在电极上形成阻挡层。势垒层，所述第一和所述第二晶体管区和所述第二和包括被连接到晶体管部部分维持电极的多晶硅层的上部形成，多晶覆盖硅层的栅极在横向方向上绝缘上部的栅极线，所述在图1中，第一和第二栅电极和维持电极分别与第二晶体管部分和维持电极部分重叠。所述数据线交叉线gate，连接到所述数据线和所述第一晶体管区的源极区的第一源电极，与第一第一晶体管区漏区和与所述第二栅电极覆盖所述栅极布线的连接上述第一层间绝缘膜第一漏电极，数据布线形成，包括一第二漏极电极连接到所述源电极，连接到用于电极和第二晶体管部分的源极区域中的电源电压的第二薄膜晶体管部漏区。连接到第二漏电极的像素电极形成在覆盖数据线的第二层间绝缘膜上，并且有机发光层形成在像素电极上。 3 指数方面 有机，发光，功率，串扰，下降