(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월13일
(11) 등록번호 10-0852116
(24) 등록일자 2008년08월07일

(51) Int. Cl.
H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0022595
(22) 출원일자 2007년03월07일
심사청구일자 2007년03월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060065369 A
KR1020060086007 A

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자
성동영
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
이근수
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(74) 대리인
리앤목특허법인

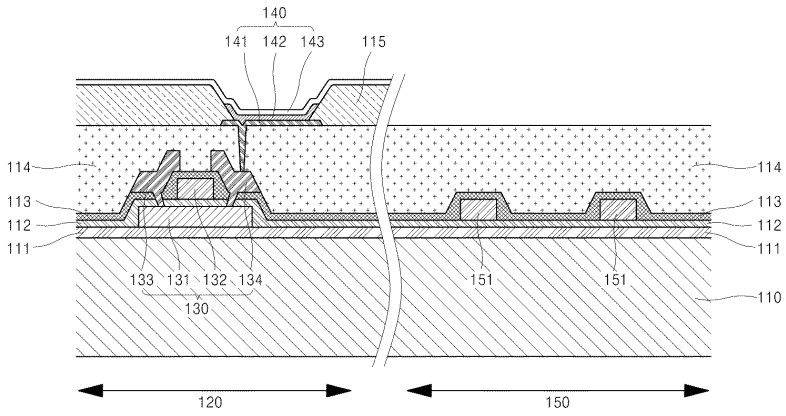
전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 김창균

(54) 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요 약

본 발명은 각 화소와 구동 회로부 사이에 연결된 도전성 배선들 상에 보호층이 형성된 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 기판; 상기 기판 상에 배치되고 복수개의 화소들을 포함하는 화소 영역; 및 상기 기판 상에 배치되고 상기 각 화소에 전기적으로 연결된 도전성 배선들과, 상기 도전성 배선들 상에 상기 화소 영역과 공통으로 적층된 제1절연층과, 상기 제1절연층 상에 배치되고 상기 화소 영역을 평탄화시키도록 상기 화소 영역과 공통으로 적층된 제2절연층을 구비한 배선 영역을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 배치되고 복수개의 화소들을 포함하는 화소 영역; 및

상기 기판 상에 배치되고 상기 각 화소에 전기적으로 연결된 도전성 배선들과, 상기 도전성 배선 상에 상기 화소 영역과 공통으로 적층된 제1절연층과, 상기 제1절연층 상에 배치되고 상기 화소 영역을 평탄화시키도록 상기 화소 영역과 공통으로 적층된 제2절연층을 구비한 배선 영역을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 각 화소는

제1전극, 발광층 및 제2전극을 구비한 유기 발광소자; 및

반도체활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극을 구비하고, 상기 제1전극과 전기적으로 연결된 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하고,

상기 제1절연층은 상기 게이트 전극과 상기 소스/드레인 전극 사이에 형성된 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제2절연층은 상기 박막 트랜지스터와 상기 제1전극 사이에 형성되는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제2절연층은 아크릴을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

기판;

상기 기판 상에 배치되고 복수개의 화소들을 포함하는 화소 영역; 및

상기 기판 상에 배치되고 상기 각 화소에 전기적으로 연결된 도전성 배선들과, 상기 도전성 배선 상에 상기 화소 영역과 공통으로 배치된 제1절연층과, 상기 제1절연층 상에 배치된 제2절연층과, 상기 제2절연층 상에 배치되고 상기 화소 영역을 평탄화시키도록 상기 화소 영역과 공통으로 적층된 제3절연층을 구비한 배선영역을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 각 화소는

제1전극, 발광층 및 제2전극을 구비한 유기 발광 소자; 및

반도체활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극을 구비하고, 상기 제1전극과 전기적으로 연결된 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하고,

상기 제1절연층 및 제2절연층은 상기 게이트 전극과 상기 소스/드레인 사이에 형성된 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제1절연층은 실리콘 옥사이드계 물질을 포함하고, 상기 제2절연층은 실리콘 나이트라이드계 물질을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 제3절연층은 상기 박막 트랜지스터와 상기 제1전극 사이에 형성되는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제3절연층은 아크릴을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제 2항 내지 4항 및 제 6항 내지 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반도체 활성층과 게이트 전극 사이에 게이트 절연층이 더 구비되고, 상기 게이트 절연층은 상기 배선 영역에 연장되어 상기 도전성 배선들의 하부에 배치되는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제 2항 내지 4항 및 제 6항 내지 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 상에는 버퍼층이 더 구비된 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제 2항 내지 4항 및 제 6항 내지 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도전성 배선들은 상기 게이트 전극과 동일한 도전성 물질로 형성된 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제 1항 내지 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판상에 배치되고 상기 도전성 배선들과 전기적으로 연결되어 상기 각 화소에 신호를 공급하는 구동 회로부를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 구동 회로부는 상기 각 화소에 데이터 신호를 공급하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 유기 발광 디스플레이 장치는 상기 화소 영역을 둘러싸도록 상기 기판 상에 배치되는 밀봉재를 더 포함하고,

상기 구동 회로부는 상기 밀봉재의 외곽에 배치되는 유기 발광 디스플레이 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<11> 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로 더 상세하게는 각 화소와 구동 회로부 사이에 연결된 도전성 배선들을 외부 충격으로부터 보호할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

<12> 평판 디스플레이 장치 중에서도 유기 또는 무기 발광 표시장치는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 디스플레이 장치로 주목받고 있다. 또한 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 표시 장치는 무기 발광 표시 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점을 가지고 있다.

<13> 한편, 유기 발광 표시 장치는 구동 방식에 따라 수동 구동 방식의 패시브 매트릭스(passive matrix:PM)형과 능동 구동 방식의 액티브 매트릭스(active matrix:AM)형으로 구분되는데, 능동 구동형은 박막 트랜지스터(thin film transistor:TFT)를 이용해 각 화소 당 입력되는 신호를 제어하는 것으로 방대한 양의 신호를 처리하기에 적합하여 동영상을 구현하기 위한 디스플레이 장치로 각광받고 있다.

<14> 이러한 유기 발광 디스플레이 장치에는 각 화소에 스캔 신호를 인가하는 스캔 구동 회로부 및 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동 회로부가 구비되는데, 이들 구동 회로부들은 기판 상에 패터닝되거나 외장 IC 또는 COG(Chip On Glass) 등의 칩이 장착되도록 형성할 수 있다.

<15> 후자의 경우, 이들 구동 회로부들은 외부의 수분이나 산소의 침투로부터 유기 발광 소자를 보호하기 위하여 밀봉재로 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 밀봉 기판의 외곽에 배치된다. 위의 경우 회로 구동부는 화소 영역의 스캔 라인 또는 게이트 라인과 전기적으로 연결된 배선들을 통하여 각 화소와 전기적으로 연결되는데, 이 배선들은 밀봉재의 외곽에 형성된 밀봉 기판의 일부를 절단(scribing)하는 과정에서 기판에 가해지는 외력 등을 포함한 각종 외부의 충격에 의해 쉽게 손상 되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<16> 본 발명은 각 화소와 구동 회로부 사이에 연결된 도전성 배선들 상에 보호층이 형성된 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

발명의 구성 및 작용

<17> 본 발명은 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 기판; 상기 기판 상에 배치되고 복수개의 화소들을 포함하는 화소 영역; 및 상기 기판 상에 배치되고 상기 각 화소에 전기적으로 연결된 도전성 배선들과, 상기 도전성 배선들 상에 상기 화소 영역과 공통으로 적층된 제1절연층과, 상기 제1절연층 상에 배치되고 상기 화소 영역을 평탄화시키도록 상기 화소 영역과 공통으로 적층된 제2절연층을 구비한 배선 영역;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

<18> 이때, 상기 각 화소는, 제1전극, 발광층 및 제2전극을 구비한 유기 발광 소자; 및 반도체활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극을 구비하고 상기 제1전극과 전기적으로 연결된 적어도 하나의 박막 트랜지스터;를 포함하고, 상기 제1절연층은 상기 게이트 전극과 상기 소스/드레인 전극 사이에 형성될 수 있다.

<19> 또한, 상기 제2절연층은 상기 박막 트랜지스터와 상기 제1전극 사이에 형성될 수 있다.

<20> 또한, 상기 제2절연층은 아크릴을 포함할 수 있다.

<21> 한편, 본 발명은 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 기판; 상기 기판 상에 배치되고 복수개의 화소들을 포함하는 화소 영역; 및 상기 기판 상에 배치되고 상기 각 화소에 전기적으로 연결된 도전성 배선들과, 상기 도전성 배선들 상에 상기 화소 영역과 공통으로 배치된 제1절연층과, 상기 제1절연층 상에 배치된 제2절연층과, 상기 제2절연층 상에 배치되고 상기 화소 영역을 평탄화시키도록 상기 화소 영역과 공통으로 적층된 제3절연층을 구비한 배선 영역;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

<22> 이때, 상기 각 화소는, 제1전극, 발광층 및 제2전극을 구비한 유기 발광 소자; 및 반도체활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극을 구비하고 상기 제1전극과 전기적으로 연결된 적어도 하나의 박막 트랜지스터;를 포함하고, 상기 제1절연층 및 제2절연층은 상기 게이트 전극과 상기 소스/드레인 사이에 형성될 수 있다.

<23> 또한, 상기 제1절연층은 실리콘 옥사이드계 물질을 포함하고, 상기 제2절연층은 실리콘 나이트라이드계 물질을 포함할 수 있다.

<24> 또한, 상기 제3절연층은 상기 박막 트랜지스터와 상기 제1전극 사이에 형성 될 수 있다.

<25> 또한, 상기 제3절연층은 아크릴을 포함할 수 있다.

<26> 또한, 상기 반도체 활성층과 게이트 전극 사이에 게이트 절연층이 더 구비되고, 상기 게이트 절연층은 상기 배선 영역에 연장되어 상기 도전성 배선들의 하부에 배치될 수 있다.

<27> 또한, 상기 기판 상에는 버퍼층이 더 구비될 수 있다.

<28> 또한, 상기 도전성 배선들은 상기 게이트 전극과 동일한 도전성 물질로 형성될 수 있다.

<29> 또한, 상기 기판상에 배치되고 상기 도전성 배선들과 전기적으로 연결되어 상기 각 화소에 신호를 공급하는 구동 회로부를 더 포함할 수 있다.

<30> 또한, 상기 구동 회로부는 상기 각 화소에 데이터 신호를 공급할 수 있다.

<31> 또한, 상기 유기 발광 디스플레이 장치는 상기 화소 영역을 둘러싸도록 상기 기판 상에 배치되는 밀봉재를 더 포함하고, 상기 구동 회로부는 상기 밀봉재의 외곽에 배치될 수 있다.

<32> 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예들을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

<33> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 평면도이고, 도 2는 도 1의 화소 영역의 일부와 배선 영역의 일부에 대한 개략적인 단면도(A-A를 따라 절취한 단면도 및 B-B를 따라 절취한 단면도)이다.

<34> 상기 도면들을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 기판(110) 상에 복수개의 화소들을 포함하는 화소 영역(120) 및 각 화소에 신호를 공 급하는 구동 회로부(160)에 전기적으로 연결된 도전성 배선(151)들을 포함하는 배선 영역(150)을 구비한다.

<35> 상기 기판(110)은 SiO2를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재로 형성될 수도 있다. 화상이 기판(110) 방향으로 구현되는 배면 발광형인 경우에는 투명한 재질로 형성되어야 한다. 그러나 화상이 기판(110)의 반대 방향에서 구현되는 전면 발광형인 경우에는 기판(110)이 반드시 투명한 재질로 형성될 필요는 없다.

<36> 기판(110)의 상면에는 기판(110)의 평활성과 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층(111)을 형성할 수 있다. 이때, 버퍼층(111)은 SiO2 및/또는 SiNx 등의 절연층으로 형성할 수 있으며, 버퍼층(111)은 화소 영역(120)뿐만 아니라 배선 영역(150)에도 동시에 형성될 수 있다.

<37> 화소 영역(120)은 박막 트랜지스터(130)와 이에 전기적으로 연결된 유기 발광 소자(140)를 포함하는 복수개의 화소들을 포함한다.

<38> 박막 트랜지스터(130)의 반도체 활성층(131)은 전술한 버퍼층(111) 상에 형성될 수 있다. 반도체 활성층(131)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기재 반도체나, 유기 반도체가 사용될 수 있다. 또한, 반도체 활성층(131)은 소스 영역, 드레인 영역 및 이들 사이에 형성되는 채널 영역을 포함한다.

<39> 반도체 활성층(131) 상에는 채널 영역에 대응하도록 게이트 전극(132)이 형성된다. 상기 게이트 전극(132)은 MoW, Al, Cr, Al/Cu 등 도전성 금속으로 형성될 수 있는데, 반드시 이에 한정되지 않으며, 도전성 폴리머 등 다양한 도전성 물질이 게이트 전극(132)으로 사용될 수 있다.

<40> 게이트 전극(132)의 형성 시, 각 화소부의 게이트 전극(132) 또는 소스/드레인 전극(133, 134)과 전기적으로 연결되는 스캔 배선(scan line) 또는 데이터 배선(data line)들을 동시에 형성할 수 있다. 이들 스캔 배선 또는 데이터 배선들은 각각 스캔 구동 회로부 또는 데이터 구동 회로부에 전기적으로 연결되어 각 화소에 신호를 전달한다.

<41> 본 실시예의 경우 화소 영역(120)의 게이트 전극(132)의 형성시 각 화소에 데이터 신호를 전달하는 데이터 배선들(151)을 동시에 형성하였고, 이 데이터 배선(151)들은 각 화소에서 배선 영역(150)으로 연장되어 데이터 구동 회로부(160)에 전기적으로 연결된다. 이들 데이터 배선(151)들은 게이트 전극(132)과 동일층에 형성되는데, 후술할 소스/드레인 전극(133, 134)은 비어홀 등을 통하여 이들 배선(151)에 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 상기 도면에 구체적으로 도시되어 있지 않으나, 각 화소에 스캔 신호를 전달하는 스캔 배선들도 동시에 형성될 수 있음은 물론이다.

<42> 상술한 반도체 활성층(131)과 게이트 전극(132) 사이에는 게이트 절연층(112)이 형성된다.

<43> 상기 게이트 전극(132)의 상면에는 제1절연층(113)이 형성되는데, 제1절연층(113)은 후술할 배선 영역(150)에도 동시에 형성된다. 제1절연층(113)은 실리콘 옥사이드계 물질 또는 실리콘 나이트라이드계 물질 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.

<44> 소스/드레인 전극(133, 134)과 유기 발광 소자(140)의 제1전극(141) 사이에는 제2절연층(114)이 형성된다. 상기 제2절연층(114)은 화소 영역(120)의 박막 트랜지스터(130)를 포함한 표면을 평탄화시키고 박막 트랜지스터(130)를 보호할 수 있다. 또한, 상기 제2절연층(114)은 배선 영역(150)의 도전성 배선(151)들, 즉 본실시예의 데이터 배선(151)들 상에 형성된 제1절연층(113)의 상면에도 동일하게 형성된다.

<45> 이러한 제2절연층(114)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있다. 무기 절연막으로는 SiO_2, SiNx, SiON, Al_2O_3, TiO_2, Ta_2O_5, HfO_2, ZrO_2, BST, PZT 등이 포함되도록 할 수 있고, 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다.

<46> 화소 영역(120)의 제2절연층(114) 상에는 소스 전극(133) 또는 드레인 전극(134)과 전기적으로 연결된 제1전극(141)과, 발광층(142) 및 제2전극(143)을 포함한 유기 발광 소자(140)가 구비된다.

<47> 기판(110)의 방향으로 화상이 구현되는 배면 발광형(bottom emission type)일 경우에는 유기 발광 소자(140)의 제1전극(141)은 투명 전극이 되고, 제 2 전극(143)은 반사 전극이 될 수 있다. 이때, 제 1 전극(141)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In203 등으로 형성되고, 제 2 전극(143)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 등으로 형성될 수 있다.

<48> 그러나, 개구율을 확보하기 위하여 기판(110)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형(top emission type)의 유기 발광 소자일 경우, 제 1 전극(45)은 반사 전극으로 구비될 수 있고, 제 2 전극(48)은 투명 전극으로 구비될 수 있다. 이때, 제1 전극(31)이 되는 반사 전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In203 등을 형성하여 이루어질 수 있다. 그리고, 제2 전극(43)이 되는 투명 전극은, 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물을 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In203 등의 투명 도전물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다.

<49> 한편, 제 1 전극(141)과 제 2 전극(143)의 사이에 개재된 유기 발광층(142)은 제 1 전극(141)과 제 2 전극(143)의 전기적 구동에 의해 발광한다. 유기 발광층(142)은 저분자 또는 고분자 유기물을 사용할 수 있다.

<50> 유기 발광층(142)이 저분자 유기물로 형성되는 경우 유기 발광층(142)을 중심으로 제 1 전극(141)의 방향으로 홀 수송층 및 홀 주입층 등이 적층되고, 제 2 전극(143) 방향으로 전자 수송층 및 전자 주입층 등이 적층된다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 적층될 수 있다. 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB) , 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다.

<51> 또한, 고분자 유기물로 형성된 고분자 유기층의 경우에는 유기 발광층(142)을 중심으로 제 1 전극(141)의 방향으로 홀 수송층(Hole Transport Layer: HTL)만이 포함될 수 있다. 상기 고분자 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 제1전극(141) 상부에 형성되며, 고분자 유기 발광층(142)은 PPV, Soluble PPV's, Cyano-PPV, 폴리플루오렌(Polyfluorene) 등을 사용할 수 있으며, 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅 또는 레이저를 이용한 열전사 방식 등의 통상의 방법으로 컬러 패턴을 형성할 수 있다.

<52> 물론, 도시되어 있지는 않지만, 유기 발광 소자(140) 상에는 유기 발광 소자(140)를 봉지하는 글라스와 같은 밀봉 부재가 형성될 수 있으며, 외부의 수분이나 산소를 흡수하는 흡습제가 더 구비될 수 있다.

<53> 또한 도 2의 화소 영역(120)에는 하나의 박막 트랜지스터(130)와 유기 발광 소자(140)만 도시되어 있으나, 이는 하나의 예시에 불과하며, 화소 영역(120)에는 경우에 따라 다양한 보상회로를 포함함으로써 복수개의 박막 트랜지스터 및 커패시터가 더 포함될 수 있음은 물론이다.

<54> 화소 영역(120)의 일 측에는 각 화소를 구동 회로부(160)와 전기적으로 연결하는 도전성 배선(151)들이 형성된 배선 영역(150)이 기판(110) 상에 구비되어 있다.

<55> 전술하였지만, 기판(110) 상에는 먼저 버퍼층(111)이 형성될 수 있다. 버퍼층(111) 상에는 화소 영역(120)의 반도체 활성층(131)과 게이트 전극(132) 사이에 형성된 게이트 절연층(112)이 배선 영역(150)에 연장되어 형성된다. 이들 버퍼층(111)과 제이트 절연층(112)은 오픈 마스크를 이용하여 한번에 화소 영역(120)과 배선 영역(150)에 동시에 형성할 수 있다.

<56> 그리고, 배선 영역(150)의 게이트 절연층(112) 상에는 화소 영역(120)의 게이트 전극(132)을 형성하는 도전성 물질과 동일한 물질로 도전성 배선(151)들을 형성한다. 이들 도전성 물질은 전술한 대로, MoW, Al, Cr, Al/Cu 등 도전성 금속으로 형성될 수도 있으며, 이에 한정되지 않고 도전성 폴리머 등 다양한 도전성 물질이 사용될 수 있음은 물론이다.

<57> 본 실시예의 도전성 배선(151)은 각 화소에 데이터 신호를 전달하는 데이터 배선들로서, 각 화소에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동 회로부(160)와 전기적으로 연결된다.

<58> 도전성 배선(151) 상에는 제1절연층(113)이 형성된다. 제1절연층(113)은 화소 영역(120)의 게이트 전극(132)과 소스/드레인 전극(133, 134) 사이에 형성되는 것으로 배선 영역(150)에도 오픈 마스크를 이용하여 동시에 형성된다. 이러한 제1절연층(113)은 실리콘 옥사이드계 물질 또는 실리콘 나이트라이드계 물질 중 적어도 하나의 물질을 포함하는 다양한 절연층으로 형성될 수 있다.

<59> 제1절연층(113) 상에는 제2절연층(114)이 형성된다. 제2절연층(114)은 화소 영역(120)의 소스/드레인 전극(133, 134)과 유기 발광 소자(140)의 제1전극(141) 사이에 형성되는 것으로 배선 영역(150)에 연장 형성된다. 상기 제2절연층(114)은 화소 영역(120)의 박막 트랜지스터(130)를 포함한 표면을 평탄화시키고, 박막 트랜지스터(130)를 보호하는 역할을 하지만, 본 발명에서는 제2절연층(114)을 배선 영역(150)의 도전성 배선(151) 상에 동시에 형성함으로써 상기 도전성 배선(151)들을 또한 보호한다.

<60> 도면에 구체적으로 도시되어 있지는 않지만, 화소 영역(120)에 형성된 도전성 배선들, 예를 들어 각 화소에 연결되는 스캔 배선이나 데이터 배선들은 그 위에 평탄화층인 제2절연층(114)을 비롯한 화소 정의막(115) 등 다양한 층들이 형성되어 있기 때문에, 도전성 배선들이 공기 중에 노출될 가능성이 거의 없다.

<61> 그러나, 본 실시예와 같이 기판(110) 상에 패터닝 되지 않은 외장 IC 또는 COG 형태의 구동 회로부(160)에 각 화소를 전기적으로 연결하는 배선 영역(150)의 경우, 그 상부에는 발광 소자(140) 등을 포함하는 다른 기능 층들이 형성되지 않기 때문에 도전성 배선(151)들이 외부의 충격에 의해 손상될 가능성이 매우 크다.

<62> 예를 들어, 본 실시예의 데이터 배선(151)들은 게이트 전극(132)과 동일한 도전성 물질로 동일층에 형성되어 게이트 전극(132)들과 동시에 패터닝되기 때문에 게이트 전극(132)들과 데이터 배선(151)들은 동일 높이로 형성된다. 이 데이터 배선(151) 상에 화소 영역(120)의 게이트 전극(132)과 소스/드레인 전극(133, 134) 사이에 형성되는 제1절연층(113)이 연장 형성된다 하더라도, 배선(151)들의 단차 면에서는 스텝 커버리지가 좋지 않기 때문에 제1절연층(113) 만으로 충분히 상기 데이터 배선(151)들을 커버하지 못할 수 있다. 이때, 커버되지 못한 배선(151)들에 의해 쇼트 될 수 있으며 이로 인하여 유기 발광 장치의 오작동을 야기시킬 수도 있다.

<63> 또한, 다음과 같은 문제점이 발생할 수 있다. 즉, 도 1에 도시된 것과 같이 화소 영역(120)과, 기판(110) 상에 화소 영역(120)과 동시에 패터닝되거나 형성되는 각종 회로들, 예를 들어 구동 전원 공급 라인(171), 스캔 구동 회로부(172), 전원 공급 라인(173) 등의 외곽을 밀봉재(181)가 둘러싸고 있는데, 이 밀봉재(181)에 밀봉 기판(미도시)이 결합함으로써 외부의 수분이나 산소의 침투를 차단하여 수분이나 산소에 취약한 유기 발광 소자(140)를 보호하게 된다.

<64> 상기 밀봉 기판(미도시)으로 유기 발광 디스플레이 장치를 봉지하는 과정에서, 우선 밀봉 기판(미도시)은 밀봉재(181)에 결합되어 UV 경화, 레이저 어닐링 등 다양한 방법으로 결합 된 후, COG 형태의 구동 회로부(160)를 기판(110) 상에 장착하거나 각 단자부들(175)에 외장 IC 형태의 구동 회로부를 비롯한 외부 장치들을 연결하기 위하여, 도 1의 C영역에 해당하는 밀봉재(181) 외부에 존재하는 밀봉 기판(미도시)의 일부를 절단(scribing) 방법 등을 이용하여 제거한다. 이때, 화소 영역(120)과 구동 회로부(160) 사이에 형성된 배선 영역(150)의 배선(151)들은 절단(scribing)시 밀봉 기판(미도시)에 가해지는 외력이 전달되면서, 특히 스텝 커버리지가 양호하지 않은 배선(151) 들의 단차 면에 충격이 전달된다.

<65> 따라서, 본 발명에서는 배선 영역(150)의 배선(151)들의 단차 면에 가해지는 충격을 완화하여 배선(151)들을 보

호하기 위하여, 제2절연층(114)을 배선 영역(150)의 도전성 배선(151)들 상에도 연장하여 동시에 형성한다. 제2절연층(114)은 상술한 대로 박막 트랜지스터(130)와 유기 발광 소자(140) 사이에 형성되어 박막 트랜지스터(130)를 포함한 면을 평탄화시키는 역할을 하는 것으로 충분한 두께로 형성되기 때문에, 배선 영역(150)의 제1절연층(113) 상에 형성될 경우, 제1절연층(113)의 스텝 커버리지가 양호하지 않은 경우에도 배선(151)들에 가해지는 외부의 충격을 완화하여 배선(151)들의 쇼트를 방지할 수 있다. 또한, 화소 영역(120)의 평탄화 공정시 사용되는 제2절연층(114)과 동일한 물질로 오픈 마스크로 배선 영역(150)에도 동시에 형성할 수 있기 때문에 복잡한 추가 공정을 요하지 않고 용이하게 형성할 수 있다.

<66> 그 결과, 본 실시에에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 복잡한 추가 공정없이 배선 영역(150)에 제2절연층(114)을 형성함으로써 외부의 충격으로부터 도전성 배선(151)들을 보호할 수 있다.

<67> 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 다른 실시에에 관하여 설명한다. 이하에서는 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명한다.

<68> 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 기판(210) 상에 복수개의 화소들을 포함하는 화소 영역(220) 및 각 화소에 신호를 공급하는 구동 회로부에 전기적으로 연결된 도전성 배선(251)들을 포함하는 배선 영역(250)을 구비한다.

<69> 상기 기판(210)은 SiO2를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질 또는 플라스틱 재질 등 전술한 바와 같이 다양한 재질로 이루어질 수 있다.

<70> 기판(210)의 상면에는 기판(210)의 평활성과 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 SiO_2 및/또는 SiNx 등의 절연층으로 형성된 버퍼층(211)을 형성할 수 있으며, 화소 영역(220) 뿐만 아니라 배선 영역(250)에도 동시에 형성될 수 있다.

<71> 화소 영역(220)은 박막 트랜지스터(230)와 이에 전기적으로 연결된 유기 발광 소자(240)를 포함하는 복수개의 화소들을 포함한다.

<72> 박막 트랜지스터(230)의 반도체 활성층(231)은 전술한 버퍼층(211) 상에 형성되고, 반도체 활성층(231)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기재 반도체나, 유기 반도체가 사용될 수 있다. 또한, 반도체 활성층(231)은 소스 영역, 드레인 영역 및 이들 사이에 형성되는 채널 영역을 포함한다.

<73> 반도체 활성층(231) 상에는 채널 영역에 대응하도록 게이트 전극(232)이 형성되는데, MoW, Al, Cr, Al/Cu 등 도전성 금속 또는 도전성 폴리머 등 다양한 도전성 물질이 게이트 전극(232)으로 사용될 수 있다.

<74> 게이트 전극(232)의 형성 시, 전술한 바와 같이 각 화소부의 게이트 전극(232) 또는 소스/드레인 전극(233, 234)과 전기적으로 연결된 스캔 배선(scan line) 또는 데이터 배선(data line)들을 동시에 형성할 수 있으며, 이들 스캔 배선 또는 데이터 배선들은 각각 스캔 구동 회로부 또는 데이터 구동 회로부에 전기적으로 연결되어 각 화소에 신호를 전달한다.

<75> 본 실시예의 경우도 전 실시예와 마찬가지로 화소 영역(220)의 게이트 전극(232)의 형성시 각 화소에 데이터 신호를 전달하는 데이터 배선들(251)을 동시에 형성하였고, 이 데이터 배선(251)들은 배선 영역(250)에 연장되어 데이터 구동 회로부(260)에 전기적으로 연결된다. 이들 데이터 배선(251)들은 게이트 전극(232)과 동일층에 형성되며, 후술할 소스/드레인 전극(233, 234)은 비어홀 등을 통하여 이들 배선(251)에 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 상기 도면에 구체적으로 도시되어 있지 않으나, 각 화소에 스캔 신호를 전달하는 스캔 배선들도 동시에 형성될 수 있음은 물론이다.

<76> 상술한 반도체 활성층(231)과 게이트 전극(232) 사이에는 게이트 절연층(212)이 형성되고, 상기 게이트 전극(232)의 상면에는 제1절연층(213)이 형성되는데, 제1절연층(213)은 후술할 배선 영역(250)에도 동시에 형성된다. 그리고, 제1절연층(213)의 상면에 연속하여 제2절연층(214)이 형성되는데, 제2절연층(214)는 마찬가지로 배선 영역(250)에도 동시에 형성된다.

<77> 이때, 상기 제1절연층(213) 및 제2절연층(214)은 다양한 재질의 절연물질로 형성할 수 있으나, 본 실시예에서는 제1절연층(213)은 실리콘 옥사이드계 물질로, 제2절연층(214)은 실리콘 나이트라이드계 물질로 형성하였다.

<78> 소스/드레인 전극(233, 234)과 유기 발광 소자(240)의 제1전극(241) 사이에는 화소 영역(220)의 박막 트랜지스터(230)를 포함한 표면을 평탄화시키고 박막 트랜지스터(230)를 보호하는 제3절연층(215)이 형성된다. 제3절연층(215)은 배선 영역(250)의 도전성 배선(251)들, 즉 본실시예의 데이터 배선(251)들 상에 형성된 제2절연층

(213)의 상면에도 동일하게 형성된다. 제3절연층(215)은 전술한 실시예와 같이 다양한 유기, 무기 물질로 형성될 수 있으나, 본 실시예에서는 아크릴로 구성된다.

<79> 그리고, 화소 영역(220)의 제3절연층(215) 상에는 소스 전극(233) 또는 드레인 전극(234)과 전기적으로 연결된 제1전극(241)과, 발광층(242) 및 제2전극(243)을 포함한 유기 발광 소자(240)가 구비되는데, 이들의 구성 및 작용, 효과는 전술한 실시예와 동일하다.

<80> 물론, 도시되어 있지는 않지만, 유기 발광 소자(240) 상에는 유기 발광 소자(240)를 봉지하는 글라스와 같은 밀봉 기판이 형성될 수 있으며, 외부의 수분이나 산소를 흡수하는 흡습제가 더 구비될 수 있다.

<81> 한편, 화소 영역(220)의 일 측에는 각 화소를 구동 회로부(260)와 전기적으로 연결하는 도전성 배선(251)들이 형성된 배선 영역(250)이 기판(210) 상에 구비되어 있다.

<82> 전술하였지만, 기판(210) 상에는 먼저 버퍼층(211)이 형성되고, 버퍼층(211) 상에는 화소 영역(220)의 반도체 활성층(231)과 게이트 전극(232) 사이에 형성된 게이트 절연층(212)이 배선 영역(250)에 연장되어 형성된다. 이들 버퍼층(211)과 게이트 절연층(212)은 오픈 마스크를 이용하여 한번에 화소 영역(220)과 배선 영역(250)에 동시에 형성할 수 있다.

<83> 그리고, 배선 영역(250)의 게이트 절연층(212) 상에는 화소 영역(220)의 게이트 전극(232)을 형성하는 도전성 물질과 동일한 물질로 도전성 배선(251)들을 형성한다. 본 실시예의 경우도 특별한 언급이 없는 한, 전 실시예와 마찬가지로 도전성 배선(251)은 각 화소에 데이터 신호를 전달하는 데이터 배선들로서, 각 화소에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동 회로부와 전기적으로 연결되는 것으로 본다.

<84> 도전성 배선(251) 상에는 화소 영역(220)의 게이트 전극(232)과 소스/드레인 전극(233, 234) 사이에 형성된 제1절연층(213) 및 제2절연층(214)이 순차로 연장되어 형성된다.

<85> 위와 같이, 본 실시예에서는 도전성 배선(251)들 상에 절연층을 이단으로 형성함으로써, 전체 표면의 균일도를 향상시킬수 있다. 즉, 유기 발광 디스플레이 장치의 박막 트랜지스터 및 각종 배선 등을 포함하는 다층 구조를 형성하는 동안, 증착, 패터닝, 세정 공정 등을 반복하게 되는데, 세정 과정에서는 제1절연층(213)에 점착된 불량성 파티클들이 이탈되면서 표면에 홀들이 발생하게 된다. 이때, 제1절연층(213) 상에 제2절연층(214)이 연속적으로 형성되면서 표면에 생긴 홀들을 메꾸기 때문에 전체의 표면 균일성이 향상된다.

<86> 뿐만 아니라, 절연층을 이단으로 형성함으로써 도전성 배선(251)들의 단차 면에 발생할 수 있는 스텝 커버리지를 개선 할 수 있다. 또한 본 실시예의 경우, 보다 막 밀도가 낮은 실리콘 옥사이드계 물질을 제1절연층(213)으로, 보다 막 밀도가 높은 실리콘 나이트 라이드계 물질을 제2절연층(214)으로 형성함으로써, 상술한 스텝 커버리지 및 표면의 균일도를 더욱 향상시킬 수 있다.

<87> 제1절연층(213) 및 제2절연층(214) 상에는 제3절연층(125)이 형성된다. 제3절연층(215)은 화소 영역(220)의 소스/드레인 전극(233, 234)과 유기 발광 소자(240)의 제1전극(241) 사이에 형성되는 것으로 전술한 예와 마찬가지로 배선 영역(250)의 도전성 배선(251)들 상에도 연장 형성되어 상기 도전성 배선(151)들을 또한 보호한다.

<88> 즉, 본 실시예에 있어서도 데이터 배선(251)들은 게이트 전극(232)과 동일한 도전성 물질로 동일층에 형성되어 게이트 전극(232)들과 동시에 패터닝되기 때문에 게이트 전극(232)들과 데이터 배선(251)들은 동일 높이로 형성된다. 이 데이터 배선(251) 상에 제1절연층(213) 및 제2절연층(214)이 연장 형성된다 하더라도, 배선(251)들의 단차 면에서는 스텝 커버리지를 완전하게 할 수는 없기 때문에 커버 되지 못한 배선(251)들에 의해 쇼트가 발생할 수 있다.

<89> 또한, 전술한 바와 같이 밀봉 기판(미도시)으로 유기 발광 디스플레이 장치를 봉지하는 과정에서, COG 형태의 구동 회로부를 기판(210) 상에 장착하거나 각 단자부들에 외부 장치들을 연결하기 위하여, 밀봉재 외부에 존재하는 밀봉 기판(미도시)의 일부를 절단(scribing)하는 과정에서 도전성 배선(251)들의 단차 면에 충격이 전달될 수 있다.

<90> 따라서, 본 실시예에따른 유기 발광 디스플레이 장치는 배선 영역(250)의 배선(251)들의 단차 면에 가해지는 충격을 완화하여 배선(251)들을 보호하기 위하여, 화소 영역(220)의 제1절연층(213), 제2절연층(214) 및 평탄화층인 제3절연층(215)을 도전성 배선(251)들 상에 연장하여 형성함으로써, 복잡한 추가적인 공정 없이 도전성 배선(251)들을 외부의 충격으로부터 보호할 수 있다.

발명의 효과

<91> 본 발명에 관한 유기 발광 디스플레이 장치는 각 화소와, 외장 IC 또는 COG 형태의 구동 회로부를 전기적으로 연결시키는 배선들 상에 화소 영역의 절연층 및 평탄화막을 연장하여 형성함으로써, 복잡한 추가 공정 없이 상기 배선들 상에 보호층을 형성할 수 있다.

<92> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상적인 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해하여야 할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 평면도이다.

<2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 영역 및 배선 영역의 일부에 대한 개략적인 단면도이다.

<3> 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 영역 및 배선 영역의 일부에 대한 개략적인 단면도이다.

<4> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명 >

<5> 110: 기판 111; 버퍼층

<6> 112: 게이트 절연층 113: 제1절연층

<7> 114: 제2절연층 120: 화소 영역

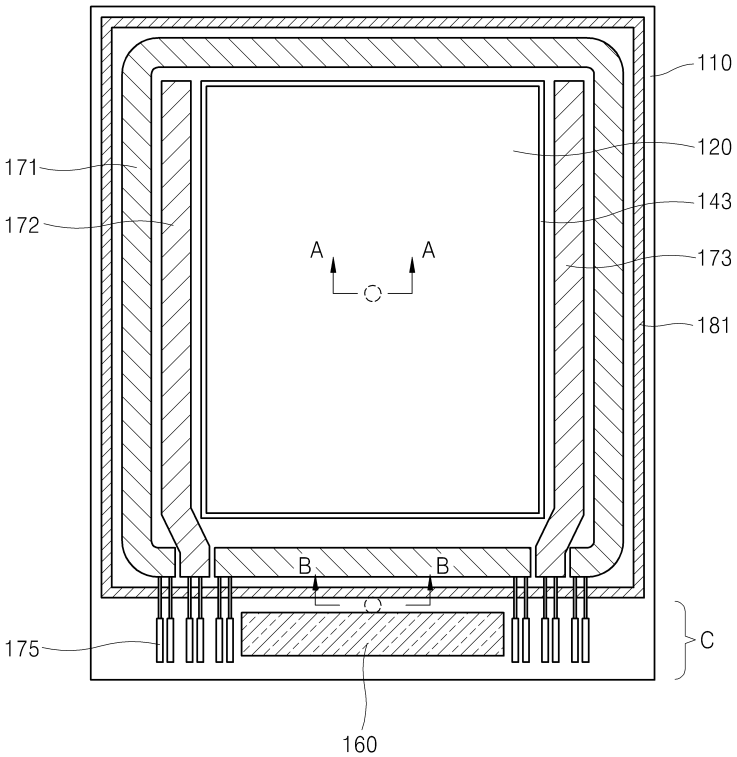
<8> 130: 박막 트랜지스터 140: 유기 발광 소자

<9> 150: 배선 영역 151: 금속 배선

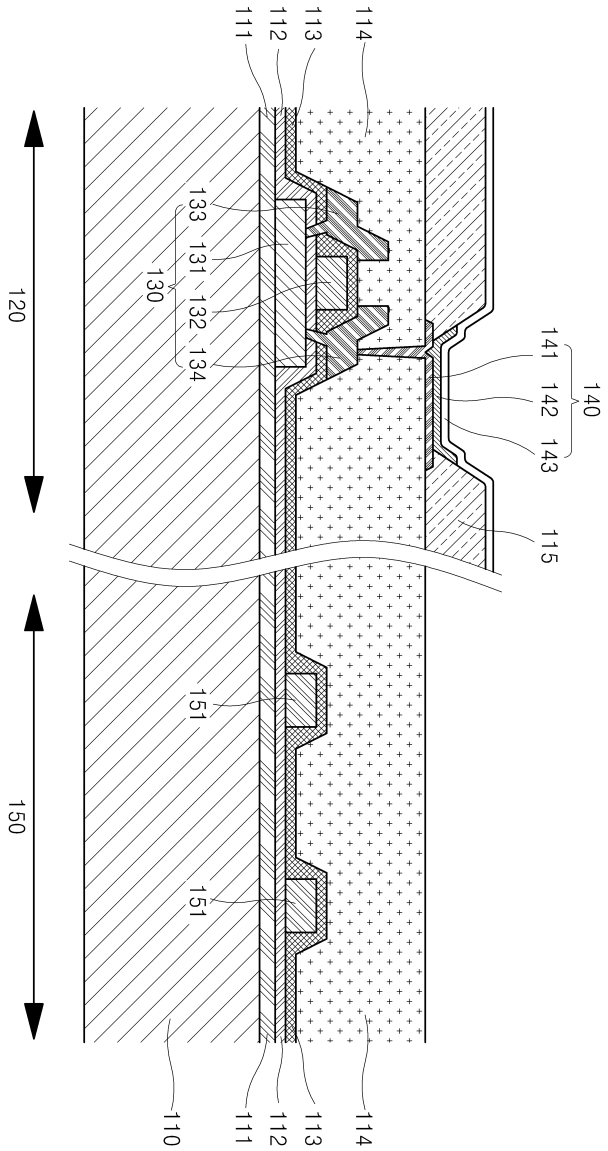
<10> 160: 구동 회로부

도면

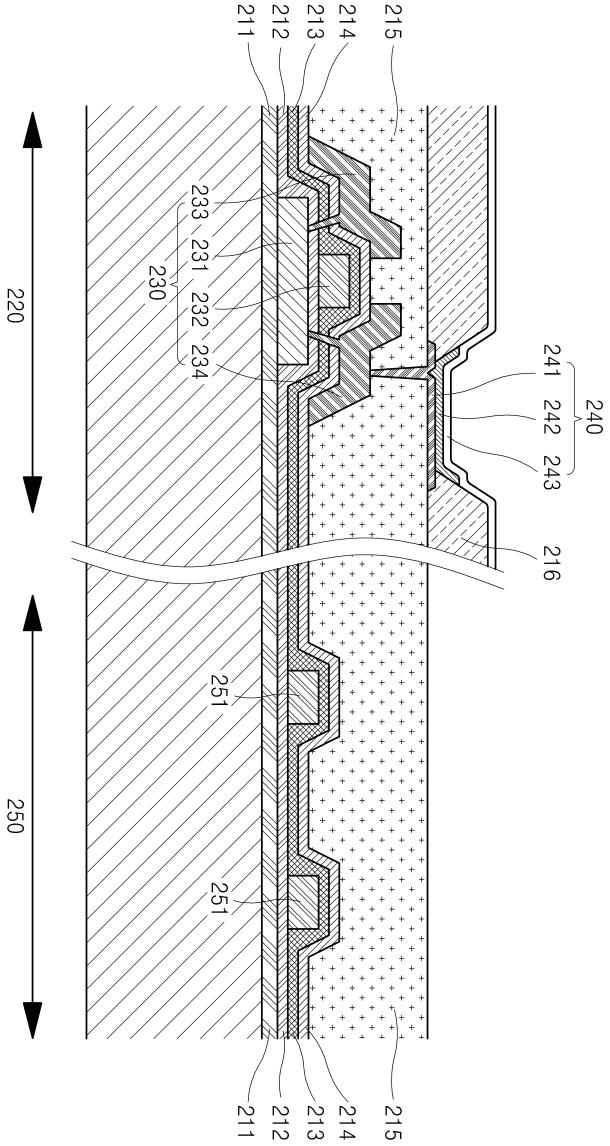
도면1



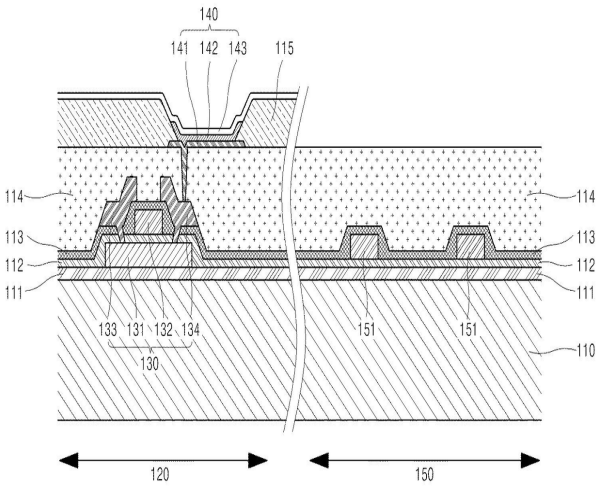
도면2


111
112
113
114
133
131
130
132
134
120
141
142
143
140
115
151
150
151
110
111
112
113
114

도면3


211
212
213
214
215
233
231
230
232
234
220
241
242
243
240
216
251
250
251
211
212
213
214
215

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR100852116B1	公开(公告)日	2008-08-13
申请号	KR1020070022595	申请日	2007-03-07
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	SUNG DONG YOUNG 성동영 LEE KEUN SOO 이근수		
发明人	성동영 이근수		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/3276 H01L51/5237		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置，其中保护层形成在连接在每个像素和驱动电路部分之间的导电布线上，该有机发光显示装置包括：基板;像素区域，设置在基板上并包括多个像素;第一绝缘层，设置在基板上并电连接到像素;第一绝缘层，层叠在导电布线上，与像素区域共用;以及第二绝缘层，设置在第一绝缘层上，并且，布线区域具有与像素区域共同层叠的第二绝缘层，以使该区域平坦化。