

(72) 발명자

박문희

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

민경옥

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

특허청구의 범위

청구항 1

화소전극과, 화소전극에 대향하는 대향전극과, 화소전극과 대향전극 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 포함하는 유기 발광 소자를 갖는 디스플레이부; 및

상기 디스플레이부 외측에 위치한 전극전원공급라인;을 구비하고,

상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 대향전극은 상기 디스플레이부 외측으로 연장되어 상기 전극전원공급라인에 전기적으로 연결되며, 상기 디스플레이부 외측으로 연장된 대향전극과 상기 전극전원공급라인 사이에는 상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 중간층 중 적어도 어느 한 층과 동일한 물질로 형성된 버퍼층이 개재되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 화소전극과 상기 전극전원공급라인은 동일한 물질로 동일한 층에 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 중간층은 전자주입층을 포함하며, 상기 버퍼층은 상기 전자주입층과 동일한 물질로 형성된 층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 중간층은 전자수송층을 포함하며, 상기 버퍼층은 상기 전자수송층과 동일한 물질로 형성된 층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부에는 각 화소전극의 가장자리를 덮는 화소 정의막이 더 구비되고, 상기 화소 정의막과 동일한 물질로 형성되며 컨택홀이 형성된 층이 상기 전극전원공급라인을 덮도록 더 구비되며, 상기 전극전원공급라인을 덮는 층의 컨택홀을 통하여 상기 전극전원공급라인과 상기 디스플레이부 외측으로 연장된 대향전극이 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부에는 화소전극에 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터가 더 구비되고, 상기 박막 트랜지스터의 소스전극 및 드레인전극과 동일한 물질로 동일한 층에 형성된 도전층이 상기 전극전원공급라인과 전기적으로 연결되도록 상기 전극전원공급라인 하부에 더 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 버퍼층은 상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 중간층 중 동일한 물질로 형성된 층과 일체로 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <16> 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 전극전원공급라인과 대향전극 사이의 컨택 특성이 개선된 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.
- <17> 유기 발광 디스플레이 장치는 디스플레이부에 유기 발광 소자가 구비된 것으로서, 유기 발광 소자는 화소전극과, 화소전극에 대향하는 대향전극과, 화소전극과 대향전극 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 갖는다. 이때, 대향전극은 디스플레이부 외측으로 연장되어 디스플레이부 외측에서 대향전극에 전기적 신호를 인가하는 전극전원공급라인에 연결된다.
- <18> 그러나 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 경우, 대향전극과 전극전원공급라인 사이의 컨택 저항이 높다는 문제점이 있었다. 따라서 이러한 높은 컨택 저항 때문에 전극전원공급라인에 인가된 전압보다 낮은 전압이 대향전극에 인가되게 되며, 이에 따라 휘도가 저하되거나 발광하지 않게 된다는 문제점이 있었다. 이를 방지하기 위해서는 결국 대향전극에 소정의 전압을 인가하기 위해서는 전극전원공급라인에 그보다 훨씬 더 큰 전압을 인가해야만 한다는 다른 문제점이 유발되며, 이는 소비전력의 증가, 높은 전압 인가로 인한 배선 등의 손상에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 수명 단축이라는 문제점 등을 유발하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <19> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 전극전원공급라인과 대향전극 사이의 컨택 특성이 개선된 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <20> 본 발명은 (i) 화소전극과, 화소전극에 대향하는 대향전극과, 화소전극과 대향전극 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 포함하는 유기 발광 소자를 갖는 디스플레이부와, (ii) 상기 디스플레이부 외측에 위치한 전극전원공급라인;을 구비하고, 상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 대향전극은 상기 디스플레이부 외측으로 연장되어 상기 전극전원공급라인에 전기적으로 연결되며, 상기 디스플레이부 외측으로 연장된 대향전극과 상기 전극전원공급라인 사이에는 상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 중간층 중 적어도 어느 한 층과 동일한 물질로 형성된 층이 개재되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.
- <21> 이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 화소전극과 상기 전극전원공급라인은 동일한 물질로 동일한 층에 구비되는 것으로 할 수 있다.
- <22> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 중간층은 전자주입층을 포함하며, 상기 디스플레이부 외측으로 연장된 대향전극과 상기 전극전원공급라인 사이에 개재된 층은 상기 전자주입층과 동일한 물질로 형성된 층인 것으로 할 수 있다.
- <23> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 중간층은 전자수송층을 포함하며, 상기 디스플레이부 외측으로 연장된 대향전극과 상기 전극전원공급라인 사이에 개재된 층은 상기 전자수송층과 동일한 물질로 형성된 층인 것으로 할 수 있다.
- <24> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 디스플레이부에는 각 화소전극의 가장자리를 덮는 화소 정의막이 더 구비되고, 상기 화소 정의막과 동일한 물질로 형성되며 컨택홀이 형성된 층이 상기 전극전원공급라인을 덮도록 더 구비되며, 상기 전극전원공급라인을 덮는 층의 컨택홀을 통하여 상기 전극전원공급라인과 상기 디스플레이부 외측으로 연장된 대향전극이 전기적으로 연결되는 것으로 할 수 있다.
- <25> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 디스플레이부에는 화소전극에 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터가 더 구비되고, 상기 박막 트랜지스터의 소스전극 및 드레인전극과 동일한 물질로 동일한 층에 형성된 도전층이 상기 전극전원공급라인과 전기적으로 연결되도록 상기 전극전원공급라인 하부에 더 구비되는 것으로 할 수 있다.
- <26> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 디스플레이부 외측으로 연장된 대향전극과 상기 전극전원공급라인 사이에 개재된 층은 상기 디스플레이부의 유기 발광 소자의 중간층 중 동일한 물질로 형성된 층과 일체(一體)로 구

비되는 것으로 할 수 있다.

- <27> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <28> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 취한 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- <29> 상기 도면들을 참조하면, 본 실시예에 따른 평판 디스플레이 장치는 기판(100)을 구비한다. 이 기판(100)은 글라스재, 금속재 또는 플라스틱재 등의 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 이러한 기판(100) 상에 이미지를 재현하는 디스플레이부(200)가 구비된다. 본 실시예에 따른 평판 디스플레이 장치는 유기 발광 디스플레이 장치로서, 디스플레이부(200)에는 화소전극(231, 도 2 참조)과, 이에 대향된 대향전극(235, 도 2 참조)과, 화소전극(231, 도 2 참조)과 대향전극(235, 도 2 참조) 사이에 개재된 적어도 발광층을 포함하는 중간층(233, 도 2 참조)을 포함하는 유기 발광 소자(230)가 구비된다.
- <30> 기판(100) 상에는 디스플레이부(200) 외에도 수직 회로 구동부(500), 수평 회로 구동부(600), 디스플레이부(200) 내로 전원을 공급하는 전원 공급 라인(310)이 전기적으로 연결된 전원 배선부(300), 디스플레이부(200) 내의 대향전극(235)에 전원을 공급하는 전극전원공급라인(410), 그리고 이러한 구성요소에 인가되는 전기적 신호를 외부로부터 전달하는 단자들(320, 420, 510, 620)이 구비된다. 그리고 이 기판(100)의 가장자리에는 실런트(800) 등이 도포되어 밀봉부재가 디스플레이부(200) 등을 덮도록 한다. 물론 실런트 및 밀봉부재가 구비되지 않을 수도 있고, 또는 보호막이 기판(100)의 전면(全面)에 구비되도록 할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능함은 물론이다.
- <31> 도 2를 참조하여 디스플레이부(200) 및 유기 발광 소자(230)의 구성을 더 자세히 설명하자면 다음과 같다. 참고로, 도 2에서는 편의상 수직 회로 구동부(500) 등의 도시는 생략하였다.
- <32> 먼저 기판(100)상에 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 등으로 버퍼층(211)이 구비된다. 버퍼층(211)의 일면 상에는 박막 트랜지스터(220)가 구비되고, 이 박막 트랜지스터(220) 상부에는 유기 발광 소자(230)가 구비된다. 유기 발광 소자(230)는 박막 트랜지스터(220)에 전기적으로 연결된 화소전극(231)과, 기판(100)의 전면(全面)에 걸쳐 배치된 대향전극(235)과, 화소전극(231)과 대향전극(235) 사이에 배치되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층(233)을 구비한다.
- <33> 박막 트랜지스터(220)는 게이트전극(221), 소스전극 및 드레인전극(223), 반도체층(227), 게이트 절연막(213) 및 층간 절연막(215)을 구비한다. 물론 박막 트랜지스터(220)는 도 3에 도시된 형태에 한정되지 않으며, 반도체층(227)이 유기물로 구비된 유기 박막 트랜지스터, 실리콘으로 구비된 실리콘 박막 트랜지스터 등 다양한 박막 트랜지스터가 이용될 수 있다.
- <34> 반도체층(227)의 일면 상부에는 게이트전극(221)이 구비되는데, 이 게이트전극(221)에 인가되는 신호에 따라 소스전극과 드레인전극(223)이 전기적으로 소통된다. 게이트전극(221)은 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 표면 평탄성 그리고 가공성 등을 고려하여, 예를 들어 MoW, Al/Cu 등과 같은 물질로 형성될 수 있다. 이때 반도체층(227)과 게이트전극(221)과의 절연성을 확보하기 위하여, 예컨대 플라즈마 강화 화학 기상 증착(PECVD) 등을 이용하여 실리콘 옥사이드 등으로 구성되는 게이트 절연막(213)이 반도체층(227)과 게이트전극(221) 사이에 개재된다.
- <35> 게이트전극(221)의 상부에는 층간 절연막(215)이 구비되는데, 이는 실리콘 옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등의 물질로 단층으로 형성되거나 또는 다중층으로 형성될 수도 있다. 물론 층간 절연막(215)의 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능하며, 이는 다른 구성요소들에 있어서도 마찬가지이다. 층간 절연막(215)의 상부에는 소스전극 및 드레인전극(223)이 형성된다. 소스전극 및 드레인전극(223)은 층간 절연막(215)과 게이트 절연막(213)에 형성되는 콘택홀을 통하여 반도체층(227)에 전기적으로 연결된다.
- <36> 소스전극 및 드레인전극(223)의 상부에는 평탄화막(또는 보호막, 217)이 구비되어, 하부의 박막 트랜지스터를 보호하고 평탄화한다. 이 평탄화막(217)은 다양한 형태로 구성될 수 있는데, BCB(benzocyclobutene) 또는 아크릴(acryl) 등과 같은 유기물 또는 실리콘 나이트라이드 등과 같은 무기물로 형성될 수도 있고, 단층으로 형성되거나 이중 혹은 다중층으로 구성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- <37> 이 평탄화막(217) 상에 유기 발광 소자(230)가 구비되어 있다. 이 유기 발광 소자는 화소전극(231)과, 이 화소전극에 대향하는 대향전극(235)과 이 전극들 사이에 개재된 적어도 발광층을 포함하는 중간층(233)을 구비한다.
- <38> 화소전극(231)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향전극(235)은 캐소드 전극의 기능을 한다. 물론, 이 화소전극

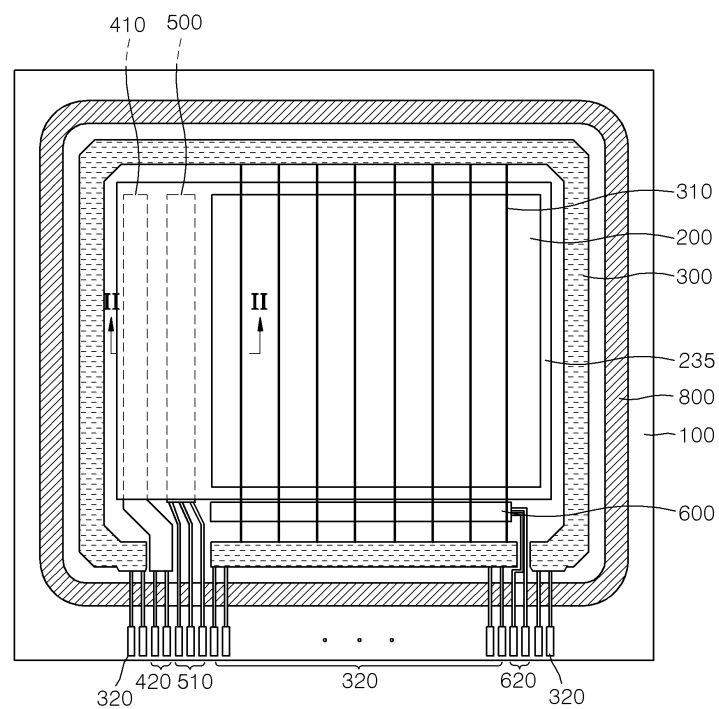
(231)과 대향전극(235)의 극성은 반대로 될 수도 있다.

- <39> 화소전극(231)은 투명전극 또는 반사전극으로 구비될 수 있다. 투명전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성될 수 있고, 반사전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성된 막을 구비할 수 있다.
- <40> 대향전극(235)도 투명전극 또는 반사전극으로 구비될 수 있는데, 투명전극으로 구비될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 화소전극(231)과 대향전극(235) 사이의 중간층(233)을 향하도록 증착된 막과, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물을 증착함으로써 구비될 수 있다.
- <41> 그리고 전극전원공급라인(410) 역시 평탄화막(217) 상에 구비된다. 즉, 이 전극전원공급라인(410)은 화소전극(231)과 동일 층에 구비되는 바, 따라서 필요에 따라 전극전원공급라인(410)은 화소전극(231)과 동일 물질로 동시에 형성될 수도 있다.
- <42> 한편, 화소 정의막(PDL: pixel defining layer, 219)이 화소전극(231)의 가장자리를 덮으며 화소전극(231) 외측으로 두께를 갖도록 구비된다. 이 화소 정의막(219)은 발광 영역을 정의해주는 역할 외에, 화소전극(231)의 가장자리와 대향전극(235) 사이의 간격을 넓혀 화소전극(231)의 가장자리 부분에서 전계가 집중되는 현상을 방지함으로써 화소전극(231)과 대향전극(235)의 단락을 방지하는 역할을 한다.
- <43> 화소전극(231)과 대향전극(235) 사이에는, 적어도 발광층을 포함하는 다양한 중간층(233)이 구비된다. 이 중간층(233)은 무기물, 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 형성될 수 있다.
- <44> 무기물 혹은 저분자 유기물을 사용할 경우 정공 주입층(HIL: hole injection layer), 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 유기 발광층(EML: emission layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 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 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 물질은 마스크들을 이용한 진공 증착 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- <45> 고분자 유기물의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다.
- <46> 상기와 같은 구조에 있어서, 디스플레이부(200)의 유기 발광 소자(230)의 대향전극(235)은 디스플레이부(200) 외측으로 연장되어, 디스플레이부(200) 외측에 위치한 전극전원공급라인(410)에 전기적으로 연결된다. 전극전원공급라인(410)은 기판(100) 가장자리의 단자부(420)에 전기적으로 연결되어 외부로부터 전기적 신호를 인가받는다. 이 전기적 신호는 전극전원공급라인(410)을 통하여 대향전극(235)으로 전달된다. 도 2에서는 디스플레이부(200)의 화소 정의막(219)이 디스플레이부(200) 외측으로 연장되어 전극전원공급라인(410)을 덮고 있으며, 이때, 그 층에 컨택홀이 형성되어 이 컨택홀을 통하여 전극전원공급라인(410)과 대향전극(235)이 전기적으로 연결되어 있다. 물론 이 컨택홀은 도 2에 도시된 것과 달리 복수개 구비되어 복수개의 위치에서 전극전원공급라인(410)이 대향전극(235)과 전기적으로 연결될 수도 있다.
- <47> 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 경우, 대향전극과 전극전원공급라인 사이의 컨택 저항이 높다는 문제점이 있었다. 따라서 이러한 높은 컨택 저항 때문에 전극전원공급라인에 인가된 전압보다 낮은 전압이 대향전극에 인가되게 되며, 결국 대향전극에 소정의 전압을 인가하기 위해서는 전극전원공급라인에 그보다 훨씬 더 큰 전압을 인가해야만 한다는 문제점이 있었다. 이는 소비전력의 증가 및 유기 발광 디스플레이 장치의 수명 단축이라는 문제점 등을 유발하였다.
- <48> 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 경우에는 디스플레이부(200) 외측으로 연장된 대향전극(235)과 전극전원공급라인(410) 사이에 버퍼층(433)이 구비되도록 한다. 이 버퍼층(433)은, 디스플레이부(200)의 유기 발광 소자(230)의 중간층(233) 중 적어도 어느 한 층과 동일한 물질로 형성된다. 즉, 디스플레이부(200)의 유기 발광 소자(230)의 중간층(233)은 전술한 바와 같이 발광층을 포함하여 다양한 층들을 구비할 수 있는 바, 이 층들 중 어느 한 층을 형성하는 물질로 디스플레이부(200) 외측으로

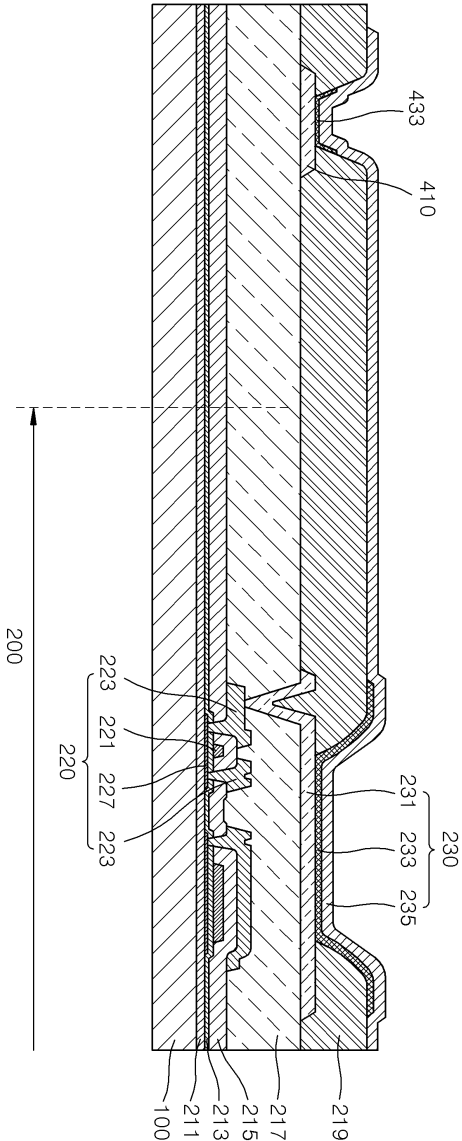
- | | | |
|------|-------------|-------------------|
| <9> | 215: 충전절연막 | 217: 평탄화막 |
| <10> | 219: 화소 정의막 | 220: 박막 트랜지스터 |
| <11> | 221: 게이트전극 | 223: 소스전극 및 드레인전극 |
| <12> | 227: 반도체층 | 230: 유기 발광 소자 |
| <13> | 231: 화소전극 | 233: 중간층 |
| <14> | 235: 대향전극 | 410: 전극전원공급라인 |
| <15> | 433: 버퍼층 | |

도면

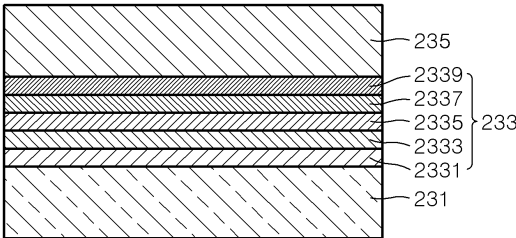
도면1



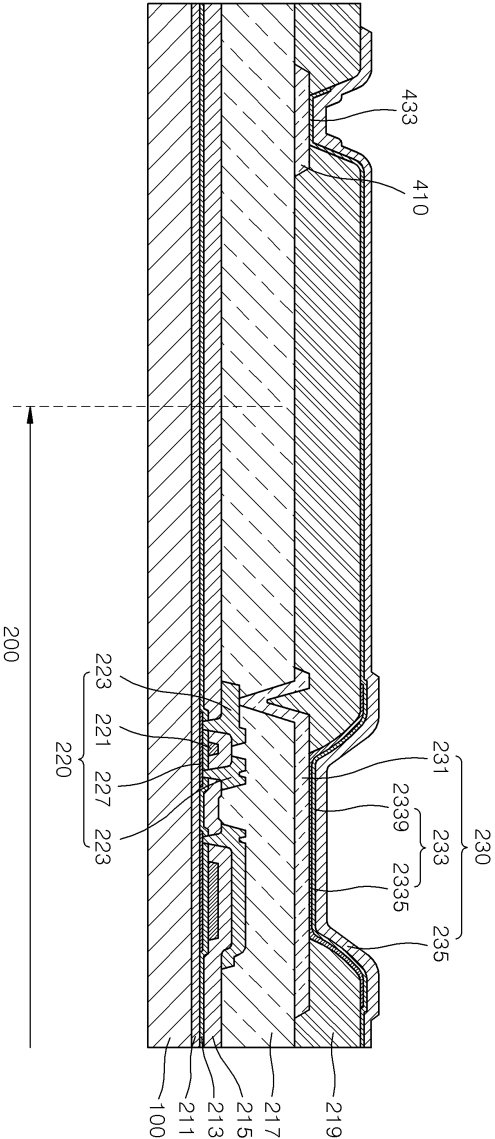
도면2



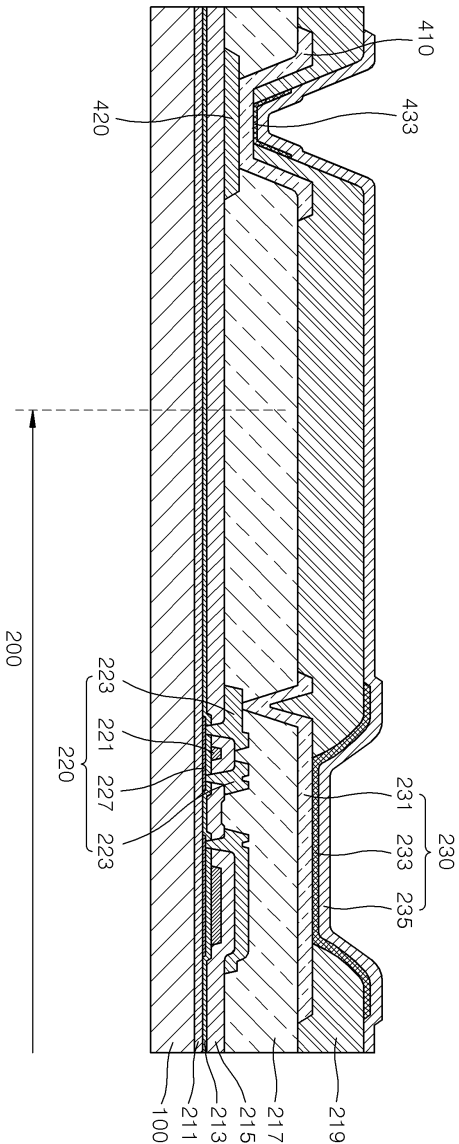
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR100813849B1	公开(公告)日	2008-03-17
申请号	KR1020070024694	申请日	2007-03-13
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	PARK DAE KIL 박대길 SEO CHANG SU 서창수 PARK MOON HEE 박문희 MIN KYOUNG WOOK 민경옥		
发明人	박대길 서창수 박문희 민경옥		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L51/5012 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L2924/12044		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(I) 像素电极, 面对像素电极的对电极, 以及插入像素电极和对电极之间的中间层, 该中间层至少包括发光层, (ii) 位于显示单元外部的电极电源线, 其中显示单元的有机发光装置的相对电极延伸到显示单元外部, 并且电极电源并且, 由与显示单元的有机发光装置的至少一个中间层相同的材料形成的层插入在延伸到显示单元的外部的对电极和电极电源线之间。提供一种有机发光显示装置。

