

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되고 활성층, 상기 활성층과 절연되는 게이트 전극, 상기 활성층과 전기적으로 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터;

상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층상에 형성되는 제2 전극을 포함하고,

상기 소스 전극 또는 드레인 전극은 단차를 갖도록 형성되고, 상기 제1 전극은 적어도 상기 소스 전극 또는 드레인 전극의 단차를 따라 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 접촉되어, 상기 제1 전극이 상기 소스 전극 또는 드레인 전극의 형상에 대응하는 절곡부를 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 전극을 덮고 콘택홀을 구비하는 층간 절연막; 및

상기 소스 전극 및 드레인 전극상에 형성되며 비아홀을 구비하는 보호막을 더 포함하고,

상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 콘택홀을 통하여 상기 활성층과 전기적으로 연결되고, 상기 제1 전극은 상기 비아홀을 통하여 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 접촉되고, 상기 제1 전극과 접촉되는 상기 소스 전극 또는 드레인 전극은 상기 콘택홀의 형상에 대응하도록 상기 콘택홀의 경계에서 절곡되어 단차가 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 전극과 접촉된 상기 소스 전극 또는 드레인 전극의 절곡된 부분이 노출되도록 상기 비아홀의 폭이 상기 콘택홀의 폭보다 크게 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 제1 전극의 절곡부는 상기 비아홀의 내부에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<11> 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 더 상세하게는 박막 트랜지스터와 화소 전극의 전기적 연결을 용이하게 할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

<12> 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서도 전계 발광 표시장치는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐 만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 디스플레이 장치로 주목 받고 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> 유기 발광 표시 장치 중에서도 능동형 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자에 연결되는 박막 트랜지스터를 포함한다. 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극은 유기 발광 표시 장치의 화소 전극에 전기적으로 연결된다. 그리고 화소 전극에 대항되는 대항 전극에도 별도로 전압을 인가한다. 그 결과 양 전극 사이에 위치한 유기 발광층에서 가시광선을 발광하게 된다. 이때 소스 또는 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성할 때 막 특성이 저하되는 문제점이 있다. 특히 화소 전극 하부에는 비아홀을 구비하는 절연막이 형성된다. 비아홀을 통하여 화소 전극과 소스 또는 드레인 전극이 연결된다. 비아홀의 두께로 인하여 화소 전극을 박막으로 형성할 경우에 스텝 커버리지 특성이 낮아져 화소 전극의 저항 특성이 낮아지거나 화소 전극이 단선될 우려가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<14> 본 발명은 박막 트랜지스터와 화소 전극의 전기적 연결이 용이한 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

<15> 본 발명은 기판, 상기 기판 상에 형성되고 활성층, 상기 활성층과 절연되는 게이트 전극, 상기 활성층과 전기적으로 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터, 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층상에 형성되는 제2 전극을 포함하고, 상기 소스 전극 또는 드레인 전극은 단차를 갖도록 형성되고, 상기 제1 전극은 적어도 상기 소스 전극 또는 드레인 전극의 단차를 따라 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 콘택되어, 상기 제1 전극이 상기 소스 전극 또는 드레인 전극의 형상에 대응하는 절곡부를 구비하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

<16> 본 발명에 있어서 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 전극을 덮고 콘택홀을 구비하는 층간 절연막 및 상기 소스 전극 및 드레인 전극상에 형성되며 비아홀을 구비하는 보호막을 더 포함하고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 콘택홀을 통하여 상기 활성층과 전기적으로 연결되고, 상기 제1 전극은 상기 비아홀을 통하여 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 콘택되고, 상기 소스 전극 또는 드레인 전극은 상기 콘택홀의 형상에 대응하도록 상기 콘택홀의 경계에서 절곡되어 단차가 형성될 수 있다.

<17> 본 발명에 있어서 상기 제1 전극과 콘택되는 상기 소스 전극 또는 상기 드레인 전극의 절곡된 부분이 노출되도록 상기 비아홀의 폭이 상기 콘택홀의 폭보다 크게 형성될 수 있다.

<18> 본 발명에 있어서 상기 제1 전극의 절곡부는 상기 비아홀의 내부에 형성될 수 있다.

<19> 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

<20> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이고, 도 2는 도 1의 A의 확대 단면도이다.

<21> 도 1에 도시한 대로 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치는 기판(10), 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(130)를 포함한다.

<22> 기판(10)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기판(10)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재료 형성할 수도 있다. 플라스틱 기판은 절연성 유기물로 형성할 수 있는데 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물로 이루어질 수 있다. 화상이 기판(10)방향으로 구현되는 배면 발광형인 경우에 기판(10)은 투명한 재질로 형성해야 한다. 그러나 화상이 기판(10)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형인 경우에 기판(10)은 반드시 투명한 재질로 형성할 필요는 없다. 이 경우 금속으로 기판(10)을 형성할 수 있다. 금속 기판(10)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 스테인레스 스틸(SUS), Invar 합금, ZInconel 합금 및 Kovar 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 금속 기판(10)은 금속 포일일 수 있다.

<23> 기판(10)의 상면에 기판(10)의 평활성과 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층(101)을 형성할 수 있다. 버퍼층(101)은 SiO₂ 및/또는 SiN_x 등으로 형성할 수 있다.

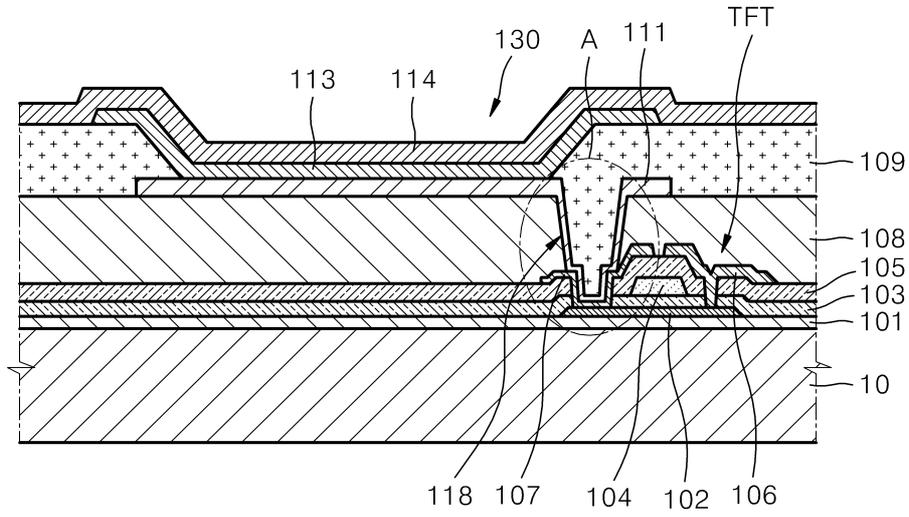
- <24> 기판(10)의 상면에 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있다. 이 박막 트랜지스터(TFT)는 각 화소별로 적어도 하나씩 형성되는 데, 유기 발광 소자(130)에 전기적으로 연결된다.
- <25> 구체적으로 버퍼층(101)상에 소정 패턴의 활성층(102)이 형성된다. 활성층(102)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기 반도체나 유기 반도체로 형성될 수 있고 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함한다.
- <26> 소스 및 드레인 영역은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘으로 형성한 활성층(102)에 불순물을 도핑하여 형성할 수 있다. 3족 원소인 붕소(B)등으로 도핑하면 p-type, 5족 원소인 질소(N)등으로 도핑하면 n-type 반도체를 형성할 수 있다.
- <27> 활성층(102)의 상부에는 게이트 절연막(103)이 형성되고, 게이트 절연막(103)상부의 소정 영역에는 게이트 전극(104)이 형성된다. 게이트 절연막(103)은 활성층(102)과 게이트 전극(104)을 절연하기 위한 것으로 유기물 또는 SiNx, SiO₂같은 무기물로 형성할 수 있다.
- <28> 게이트 전극(104)은 MoW, Al/Cu 등과 같은 물질로 형성하나 이에 한정되지 않고 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 평탄성, 전기 저항 및 가공성등을 고려하여 다양한 재료를 사용할 수 있다.
- <29> 게이트 전극(104)은 TFT 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다.
- <30> 게이트 전극(104)의 상부로는 콘택홀(117)을 구비하는 층간 절연막(105)이 형성된다.
- <31> 콘택홀(117)을 통해 소스 전극(106) 및 드레인 전극(107)이 각각 활성층(102)의 소스 및 드레인 영역에 접하도록 형성한다.
- <32> 도 2를 참조하면 드레인 전극(107)은 단차를 갖도록 형성된다. 도 2에서는 드레인 전극(107)이 단차를 갖도록 도시되어 있으나 이에 한정되지 않는다. 소스 전극(106)이 단차를 갖도록 형성될 수도 있다. 설명의 편의를 위하여 드레인 전극(107)의 경우만을 기재한다.
- <33> 드레인 전극(107)은 콘택홀(117)을 통하여 활성층(102)과 전기적으로 연결된다. 활성층(102)과의 전기적 연결이 용이하도록 드레인 전극(107)을 박막으로 형성하고 콘택홀(117)의 외곽을 덮도록 형성한다.
- <34> 그 결과 드레인 전극(107)은 콘택홀(117)의 경계에서 절곡되어 단차를 갖게 된다. 즉 드레인 전극(107)은 활성층(102)과 접하는 제1 층(107a) 및 도 2에서 층간 절연막(105)상에 형성된 제2 층(107b)을 포함하게 된다.
- <35> 이렇게 형성한 TFT는 패시베이션막(108)을 덮어 보호한다.
- <36> 패시베이션막(108)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용하여 형성할 수 있는데 무기 절연막으로는 SiO₂, SiNx, SiON, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, HfO₂, ZrO₂, 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. 패시베이션막(108)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성할 수 있다.
- <37> 패시베이션막(108)에는 비아홀(118)이 형성된다. 비아홀(118)을 통하여 패시베이션막(108)하부에 형성된 드레인 전극(107)이 노출된다.
- <38> 특히 전술한 대로 단차가 형성된 드레인 전극(107)의 절곡된 부분이 노출되도록 비아홀(118)을 형성한다.
- <39> 이러한 구조를 형성하기 위해 콘택홀(117)의 폭(d1)보다 비아홀(118)의 폭(d2)를 크게 형성한다. 도 2를 참조하면 콘택홀(117)의 폭(d1)은 상부의 폭이고, 비아홀(118)의 폭(d2)은 하부의 폭이다. 이는 설명을 용이하게 하기 위해 정의한 것이다.
- <40> 패시베이션막(108) 상부에는 유기 발광 소자의 애노드 전극이 되는 제1 전극(111)이 형성된다.
- <41> 제1 전극(111)은 포토 리소그래피법에 의해 소정의 패턴으로 형성할 수 있다. 제1 전극(111)은 비아홀(118)을 통하여 박막 트랜지스터의 드레인 전극(107)과 전기적으로 연결된다. 제1 전극(111)은 적어도 드레인 전극(107)의 단차를 따라 형성되어 드레인 전극(107)의 형상에 대응하는 절곡부를 구비한다.
- <42> 도 2를 참조하면 제1 전극(111)은 비아홀(118)의 내부에 절곡부가 형성된다. 그 결과 제1 전극(111)은 제1 층(111a), 제2 층(111b) 및 제3 층(111c)을 포함한다.
- <43> 제1 전극(111)의 제1 층(111a)은 드레인 전극(107)의 제1 층(107a)과 접하는 부분이다. 제1 전극(111)의 제2

층(111b)은 드레인 전극(107)의 제2 층(107b)과 접하는 부분이다. 제1 전극(111)의 제3 층(111c)은 도 2에서 드레인 전극(111)과 접하지 않고 패시베이션막(108)의 상부의 평탄한 면에 형성된 부분이다.

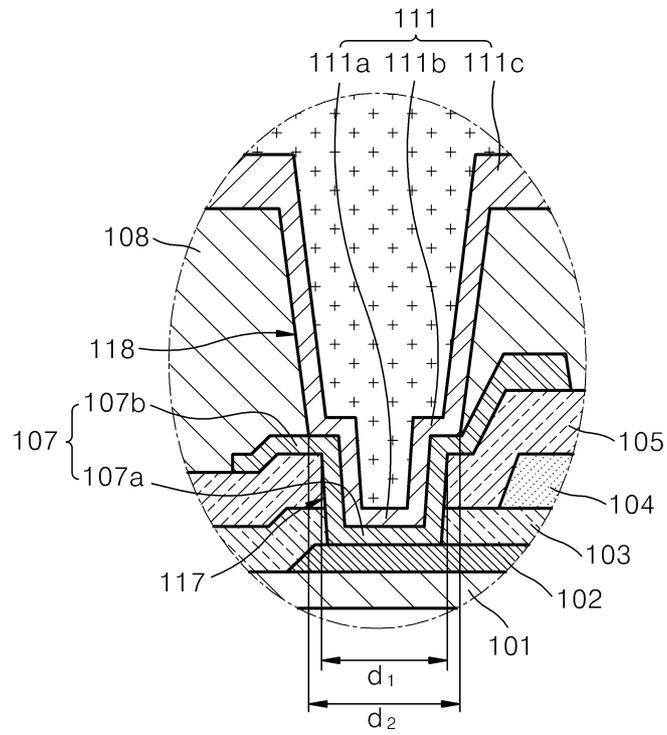
- <44> 드레인 전극(107)이 단차를 갖도록 형성된 후에 비아홀(118)의 폭(d2)을 콘택홀(117)의 폭(d1)보다 크게 형성하면 자연스럽게 도 2과 같은 제1 전극(111)의 구조를 얻을 수 있다.
- <45> 도 2에서 보는 것과 같이 드레인 전극(107)의 단차로 인해 제1 전극(111)이 절곡되도록 형성되면 제1 전극(111)의 스텝 커버리지(step coverage)가 향상된다.
- <46> 제1 전극(111)의 최하부는 드레인 전극(107)과 접하고, 최상부는 패시베이션막(108)의 평탄한 상부에 형성된다. 그 결과 최하부와 최상부간의 높이 차가 나게 된다. 특히 게이트 절연막(103), 층간 절연막(105) 및 패시베이션막(108)의 두께로 인해 그 높이 차가 커지게 된다. 박막을 형성할 경우에 최상부와 최하부간의 높이 차가 지나치게 커지면 스텝 커버리지가 좋지 않게 되고 심한 경우 박막이 형성되지 않거나 후속 공정에서 벗겨지는 경우 까지 생긴다.
- <47> 특히 제1 전극(111)은 화소 전극으로 작용하는데 제1 전극(111)에서 이러한 문제가 생길 경우 유기 발광 소자(130)와의 전기적 연결이 끊겨 유기 발광 표시 장치의 화질 특성을 저하하거나 암점을 발생시킬 수 있다.
- <48> 그러나 본 발명에서는 제1 전극(111)이 비아홀(118)내부에서 드레인 전극(107)의 단차에 따라 절곡되므로 제1 전극(111)의 스텝 커버리지 특성이 향상될 수 있다.
- <49> 제1 전극(111) 및 패시베이션막(108)을 덮도록 절연물로 화소 정의막(109)(pixel define layer)을 형성한다. 화소 정의막(109)에 소정의 개구를 형성한 후, 이 개구로 한정된 영역 내에 유기 발광 소자(130)의 유기 발광층(113)을 형성한다. 그리고, 전체 화소들을 모두 덮도록 유기 발광 소자(130)의 캐소드 전극이 되는 제2 전극(114)을 형성한다.
- <50> 물론 제1 전극(111)과 제2 전극(114)의 극성은 서로 반대로 바뀌어도 무방하다.
- <51> 유기 발광 소자(130)는 전류의 흐름에 따라 빛을 발광하여 화상을 표시하는 것으로 TFT의 드레인 전극(107)에 콘택홀(117)을 통하여 전기적으로 연결된 제1 전극(111), 유기 발광층(113) 및 제2 전극(114)을 포함한다.
- <52> 제1 전극(111)의 상부로 제2 전극(114)을 배치하는데 외부단자(미도시)에 연결하여 캐소드(cathode)전극으로 작용할 수 있다. 제2 전극(114)은 화상이 구현되는 액티브 영역 전체에 걸쳐 형성할 수 있다.
- <53> 제2 전극(114)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)일 경우, 제1 전극(111)은 반사 전극으로 구비될 수 있고, 제2 전극(114)은 투명 전극으로 구비될 수 있다. 이 때, 제1 전극(111)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 In2O3 등을 형성하여 이루어질 수 있다. 그리고, 제2 전극(114)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 In2O3 등의 투명 도전물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다.
- <54> 양면 발광형의 경우, 제1 전극(111)과 제2 전극(114) 모두를 투명 전극으로 형성할 수 있다.
- <55> 기관(10)방향으로 화면을 구현하는 배면 발광형의 경우 제1 전극(111)은 투명 전극이 되고, 제2 전극(114)은 반사전극이 될 수 있다. 제1 전극(111)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3 등으로 형성되고, 제2 전극(114)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 등으로 형성될 수 있다. 제1 전극(111)은 캐소드 전극이 되고 제2 전극(114)은 애노드 전극이 된다.
- <56> 제1 전극(111) 및 제2 전극(114)은 반드시 전술한 물질로 형성되는 것에 한정되지 않으며, 전도성 유기물이나, Ag, Mg, Cu 등 도전입자들이 포함된 전도성 페이스트 등으로 형성할 수도 있다. 이러한 전도성 페이스트를 사용할 경우, 잉크젯 프린팅 방법을 사용하여 프린팅할 수 있으며, 프린팅 후에는 소성하여 전극으로 형성할 수 있다.
- <57> 제1 전극(111)과 제2 전극(114)의 사이에 개재된 유기 발광층(113)은 제1 전극(111)과 제2 전극(114)의 전기적 구동에 의해 발광한다. 유기 발광층(113)은 저분자 또는 고분자 유기물을 사용할 수 있다. 유기 발광층(113)이 저분자 유기물로 형성되는 경우 유기 발광층(113)을 중심으로 제1 전극(111)의 방향으로 홀 수송층 및 홀 주입층 등이 적층되고, 제2 전극(114) 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),

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR100795815B1	公开(公告)日	2008-01-21
申请号	KR1020070009635	申请日	2007-01-30
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 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了便于薄膜晶体管 and 像素电极之间的电连接，本发明提供一种薄膜晶体管，包括基板，有源层，与有源层绝缘的栅电极，以及电连接到有源层的源电极和漏电极，第一电极电连接到源电极或漏电极，有机发光层形成在第一电极上，第二电极形成在有机发光层上，其中源电极或漏电极具有台阶其中，第一电极沿着源电极或漏电极的至少一个步骤与源电极或漏电极接触，并且第一电极具有与源电极或漏电极的形状对应的弯曲部分提供一种有机发光显示装置。

