

특허청구의 범위

청구항 1

화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기판; 및

상기 기판 위에 형성되며 제1 화소 전극, 유기 발광층 및 제2 화소 전극을 포함하는 유기 발광 소자를 포함하고,

상기 비화소 영역은,

상기 화소 영역의 외곽에 형성된 더미 라인과, 제2 화소 버스라인이 형성된 캐소드 버스 영역을 포함하며,

상기 제2 화소 전극은 상기 화소 영역에서 상기 비화소 영역까지 걸쳐 형성되어 제2 화소 버스라인에 직접 접촉되고, 상기 더미 라인은 상기 캐소드 버스 영역에는 형성되지 않고,

상기 비화소 영역에는 상기 화소 영역에서 연장 형성된 화소 정의막의 일부가 제거된 단차가 형성되며, 상기 단차를 따라 상기 제2 화소 전극이 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 더미 라인은 상기 화소 영역에 형성된 제1 화소 전극과 동일한 물질로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기판 위에 형성되면서 상기 유기 발광 소자가 상기 기판 위에 임의의 패턴을 가지고 패터닝되도록 하는 화소 정의막

을 포함하고,

상기 화소 정의막은 상기 제2 화소 버스라인을 노출시키기 위한 개구부를 구비한 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 화소 버스라인은 상기 개구부를 통해 상기 제2 화소 전극과 전기적으로 연결된 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 기판 위에 형성된 박막 트랜지스터를 덮으면서 상기 기판의 전면에 형성된 평탄화막을 더 포함하고,

상기 박막 트랜지스터는 소오스 전극 및 드레인 전극을 포함하고,

상기 제2 화소 버스라인은 상기 소오스 전극 및 상기 드레인 전극과 동일한 물질로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는,

상기 소오스 전극 및 상기 드레인 전극 사이에 형성된 층간 절연막을 더 포함하고,
상기 제2 화소 버스라인은 상기 층간 절연막 위에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 화소 버스라인은 캐소드 버스라인 또는 공통 전원라인인 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <3> 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 캐소드 전극에 효율적으로 전압을 공급할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.
- <4> 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 기판 위에 유기 발광 소자들이 형성되어 소정의 영상을 구현하는 화소 영역과, 화소 영역 외곽에 제공된 씨오디(COD; Cathode on driver) 영역을 갖는 비화소 영역을 포함한다.
- <5> 통상, 화소 영역에는 복수의 트랜지스터들이 형성되고, 트랜지스터 위에는 평탄화층이 형성된다. 평탄화층 위에는 트랜지스터와 전기적으로 연결된 유기 발광 소자들이 제공된다. 유기 발광 소자들은 화소 정의막(Pixel Defining Layer; PDL)에 의해 화소 영역 상에서 서로 간에 분리 배치될 수 있다.
- <6> 전술한 유기 발광 표시 장치는 수분 및 산소에 의해 쉽게 열화된다. 예를 들어, 고온 고습 상태에서 화소 영역의 외곽 쪽에 위치한 유기 발광 소자들이 열화되어 색상이 어두워지는 패널 축소 현상이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해 외부의 습기가 비화소 영역을 통해 화소 영역으로 전파되지 않도록 비화소 영역에 단차 영역을 형성한다.
- <7> 이 단차 영역은 임의의 두께를 지닌 화소 정의막이 부분적으로 제거됨으로써 형성되며, 화소 영역 상에 형성된 캐소드 전극은 비화소 영역에 배치된 화소 정의막을 따라 이 화소 정의막 위에 적층되어 캐소드 버스 라인에 연결된다. 이때, 단차 영역 위에 형성되는 캐소드 전극은 그 제조 공정 상태에 따라 제조 불량 등에 의해 단선될 위험이 있다. 그러므로 단차 영역의 단차 정도를 줄여 캐소드 전극의 단선을 방지하기 위해 애노드 전극과 동일한 물질 또는 기타 다른 물질로 더미 라인을 캐소드 전극과 기판 사이에 형성한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <8> 비화소 영역에 형성되는 더미 라인의 패턴을 최적화하여 캐소드 전극에 전압이 공급되는 구조를 개선한 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

- <9> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기판, 및 기판 위에 형성되며 제1 화소 전극, 유기 발광층 및 제2 화소 전극을 포함하는 유기 발광 소자를 포함한다. 여기서, 비화소 영역은 화소 영역의 외곽에 형성된 더미 라인과 제2화소 버스라인이 형성된 캐소드 버스 영역을 포함한다. 제2 화소 전극은 화소 영역에서 비화소 영역까지 걸쳐 형성되어 제2 화소 버스라인에 직접 접촉되고, 더미 라인은 캐소드 버스 영역에는 형성되지 않는다.
- <10> 상기 더미 라인은 화소 영역에 형성된 제1 화소 전극과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- <11> 상기 비화소 영역에는 화소 영역에서 연장 형성된 화소 정의막의 일부가 제거된 단차가 형성되며, 단차를 따라 제2 화소 전극이 형성될 수 있다.
- <12> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판 위에 형성되면서 유기 발광 소자가 기판 위에 임의의 패턴을 가지고 패턴닝되도록 하는 화소 정의막(Pixel Defining Layer; PDL)을 포함한다. 여기서, 화소 정의막

은 제2 화소 버스라인을 노출시키기 위한 개구부를 구비할 수 있다.

- <13> 상기 제2 화소 버스라인은 개구부를 통해 제2 화소 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 제2 화소 버스라인은 캐소드 버스라인 또는 공통 전원라인일 수 있다.
- <14> 상기 기판 위에 형성된 박막 트랜지스터를 덮으면서 기판의 전면에 형성된 평탄화 막을 더 포함하고, 박막 트랜지스터는 소오스 전극 및 드레인 전극을 포함하고, 제2 화소 버스라인은 소오스 전극 및 드레인 전극과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- <15> 또한, 박막 트랜지스터는 소오스 전극 및 드레인 전극 사이에 형성된 중간 절연막을 더 포함하고, 제2 화소 버스라인은 중간 절연막 위에 위치할 수 있다.
- <16> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 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.
- <17> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 평면 상태의 유기 발광 표시 장치를 나타낸다.
- <18> 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 기판(100)에 실제 화상 표시가 이루어지는 화소 영역(110)과 화소 영역(110)의 외곽에 형성된 비화소 영역(120)을 포함한다. 화소 영역(110)에는 화상 표현의 기본 단위인 화소(111)가 매트릭스 형태로 배열된다.
- <19> 비화소 영역(110)에는 스캔 드라이버(130), 데이터 드라이버(140), 제2 화소 버스라인(150) 및 전원 라인(160)이 형성된다. 즉, 비화소 영역(110)은 스캔 드라이버(130) 또는 데이터 드라이버(140) 위로 제2 화소 전극(330)이 배열된, 이른바 씨오디(COD; cathode on driver) 영역과, 제2 화소 버스라인(150) 위로 제2 화소 전극(330)이 배열된, 이른바 캐소드 버스 영역을 포함한다.
- <20> 스캔 드라이버(130) 및 데이터 드라이버(140)은 각각의 패드부(170)(172)로부터 제공되는 입력 신호를 공급받아 화소(111)를 구동시킨다. 제2 화소 버스라인(150)은 제2 화소 전극(330)으로 음극 전압을 제공하며, 전원 라인(160)은 화소(111)로 전원 전압을 제공한다. 여기서, 제2 화소 전극(330)은 기판(100)의 전면 위에 형성되고, 개구부(343)를 통해 제2 화소 버스라인(150)과 전기적으로 연결된다.
- <21> 화소(111)는 일례로 스위칭용 제1 박막 트랜지스터(TFT)(T1), 구동용 제2 박막 트랜지스터(TFT)(T2), 저장 캐패시터(Cst) 및 유기 발광 소자(L1)를 포함할 수 있다. 그러나 화소(111)의 구성은 이에 한정되지 않는다.
- <22> 제1 TFT(T1)는 스캔 라인(SL1) 및 데이터 라인(DL1)에 각각 연결된다. 제1 TFT(T1)는 스캔 라인(SL1)에서 입력되는 스위칭 전압에 의해 켜져(ON) 데이터 라인(DL1)에서 입력되는 데이터 전압을 제2 TFT(T2)로 전송한다.
- <23> 저장 캐패시터(Cst)는 제1 TFT(T1) 및 전원 라인(VDD)에 각각 연결되고, 제1 TFT(T1)로부터 전송되는 전압과 전원 라인(VDD)에 공급되는 전압의 차이에 해당하는 전압(V_{gs})을 저장한다.
- <24> 제2 TFT(T2)는 전원 라인(VDD) 및 저장 캐패시터(Cst)에 각각 연결된다. 제2 TFT(T2)는 저장 캐패시터(Cst)에 저장된 전압(V_{gs})과 문턱 전압(V_{th})의 차이의 자승에 비례하는 출력 전류(I_d)를 유기 발광 소자(L1)로 공급한다. 이에 따라, 유기 발광 소자(L1)가 출력 전류(I_d)에 의해 발광한다. 이때, 출력 전류(I_d)는 하기 [수학식 1]로 나타낼 수 있다. 여기서, β 는 비례 상수를 나타낸다.

수학식 1

- <25>
$$I_d = (\beta/2) \times (V_{gs} - V_{th})^2$$
- <26> 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 유기 발광 표시 장치의 부분 단면을 나타낸다. 도 2를 참조하여 화소(111)의 유기 발광 소자(L1)와 이와 연결된 제2 TFT(T2)의 구성을 좀 더 상세히 설명한다.
- <27> 기판(100) 위에 버퍼층(200)이 형성되고, 버퍼층(200) 위에 제2 TFT(T2)가 형성된다. 이 제2 TFT(T2)는 버퍼층(200) 위에 형성된 액티브층(210), 소오스 전극(25), 드레인 전극(252) 및 게이트 전극(230)을 포함한다.
- <28> 여기서, 액티브층(210)은 소오스 영역(211) 및 드레인 영역(212)과 이들 사이를 연결하는 채널 영역(213)을 포함한다.

- <29> 액티브층(210)을 덮으면서 버퍼층(200) 위에 게이트 절연막(220)이 형성되며, 액티브층(210) 위로 게이트 절연막(220)을 사이에 두고 게이트 전극(230)이 형성된다.
- <30> 게이트 전극(230)을 덮으면서 게이트 절연막(220) 위로 층간 절연막(240)이 형성된다. 여기서, 게이트 절연막(220) 및 층간 절연막(240)에는 각각 제1 콘택홀(221, 241) 및 제2 콘택홀(222, 242)이 형성된다.
- <31> 이로써, 소오스 영역(211) 및 드레인 영역(212)이 제1 콘택홀(221, 241) 및 제2 콘택홀(222, 242)을 통해 노출되는 바, 이 노출된 소오스 영역(211) 및 드레인 영역(212)에는 각각 소오스 전극(251) 및 드레인 전극(252)이 전기적으로 연결된다.
- <32> 기관(100)은 절연 재질 또는 금속 재질로 이루어질 수 있다. 절연 재질로 유리 또는 플라스틱을 사용할 수 있으며, 금속 재질로는 스테인레스 스틸(stainless steel, SUS)을 사용할 수 있다. 버퍼층(200)은 액티브층(210)의 형성시, 기관(100)의 불순물들이 확산되는 것을 방지한다. 버퍼층(200)은 일례로 실리콘 질화물(SiN)층 또는 실리콘 질화물(SiN)과 실리콘 산화물(SiO₂)이 적층된 층으로 이루어질 수 있다. 게이트 전극(230)은 금속층, 일례로 MoW막, Al막, Cr막 및 Al/Cr막 중 선택된 어느 하나로 이루어질 수 있다. 소오스 전극(251) 및 드레인 전극(252)은 금속층, 일례로 Ti/Al막 또는 Ti/Al/Ti막으로 이루어질 수 있다.
- <33> 한편, 제2 TFT(T2)를 덮으면서 층간 절연막(240) 위에 평탄화막(260)이 형성된다. 평탄화막(260) 위에는 제1 화소 전극(310), 유기 발광층(320) 및 제2 화소 전극(330)이 순차적으로 형성되어 유기 발광 소자(L1)를 구성한다.
- <34> 여기서, 제1 화소 전극(310)은 평탄화막(260)에 구비된 비아홀(261)을 통해서 제2 TFT(T2)의 드레인 전극(252)과 전기적으로 연결된다. 제1 화소 전극(310)은 화소 정의막(340)에 의해 인접 화소의 제1 화소 전극(미도시)과 전기적으로 분리되며, 화소 정의막(340)에 구비된 개구부(341)를 통하여 유기 발광층(320)과 접촉한다.
- <35> 도 1에 도시한 바와 같이, 제2 화소 전극(330)은 기관(100)의 전면 위에 형성되어 화소 영역(110)에 배열된 복수의 화소(111)(도 1에 도시)에 공통적으로 음극 전압을 제공한다. 일례로, 제1 화소 전극(310)은 정공을 주입하는 기능을 수행하고 제2 화소 전극(330)은 전자를 주입하는 기능을 수행한다.
- <36> 제1 화소 전극(310)은 인듐 틴 옥사이드(ITO; indium tin oxide) 또는 인듐 징크 옥사이드(IZO; indium zinc oxide)로 이루어지는 제1 투명 전극으로 이루어질 수 있다. 또한, 제1 화소 전극은 유기 발광 소자(L1)의 발광 방향에 따라 제1 투명 전극 위에 도전성 반사막과 제2 투명 전극을 더 포함할 수 있다. 반사막은 유기 발광층(320)에서 발생하는 빛을 반사하여 발광 효율을 높이면서 전기 전도도(electrical conductivity)를 개선한다. 일례로 알루미늄(Al), 알루미늄-합금(Al-alloy), 은(Ag), 은-합금(Ag-alloy), 금(Au) 또는 금-합금(Au-alloy)으로 이루어질 수 있다. 제2 투명 전극은 반사막의 산화를 억제하면서 유기 발광층(320)과 반사막 사이의 일함수 관계를 개선한다. 제2 투명 전극은 제1 투명 전극과 마찬가지로 ITO 또는 IZO로 이루어질 수 있다.
- <37> 유기 발광층(320)은 실제 발광이 이루어지는 발광층과 발광층의 상하부에 위치하여 정공이나 전자 등의 캐리어를 발광층까지 효율적으로 전달시켜 주기 위한 유기층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 일례로, 유기층은 발광층과 제1 화소 전극(310) 사이에 형성되는 정공 주입층 및 정공 전달층과, 발광층과 제2 화소 전극(330) 사이에 형성되는 전자 전달층 및 전자 주입층 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- <38> 제2 화소 전극(330)은 유기 발광 소자(L1)의 발광 방향에 따라 투명 도전막 또는 불투명 도전막으로 이루어질 수 있다. 투명 도전막의 경우 제1 화소 전극의 두께는 100 내지 180Å일 수 있다. 일례로, 투명 도전막은 IZO, ITO 또는 MgAg로 이루어질 수 있고, 불투명 도전막은 Al으로 이루어질 수 있다.
- <39> 한편, 전술한 유기 발광 소자(L1)와 제2 TFT(T2)를 포함하는 화소 영역(110)의 외곽에는 비화소 영역(120)이 형성된다. 비화소 영역(120)에는 더미 라인(310')과 제2 화소 버스라인(150)이 형성될 수 있다.
- <40> 구체적으로, 더미 라인(310')은 화소 영역(110)의 외곽에 위치한 비화소 영역(120) 내의 COD 영역(122)에 형성된다. COD 영역(122)은 패널 축소 현상을 방지하기 위해 비화소 영역(120) 내에서 화소 정의막(340)이 부분적으로 제거되어 형성된 단차 영역(124)을 포함한다. 이로써, 단차 영역(124)을 경계로 하여 양측의 화소 정의막(340)이 분리되므로, 단차 영역(124)의 외곽에서 막 수축이 발생하더라도 화소 영역(110)으로 전달되는 것을 방지할 수 있다.
- <41> 여기서, COD 영역(122) 내에 위치하고, 단차 영역(124)의 하부에 위치한 더미 라인(310')은 화소 정의막(340)과 평탄화막(260) 사이의 간격 즉, 단차 영역(124)의 단차가 크지 않도록 한다. 이에 의해 비화소 영역(120)에서

제2 화소 전극(330)이 화소 정의막(340)을 따라 이 화소 정의막(340) 위에 형성될 때 단차 영역(124) 내에서 단선되는 것을 방지할 수 있다. 이 더미 라인(310')은 제1 화소 전극(310)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

- <42> 제2 화소 버스라인(150)이 형성된 캐소드 버스 영역(126)에는 더미 라인이 형성되지 않는다. 이에 의해 이 캐소드 버스 영역(126)에서 제2 화소 전극(330)은 제2 화소 버스라인(150)에 직접 접촉되도록 형성된다.
- <43> 구체적으로, 제2 화소 버스라인(150)은 층간 절연막(240) 위에 형성되며, 일례로, 소오스 전극(251) 및 드레인 전극(252)과 동일한 물질로 이루어진다. 평탄화막(260)과 화소 정의막(340)은 각각 개구부들(263, 343)을 구비하여 제2 화소 버스라인(150)을 노출시킨다. 이 노출된 제2 화소 버스라인(150)에는 제2 화소 전극(330)이 화소 정의막(34)의 패턴을 따라 이 화소 정의막(34) 위에 형성된다. 이 때, 제2 화소 전극(330)이 제2 화소 버스라인(150)에 직접 접촉되어 형성되게 된다.
- <44> 전술한 구조에 의해, 본 실시예에서 제1 화소 전극(310)은 화소 영역(110)에만 형성되고, 제2 화소 전극(330)은 화소 영역(110) 및 비화소 영역(120)에 걸쳐 형성된다. 더욱이, 제2 화소 전극(330)은 캐소드 버스 영역(126)의 화소 정의막(340) 일부가 제거되면서 형성된 개구부(343)에 의해 제2 화소 버스라인(150)에 직접적으로 접촉된다. 즉, 제2 화소 버스라인(150)과 제2 화소 전극(330)은 개구부(343)를 통해 전기적으로 연결된다. 제2 화소 버스라인(150)은 외부로부터 캐소드 전압을 인가받아 제2 화소 전극(330)에 캐소드 전압을 제공한다.
- <45> 아울러, 본 실시예에서는 전술한 구조를 캐소드 버스 영역으로 한정하여 설명하였으나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 일례로, 공통 전원 라인에도 전술한 구조를 채용할 수 있다.
- <46> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

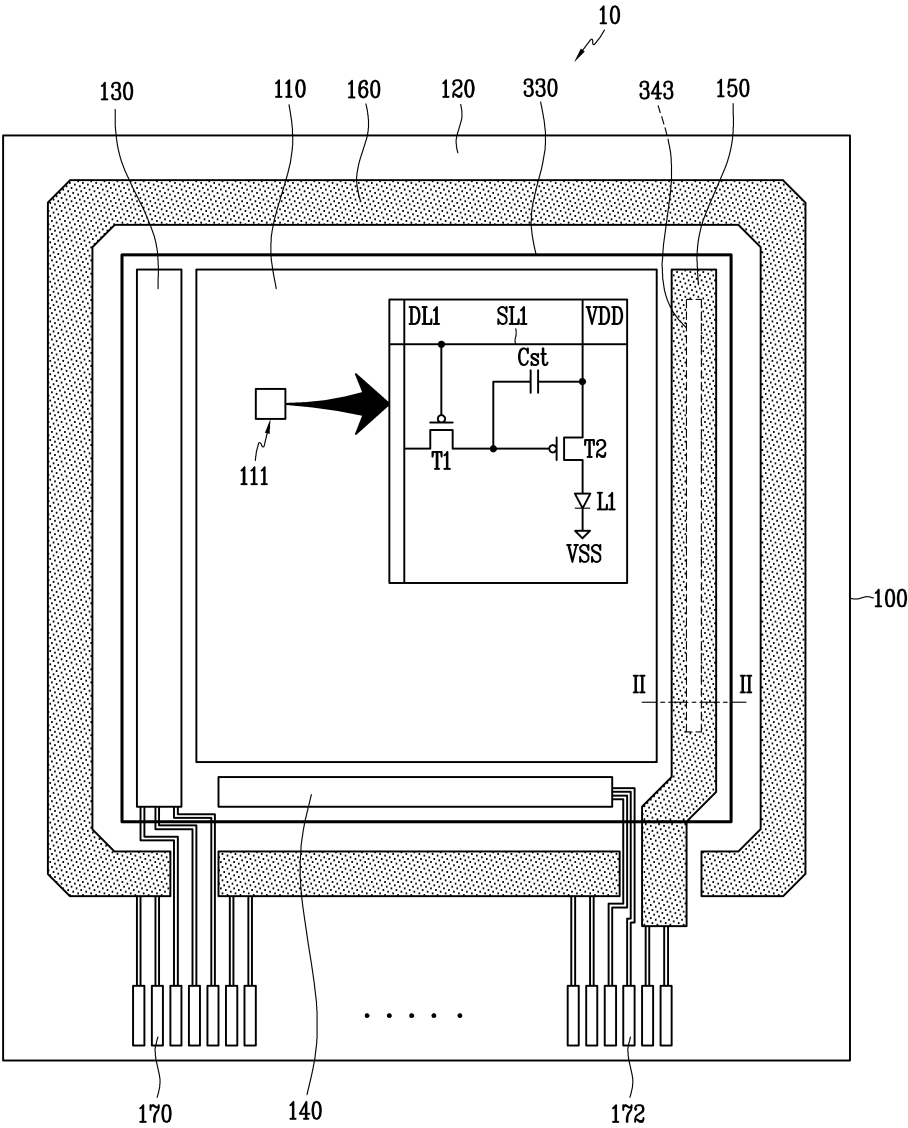
- <47> 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 캐소드 전극을 비화소 영역까지 연장시켜 캐소드 버스 라인에 직접 접촉시킨다. 따라서 캐소드 버스라인에 인가된 전압은 애노드 전극을 거치지 않고 캐소드 전극으로 직접 전달되므로, 효율적으로 캐소드 전극에 전압을 인가할 수 있다.
- <48> 또한, 화소 영역에서 비화소 영역에 걸쳐 형성되었던 애노드 전극을 화소 영역에만 형성함으로써 비화소 영역에서 제거된 애노드 전극만큼 제조 비용을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

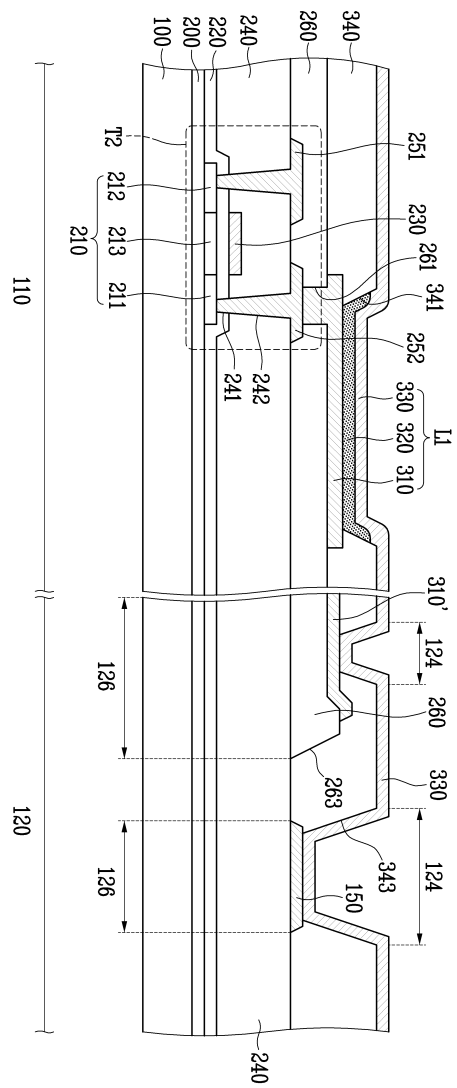
- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- <2> 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 부분 단면도이다.

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR100846714B1	公开(公告)日	2008-07-16
申请号	KR1020070011726	申请日	2007-02-05
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	H05B33/26 H05B33/06		
CPC分类号	H01L27/3223 H01L27/3276 H01L51/0021 H01L51/5221		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明示例性实施例的有机发光显示器包括：基板，具有像素区域和限定在其中的非像素区域；以及有机发光装置，形成在基板上并包括第一像素电极，有机发光层和第二像素电极的。这里，非像素区域包括形成在像素区域的外周上的虚线和形成有第二像素总线的阴极总线区域。第二像素电极形成为从像素区域延伸到非像素区域并且直接接触第二像素总线，并且虚拟线不形成在阴极总线区域中。

