

특허청구의 범위

청구항 1

구동 TFT와, 상기 구동 TFT의 드레인전극에 접촉되는 제1 콘택전극과, 상기 제1 콘택전극에 접촉되는 제2 콘택전극이 형성된 제1 기판; 및

애노드전극, 유기화합물층 및 캐소드전극을 포함한 유기발광다이오드소자와, 상기 유기화합물층과 캐소드전극에 의해 덮여진 콘택 스페이서가 형성된 제2 기판을 구비하고;

상기 제2 콘택전극은 상기 콘택 스페이서가 형성되는 위치에 대응하여 오목부를 가지며, 상기 오목부를 이용하여 상기 콘택 스페이서의 저면 및 양측면 일부와 접합되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 콘택전극은 칼슘(Ca)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 캐소드전극은 알루미늄(Al)/은(Ag)/칼슘(Ca)의 3중 구조 또는 알루미늄(Al)/은(Ag)의 2중 구조로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제2 콘택전극의 칼슘(Ca) 두께는, 상기 캐소드전극이 3중 구조를 갖는 경우에는 1000Å이며, 상기 캐소드전극이 2중 구조를 갖는 경우에는 2000Å 인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 캐소드전극 및 제2 콘택전극에 포함되는 칼슘(Ca)의 두께의 합은 1500 ~ 2000Å인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1 콘택전극은 상기 구동 TFT 상의 제1 패시베이션층을 관통하는 제1 콘택홀을 통해 노출된 드레인전극에 접촉되고;

상기 제2 콘택전극은 상기 제1 콘택전극 상의 제2 패시베이션층을 관통하는 제2 콘택홀을 통해 노출된 제1 콘택전극에 접촉되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 탑 에미션 방식으로 발광되는 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장

치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.

[0003] 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기발광다이오드 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광다이오드 표시장치(Active Matrix type Organic Light Emitting Diode display, AMOLED)는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor 이하, "TFT"라 함)를 이용하여 유기발광다이오드소자(이하, "OLED"라 함)에 흐르는 전류를 제어하여 화상을 표시한다. 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 애노드전극, 캐소드전극 및 유기화합물층을 포함하는 OLED의 구조에 따라 탑 에미션(Top emission) 방식 또는 보텀 에미션(bottom emission) 방식 등의 형태로 화상을 표시한다. 보텀 에미션 방식이 유기화합물층에서 발생된 가시광을 TFT가 형성된 기판 하부쪽으로 표시하는 데 반해, 탑 에미션 방식은 유기화합물층에서 발생된 가시광을 TFT가 형성된 기판 상부쪽으로 표시한다.

[0005] 최근 탑 에미션 방식의 유기발광다이오드 표시장치는 다양한 방향으로 개발되고 있다. 이 중에서 도 1과 같이 제1 기판(10)에 TFT 어레이를 형성하는 한편, 제2 기판(30)에 OLED 어레이를 형성하고 콘택 스페이서(35)를 통해 OLED 어레이와 TFT 어레이를 전기적으로 연결하는 구조의 유기발광다이오드 표시장치가 제안되고 있다. 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 다른 구조의 유기발광다이오드 표시장치에 비하여 수율이 높고 색재현율과 휘도가 높다.

[0006] 도 1은 유기발광다이오드 표시장치에서 한 셀의 단면 구조를 보여 준다.

[0007] 도 1을 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 TFT 어레이가 형성된 제1 기판(10), OLED 어레이가 형성된 제2 기판(30)을 구비한다.

[0008] TFT 어레이는 제1 기판(10) 상에 형성된 구동 TFT(TFT)를 구비한다. 구동 TFT(TFT)는 게이트전극(11), 게이트전극(11)을 덮도록 형성된 게이트절연막(12), 게이트절연막(12) 상에 반도체패턴으로 형성된 액티브층(13), 및 반도체패턴과 게이트절연막(12) 상에 소스/드레인 금속패턴으로 형성된 소스전극(14)과 드레인전극(15)을 포함한다. 소스/드레인 금속패턴과 게이트절연막(12)상에는 패시베이션층(16)이 형성된다. 구동 TFT(TFT)에서 드레인전극(15)의 일부는 패시베이션층(16)을 관통하는 콘택홀을 통해 노출된다. 콘택전극(17) 패턴은 패시베이션층(16) 상에 형성되어 콘택홀을 통해 노출된 드레인전극(15)에 전기적으로 접속된다. 이 콘택전극(17)은 몰리브덴(Mo)을 포함하여 구성되며, 제2 기판(30)의 캐소드전극(37)과 접촉된다.

[0009] OLED 어레이는 제2 기판(30) 상에 형성된 애노드전극(31), 보조전극(32a,32b), 버퍼층(33a,33b), 격벽(34), 콘택 스페이서(35), 유기화합물층(36), 및 캐소드전극(37)을 구비한다. 애노드전극(31)은 투명기판인 제2 기판(30) 상에 ITO(Indium Tin Oxide)로 형성된다. 애노드전극(31)에는 고전위 전원전압이 공급된다. 애노드전극(31) 상에는 도전성이 높은 금속 패턴으로 제1 및 제2 보조전극(32a,32b)이 형성되고, 이 보조전극들(32a,32b)을 각각 덮도록 실리콘 나이트라이드(SiN_x)로 이루어진 제1 및 제2 버퍼층(33a,33b)이 형성된다. 제1 및 제2 버퍼층(33a,33b) 상에는 각각 격벽(34) 및 콘택 스페이서(35)가 형성된다. 격벽(34)은 이웃한 발광셀들 사이에서 애노드전극(31), 유기화합물층(36) 및 캐소드전극(37)으로 이루어지는 OLED를 구획한다. 콘택 스페이서(35)는 폴리이미드(Polyimide)나 포토레지스트(Photoresist)로 3~4 μ m 정도의 두께로 형성된다. 콘택 스페이서(35) 상에는 OLED의 유기화합물층(36)과 캐소드전극(37)이 순차적으로 적층된다.

[0010] 제1 및 제2 기판(10,30)은 접착부재(20)로 접착 밀봉된다. 접착부재(20)는 OLED 쪽으로 침투되는 수분이나 산소를 차단하는 역할을 한다.

[0011] 도 1과 같은 유기발광다이오드 표시장치는 콘택 스페이서(35)에 의해 제1 기판(10)의 콘택전극(17)과 제2 기판(30)의 캐소드전극(37)이 서로 전기적으로 연결된다. 그런데, 이러한 종래 유기발광다이오드 표시장치에서는 콘택전극(17)과 캐소드전극(37)의 접촉 면적이 좁기 때문에, 합착시 콘택 스페이서(35)들 간 높이 차이가 발생하면 콘택 불량에 발생할 우려가 크다. 또한, 합착된 유기발광다이오드 표시장치에 충격이 가해질 경우 충격부하에도 취약(캐소드전극에 크랙이 발생)하고, 투습에 의해 내부압이 증가하면 쉽게 콘택 불량으로 이어질 가능성이 크다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0012] 따라서, 본 발명의 목적은 OLED 어레이가 형성된 기판과 TFT 어레이가 형성된 기판을 콘택 스페이서로 연결하여 액티브 매트릭스 표시장치로 동작하는 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 콘택전극과 캐소드전극간의 접합력을 향상시키도록 한 유기발광다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 구동 TFT와, 상기 구동 TFT의 드레인전극에 접촉되는 제1 콘택전극과, 상기 제1 콘택전극에 접촉되는 제2 콘택전극이 형성된 제1 기판; 및 애노드전극, 유기화합물층 및 캐소드전극을 포함한 유기발광다이오드소자와, 상기 유기화합물층과 캐소드전극에 의해 덮여진 콘택 스페이서가 형성된 제2 기판을 구비하고; 상기 제2 콘택전극은 상기 콘택 스페이서가 형성되는 위치에 대응하여 오목부를 가지며, 상기 오목부를 이용하여 상기 콘택 스페이서의 저면 및 양측면 일부와 접합된다.

[0014] 상기 제2 콘택전극은 칼슘(Ca)을 포함한다.

[0015] 상기 캐소드전극은 알루미늄(Al)/은(Ag)/칼슘(Ca)의 3중 구조 또는 알루미늄(Al)/은(Ag)의 2중 구조로 구성된다.

[0016] 상기 제2 콘택전극의 칼슘(Ca) 두께는, 상기 캐소드전극이 3중 구조를 갖는 경우에는 1000Å이며, 상기 캐소드전극이 2중 구조를 갖는 경우에는 2000Å 이다.

[0017] 상기 캐소드전극 및 제2 콘택전극에 포함되는 칼슘(Ca)의 두께의 합은 1500 ~ 2000Å이다.

[0018] 상기 제1 콘택전극은 상기 구동 TFT 상의 제1 패시베이션층을 관통하는 제1 콘택홀을 통해 노출된 드레인전극에 접촉되고; 상기 제2 콘택전극은 상기 제1 콘택전극 상의 제2 패시베이션층을 관통하는 제2 콘택홀을 통해 노출된 제1 콘택전극에 접촉된다.

효 과

[0019] 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 칼슘을 포함하는 제2 콘택전극을 제1 콘택전극과 캐소드전극 사이에 개재함으로써, 은과 칼슘의 경화시 두 금속간 확산 효과를 이용하여 제1 및 제2 기판간의 접합력을 크게 향상시킬 수 있다. 더욱이, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 제2 콘택전극의 오목하게 패터닝 된 부분을 이용하여 캐소드전극과의 접합면적을 넓힘으로써, 외부 충격으로 인한 캐소드전극의 크랙 발생을 억제할 수 있으며, 공정 과정에서 콘택 스페이서들 간 높이 차이가 발생하더라도 콘택 불량을 크게 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

[0021] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서 한 셀의 단면 구조를 보여 준다. 도 3은 도 2와 같은 유기발광다이오드 표시장치에서 한 셀의 등가회로를 나타낸다. 도 2에서, 제1 기판에 형성되는 스위치 TFT(SWTFT), 스토리지 커패시터(CST), 및 저전위 전원 공급패드와, 제2 기판에 형성되는 고전위 전원 공급패드는 생략되었다.

[0022] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 TFT 어레이가 형성된 제1 기판(110), OLED 어레이가 형성된 제2 기판(130)을 구비한다.

[0023] TFT 어레이는 제1 기판(110) 상에 형성된 데이터라인과 그 데이터라인에 연결된 데이터 패드, 게이트라인과 그 게이트라인에 연결된 게이트패드, 스위치 TFT(SWTFT), 구동 TFT(DRTFT), 스토리지 커패시터(CST)를 포함한다.

[0024] 스위치 TFT(SWTFT)의 소스전극은 데이터(Data)가 공급되는 데이터라인과 연결되고, 스위치 TFT(SWTFT)의 드레인전극은 구동 TFT(DRTFT)의 게이트전극과 연결된다. 스위치 TFT(SWTFT)의 게이트전극은 게이트펄스(Scan)가 순차적으로 공급되는 게이트라인에 연결된다. 구동 TFT(DRTFT)의 소스전극(114)은 저전위 전원공급원(VSS)에 접속되고 구동 TFT(DRTFT)의 드레인전극(115)은 제1 콘택전극(117)과 접촉된다. 스토리지 커패시터(CST)의 일측 단자는 구동 TFT(DRTFT)의 게이트전극에 접속되고 그 타측 단자는 저전위 전원공급원(VSS)에 접속된다. 구동 TFT(DRTFT)는 게이트전극(111), 게이트전극(111)을 덮도록 형성된 게이트절연막(112), 게이트절연막(112) 상에 반도체패턴으로 형성된 액티브층(113), 및 반도체패턴과 게이트절연막(112) 상에 소스/드레인 금속패턴으로 형

성된 소스전극(114)과 드레인전극(115)을 포함한다. 소스/드레인 금속패턴과 게이트절연막(112)상에는 제1 패시베이션층(116)이 형성된다. 구동 TFT(DRTFT)에서 드레인전극(115)의 일부는 제1 패시베이션층(116)을 관통하는 제1 콘택홀을 통해 노출된다. 제1 콘택전극(117)은 제1 패시베이션층(116) 상에서 패터닝되어 제1 콘택홀을 통해 노출된 드레인전극(115)에 전기적으로 접촉된다. 이 제1 콘택전극(117)은 몰리브덴(Mo)을 포함하여 형성된다. 제1 콘택전극(117)과 제1 패시베이션층(116) 상에는 제2 패시베이션층(118)이 형성된다. 제1 콘택전극(117) 패턴의 일부는 제2 패시베이션층(118)을 관통하는 제2 콘택홀을 통해 노출된다. 제2 콘택전극(119)은 제2 패시베이션층(118) 상에서 패터닝되어 제2 콘택홀을 통해 노출된 제1 콘택전극(117)에 전기적으로 접촉된다. 이 제2 콘택전극(119)은 제2 기판(130)상에 형성되는 캐소드전극(137)과의 접합력을 높이기 위해 칼슘(Ca)을 포함하여 형성된다. 제2 콘택전극(119)의 칼슘(Ca) 성분은 경화(Curing) 공정시 캐소드전극(137)에 포함된 은(Ag) 성분과의 확산(Diffusion) 효과를 일으켜 콘택 접합력을 크게 향상시키는 역할을 한다. 제2 콘택전극(119)을 구성하는 칼슘(Ca)의 두께는, 캐소드전극(137)이 알루미늄(Al)/은(Ag)/칼슘(Ca)의 3중 구조(여기서, Ca의 두께는 대략 500 ~ 1000Å)를 갖는 경우에 대응하여 대략 1000Å 정도가 바람직하며, 캐소드전극(137)이 알루미늄(Al)/은(Ag)의 2중 구조를 갖는 경우에 대응하여 대략 2000Å 정도가 바람직하다. 따라서, 제1 및 제2 기판상에 형성되는 칼슘(Ca)의 두께의 합은 적어도 1500 ~ 2000Å 정도이다. 칼슘(Ca)의 두께의 합이 이보다 얇을 경우에는 콘택 접합력이 감소될 뿐만 아니라 투습시 흡습 효과가 크게 저감된다. 한편, 제2 콘택전극(119)의 오목하게 패터닝 된 부분은 제2 기판(130)에 형성된 캐소드전극(137)의 저면 뿐만 아니라 양측면 일부와도 견고히 접합 된다. 이에 따라, 외부 충격에 의해 콘택 스페이서(119)에 국부적인 압력이 가해지더라도 캐소드전극(137)에 크랙이 발생하여 콘택 불량으로 이어질 가능성은 크게 줄어든다. 또한, 콘택 스페이서(119)들 간 높이 차이가 발생하더라도 콘택 불량으로 이어질 가능성은 크게 감소된다.

[0025] OLED 어레이는 제2 기판(130) 상에 형성된 애노드전극(131), 보조전극(132a, 132b), 버퍼층(133a, 133b), 격벽(134), 콘택 스페이서(135), 유기화합물층(136), 및 캐소드전극(137)을 구비한다.

[0026] 애노드전극(131)은 투명기판인 제2 기판(130) 상에 ITO(Indium Tin Oxide)로 형성된다. 애노드전극(131)에는 고전위 전원 패드를 통해 고전위 전원전압(VDD)이 공급된다. 애노드전극(131) 상에는 도전성이 높은 금속 패턴으로 제1 및 제2 보조전극(132a, 132b)이 형성되고, 이 보조전극들(132a, 132b)을 각각 덮도록 실리콘 나이트라이드(SiN_x)로 이루어진 제1 및 제2 버퍼층(133a, 133b)이 형성된다. 제1 및 제2 버퍼층(133a, 133b) 상에는 각각 격벽(134) 및 콘택 스페이서(135)가 형성된다. 격벽(134)은 이웃한 발광셀들 사이에서 애노드전극(131), 유기화합물층(137) 및 캐소드전극(137)으로 이루어지는 OLED를 구획한다. 콘택 스페이서(135)는 폴리이미드(Polyimide)나 포토레지스트(Photoresist)로 3~4μm 정도의 두께로 형성된다. 콘택 스페이서(135) 상에는 OLED의 유기화합물층(136)과 캐소드전극(137)이 순차적으로 적층된다. OLED의 유기화합물층(136)은 전자주입층(EIL), 전자수송층(ETL), 발광층(EML), 정공수송층(HTL), 및 정공주입층(HIL)을 포함한다. 캐소드전극(137)은 상술했듯이, 알루미늄(Al)/은(Ag)/칼슘(Ca)의 3중 구조 또는 알루미늄(Al)/은(Ag)의 2중 구조를 가지고, 제1 기판(110)에 형성된 제2 콘택전극(119)의 오목하게 패터닝 된 부분에 그 저면 뿐만 아니라 양측면 일부가 견고히 접합 된다.

[0027] 제1 및 제2 기판(110, 130)은 접착부재(120)로 접착 밀봉된다. 접착부재(120)는 OLED 쪽으로 침투되는 수분이나 산소를 차단하는 역할을 한다.

[0028] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 칼슘을 포함하는 제2 콘택전극을 제1 콘택전극과 캐소드전극 사이에 개재함으로써, 은과 칼슘의 경화시 두 금속간 확산 효과를 이용하여 제1 및 제2 기판간의 접합력을 크게 향상시킬 수 있다. 더욱이, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 제2 콘택전극의 오목하게 패터닝 된 부분을 이용하여 캐소드전극과의 접합면적을 넓힘으로써, 외부 충격으로 인한 캐소드전극의 크랙 발생을 억제할 수 있으며, 공정 과정에서 콘택 스페이서들 간 높이 차이가 발생하더라도 콘택 불량을 크게 줄일 수 있다.

[0029] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 종래 유기발광다이오드 표시장치에서 한 셀의 단면 구조를 보여주는 도면.

[0031] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서 한 셀의 단면 구조를 보여주는 도면.

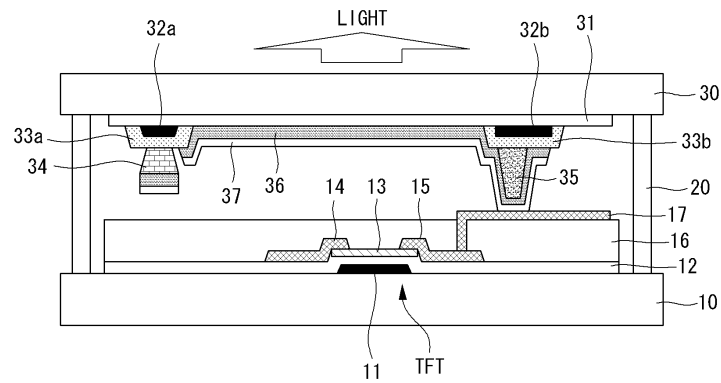
[0032] 도 3은 도 2와 같은 유기발광다이오드 표시장치에서 한 셀의 등가회로를 나타내는 도면.

[0033] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

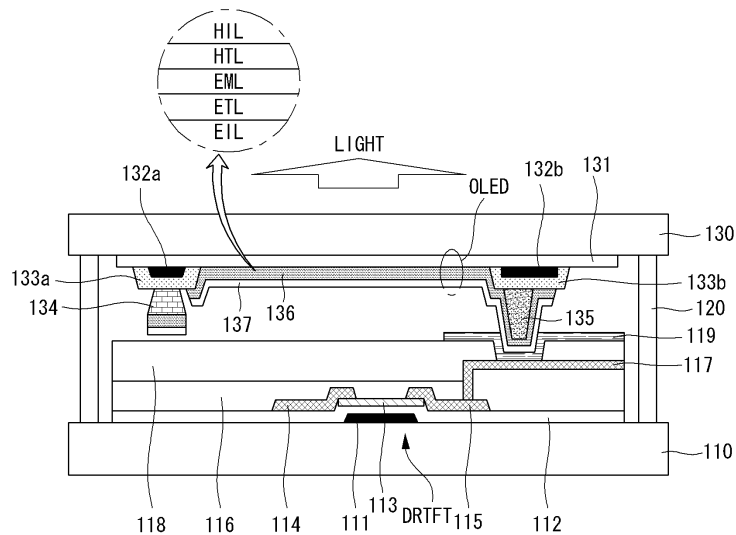
[0034] 110 : 제1 기판	111 : 캐소드전극
[0035] 112 : 게이트절연막	113 : 액티브층
[0036] 114 : 소스전극	115 : 드레인전극
[0037] 116 : 제1 패시베이션층	117 : 제1 콘택전극
[0038] 118 : 제2 패시베이션층	119 : 제2 콘택전극
[0039] 120 : 접착부재	130 : 제2 기판
[0040] 131 : 애노드전극	132a, 132b : 보조전극
[0041] 133a, 133b : 버퍼층	134 : 격벽
[0042] 135 : 콘택 스페이서	136 : 유기화합물층
[0043] 137 : 캐소드전극	

도면

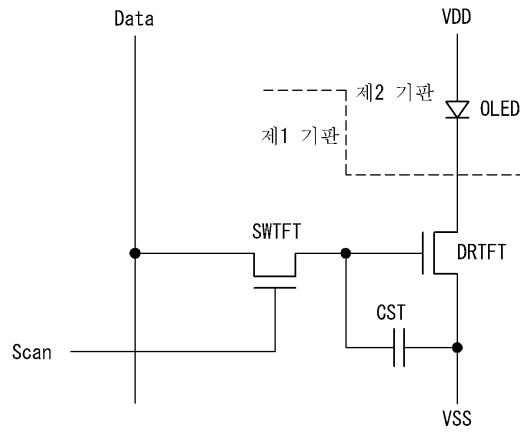
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020100013521A	公开(公告)日	2010-02-10
申请号	KR1020080075081	申请日	2008-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SEO CHANG KI 서창기 PARK JUNG HAN 박중한 SONG CHANG HYUN 송창현		
发明人	서창기 박중한 송창현		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10 H05B33/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L31/1868 H01L2924/13069 H01L2924/0102 H01L2251/558 H01L2924/01013 H01L2924/01047		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种用于有机发光二极管的显示装置，通过在第一接触电极和阴极之间插入带有钙的第二接触电极，显著改善第一和第二基板之间的连接强度。结构：用于显示装置的显示装置有机发光二极管包括：驱动TFT;第一基板（110），包括连接到驱动TFT的漏电极的第一接触电极（117），和连接到接触电极的第二接触电极（119）;第二基板（130）由有机发光二极管形成，该有机发光二极管包括阳极（131），有机化合物层（136）和阴极以及覆盖有机化合物层和阴极的接触隔离物。第二接触电极包括与接触间隔物的位置对应的凹形单元。第二接触电极与接触隔离物的下侧和部分两侧连接并穿过凹入单元。第二接触电极含有钙。COPYRIGHT KIPO 2010

