



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월11일
(11) 등록번호 10-0764773
(24) 등록일자 2007년10월01일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26(2006.01) H05B 33/10(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0016962

(22) 출원일자 2006년02월21일

심사청구일자 2006년02월21일

(65) 공개번호 10-2007-0084770

공개일자 2007년08월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR 2005-0036627 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 20 항

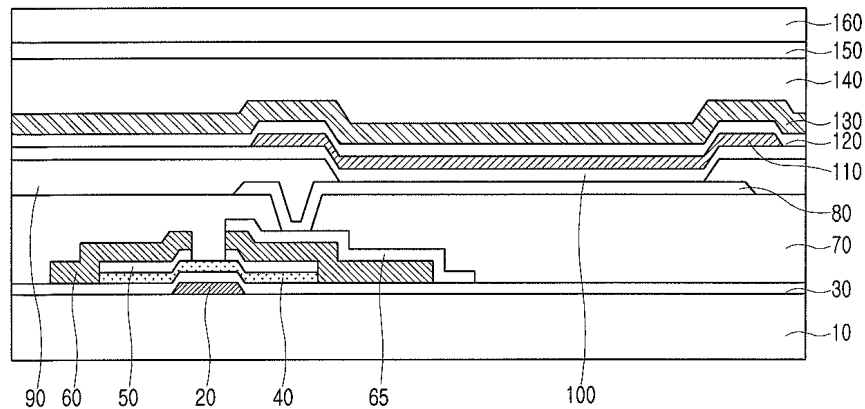
심사관 : 안준형

(54) 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 비정질 트랜지스터를 스위칭 소자로 사용하는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 장치 제조시 비정질 트랜지스터의 금속 전극이 공기 중에 노출되어 산화되는 것을 방지하도록 한 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 이를 위하여 비정질 실리콘을 이용하여 형성되는 스위칭 소자의 금속 전극 상부에 산화에 강한 도전성 산화막을 더 형성하도록 함으로써, 상기 금속 전극과 화소 전극이 연결될 경우 접촉 저항을 줄여 휘도 감소를 방지하고 전류 특성을 개선하며 수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2f



(56) 선행기술조사문헌

KR 2002-0054850 A

KR 2004-0046173 A

특허청구의 범위

청구항 1

기판 상에 형성된 구동 소자와;

상기 구동 소자와 연결된 금속 연결 전극과;

상기 금속 연결 전극들 상부에 형성된 도전성 산화물층과;

상기 구조물 전면에서 형성되면서 상기 도전성 산화물층의 일부를 노출시키는 관통홀을 구비한 절연막과;

상기 절연막 상부에 형성되면서 상기 노출된 도전성 산화물층과 전기적으로 연결되는 전극을 포함한 유기 발광 소자 구조물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 구동 소자는 비정질 실리콘 트랜지스터로서, 상기 금속 연결 전극은 상기 비정질 실리콘 트랜지스터의 소스 및 드레인층에 각각 형성된 전극인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 기판 상에 형성된 구동 소자는,

기판 상에 형성된 반도체층과;

상기 반도체층 상부에 분리 형성되며 상기 금속 연결 전극과 각각 접촉되는 도핑 전도막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 구동 소자 하부에는 게이트 절연막으로 절연된 게이트 전극이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 도전성 산화물층은 상기 금속 연결 전극들 중에서 상기 유기 발광 소자 구조물의 전극과 연결되는 금속 연결 전극 상부에만 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 금속 연결 전극은 알루미늄을 포함하는 주기율표 상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 도전성 산화물은 인듐, 카드뮴, 아연, 리튬, 주석, 티타늄, 또는 루테튬의 산화물 및 이들의 산화 화합물을 포함하는 도전성 금속 산화물 중에서 선택된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 도전성 산화물은 인듐주석 산화물(ITO) 또는 인듐아연 산화물(IZO)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 유기 발광 소자 구조물은,

상기 도전성 산화물층과 상기 관통홀을 통해 연결되면서 상기 절연막 상부에 배치된 화소 전극과;

상기 화소 전극 상부에 형성되는 유기물 발광층과;

상기 유기물 발광층 상부에 형성되는 공통 전극으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 10

금속 연결 전극이 형성된 스위칭 소자를 구비한 능동형 유기 발광 소자에 있어서,

상기 스위칭 소자의 금속 연결 전극에 도달하도록 배치된 상기 능동형 유기 발광 소자의 일측 전극과;

상기 능동형 유기 발광 소자의 일측 전극과 상기 스위칭 소자의 금속 연결 전극 사이에 형성되어 전기적 경로를 완성하는 도전성 산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 스위칭 소자는 비정질 실리콘 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 12

기판 상에 금속 연결 전극을 포함하는 구동 소자를 형성하는 단계와;

상기 구동 소자의 금속 연결 전극 상부에 도전성 산화물층을 형성하는 단계와;

상기 도전성 산화물층과 전기적으로 접속되도록 화소 전극을 형성하는 단계와;

상기 화소 전극 상부에 유기 발광 구조물을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 도전성 산화물층과 전기적으로 접속되도록 화소 전극을 형성하는 단계는,

상기 도전성 산화물층을 가진 구동 소자를 포함하는 기판 상의 구조물 전면에 유기물 평탄막을 형성하는 단계와;

상기 도전성 산화물층이 일부 노출되도록 상기 유기물 평탄막에 관통홀을 형성하는 단계와;

상기 형성된 관통홀을 포함하는 영역에 상기 화소 전극 물질을 형성한 후 상기 관통홀 부분과 유기 발광 구조물을 형성할 부분만 잔류하도록 상기 화소 전극 물질을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 도전성 산화물은 상기 유기물 평탄막과 식각 선택성이 상이한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 15

제 12항에 있어서, 상기 구동 소자를 형성하는 단계는,

기판 상에 비정질 실리콘 반도체층을 형성하는 단계와;

상기 반도체층 상부에 도핑된 전도막을 형성하는 단계와;

상기 도핑된 전도막 상부에 금속 연결 전극을 형성하고, 상기 금속 연결 전극과 상기 도핑된 전도막을 패터닝하여 소스/드레인 영역을 구분하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 16

제 12항에 있어서, 상기 도전성 산화물층을 형성하는 단계는 상기 구동 소자의 금속 연결 전극들 중 일측 전극에만 도전성 산화물층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 17

제 12항에 있어서, 상기 도전성 산화물층을 형성하는 단계는,

상기 구동 소자의 금속 연결 전극 상부에 상기 도전성 산화물층을 형성하는 단계와;

상기 도전성 산화물층, 금속 연결 전극 및 도핑된 전도막을 차례로 식각하여 소스/드레인 영역으로 구분하는 패터닝을 실시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 18

제 12항에 있어서, 상기 금속 연결 전극은 알루미늄을 포함하는 주기율표 상의 금속 또는 이들의 합금으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 19

제 12항에 있어서, 상기 도전성 산화물층을 형성하는 단계는 인듐, 카드뮴, 아연, 리튬, 주석, 티타늄, 또는 루테튬의 산화물 및 이들의 산화 화합물을 포함하는 도전성 금속 산화물 중에서 선택된 것을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 20

제 12항에 있어서, 상기 도전성 산화물층을 형성하는 단계는 금속 연결 전극을 포함하는 하부 구조물 전면에서 인듐 주석 산화물(ITO) 또는 인듐아연 산화물(IZO)을 형성하고, 상기 구동 소자의 금속 연결 전극 상부 일부에만 잔류하도록 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 비정질 트랜지스터를 스위칭 소자로 사용하는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 장치 제조시 비정질 트랜지스터의 금속 전극이 공기 중에 노출되어 산화되는 것을 방지하도록 한 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <14> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube : CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 디스플레이 패널들이 개발되고 있다. 이러한 평판 디스플레이 패널에는 액정 표시 장치(LCD : Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시 장치(FED : Field Emission Display) 및 플라즈마 표시 장치(PDP : Plasma Display Panel), 유기 EL(Organic Electro Luminescence)을 근간으로 하는 유기 전계 발광소자(Organic Light Emitting Diode, 이하 OLED라 칭함) 디스플레이 등이 있다.
- <15> 이 중에서도 상기 OLED는 전자 주입전극(캐소드 전극)과 정공 주입 전극(애노드 전극)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.
- <16> 이러한 원리로 인해 종래 박형 표시소자로 사용되던 LCD와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 소자의 부피와 무게를 줄일 수 있는 장점이 있으며, 반응속도가 LCD 대비 천배이상 빠르기 때문에 동영상 표시할 때 잔상이 남지 않아 차세대 표시장치로 부각되고 있다.
- <17> 이러한 OLED는 그 크기에 따라 다양한 구동 방식이 사용되고 있는데, 대표적으로 중대형의 OLED 디스플레이는 능동(Active) 매트릭스 구동 방식(AM 방식)이 주류를 이루고 있고, 소형 OLED 디스플레이에서는 능동 매트릭스 구동 방식과 수동(Passive) 매트릭스 구동 방식(PM 방식)이 혼재되어 사용된다. 상기 AM 방식 OLED 디스플레이는 각 OLED 소자(픽셀)에 박막 트랜지스터로 형성된 스위칭 소자를 설치하고, 상기 스위칭 소자가 전류 제어를 담당하도록 함으로써, 별도의 제어 신호 없이도 다음번 제어시점까지 특정 픽셀을 발광시킬 수 있는 방식이다.

반면에, PM 방식 디스플레이는 일반적인 매트릭스 구성에 의해 OLED를 순차 구동시켜 잔상을 이용하여 전체 패널 면적을 동작시키는 방식이다.

- <18> 도 1은 종래 일반적인 AM OLED의 소자 구조를 보인 평면도로서, 비정질 실리콘 트랜지스터를 스위칭 소자로 사용하는 구성을 보인 것이다. 비록 비정질 실리콘 트랜지스터가 폴리실리콘 트랜지스터에 비해 전계이동도가 낮아 고속 동작에는 불리하지만, 소재 및 제조 비용이 낮고 장비의 범용성이 높기 때문에 구동 속도를 증가시키고자 하는 연구를 통해 다시 주목받고 있다.
- <19> 도시된 구조를 보면, 게이트 전극(20)이 형성된 기판(10) 상부에 게이트 절연막(30)이 형성되어 있고, 상기 게이트 전극(20)이 형성된 부분의 게이트 절연막(30) 상부에 차례로 반도체층(40), 분리된 도핑 전도막(50) 및 금속 전극(60)이 형성되어 스위칭 소자를 구성하고 있으며, 그 상부 전면에 평탄막(70)이 형성되어 있다. 그리고, 상기 평탄막(70) 상부에 차례로 화소 전극(80), 유기 공통막들(100, 120) 사이에 형성된 발광층(110) 및 공통 전극(130)이 형성되어 OLED를 구성한다. 상기 화소 전극(80)은 상기 스위칭 소자의 금속 전극(60)과 연결된다. 그리고, 상기 구조물 상부에 외부 습기나 가스를 차단하는 보호막(140)과, 밀봉을 위한 실란트(150) 및 호보캡(160)이 형성된다.
- <20> 상기 구조에서, 상기 형성되는 비정질 실리콘 트랜지스터 소자의 금속 전극(60)으로 알루미늄과 같이 도전성이 좋으면서 저가인 금속을 전극을 사용하게 되는데, 이러한 금속 전극(60)은 공기 중에 노출될 경우 자연 산화될 수 있고, 고온 유기물 형성 공정으로 진행되는 상기 평탄막(70)의 제조 과정 중에 고온에 노출되는 경우 열산화될 수 있다. 따라서, 상기 이유로 발생하는 금속 산화물은 접촉 특성을 악화시키기 때문에 상기 금속 산화물이 표면에 형성된 금속 전극(60) 상부에 화소 전극(80)을 형성할 경우 접촉 저항이 증가하게 되어 소자의 품질이 열화되고 수명이 줄어들게 되며 불필요한 전류 소모도 증가하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <21> 상기와 같이 스위칭 소자의 전극이 노출되어 산화되는 문제점을 해결하기 위해 새롭게 제안하는 본 발명 실시예의 목적은 비정질 실리콘을 이용하여 형성되는 스위칭 소자의 금속 전극 상부에 산화에 강한 도전성 산화막을 더 형성하도록 함으로써, 상기 금속 전극과 화소 전극이 연결될 경우 접촉 저항을 줄일 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.
- <22> 본 발명 실시예의 다른 목적은 산화를 방지하기 위해 고가의 귀금속 전극을 트랜지스터 금속 전극으로 적용하지 않고 저렴한 금속 및 도전성 산화막의 적층을 이용하도록 하여 낮은 비용으로 전극의 산화를 방지할 수 있도록 함으로써, 화소 전극과의 접촉 특성을 개선할 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.
- <23> 본 발명 실시예의 또 다른 목적은 폴리 실리콘 트랜지스터보다 제조 비용이 저렴한 비정질 실리콘 트랜지스터를 적용하더라도 해당 트랜지스터와 연결되는 화소 전극의 접촉 특성을 개선하여 영상 품질 및 소자 수명을 유지할 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.
- <24> 본 발명 실시예의 또 다른 목적은 기판 상에 비정질 실리콘 트랜지스터를 형성하고, 금속 전극을 형성한 후 그 상부에 도전성 산화막을 더 형성하도록 하는 비교적 간단한 공정 추가만으로 많은 비용증가나 수율 감소 없이도 구동소자와 화소 전극의 접촉 특성을 개선할 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <25> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치는, 기판 상에 형성된 구동 소자와; 상기 구동 소자와 연결된 금속 연결 전극과; 상기 금속 연결 전극들 상부에 형성된 도전성 산화물층과; 상기 구조물 전면에 형성되면서 상기 도전성 산화물층의 일부를 노출시키는 관통홀을 구비한 절연막과; 상기 절연막 상부에 형성되면서 상기 노출된 도전성 산화물층과 전기적으로 연결되는 전극을 포함한 유기 발광 소자 구조물을 포함한다.
- <26> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치는, 금속 연결 전극이 형성된 스위칭 소자를 구비한 능동형 유기 발광 소자에 있어서, 상기 스위칭 소자의 금속 연결 전극에 도달하도록 배치된 상기 능동형 유기 발광 소자의 일측 전극과; 상기 능동형 유기 발광 소자의 일측 전극과 상기 스위칭 소자의 금속 연결 전극 사이에 형성되어 전기적 경로를 완성하는 도전성 산화물을 포함한다.

- <27> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법은, 기판 상에 금속 연결 전극을 포함하는 구동 소자를 형성하는 단계와; 상기 구동 소자의 금속 연결 전극 상부에 도전성 산화물층을 형성하는 단계와; 상기 도전성 산화물층과 전기적으로 접촉되도록 화소 전극을 형성하는 단계와; 상기 화소 전극 상부에 유기 발광 구조물을 형성하는 단계를 포함한다.
- <28> 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예들을 첨부된 도면들을 통해 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <29> 도 2a 내지 도 2f는 본 발명 일 실시예의 제조 과정 및 구조적 특징을 보이는 공정의 수순 단면도로서, 도시한 바와 같이 구동 소자의 금속 전극이 공기 중에 노출됨으로 인하여 산화되어 화소 전극과의 접촉되는 부분의 접촉 특성이 악화되는 것을 방지하기 위하여 상기 구동 소자의 금속 전극을 산화되지 않는 도전성 산화층으로 보호하여 상기 금속 전극이 공기 중에 노출되지 않도록 한 것이다. 비록, 도시된 실시예는 전면 발광형 AM OLED 패널에 적용하는 과정을 보인 것이지만, 후면 발광형, 양면 발광형을 비롯한 다양한 AM OLED 패널 및 소자에 적용될 수 있는 구조라는 것에 주의한다.
- <30> 먼저, 도 2a에 도시한 바와 같이 기판(10) 상부에 게이트 전극(20)을 형성하고, 그 상부에 게이트 절연막(30)을 성막한 후 그 상부에 차례로 비정질 반도체 물질(40)과 B, P 등이 도핑된 전도막(50)을 형성하고, 상기 도핑된 전도막(50) 및 반도체 물질(40)을 섬 모양으로 식각한다. 상기와 같이 비정질 반도체 물질(비정질 실리콘)(40)과 도핑 전도막(50)을 별도로 사용하여 트랜지스터를 형성하는 비정질 실리콘 트랜지스터 구조는 폴리 실리콘을 형성한 후 도핑하여 형성한 폴리 실리콘 트랜지스터 구조보다 구동 속도는 약간 떨어지지만, 재료의 비용이 저렴하고 다양한 반도체 구조물 형성에 적용 가능한 범용 비정질 실리콘 트랜지스터 제조 장비 및 공정을 활용할 수 있기 때문에 제조 비용이 저렴한 장점이 있어 폴리 실리콘 트랜지스터 대신 OLED의 스위칭 소자로써 적용되는 경우가 증가하고 있다.
- <31> 그리고, 도 2b에 도시한 바와 같이 상기 구조물 전면에 금속 전극 물질(주로 Al)을 증착하고 상기 금속 전극 물질 및 하부의 도핑된 전도막(50)을 차례로 패터닝하여 금속 전극 배선(60)과 소스/드레인 영역을 분할 정의한다. 그리고, 상기 전극 배선(60) 중 이후 화소 전극과 연결될 금속 전극 배선(60)(본 실시예에서는 우측의 금속 전극 배선) 상부에 도전성 산화물층(65)을 더 형성하여 상기 금속 전극 배선(60)이 공기 중에 노출될 경우 발생하는 자연 산화와, 고온 공정에 노출될 경우 발생하는 열산화를 방지한다.
- <32> 상기 금속 전극 배선(60)은 원활한 전류공급을 위해서 낮은 내부 저항을 가지는 금속 소재를 이용하여 형성되어야 하므로, 주기율표 상의 금속들 및 이들의 합금들 중 임의의 소재를 이용하여 형성될 수 있다. 특히, 상기 소재들 중에서도 저렴하면서 제조가 용이하고 도전 특성이 뛰어난 알루미늄을 이용하여 상기 비정질 실리콘 트랜지스터의 금속 전극 배선(60)을 형성하는 것이 일반적이다. 그러나, 상기 주기율표 상의 금속들 중에서 특정한 고가의 귀금속을 제외하면 상기 알루미늄을 포함하는 대부분의 금속은 공기 중에서 자연 산화되고, 고온 공정에서 열산화되는 특성을 가진다. 이러한 원하지 않는 금속의 산화는 금속이 도전성 특성을 갖기 위해 필수적으로 필요한 상기 금속 내부의 전자를 소실(해당 전자가 외부 산소와 결합)시키기 때문에 산화가 발생한 금속 표면은 도전성이 크게 낮아지게 된다. 또한, 상기 산화된 금속의 표면은 편탄성을 상실하고 거칠어지기 때문에 이와 같이 산화된 금속 표면을 별도로 처리하지 않고 그 상부에 다른 금속층을 형성하는 경우 전기적인 접합성이 크게 낮아지게 된다. 이렇게 전기적인 접합성이 좋지 않게 되면 해당 부분이 저항으로 동작하여 발열되기 쉽고, 이러한 발열에 의해 전류 소모가 심해지며 소자의 휘도는 낮아지고 수명을 줄어들게 된다.
- <33> 따라서, 비정질 실리콘 트랜지스터의 구조상 공기중에 노출되는 금속 전극 배선(60)은 공기 중에서 자연 산화되고, 후속되는 고온 유기물 평탄막(절연막) 공정시 열산화되기 쉽기 때문에 본 실시예에서는 상기 금속 전극 배선(60)들 중에서 외부 전극과 연결될 금속 전극 배선을 선택하여 해당 금속 전극 배선 상부에 산화되지 않는 도전성 산화물층(65)을 더 형성하도록 함으로써 상기 금속 전극 배선(60)의 산화를 방지하고, 후속되는 전극(화소 전극)연결이 상기 도전성 산화물층(65)을 경유하도록 함으로써, 상기 도전성 산화물층(65)을 가진 금속 전극 배선(60) 상부에 외부 전극을 적층할 경우라도 접촉 저항 증가에 의한 문제점은 발생되지 않게 된다.
- <34> 비록, 본 실시예에서는 소스/드레인영역으로 구분된 금속 전극 배선(60) 및 도핑된 전도막(50) 상부에 도전성 산화물을 형성하고, 상기 금속 전극 배선(60) 중에서 후속되는 화소 전극과 연결될 금속 전극 배선(60)의 상부에만 상기 도전성 산화물층(65)이 잔류하도록 패터닝하는 공정이 도시되고 설명되었지만, 상기 도전성 산화물층(65)이 상기 전체 금속 전극 배선(60)의 상부 영역에 잔류하도록 패터닝됨으로써 전체 금속 전극 배선(60)을 산화로 부터 보호할 수 있다.
- <35> 다른 방법으로, 상기 도핑된 전도막(50)과 금속 전극 배선(60)을 형성하고, 소스/드레인 영역을 구분하기 위한

패터닝을 실시하기 전에 상기 도전성 산화물을 상기 구조물 전면에 형성한 후, 일측 금속 전극 배선 혹은 양측 금속 전극 배선이 형성될 영역 상부에만 상기 도전성 산화물층(65)이 잔류하도록 패터닝하고, 후속 패터닝 공정을 이용하여 상기 금속 전극 배선(60)과 도핑된 전도막(50)을 패터닝하여 소스/드레인 영역을 구분할 수도 있다. 그 외에, 패터닝된 금속 전극 배선(60) 중에서 원하는 금속 전극 배선(60) 상부 일부에 도전성 산화물을 선투우 마스크를 이용하여 인쇄 혹은 증착함으로써, 원하는 영역(일측 금속 전극 배선의 전체 상부, 외부 전극이 연결될 금속 전극 배선의 연결 예상 부분)에만 도전성 산화물층(65)을 부분적으로 형성하는 방법도 가능하다.

<36> 상기 도전성 산화물층(65)은 인듐, 카드뮴, 아연, 리튬, 주석, 티타늄, 또는 루테튬의 산화물 및 이들의 산화화합물을 포함하는 도전성 금속 산화물 중에서 선택될 수 있으며, 이들 중에서도 인듐주석 산화물(ITO) 또는 인듐아연 산화물(IZO)을 이용하는 것이 바람직하다.

<37> 그리고, 도 2c에 도시한 바와 같이 상기 구동 소자 및 도전성 산화물층(65)이 형성된 금속 전극 배선(60)이 형성된 기판 상의 구조물 상부 전면에 유기물로 평탄막(70)을 형성하고 표면 평탄화를 실시한 후 형성한 트랜지스터의 금속 전극 배선(60) 중 드레인 영역에 해당하는 금속 전극 배선(60)의 상부에 형성된 도전성 산화물층(65)이 적어도 일부 노출되도록 상기 평탄막(70)에 관통홀을 형성한다.

<38> 상기 유기물에 의한 평탄막(70) 형성은 유기물의 종류에 따라 그 형성 공정이 상이하기는 하지만, 대부분의 유기물 평탄막 공정이 고온에서 실시되기 때문에 상기 공정 온도에 의해 상기 노출되는 금속 전극 배선(60)(본 실시예에서는 좌측 배선)은 산화되기 쉽다. 그러나, 상기 노출된 금속 전극 배선(60)은 그 배선 자체로 결선이 완료된 것이기 때문에 표면만 산화되어 그 폭과 높이가 충분한 경우 전기적 특성 열화는 발생되지 않는다. 그리고, 상기 도전성 산화물층(65)으로 보호되는 금속 전극 배선(60)(본 실시예에서는 우측 배선)은 상기 평탄막(70) 형성 과정에 영향을 받지 않고 표면 도전성과 표면 평탄성을 유지하게 된다. 이후, 상기 평탄막(70)에 관통홀을 형성하게 되는데, 이 과정에서 상기 도전성 산화물층(65)이 상기 평탄막(70)의 식각 물질에 의해 손상될 수 있으므로, 상기 도전성 산화물층(65)은 상기 평탄막(70)과 상이한 식각 선택성을 가져야 한다.

<39> 그리고, 도 2d에 도시한 바와 같이 상기 형성된 평탄막(70) 상부 전면에 그 상부에 다양한 금속 및 합금이나 산화물을 재료로 하는 화소 전극물질을 형성하고, 상기 관통홀에 의해 상기 도전성 산화물층(65)과 전기적으로 연결된 부분 및 발광 소자 형성 부분만 잔류하도록 패터닝하여 화소 전극(80)을 형성한다. 상기 화소 전극(80)은 캐소드 전극 혹은 애노드 전극으로 동작하며, 여기서는 트랜지스터의 드레인 영역과 연결시켜 캐소드 전극으로 동작하도록 한 것이다. 그리고, 그 상부에 절연막(90)을 형성한 후 상기 화소 전극(80)의 일부 영역이 노출되도록 패터닝한다. 상기 노출되는 화소 전극(80) 영역이 발광 영역이 된다.

<40> 비록, 도시된 구성에서는 스위칭 소자로 사용되는 트랜지스터 구조물이 모두 발광 영역인 노출된 화소 전극(80)의 평탄 부분 외부에 위치하고 있지만, 반드시 도시된 구성과 같이 스위칭 소자 영역이 모두 비발광 영역에 위치되는 것은 아니며, 해당 스위칭 소자 구조물의 일부 혹은 전부가 상기 노출된 화소 전극(80)의 하부에 위치할 수도 있다.

<41> 그리고, 도 2e에 도시한 바와 같이 상기 절연막(90) 및 노출된 화소 전극(80) 상부 전면에 제 1유기 공통막(100)을 증착하고, 선투우 마스크를 이용하여 R, G, B 유기 발광층(110)을 각각 위치에 맞추어 증착하며, 그 상부에 제 2유기 공통막(120)을 증착한 다음, 그 상부 전면에 공통 전극(본 실시예에서는 애노드 전극)(130)을 증착한다. 상기 제 1유기 공통막(100)은 전자 전달층/전자 주입층 중 하나 이상이 적용될 수 있고, 상기 제 2유기 공통막(120)은 정공 주입층/정공 전달층 중 하나 이상이 적용될 수 있다.

<42> 그리고, 도 2f에 도시한 바와 같이, 상기 구조물 상부 전면에 외부 산소나 습기 혹은 기타 불순물의 침투를 방지하는 보호막(140)을 유기물이나 유기물/무기물 적층을 이용하여 형성하고, 그 상부에 실란트(150)를 이용하여 보호캡(160)을 부착한다.

발명의 효과

<43> 이상에서 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 제조 방법은 비정질 실리콘을 이용하여 형성되는 스위칭 소자의 금속 전극 상부에 산화에 강한 도전성 산화막을 더 형성하도록 함으로써, 상기 금속 전극과 화소 전극이 연결될 경우 접촉 저항을 줄여 휘도 감소를 방지하고 전류 특성을 개선하며 수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.

<44> 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치는 비정질 실리콘을 이용하여 형성되는 스위칭 소

자의 금속 전극 상부에 산화에 강한 도전성 산화막을 더 형성하도록 함으로써, 저렴한 도전성 금속 전극 및 도전성 산화막의 적층 구조를 이용하여 산화에 강하지만 고가인 귀금속 전극을 쓰지 않고서도 소자 특성 및 수명을 개선할 수 있는 효과가 있다.

<45> 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치는 폴리 실리콘 트랜지스터보다 제조 비용이 저렴한 비정질 실리콘 트랜지스터를 적용하더라도 해당 트랜지스터와 연결되는 화소 전극의 접촉 특성을 개선하여 저렴한 비용으로 고품질 영상 및 긴 소자 수명을 제공할 수 있는 효과가 있다.

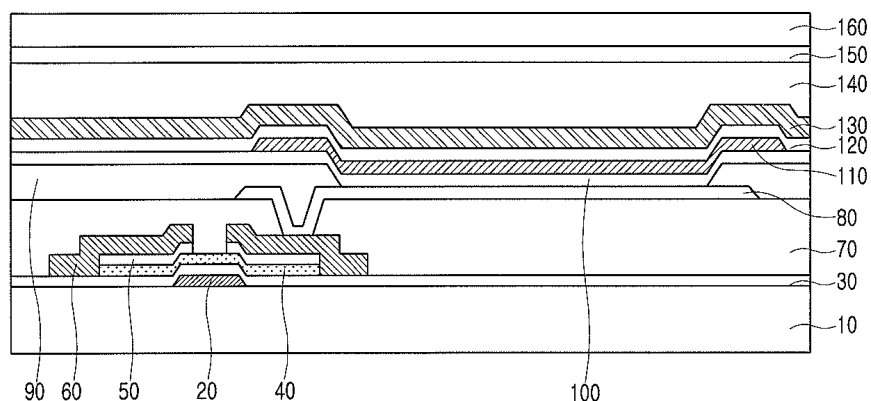
<46> 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법은 기판 상에 비정질 실리콘 트랜지스터를 형성하고, 금속 전극을 형성한 후 그 상부에 도전성 산화막을 더 형성하도록 하는 비교적 간단한 공정을 추가하는 것만으로 많은 비용증가나 수율 감소 없이도 구동소자와 화소 전극의 접촉 특성을 개선한 고품질 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치를 제조할 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

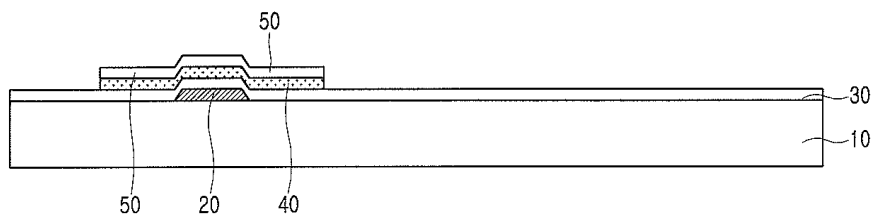
- <1> 도 1은 능동형 유기 발광 다이오드 패널의 구조를 보인 단면도.
- <2> 도 2a 내지 도 2f는 본 발명 일 실시예의 제조 과정 및 구조를 보이는 공정 수순 단면도.
- <3> ***도면의 주요부분에 대한 부호의 설명***
- <4> 10: 기판 20: 게이트 전극
- <5> 30: 게이트 절연막 40: 반도체층
- <6> 50: 도핑 전도막 60: 금속 전극
- <7> 65: 도전성 산화막 70: 평탄막
- <8> 80: 화소 전극 90: 절연막
- <9> 100: 제 1유기 공통막 110: 발광층
- <10> 120: 제 2유기 공통막 130: 공통 전극
- <11> 140: 보호막 150: 실란트
- <12> 160: 보호캡

도면

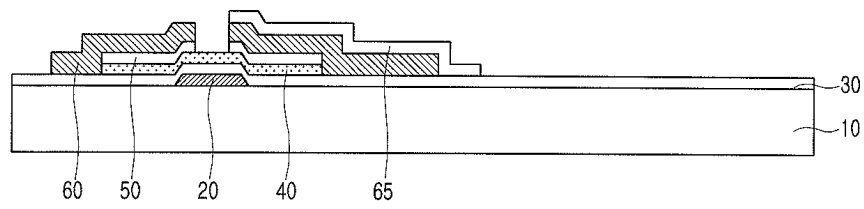
도면1



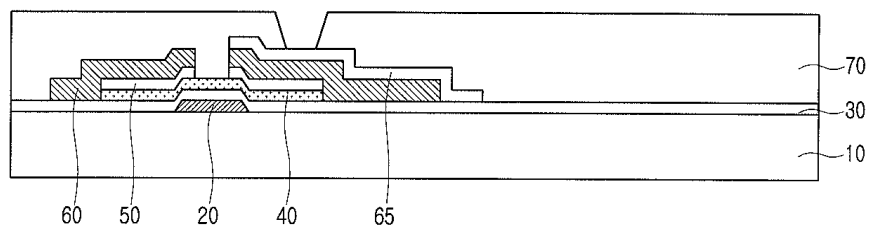
도면2a



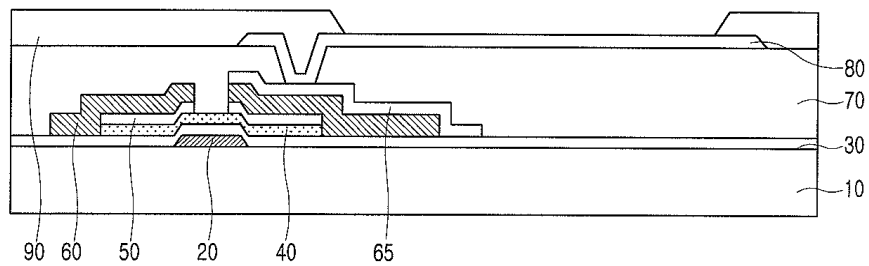
도면2b



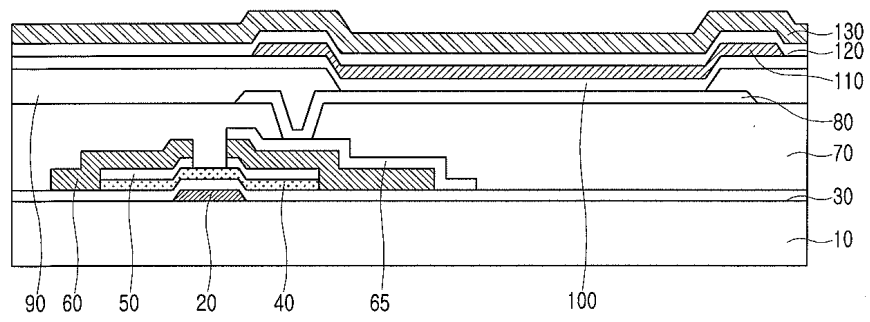
도면2c



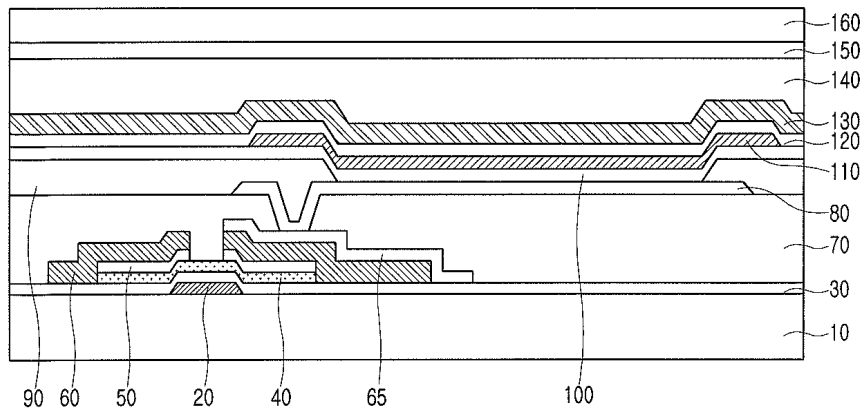
도면2d



도면2e



도면2f



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100764773B1	公开(公告)日	2007-10-11
申请号	KR1020060016962	申请日	2006-02-21
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	KIM HONG GYU		
发明人	KIM,HONG GYU		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	E01C23/185 E01F9/524 E01F9/578		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR1020070084770A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于防止金属电极暴露在空气中并被氧化的有机发光二极管显示装置及其制造方法的有机发光二极管 (OLED) 显示装置的制造非晶体晶体管的非晶体晶体管开关元件用于开关元件，并且具有这样的效果：在开关元件的金属电极的上部处形成氧化的导电氧化物，其为此形成，使用非晶硅形成。这样，在连接金属电极和像素电极并且防止亮度降低并改善电流特性的情况下，可以延长寿命，同时降低恒定电阻。

