



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월11일
 (11) 등록번호 10-0764774
 (24) 등록일자 2007년10월01일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2006-0016963
 (22) 출원일자 2006년02월21일
 심사청구일자 2006년02월21일
 (65) 공개번호 10-2007-0084771
 공개일자 2007년08월27일

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020050036627 A

전체 청구항 수 : 총 17 항

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김홍규

경기 의왕시 왕곡동 신안포은아파트 103동 902호

(74) 대리인

박장원

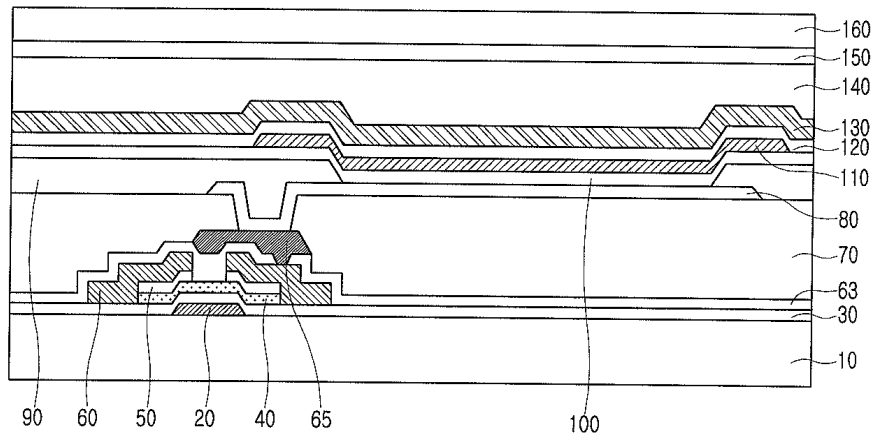
심사관 : 안준형

(54) 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 장치 제조시 비정질 트랜지스터의 금속 전극 콘택 부분을 확장시켜 화소 전극과의 전기적 연결을 보장할 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 이를 위하여 좁은 영역으로 한정된 비정질 실리콘 구동 소자의 금속 전극 상부에 절연층 및 보조 연결 전극을 추가로 형성하도록 함으로써, 화소 전극과 상기 구동 소자를 연결하기 위한 콘택홀을 넓고 얇게 형성할 수 있어 상기 화소 전극과 상기 구동 소자의 연결 특성을 개선할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2f



특허청구의 범위

청구항 1

기판상에 형성된 구동 소자와;

상기 구동 소자와 연결된 금속 전극과;

상기 금속 전극 전면에 형성되며 상기 금속 전극 중 일부 영역을 노출시키는 절연층과;

상기 노출된 금속 전극 및 상기 절연층 상부의 일부에 형성된 보조 연결 전극과;

상기 절연층 및 상기 보조 연결 전극 상부 전면에 위치하며 관통홀을 구비하고, 상기 관통홀에 의해 상기 보조 연결 전극의 일부를 노출시키는 평탄막과;

상기 평탄막 상부에 형성되면서 상기 노출된 보조연결 전극과 전기적으로 연결되는 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 구동 소자는 비정질 실리콘 트랜지스터로서, 상기 금속 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 보조 연결 전극이 평탄화 막에 의해 노출되는 면적이 상기 금속 전극이 절연층에 의해 노출되는 면적보다 더 넓은 상부면을 가진 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 금속 전극과 상기 보조 연결 전극 사이에 형성되는 절연층은 산화물 혹은 질화물 절연층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 보조 연결 전극은 주기율표상의 단일 금속 혹은 이들의 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 보조 연결 전극은 귀금속 또는 도전성 산화물로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 보조 연결 전극은 귀금속 또는 도전성 산화물이 표면에 형성된 금속전극인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 8

제 6항 또는 제 7항에 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 9

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 10

제 1항에 있어서, 상기 보조 연결 전극은 상기 구동 소자에 형성된 금속 전극들 중에서 드레인 전극에 해당하는 전극에 연결되거나 혹은 소스 전극에 해당되는 전극에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 유기 발광 소자 구조물은,
 상기 연결전극과 상기 관통홀을 통해 연결되면서 상기 평탄막 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 12

구동 소자를 구비한 능동형 유기 발광 소자에 있어서,
 상기 구동 소자의 일측 금속 전극 상부에 형성되며 상기 금속 전극의 평탄 영역보다 넓은 상부 평탄 영역을 구비한 보조 연결 전극과;
 상기 보조 연결 전극과 전기적으로 연결되는 상기 능동형 유기 발광 소자의 일측 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 구동 소자는 비정질 실리콘 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 14

제 12항에 있어서, 상기 보조 연결 전극과 상기 구동 소자의 일측 금속 전극 사이에는 상기 구동 소자와 상기 일측 금속 전극의 연결을 위한 관통홀을 구비한 절연층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 15

기판 상에 외부로 노출되는 금속 전극을 포함하는 구동 소자를 형성하는 단계와;
 상기 금속 전극을 포함하는 구동 소자의 전면에 절연층을 형성하고, 상기 금속 전극 중 일부가 노출되도록 상기 절연층에 관통홀을 형성하는 단계와;
 상기 관통홀이 형성된 절연층 상부 및 상기 노출된 금속 전극 일부에 도전성 물질을 형성하여 보조 연결 전극을 형성하는 단계와;
 상기 보조 연결 전극과 전기적으로 연결되도록 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 16

제 15항에 있어서, 상기 보조 연결 전극과 전기적으로 접속되도록 화소 전극을 형성하는 단계는,
 상기 보조 연결 전극 및 상기 구동 소자를 포함하는 기판 상의 구조물 전면에 평탄막을 형성하는 단계와;
 상기 보조 연결 전극이 일부 노출되도록 상기 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 발

광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 17

제 15항에 있어서, 상기 보조 연결 전극을 형성하는 단계는,
 상기 관통홀을 구비한 절연층 상부에 도전성 물질을 증착, 도포, 코팅 혹은 인쇄하여 성막하는 단계와;
 상기 성막된 도전성 물질을 패터닝하여 형성 영역을 정의하는 단계와;
 상기 도전성 물질의 상부 표면을 평탄화하는 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 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 장치 제조시 비정질 트랜지스터의 금속 전극 콘택 부분을 확장시켜 화소 전극과의 전기적 연결을 보장할 수 있도록 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 동영상을 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 모빌리티가 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 구동 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 구동 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 적용된 비정질 실리콘 트랜지스터 구조는 앞서 설명한 바와 같이 전계 이동도 즉, 모빌리티가 낮기 때문에 (폴리 실리콘 트랜지스터 구조보다) 트랜지스터의 크기가 커질 수밖에 없고, 상기 금속 전극(60)이 해당 구조 외부에 추가로 형성되어야 하므로 상기 금속 전극(60)의 크기에 제한이 발생하게 된다. 따라서, 화소 전극(80)과의 연결을 위해 상기 금속 전극(60)을 노출시키는 콘택홀 형성시, 해당 콘택홀에 의해 노출될 금속 전극(60)의 평탄한 콘택 부분이 좁아 상기 콘택홀을 좁고 깊게 형성해야만 한다. 이후, 이러한 좁고 깊은 콘택홀 상부에 화소 전극(80)을 형성하게 되면, 상기 화소 전극(80)과 상기 금속 전극(60)의 전기적 접합성이 크게 낮아지게 되어 소자의 신뢰성이 악화되게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<21> 상기와 같이 좁고 깊은 콘택홀을 이용하여 화소 전극과 구동 소자를 연결해야 하는 문제점을 해결하기 위해 새롭게 제안하는 본 발명 실시예의 목적은 좁은 영역으로 한정된 비정질 실리콘 구동 소자의 금속 전극 상부에 절연층 및 보조 연결 전극을 추가로 형성하도록 함으로써, 화소 전극과 상기 구동 소자를 연결하기 위한 콘택홀을 넓고 얇게 형성할 수 있어 상기 화소 전극과 상기 구동 소자의 연결 특성을 개선할 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

<22> 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 개선할 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

<23> 본 발명 실시예의 또 다른 목적은 비정질 실리콘 트랜지스터의 전극이 공기 중에 노출되는 시간을 줄여 산화막 형성을 방지함으로써, 그 상부에 연장 형성되는 보조 연결 전극과의 접합 특성을 개선할 수 있고, 상기 보조 연결 전극의 재질을 조절하는 것으로 그 상부에 연결되는 화소 전극과의 접합 특성을 높일 수 있어 전기적인 안정성을 극대화할 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 절연층과 보조 연결 전극을 더 형성하도록 하는 단순 공정 추가만으로 기존의 공정 순서와 조건의 변화를 최소화할 수 있어 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, 기판상에 형성된 구동 소자와; 상기 구동 소자와 연결된 금속 전극과; 상기 금속 전극 전면에 형성되며 상기 금속 전극 중 일부 영역을 노출시키는 절연층과; 상기 노출된 금속 전극 및 상기 절연층 상부의 일부에 형성된 보조 연결 전극과; 상기 절연층 및 상기 보조 연결 전극 상부 전면에 위치하며 관통홀을 구비하고, 상기 관통홀에 의해 상기 보조 연결 전극의 일부를 노출시키는 평탄막과; 상기 평탄막 상부에 형성되면서 상기 노출된 보조연결 전극과 전기적으로 연결되는 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<26> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치는, 구동 소자를 구비한 능동형 유기 발광 소자에 있어서, 상기 구동 소자의 일측 금속 전극 상부에 형성되며 상기 금속 전극의 평탄 영역보다 넓은 상부 평탄 영역을 구비한 보조 연결 전극과; 상기 보조 연결 전극과 전기적으로 연결되는 상기 능동형 유기 발광 소자의 일측 전극을 포함한다.

<27> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법은, 기판 상에 외부로 노출되는 금속 전극을 포함하는 구동 소자를 형성하는 단계와; 상기 금속 전극을 포함하는 구동 소자의 전면에 절연층을 형성하고, 상기 금속 전극 중 일부가 노출되도록 상기 절연층에 관통홀을 형성하는 단계와; 상기 관통홀이 형성된 절연층 상부 및 상기 노출된 금속 전극 일부에 도전성 물질을 형성하여 보조 연결 전극을 형성하는 단계와; 상기 보조 연결 전극과 전기적으로 연결되도록 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 소자 및 금속 전극이 제한된 크기를 가지기 때문에 상기 금속 전극이 제공할 수 있는 평탄 영역

의 크기가 작으므로, 평탄막 상부에 형성되는 화소 전극과 상기 금속 전극을 연결하기 위해 상기 평탄막에 형성되는 관통홀은 좁고 깊은 단면을 가질 수밖에 없다. 따라서, 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에서는 화소 전극과 상기 금속 전극을 연결하는 구조 사이에 넓은 평탄면을 상부에 가지는 보조 연결 전극을 더 형성하도록 함으로써, 상기 문제점을 해결할 수 있도록 한다. 비록 도시되는 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 구동(스위칭) 소자로 적용되는 경우가 증가하고 있다.
- <31> 그리고, 도 2b에 도시한 바와 같이 상기 구조물 전면의 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. 이때, 상기 비정질 실리콘 트랜지스터 구조물은 낮은 모빌리티를 가지므로 그 크기를 가능한 크게 형성해야 하므로 제한된 영역(비발광 영역)에서 상기 구조물 자체가 차지하는 영역이 커지게 된다. 이는 상기 외부 연결을 위한 금속 전극 배선(60)이 형성될 영역이 작아짐을 의미하고, 그로 인해 상기 금속 전극 배선(60)이 가질 수 있는 평탄 영역의 폭은 작아질 수밖에 없다.
- <32> 따라서, 도 2c에 도시한 바와 같이 상기 금속 전극 배선(60) 및 하부 구동 소자 구조물의 전면의 절연층(63)을 형성하고, 상기 한 쌍으로 형성된 금속 전극 배선(60) 중 일측 전극(도시된 경우에는 우측이며, 드레인 전극)의 일부가 노출되도록 상기 절연층(63)에 관통홀을 형성한 후, 그 상부에 도전성 물질로 상부가 평탄한 보조 연결 전극(65)을 형성한다. 이를 통해 상기 금속 전극 배선(60)의 좁은 평탄 영역이 상기 보조 연결 전극(65)의 넓은 평탄 영역으로 확장되게 되는 것이다.
- <33> 상기 절연층(63)은 실리콘 산화물이나 질화물로 형성될 수 있으며, 상기 절연층(63)이 상기 금속 전극 배선(60) 형성 직후에 추가로 형성될 경우 상기 금속 전극 배선(60)이 공기 중에 노출되는 시간을 줄여 상기 금속 전극 배선(60)으로 주로 사용되는 알루미늄 등의 산화되기 쉬운 일반 금속의 산화를 방지할 수 있게 된다. 다시 말해서, 상기 금속 전극 배선(60) 상부에 고온에서 유기물로 형성되는 평탄막을 직접 형성하는 종래의 경우에는 상기 금속 전극 배선(60)의 표면이 산화되어 도전성을 잃어버리거나 표면 평탄도가 손상(산화물 형성)되어 화소 전극과의 접촉 특성이 악화되는 경우가 종종 발생하였지만, 본 실시예에서는 이러한 전기적 접촉특성 악화를 차단할 수 있게 된다. 이는 본 실시예가 추구하는 화소 전극과 금속 전극 배선(60) 사이의 전기적 접촉 특성을 개선하는 첫번째 수단이 된다.
- <34> 상기 금속 전극 배선(60)은 단순히 구동 소자의 전극을 외부로 연장하는 구조만을 가진 것이 아니라 인접한 다른 구동 소자들과의 배선 및 전원과의 연결 배선 등의 구조도 동시에 형성되는 것이므로 산화가 발생되지 않는 다음의 도전체들을 적용하기 어려웠다. 즉, 상기 금속 전극 배선(60)의 형성면적(부피)이 크기 때문에 산화되지 않는 귀금속 전극은 비용 문제로 적용이 어렵고, 상기 금속 전극 배선(60)의 배선 길이가 길기 때문에 내부 저항이 큰 산화물은 구동 전압 감소 및 발열 문제로 적용이 어려웠다. 따라서, 일반 금속을 이용하여 상기 금속 전극 배선(60)을 형성하므로 상기와 같은 산화 문제점이 발생할 수밖에 없었으나, 본 실시예에서 제안된 구조의 경우, 해당 구조를 형성하는 과정에서 자연스럽게 상기 문제점이 해소되게 된다.
- <35> 상기 보조 연결 전극(65)은 화소 전극과의 접촉면적을 증가시킬 수 있어 산화가 발생하더라도 그에 의한 영향이 비교적 작기 때문에 일반 금속을 이용할 수 있다. 그러나, 귀금속을 증착하여 형성한 후 패터닝, 평탄화하여 형성하거나, 귀금속 물질을 포함하는 금속 물질 페이스트를 도포, 코팅, 인쇄한 후 경화시키고 필요한 경우 패터닝 및 평탄화를 실시하여 형성할 수도 있다. 혹은 도전성 금속 산화물을 증착, 코팅, 인쇄한 후 경화하고 패터닝하는 것으로 상기 구조를 형성할 수 있다.
- <36> 비록, 고가의 귀금속이나 내부 저항이 높은 도전성 금속 산화물을 적용할 경우 비용증가나 전압감소가 발생할 수 있으나 상기 금속 전극 상부에 제한적으로만 형성되면 되므로 추가되는 비용이나 전압 감소는 크지 않다. 혹은 일반 금속으로 형성한 후 그 상부에만 귀금속 또는 도전성 금속 산화물을 형성할 수도 있으므로 상기 비용

추가나 전압 감소는 무시할 정도로 미비할 수 있다.

- <37> 상기 산화되지 않은 귀금속은 팔라듐, 로듐, 금 등의 알려진 금속 중 하나 혹은 그 이상의 합금이 적용될 수 있으며, 상기 도전성 금속 산화물은 인듐, 카드뮴, 아연, 리튬, 주석, 티타늄, 또는 루테튬의 산화물 및 이들의 산화 화합물을 포함하는 도전성 금속 산화물 중에서 선택될 수 있다.
- <38> 그리고, 도 2d에 도시한 바와 같이 상기 보조 연결 전극(65)을 포함하는 구동 소자 및 기관 구조물 전면에 유기물로 평탄막(70)을 형성하고 표면 평탄화를 실시한 후 형성한 구동소자의 금속 전극 배선(60) 중 드레인 영역(실시예에서는 우측)에 해당하는 금속 전극 배선(60)의 상부에 형성된 보조 연결 전극(65)이 적어도 일부 노출되도록 상기 평탄막(70)에 관통홀을 형성한다.
- <39> 도시된 바와 같이, 상기 보조 연결 전극(65)의 크기가 크기 때문에 상기 금속 전극 배선(60)의 경우 보다 충분히 넓고 경사가 급하지 않은 관통홀을 형성할 수 있게 되며, 이러한 구조를 통해 후속 형성되는 화소 전극과 상기 보조 연결 전극(65)의 전기적 접촉이 보장될 수 있게 된다. 즉, 이러한 구조가 본 실시예가 추구하는 화소 전극과 금속 전극 배선(60) 사이의 전기적 접촉 특성을 개선하는 두번째 수단이 된다.
- <40> 또한, 상기 보조 연결 전극(65)이 전술된 산화 방지 구조들 중 하나로 형성될 경우 상기 평탄막(70) 및 관통홀 형성 과정 중에 상기 보조 연결 전극(65)이 산화되지 않아 후속 연결되는 화소 전극과의 접촉 특성이 좋아지며, 산화되는 구조를 가질 경우라도 후속 연결되는 화소 전극과의 접촉 면적이 크게 넓어져 접촉 특성이 향상될 수 있다.
- <41> 그리고, 도 2e에 도시한 바와 같이 상기 형성된 평탄막(70) 상부 전면에 다양한 금속 및 합금이나 산화물을 재료로 하는 화소 전극물질을 형성하고, 상기 보조 연결 전극(65)과 전기적으로 연결된 관통홀 부분 및 발광 소자를 형성할 부분만 잔류하도록 패터닝하여 화소 전극(80)을 형성한다. 상기 화소 전극(80)은 발광 소자의 캐소드 전극 혹은 애노드 전극으로 동작하며, 여기서는 구동소자(비정질 트랜지스터)의 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. 그 다음, 상기 절연막(90) 및 노출된 화소 전극(80) 상부 전면에 제 1유기 공통막(100)을 증착하고, 웨도우 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> 비록, 도시된 구성에서는 구동 소자로 사용되는 트랜지스터 구조물 전체가 발광 영역인 화소 전극(80)의 노출 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.
- <43> 그리고, 도 2f에 도시한 바와 같이, 상기 구조물 상부 전면에 외부 산소나 습기 혹은 기타 불순물의 침투를 방지하는 보호막(140)을 유기물이나 무기물/무기물 적층을 이용하여 형성하고, 그 상부에 실란트(150)를 이용하여 보호캡(160)을 부착한다.

발명의 효과

- <44> 이상에서 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그 제조 방법은 좁은 영역으로 한정된 비정질 실리콘 구동 소자의 금속 전극 상부에 절연층 및 보조 연결 전극을 추가로 형성하도록 함으로써, 화소 전극과 상기 구동 소자를 연결하기 위한 콘택홀을 넓고 얇게 형성할 수 있어 상기 화소 전극과 상기 구동 소자의 연결 특성을 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 영상 품질 및 소자 수명을 개선할 수 있는 효과가 있다.
- <46> 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치는 비정질 실리콘 트랜지스터의 금속 전극 상부에 절연층을 형성하도록 하여 상기 금속 전극이 공기 중에 노출되는 시간을 줄여 표면 산화막을 방지함으로써, 그 상부에 연장 형성되는 보조 연결 전극과의 접합 특성을 개선할 수 있는 효과가 있다.

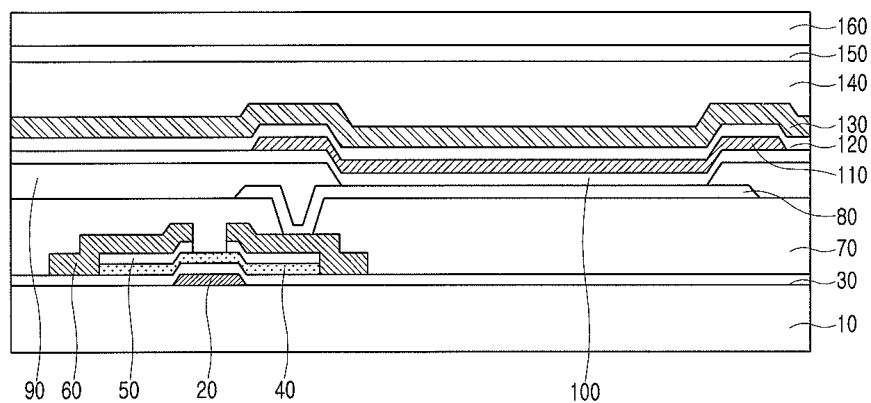
- <47> 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 방법은 상기 비정질 실리콘 트랜지스터의 전극과 연결되는 보조 연결 전극의 재질을 귀금속, 도전성 산화막, 혹은 이들과 일반 금속의 결합 등으로 조절함으로써, 상기 보조 연결 전극과 그 상부에 형성되는 화소 전극과의 접합 특성을 높일 수 있어 전기적인 안정성을 극대화할 수 있는 효과가 있다.
- <48> 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 제조 방법은 기판 상에 비정질 실리콘 트랜지스터를 형성하고, 금속 전극을 형성한 후 그 상부에 절연층과 보조 연결 전극을 더 형성하도록 하는 단순 공정 추가만으로 기존의 공정 순서와 조건의 변화를 최소화할 수 있어 많은 비용증가나 수율 감소 없이도 구동소자와 화소 전극의 접촉 특성을 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

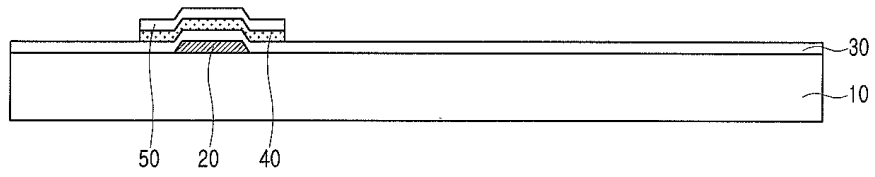
- <1> 도 1은 능동형 유기 발광 다이오드 패널의 구조를 보인 단면도.
- <2> 도 2a 내지 도 2f는 본 발명 일 실시예의 제조 과정 및 구조를 보이는 공정 수순 단면도.
- <3> ***도면의 주요부분에 대한 부호의 설명***
- <4> 10: 기판 20: 게이트 전극
- <5> 30: 게이트 절연막 40: 반도체층
- <6> 50: 도핑 전도막 60: 금속 전극
- <7> 63: 절연막 65: 보조 연결 전극
- <8> 70: 평탄막 80: 화소 전극
- <9> 90: 절연막 100: 제 1유기 공통막
- <10> 110: 발광층 120: 제 2유기 공통막
- <11> 130: 공통 전극 140: 보호막
- <12> 150: 실란트 160: 보호캡

도면

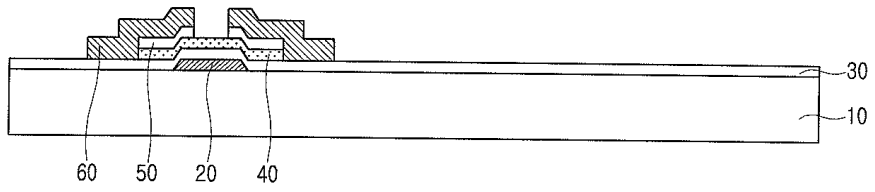
도면1



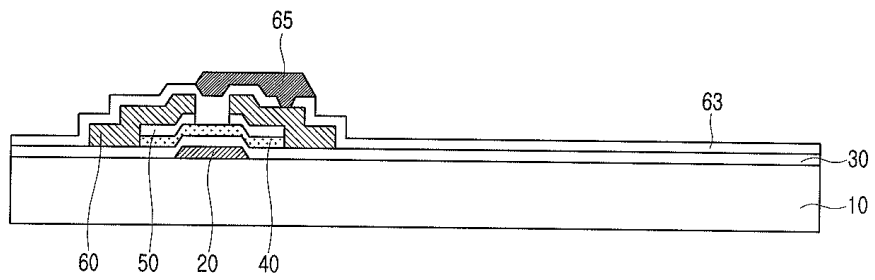
도면2a



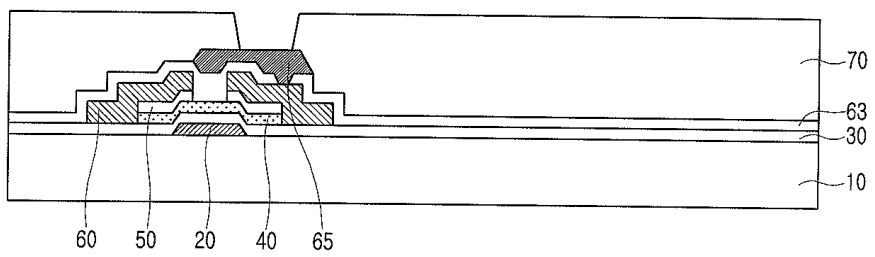
도면2b



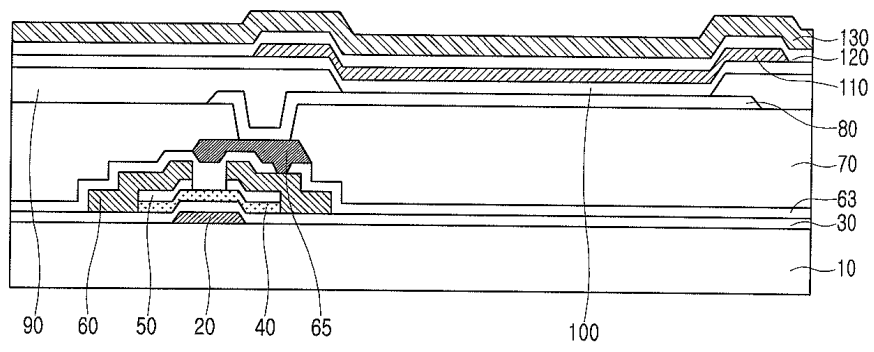
도면2c



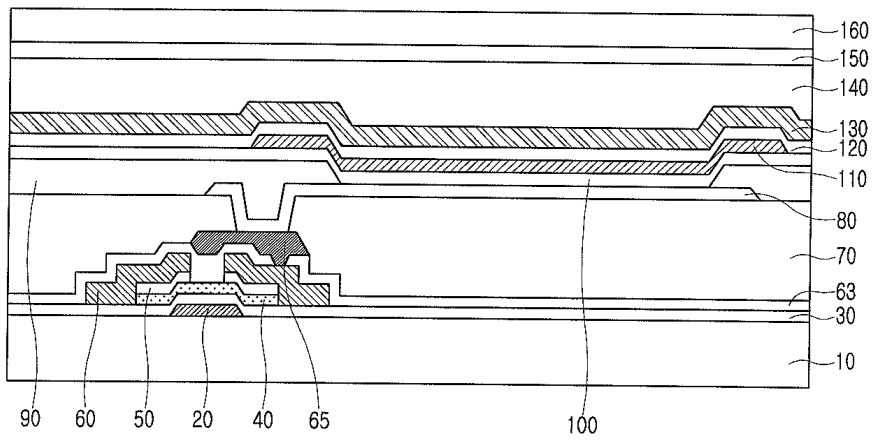
도면2d



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	KR100764774B1	公开(公告)日	2007-10-11
申请号	KR1020060016963	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	B25B27/02 B60R13/07 B62D25/20		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR1020070084771A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置在制造非晶晶体管时延伸有机发光二极管(OLED)显示装置的金属电极接触部分，并保证像素电极的电接触及其制造方法，并具有为此，绝缘层和次级连接电极另外形成在受限制的非晶硅驱动器部件的金属电极的上部的窄区域中。通过这种方式，可以形成宽的并且可以形成用于连接像素电极和驱动器部件的接触孔，并且可以提高驱动器部件和像素电极的连接性。

