



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0090867
(43) 공개일자 2011년08월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0064087(분할)

(22) 출원일자 2011년06월29일

심사청구일자 2011년06월29일

(62) 원출원 특허 10-2009-0082565

원출원일자 2009년09월02일

심사청구일자 2009년09월02일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

권도현

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

임충열

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔텍특허법인

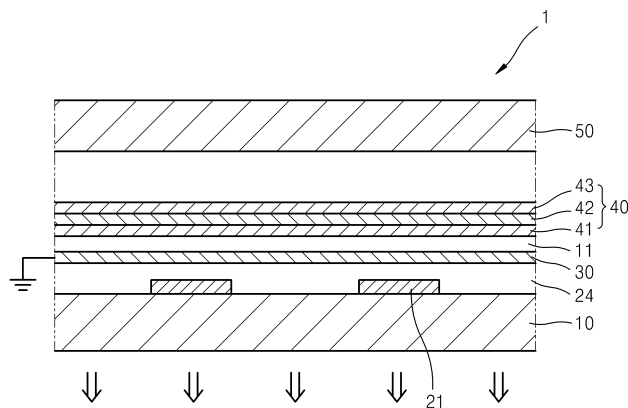
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 의하면, 기관; 상기 기관 상에 직접 배치되고 광투광성 물질을 포함하는 제1 터치 감지 전극층; 상기 제1 터치 감지 전극층을 덮으며, 상기 제1 터치 감지 전극층 상에 형성된 제1 보호층; 상기 제1 보호층 상의 전면(全面)에 형성되고, 광투광성 물질을 포함하고, 전기적으로 접지된 그라운드층; 상기 그라운드층 상에 직접 배치된 절연층; 및 상기 절연층 상에 직접 배치된 유기 발광 소자;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이일정

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김영대

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

윤주원

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

여종모

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

유철호

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 직접 배치되고 광투광성 물질을 포함하는 제1 터치 감지 전극층;

상기 제1 터치 감지 전극층을 덮으며, 상기 제1 터치 감지 전극층 상에 형성된 제1 보호층;

상기 제1 보호층 상의 전면(全面)에 형성되고, 광투광성 물질을 포함하고, 전기적으로 접지된 그라운드층;

상기 그라운드층 상에 직접 배치된 절연층; 및

상기 절연층 상에 직접 배치된 유기 발광 소자;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자에서 방출된 광은 상기 기관 방향으로 방출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 터치 감지 전극층은 복수 개의 분리된 패턴으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 광 투과성 물질은 ITO, IZO, ZnO, 및 In_2O_3 에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보호층은 무기절연물로 형성된 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보호층과 상기 그라운드층 사이에 제2 터치 감지 전극층이 더 구비되고, 상기 제2 터치 감지 전극층과 상기 그라운드층 사이에 제2 보호층이 더 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제2 터치 감지 전극층은 광 투과성 물질인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 광 투과성 물질은 ITO, IZO, ZnO, 및 In_2O_3 에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제2 보호층은 무기절연물로 형성된 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 기판은 투명한 글라스재로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 봉지 부재는 실런트에 의해 상기 기판에 합착되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 봉지 부재는 상기 유기 발광 소자 상에 유기막과 무기막이 교번하며 적층된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 절연층과 상기 유기 발광 소자 사이에 배치되고, 적어도 하나의 상기 유기 발광 소자와 전기적으로 연결된 복수개의 박막 트랜지스터를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는,

채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하는 활성층;

상기 채널 영역에 대응하는 게이트 전극, 및 상기 소스 및 드레인 영역에 접속하는 소스 및 드레인 전극을 포함하고,

상기 유기 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 배치된 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 유기 발광층을 포함하고,

상기 유기 발광 소자의 제1 전극은 상기 게이트 전극과 동일 물질로 동일층에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는,

채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하는 활성층;

상기 채널 영역에 대응하는 게이트 전극, 및 상기 소스 및 드레인 영역에 접속하는 소스 및 드레인 전극을 포함하고,

상기 유기 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 배치된 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 유기 발광층을 포함하고,

상기 유기 발광 소자의 제1 전극은 상기 소스 및 드레인 전극과 동일 물질로 동일층에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 17

제 15 항 또는 16항에 있어서,

상기 제1 전극은 광 투과성 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 광 투과성 물질은 ITO, IZO, ZnO, 및 In_2O_3 에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 기판 상에 상기 제1 터치 감지 전극층의 접속부가 더 구비된 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 정전 용량 방식의 터치 패널 기능이 구비된 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서 전계 발광 디스플레이 장치는 자발광형 디스플레이 장치로서, 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목받고 있다. 또한, 발광층의 형성물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 디스플레이 장치는 무기 발광 디스플레이 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 장점을 가진다.

[0003] 최근, 이러한 유기 발광 디스플레이 장치에 터치 스크린 기능을 적용하여, 더욱 편리한 GUI(Graphic User Interface)를 제공하고자 하는 연구가 진행중에 있다. 이러한 터치 스크린 기능을 적용하는 방식에는, 정전용량 방식, 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 초음파 방식, 피에조 효과 방식, 일렉트로마그네틱(electromagnetic) 방식, 광센싱 방식 등이 있는데, 각 방식마다 각기 장단점을 가지고 있다.

[0004] 이들 중, 정전용량 방식은 손가락, 도전성 물체 또는 고 유전율의 물체가 터치 감지용 전극에 접근 내지 접촉하면, 손가락 등과 터치 감지용 전극 사이에 발생하는 정전용량(커패시터, capacitor)의 변화에 따른, 정전용량의 변화가 발생한 위치를 검출함으로써 터치 감지 시스템이 작동하는 방식이다.

[0005] 이와 같은 정전용량 방식의 터치 스크린을 유기 발광 디스플레이 장치에 구현하기 위해, 터치 스크린 유닛(unit)을 별도로 제작하여 유기 발광 디스플레이 장치에 덧붙이는 외장 방식이 일반적으로 사용되고 있다. 그러나 이와 같은 외장 방식은 터치 스크린 유닛을 별도로 제조하는 비용이 추가되고, 터치 스크린 유닛을 유기 발광 디스플레이 장치와 결합하는 공정이 까다로우며, 결합된 디스플레이 장치의 두께가 두꺼워지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 두께의 증가 없이 터치 패널

기능을 구현하는 동시에 제조 공정이 간단하고, 비용이 절약되는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 측면에 의하면, 기판; 상기 기판 상에 직접 배치되고 광투광성 물질을 포함하는 제1 터치 감지 전극층; 상기 제1 터치 감지 전극층을 덮으며, 상기 제1 터치 감지 전극층 상에 형성된 제1 보호층; 상기 제1 보호층 상의 전면(全面)에 형성되고, 광투광성 물질을 포함하고, 전기적으로 접지된 그라운드층; 상기 그라운드층 상에 직접 배치된 절연층; 및 상기 절연층 상에 직접 배치된 유기 발광 소자;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.
- [0008] 상기 유기 발광 소자에서 방출된 광은 상기 기판 방향으로 방출될 수 있다.
- [0009] 상기 제1 터치 감지 전극층은 복수 개의 분리된 패턴으로 형성될 수 있다.
- [0010] 상기 광 투과성 물질은 ITO, IZO, ZnO, 및 In_2O_3 에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 보호층은 무기절연물로 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 제1 보호층과 상기 그라운드층 사이에 제2 터치 감지 전극층이 더 구비되고, 상기 제2 터치 감지 전극층과 상기 그라운드층 사이에 제2 보호층이 더 구비될 수 있다.
- [0013] 상기 제2 터치 감지 전극층은 광 투과성 물질일 수 있다.
- [0014] 상기 광 투과성 물질은 ITO, IZO, ZnO, 및 In_2O_3 에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제2 보호층은 무기절연물로 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 기판은 투명한 글라스재로 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 봉지 부재는 실런트에 의해 상기 기판에 합착 될 수 있다.
- [0019] 상기 봉지 부재는 상기 유기 발광 소자 상에 유기막과 무기막이 교번하며 적층될 수 있다.
- [0020] 상기 절연층과 상기 유기 발광 소자 사이에 배치되고, 적어도 하나의 상기 유기 발광 소자와 전기적으로 연결된 복수개의 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 박막 트랜지스터는, 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하는 활성층; 상기 채널 영역에 대응하는 게이트 전극, 및 상기 소스 및 드레인 영역에 접속하는 소스 및 드레인 전극을 포함하고, 상기 유기 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 배치된 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 유기 발광층을 포함하고, 상기 유기 발광 소자의 제1 전극은 상기 게이트 전극과 동일 물질로 동일층에 형성될 수 있다.
- [0022] 상기 박막 트랜지스터는, 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하는 활성층; 상기 채널 영역에 대응하는 게이트 전극, 및 상기 소스 및 드레인 영역에 접속하는 소스 및 드레인 전극을 포함하고, 상기 유기 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 배치된 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 유기 발광층을 포함하고, 상기 유기 발광 소자의 제1 전극은 상기 소스 및 드레인 전극과 동일 물질로 동일층에 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 제1 전극은 광 투과성 물질을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 광 투과성 물질은 ITO, IZO, ZnO, 및 In_2O_3 에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 기판 상에 상기 제1 터치 감지 전극층의 접속부가 더 구비될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 상술한 것과 같은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 두께의 증가 없이 터치 패널 기능을 구현할 수 있고, 제조 공정을 간단히 하고, 제조 비용이 절약할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다. 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제7 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 제8 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0030] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(1)는 투명한 소재로 구비된 기판(10)과, 기판(10) 상에 순차로 형성된 제1 터치 감지 전극층(21), 보호층(24), 유기 발광 소자(40) 및 봉지 부재(50)를 포함한다.
- [0031] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는, 기판(10)의 방향으로 화상이 구현되는 배면 발광형으로서, 기판(10)은 SiO_2 를 주성분으로 하는 투명한 글라스재의 기판이 사용된다. 비록 도면에 도시되지는 않았지만, 기판(10)의 상면에는 기판(10)의 평활성과 불순원소의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층(미도시)을 더 구비될 수 있다.
- [0032] 기판(10)의 상면에는 제1 터치 감지 전극층(21)이 형성된다. 제1 터치 감지 전극층(21)은 광 투과성 물질로, ITO , IZO , ZnO , 및 In_2O_3 에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함한다.
- [0033] 이와 같은 광 투과성 물질은 기판(10) 상에 증착 또는 스핀 코팅된 후 포토 리소그래피 공정을 수행하여 서로 분리된 복수 개의 전극 패턴으로 패터닝되거나, 잉크젯 등의 방법으로 기판(10) 상에 직접 복수 개의 분리된 전극 패턴으로 형성될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 제1 터치 감지 전극층(21)은 평평한 기판(10) 상에 형성되므로, 일반적으로 예칭된 오목부를 구비하는 봉지(encap) 기판에 터치 감지 전극층을 패터닝하는 전면 발광형 유기 발광 디스플레이 장치에 비하여 터치 감지 전극층의 패터닝이 용이하다.
- [0034] 한편, 상기 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 기판(10) 상에는 유기 발광 소자(40)에 신호를 전달하는 데이터 라인(미도시)과 전기적으로 접속하는 제1 터치 감지 전극층의 접속부(미도시)가 구비된다. 이 제1 터치 감지 전극층(21)의 접속부(미도시)는 제1 터치 감지 전극층(21)의 형성시 기판(10) 상에 함께 형성된다. 전면 발광형 유기 발광 디스플레이 장치의 경우, 봉지 기판에 형성된 터치 감지 전극층의 접속부가 하부 기판에 형성된 데이터 라인과 연결되어야 하기 때문에, 터치 감지 전극층의 접속부와 데이터 라인을 연결하기 위한 도전성 부재가 더 필요할 뿐만 아니라, 제조 공정이 분리되어 진행되는 봉지 기판과 하부 기판을 연결하는 조립 공정이 까다롭다. 그러나, 본 발명에 따른 제1 터치 감지 전극층(21)의 접속부(미도시)는 데이터 라인(미도시)과 마찬가지로 기판(10) 상에 형성되므로, 연결을 위한 별도의 도전성 부재가 필요하지 않으며, 연결을 위한 공정이 전면 발광형에 비하여 용이하다.
- [0035] 이와 같이 제1 터치 감지 전극층(21)이 형성된 유기 발광 디스플레이 장치(1)의 기판(10) 표면에 손가락, 도전성 물체 또는 고 유전율의 물체와 같은 지시 물체가 접근 내지 접촉하면, 이러한 접근 또는 접촉에 의해 제1 터치 감지 전극층(21)과 지시 물체 사이의 정전용량이 터치 감지 회로에 부가되고, 변화한 용량이 감지되면 포인팅 위치가 검출된다.
- [0036] 한편, 제1 터치 감지 전극층(21)의 패턴은 화상이 구현되는 기판(10)의 디스플레이 영역의 일부 또는 전체에 형성될 수 있다. 또한, 제1 터치 감지 전극층(21)의 패턴의 크기와 간격은 다양한 변형이 가능하다.
- [0037] 제1 터치 감지 전극층(21) 상에는, 상기 제1 터치 감지 전극층(21)을 덮도록 보호층(24)이 형성된다. 보호층

(24)은 소정의 무기 절연물로 구성된다.

- [0038] 보호층(24) 상에는, 보호층 상의 전면(全面)에 그라운드층(30)이 형성된다. 그라운드층(30)은 광 투과성 물질로, IT0, IZO, ZnO, 및 In_2O_3 에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함한다. 그라운드층(30)은 전기적으로 접지됨으로써, 유기 발광 소자(40)의 화상 구현에 관련된 화상 신호와, 제1 터치 감지 전극층(21)에 의한 터치 감지 신호가 서로 교란되는 것을 방지한다.
- [0039] 그라운드층(30) 상에는 제1 절연층(11)이 형성되고, 상기 제1 절연층(11) 상에 유기 발광 소자(40)가 형성된다.
- [0040] 유기 발광 소자(40)는 서로 대향된 제 1 전극층(41)과 제 2 전극층(43)을 구비하고, 이 사이에 개재된 유기 발광층(42)을 구비한다.
- [0041] 상기 제 1 전극층(31)은 IT0, IZO, In_2O_3 , 및 ZnO 등의 투명 소재의 전도성 물질로, 포토 리소그래피법에 의해 소정 패턴으로 형성된다.
- [0042] 상기 제 1 전극층(41)의 패턴은 수동 구동형(Passive Matrix type: PM)의 경우에는 서로 소정 간격 떨어진 스트라이프 상의 라인들로 형성될 수 있고, 능동 구동형(Active Matrix type: AM)의 경우에는 화소에 대응되는 형태로 형성될 수 있다. 능동 구동형의 경우에는 제 1 전극층(41) 하부에 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 구비한 TFT(Thin Film Transistor)층이 더 구비되고, 제 1 전극층(41)은 이 TFT층에 전기적으로 연결된다. 이와 같이 투명 전극으로 구비된 제 1 전극층(41)은 도시되지 않은 외부 단자에 연결되어 애노드(anode)전극으로서 작용될 수 있다.
- [0043] 제 1 전극층(41)의 상부에 제 2 전극층(43)이 위치한다. 제 2 전극층(43)은 알루미늄, 은, 및/또는 칼슘 등의 반사형 전극으로 형성되며, 도시되지 않은 외부 제 2 전극단자에 연결되어 캐소드(cathode) 전극으로서 작용할 수 있다.
- [0044] 상기 제 2 전극층(43)은 수동 구동형의 경우에는 제 1 전극층(41)의 패턴에 직교하는 스트라이프 상의 라인으로 형성될 수 있고, 능동 구동형의 경우에는 화소에 대응되는 형태로 형성될 수 있다.
- [0045] 한편, 상기와 같은 제 1 전극층(41)과 제 2 전극층(43)의 극성은 서로 반대가 되어도 무방하다.
- [0046] 제 1 전극층(41)과 제 2 전극층(43)의 사이에 유기 발광층(32)이 개재된다. 유기 발광층(42)은 제 1 전극층(41)과 제 2 전극층(43)의 전기적 구동에 의해 발광한다. 유기 발광층(42)은 저분자 또는 고분자 유기물이 사용될 수 있다.
- [0047] 유기 발광층(42)이 저분자 유기물로 형성되는 경우, 유기 발광층(42)을 중심으로 제 1 전극층(41)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL) 및 홀 주입층(hole injection layer: HIL) 등이 적층되고, 제 2 전극층(43)의 방향으로 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층/전자 주입층(electron injection layer: EIL) 등이 적층된다. 물론, 이들 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 외에도 다양한 층들이 필요에 따라 적층되어 형성될 수 있다. 이때, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다.
- [0048] 한편, 고분자 유기물로 형성되는 경우에는, 유기 발광층(42)을 중심으로 제1 전극층(41) 방향으로 홀 수송층(HTL)만이 포함될 수 있다. 홀 수송층(HTL)은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 제1 전극층(41) 상부에 형성할 수 있다. 이때 사용 가능한 유기 재료로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물을 사용할 수 있으며, 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅 또는 레이저를 이용한 열전사 방식 등의 통상의 방법으로 컬러 패턴을 형성할 수 있다.
- [0049] 유기 발광 소자(40)의 상부에는, 외부의 수분이나 산소의 침투를 방지하기 위하여 상기 발광 소자(40)를 외부로부터 밀봉시키는 글라스, 메탈 캡 등의 봉지 부재(50)가 더 구비된다. 이와 같은 봉지 부재(50)는 실런트(미도시)에 의해 합착된다. 실런트(미도시)로는 실링 글래스 프릿(sealing glass frit), 유기 실런트, 무기 실런트, 유기/무기 복합 실런트 등을 사용할 수 있다.
- [0050] 상술한 바와 같은 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 따르면, 기판에 터치 감지 전극을 직접 패턴 형성함으로써 두께의 증가 없이 터치 패널 기능을 구현할 수 있고, 제조 공정을 단순화시킬 수 있으며, 이로 인한

제조 비용을 절약할 수 있다.

- [0051] 도 2은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0052] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(2)는 배면 발광형으로, 투명한 소재로 구비된 기관(10)과, 기관(10) 상에 순차로 형성된 제1 터치 감지 전극층(21), 제1 보호층(22), 제2 터치 감지 전극층(23), 제2 보호층(24), 유기 발광 소자(40) 및 봉지 부재(50)를 포함한다.
- [0053] 전술한 제1 실시예와 비교할 때, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(2)는 제1 보호층(22)과 그라운드층(30) 사이에 제2 터치 감지 전극층(23)을 더 포함하고, 제2 터치 감지 전극층(23)과 그라운드층(30) 사이에 제2 보호층(24)을 더 포함한다.
- [0054] 제1 터치 감지 전극층(21)과 마찬가지로 제2 터치 감지 전극층(23)도 광 투과성 물질로, IT0, IZO, ZnO, 및 In₂O₃에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함한다.
- [0055] 제1 보호층(22)은 제1 터치 감지 전극층(21)의 각 패턴을 덮도록 형성되어, 제1 터치 감지 전극층(21)과 제2 터치 감지 전극층(23)을 전기적으로 절연시킨다. 또한, 제2 보호층(24)은 제2 터치 감지 전극층(23) 전체를 덮도록 형성되어, 제1 및 제2 터치 전극 감지층(21, 23)과 그라운드층(30)을 전기적으로 절연시킨다. 이와 같은 제1 및 제2 보호층(22, 24)은 소정의 무기 절연물로 구성된다.
- [0056] 한편, 제1 터치 감지 전극층(21)이 분리된 패턴을 형성하는 것과 달리, 제2 터치 감지 전극층(23)은 공통층으로 형성된다. 상기 제2 터치 감지 전극층(23)에는 정전압이 인가될 수 있다. 따라서, 제1 터치 감지 전극층(21)과 제2 터치 감지 전극층(23)은 하나의 커패시터(capacitor)를 이루게 되며, 이들 사이의 정전 용량은 일정하게 유지된다. 이 상태에서 유기 발광 디스플레이 장치(2)의 기관(10) 표면에 손가락, 도전성 물체 또는 고 유전율의 물체와 같은 지시 물체가 접근 내지 접촉하면, 제1 터치 감지 전극층(21)과 지시 물체는 제2 커패시터를 이루게 된다. 따라서, 전체적으로 보았을 때 두 개의 커패시터가 직렬로 연결되어 있는 형태를 이루게 되며, 전체적인 정전 용량에 변화가 생기게 된다. 이와 같은 정전 용량의 변화가 감지되면 포인팅 위치가 검출된다.
- [0057] 제2 보호층(24) 상에는, 전면(全面)에 그라운드층(30)이 형성된다. 그라운드층(30)은 광 투과성 물질로, IT0, IZO, ZnO, 및 In₂O₃에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함한다. 그라운드층(30)은 전기적으로 접지됨으로써, 유기 발광 소자(40)의 화상 구현에 관련된 화상 신호와, 제1 및 제2 터치 감지 전극층(21, 23)에 의한 터치 감지 신호가 서로 교란되는 것을 방지한다.
- [0058] 유기 발광 소자(40) 및 봉지 기관(50)은 전술한 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(2)와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0059] 한편, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(2)도 제1 및 제2 터치 감지 전극층(21, 23)이 봉지 기관이 아니라, 평평한 기관(10) 상에 형성되므로 전면 발광형에 비하여 터치 감지 전극층의 패터닝이 용이하다.
- [0060] 또한, 상기 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 기관(10) 상에 유기 발광 소자(40)에 신호를 전달하는 데이터 라인(미도시)과 전기적으로 접속하는 제1 및/또는 제2 터치 감지 전극층(21, 23)의 접속부(미도시)가, 제1 및 또는 제2 터치 감지 전극층(21, 23)의 형성시 기관(10) 상에 함께 형성된다. 따라서, 상술한 제1 실시예와 마찬가지로, 터치 감지 전극층의 접속부(미도시)와 데이터 라인(미도시)의 연결을 위한 별도의 도전성 부재가 필요하지 않으며, 연결을 위한 공정이 전면 발광형에 비하여 용이하다.
- [0061] 이하, 도 3 내지 8을 참조하여 본 발명의 다른 실시예들을 설명한다. 이하에서는 본 발명의 제1 및 제2 실시예와 비교하여 차이점을 중심으로 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 설명한다.
- [0062] 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0063] 상기 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(3)는 투명한 소재로 구비된 기관(10)과, 기관(10) 상에 순차로 형성된 제1 터치 감지 전극층(21), 보호층(24), 유기 발광 소자(40) 및 복수의 박막이 적층된 봉지 부재(60)를 포함한다.
- [0064] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(3)는 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(1)와 비교할 때, 봉지 부재(60)의 구조가 상이하다. 제1 실시예의 경우, 봉지 부재(50)가 유기 발광 소자(40)로부터 이격되

어 있으며, 실런트(미도시)에 의해 기관(10)에 합착되지만, 본 실시예에 따른 봉지 부재(60)는 복수의 박막(61, 62, 63, 64)이 유기 발광 소자(40)의 상면에 이격없이 바로 적층되어 있다.

- [0065] 복수의 박막(61, 62, 63, 64)은 유기물과 무기물이 교번하여 증착된다. 유기막으로만 박막을 형성하면 유기막의 미세한 공극을 통해 외부로부터 산소나 수분이 침투할 수 있고, 무기막으로만 박막을 형성하면 필요한 소정 두께를 형성할 수 없기 때문이다. 한편, 상기 도면에는 4층의 박막이 도시되어 있지만 예시에 불과한 것으로, 다층의 박막이 교번하여 적층된 것이라면 적층 개수와 적층 순서는 다양한 변형이 가능하다.
- [0066] 전면 발광형 디스플레이 장치는 터치 감지 전극층이 화상이 구현되는 봉지 부재에 형성된다. 이때, 봉지 부재가 손가락 등의 지시 물체와 터치 감지 전극층이 정전 용량을 가질 수 있도록 유전체층 역할을 하며, 동시에 지시 물체로부터 터치 감지 전극층을 보호하는 지지층 역할을 하기 때문에, 본 실시예와 같은 박막이 교번된 봉지 구조를 가질 수 없다. 그런데, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는, 배면 발광형으로서, 기관에 터치 감지 전극층이 형성되므로, 봉지 구조의 설계가 자유롭다. 따라서, 본 실시예와 같은 박막형의 봉지 구조를 채택할 수 있어서, 디스플레이 장치의 전체 두께를 줄일 수 있다.
- [0067] 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0068] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(4)는 배면 발광형으로, 투명한 소재로 구비된 기관(10)과, 기관(10) 상에 순차로 형성된 제1 터치 감지 전극층(21), 제1 보호층(22), 제2 터치 감지 전극층(23), 제2 보호층(24), 유기 발광 소자(40) 및 복수의 박막이 적층된 봉지 부재(60)를 포함한다.
- [0069] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(4)는 전술한 제2 실시예에서 설명한 대로, 제1 보호층(22)과 그라운드층(30) 사이에 제2 터치 감지 전극층(23)을 더 포함하고, 제2 터치 감지 전극층(23)과 그라운드층(30) 사이에 제2 보호층(24)을 더 포함한다. 또한, 전술한 제3 실시예에서 설명한 대로, 유기막과 무기막이 교번된 복수의 박막(61, 62, 63, 64)이 유기 발광 소자(40)의 상면에 이격없이 적층되어 있다.
- [0070] 도 5는 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0071] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(1)는 투명한 소재로 구비된 기관(10)과, 기관(10) 상에 순차로 형성된 제1 터치 감지 전극층(21), 보호층(24), 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(40) 및 봉지 부재(50)를 포함한다.
- [0072] 본 실시예는 배면 발광형으로, 능동 구동형의 유기 발광 디스플레이 장치(5)를 예시한 것으로, 유기 발광 소자(40)의 제1 전극층(41)이 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되어 있다. 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0073] 전술한 제1 실시예와 마찬가지로, 투명 재질의 기관(10) 상에 제1 터치 감지 전극층(21), 보호층(22), 그라운드층(30) 및 제1 절연층(11)이 형성된다.
- [0074] 제1 절연층(11) 상에 채널 영역(12a), 소스 및 드레인 영역(12b, 12c)을 구비한 활성층(12)이 형성된다. 활성층(12)은 비정질 실리콘을 결정화한 다결정 실리콘으로 구성될 수 있다. 다결정 실리콘의 소스 및 드레인 영역(12b, 12c)에는 N+ 또는 P+와 같은 불순물이 도핑된다.
- [0075] 활성층(12) 상에는 게이트 절연막인 제2 절연층(13)이 형성되고, 제2 절연층(13) 상에 게이트 전극(14) 및 제1 전극층(41)이 동시에 형성된다. 즉, 제1 절연층(13) 상에는 광 투과성 물질로, ITO, IZO, ZnO, 및 In₂O₃에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 제1 도전층(14a, 41a), 및 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo, Ti, W, MoW, Al/Cu 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 제2 도전층(14b, 41b)이 순차로 증착된 후, 게이트 전극(14) 및 제1 전극층(41)으로 동시에 패터닝된다.
- [0076] 게이트 전극(14) 및 제1 전극층(41) 상에는, 소정의 두께를 갖는 층간 절연막으로서, 유기물 또는 유기/무기물이 교번하여 형성된 제3 절연층(15)이 형성된다. 제3 절연층(15)이 형성된 후, 하프톤(halftone) 마스크를 이용하여 소스 및 드레인 영역(12b, 12c), 및 제1 전극층(41)의 상부가 개구되도록 콘택홀(16a, 16b, 16c)을 형성한다.
- [0077] 콘택홀(16a, 16b, 16c) 형성 후, 제3 절연층(15) 상에 소스 및 드레인 영역(12b, 12c), 및 제1 전극층(41)의

상부(41b)에 접속하는 도전층을 증착한 후 패터닝하여 소스 및 드레인 전극(17, 18)을 형성한다. 이때 소스 및 드레인 전극(17, 18)의 일 전극이 콘택홀(16a)을 통하여 제1 전극층(41)의 상부(41b)에 접속한다.

- [0078] 소스 및 드레인 전극(17, 18) 형성 후, 제3 절연층(15) 상에 제4 절연층을 도포한 후, 제1 전극층(41)의 투명전극(41a)을 개구시킨 화소 정의막(pixel define layer: PDL)(19)을 형성한다.
- [0079] 다음으로, 제1 전극층(41) 상에 유기 발광층(42) 및 공통 전극으로 제2 전극층(43)을 형성한다. 이때, 제2 전극층(43)은 반사 전극으로 형성한다.
- [0080] 유기 발광 소자(40)의 상부에 외부의 수분이나 산소의 침투를 방지하기 위하여 상기 발광 소자(40)를 외부로부터 밀봉시키는 글라스, 메탈 캡 등의 봉지 부재(50)가 더 구비된다.
- [0081] 상술한 본 실시예에 따르면, 상기 유기 발광 소자(40)의 제1 전극층(41)이 게이트 전극(14)과 동일 물질로 형성되고, 제1 전극층(41)의 투명층인 하부 전극(41a)이 개구되고, 제2 절연층(13) 상에 게이트 전극(41)과 동일층에 형성됨으로써, 박막 트랜지스터 제조에 소요되는 마스크 개수를 줄일 수 있고, 개구율을 증가시켜 배면 발광에 유리한 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- [0082] 한편, 본 발명은 제1 전극층이 게이트 전극과 동일 물질로 형성되고, 제1 전극층이 투명 물질을 포함하며, 게이트 전극과 동일층에 형성되는 구조라면, 상기 도면에 도시된 박막 트랜지스터와 제1 전극층의 형상에 국한되는 것은 아니다.
- [0083] 도 6은 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0084] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(6)는 배면 발광형으로, 투명한 소재로 구비된 기판(10)과, 기판(10) 상에 순차로 형성된 제1 터치 감지 전극층(21), 제1 보호층(22), 제2 터치 감지 전극층(23), 제2 보호층(24), 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(40) 및 봉지 부재(50)를 포함한다.
- [0085] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(6)는 전술한 제2 실시예에서 설명한 대로, 제1 보호층(22)과 그라운드층(30) 사이에 제2 터치 감지 전극층(23)을 더 포함하고, 제2 터치 감지 전극층(23)과 그라운드층(30) 사이에 제2 보호층(24)을 더 포함한다. 또한, 전술한 제5 실시예에서 설명한 대로, 상기 유기 발광 소자(40)의 제1 전극층(41)이 게이트 전극(14)과 동일 물질로 형성되고, 제1 전극층(41)의 투명층인 하부 전극(41a)이 개구되며, 제2 절연층(13) 상에 게이트 전극(41)과 동일층에 형성된다.
- [0086] 도 7은 본 발명의 제7 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0087] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 제7 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(7)는 투명한 소재로 구비된 기판(10)과, 기판(10) 상에 순차로 형성된 제1 터치 감지 전극층(21), 보호층(24), 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(40) 및 봉지 부재(50)를 포함한다.
- [0088] 전술한 제5 실시예와 마찬가지로, 투명 재질의 기판(10) 상에 제1 터치 감지 전극층(21), 보호층(22), 그라운드층(30), 제1 절연층(11), 및 활성층(12)이 형성된다.
- [0089] 활성층(12)은 비정질 실리콘을 결정화한 다결정 실리콘으로 구성될 수 있다. 다결정 실리콘의 소스 및 드레인 영역(12b, 12c)에는 N⁺ 또는 P⁺와 같은 불순물이 도핑된다.
- [0090] 활성층(12) 상에는 게이트 절연막인 제2 절연층(13)이 형성되고, 제2 절연층(13) 상에 게이트 전극(14)이 형성된다.
- [0091] 게이트 전극(14)이 형성된 후, 제2 절연층 상에 소정 두께를 갖는 층간 절연막으로서, 유기물 또는 유기/무기물이 교번하여 형성된 제3 절연층(15)이 형성된다. 제3 절연층(15)이 형성된 후, 마스크를 이용하여 소스 및 드레인 영역(12b, 12c)이 개구되도록 콘택홀(16b, 16c)을 형성한다.
- [0092] 콘택홀(16b, 16c) 형성 후, 소스/드레인 전극(17, 18) 및 제1 전극층(41)이 동시에 형성된다. 즉, 제3 절연층(15) 상에는 광 투과성 물질로, ITO, IZO, ZnO, 및 In₂O₃에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 제1 도전층(17a, 18a, 41), 및 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo, Ti, W, MoW, Al/Cu 가운데 선택된

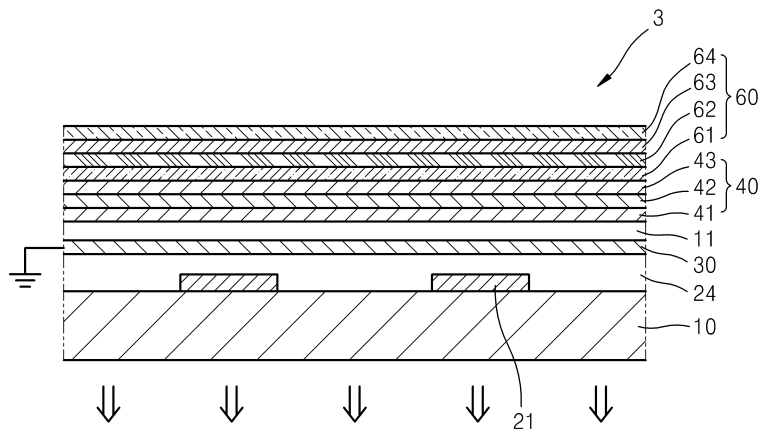
하나 이상의 물질을 포함하는 제2 도전층(17b, 17b)이 순차로 증착된 후, 하프톤 마스크를 이용하여 소스/드레인 전극(17, 18) 및 제1 전극층(41)으로 동시에 패터닝된다. 이때, 제1 전극층(41)은 투명 전극인 제1 도전층만 남게 된다.

- [0093] 소스 및 드레인 전극(17, 18) 형성 후, 제3 절연층(15) 상에 제4 절연층을 도포한 후, 제1 전극층(41)을 개구시킨 화소 정의막(pixel define layer: PDL)(19)을 형성하고, 유기 발광층(42), 제2 전극층(43) 및 봉지 부재(50)를 형성한다.
- [0094] 상술한 본 실시예에 따르면, 상기 유기 발광 소자(40)의 제1 전극층(41)이 소스 및 드레인 전극(17, 18)의 일부층(17a, 18a)과 동일 물질로서 투명층으로 형성되고, 제2 절연층(13) 상에 소스 및 드레인 전극(17, 18)과 동일층에 형성됨으로써, 박막 트랜지스터 제조에 소요되는 마스크 개수를 줄일 수 있고, 개구율을 증가시켜 배면 발광에 유리한 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- [0095] 한편, 본 발명은 제1 전극층이 소스 및 드레인 전극과 동일 물질로 형성되고, 제1 전극층이 투명 물질을 포함하며, 소스 및 드레인 전극과 동일층에 형성되는 구조라면, 상기 도면에 도시된 박막 트랜지스터와 제1 전극층의 형상에 국한되는 것은 아니다.
- [0096] 도 8은 본 발명의 제8 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0097] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 제8 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(8)는 배면 발광형으로, 투명한 소재로 구비된 기판(10)과, 기판(10) 상에 순차로 형성된 제1 터치 감지 전극층(21), 제1 보호층(22), 제2 터치 감지 전극층(23), 제2 보호층(24), 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(40) 및 봉지 부재(50)를 포함한다.
- [0098] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(8)는 전술한 제2 실시예에서 설명한 대로, 제1 보호층(22)과 그라운드층(30) 사이에 제2 터치 감지 전극층(23)을 더 포함하고, 제2 터치 감지 전극층(23)과 그라운드층(30) 사이에 제2 보호층(24)을 더 포함한다. 또한, 전술한 제7 실시예에서 설명한 대로, 상기 유기 발광 소자(40)의 제1 전극층(41)이 소스 및 드레인 전극(17, 18)과 동일 물질로, 투명층으로 형성되며, 제2 절연층(13) 상에 소스 및 드레인 전극(17, 18)과 동일층에 형성된다.
- [0099] 한편, 상기 도면들에는 도시되지 않았지만, 상술한 제5 내지 제8 실시예의 봉지 부재는 유기물과 무기물이 교번하여 적층된 복수의 박막으로 유기 발광 소자의 상면에 이격없이 바로 적층된 구조를 가질 수 있음은 물론이다.
- [0100] 상술한 것과 같은 본 발명의 제5 내지 8 실시예들은, 두께의 증가 없이 터치 패널 기능을 구현하는 동시에, 제조 공정이 간단히 하고 제조 비용을 절감할 수 있을 뿐 아니라, 박막 트랜지스터 제조에 소요되는 마스크 개수를 줄이고, 개구율을 증가시켜 배면 발광에 유리한 유기 발광 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.
- [0101] 한편, 상기 도면들에 도시된 구성요소들은 설명의 편의상 확대 또는 축소되어 표시될 수 있으므로, 도면에 도시된 구성요소들의 크기나 형상에 본 발명이 구속되는 것은 아니며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

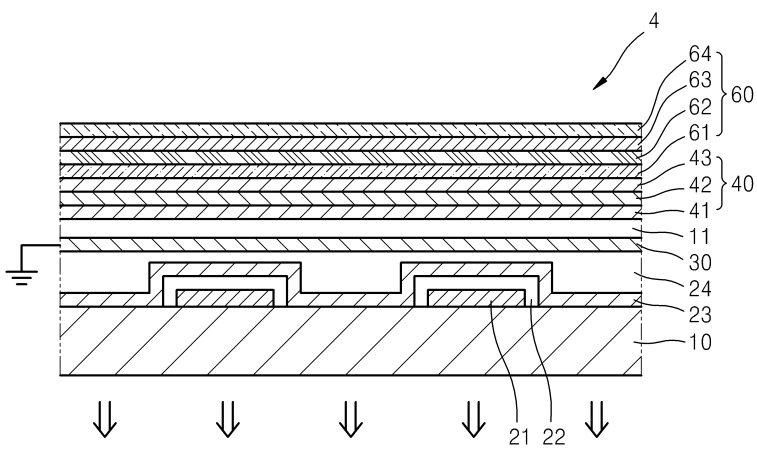
부호의 설명

- [0102]
- | | |
|------------------|-------------------|
| 10: 기판 | 12: 활성층 |
| 14: 게이트 전극 | 17, 18: 소스/드레인 전극 |
| 21: 제1 터치 감지 전극층 | 23: 제2 터치 감지 전극층 |
| 22, 24: 보호층 | 30: 그라운드층 |
| 40: 유기 발광 소자 | 41: 제1 전극층 |
| 42: 발광층 | 43: 제2 전극층 |
| 50, 60: 봉지부재 | |

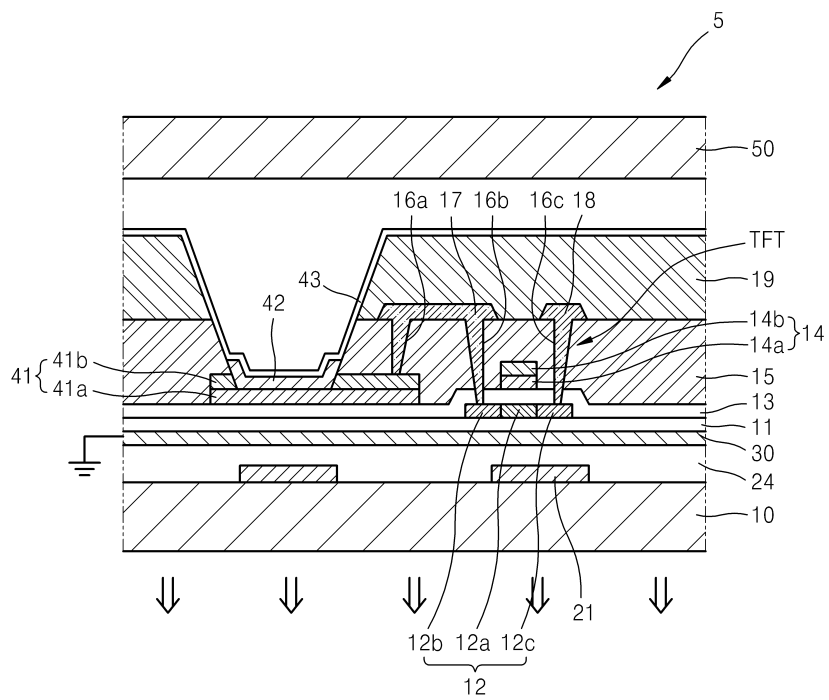
도면3



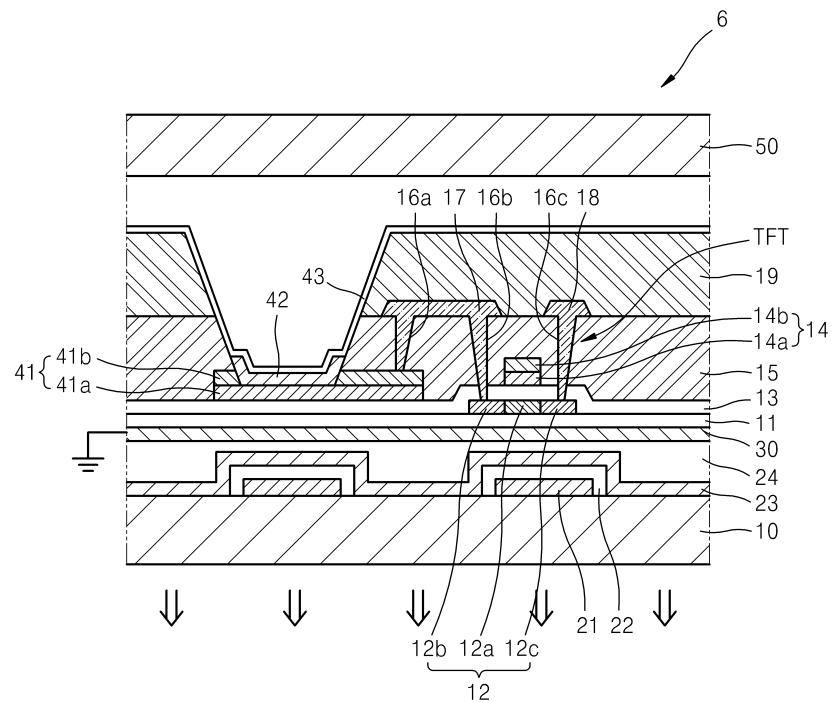
도면4



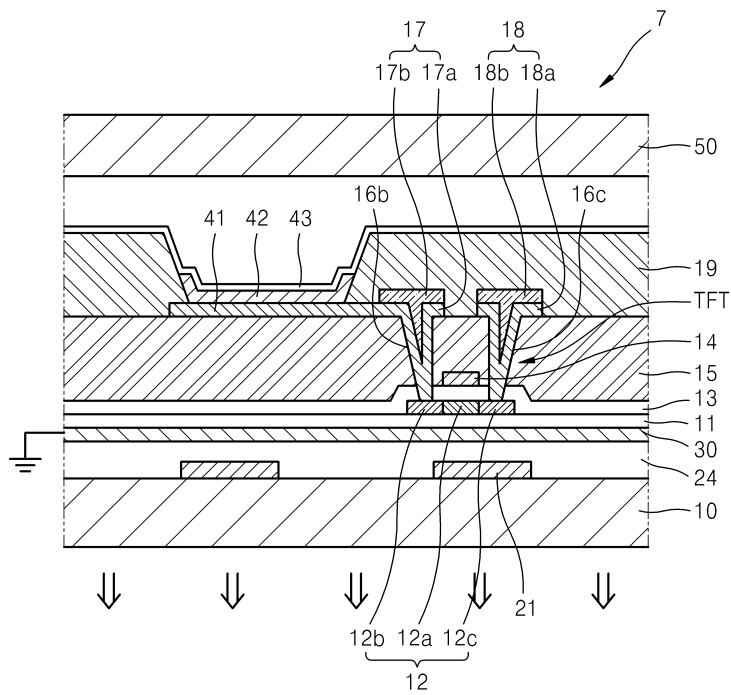
도면5



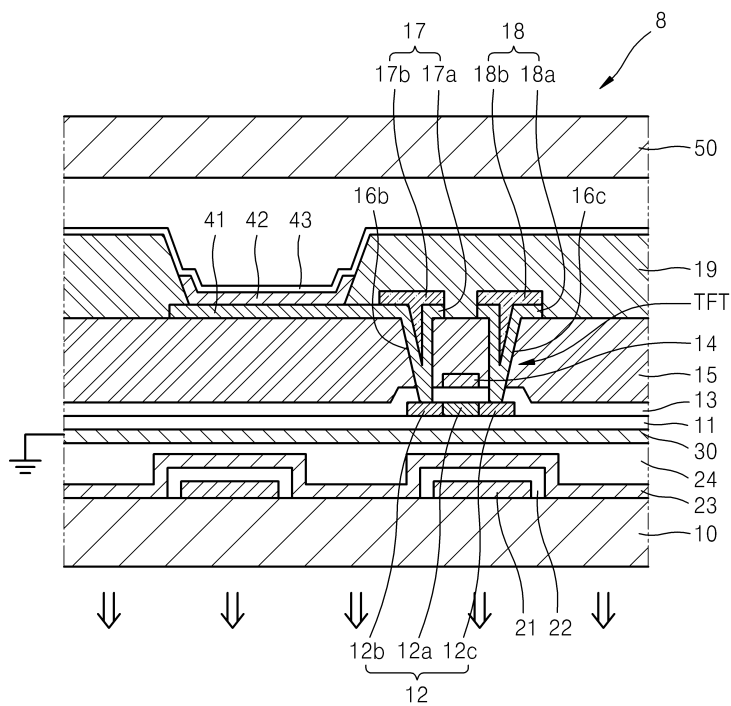
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020110090867A	公开(公告)日	2011-08-10
申请号	KR1020110064087	申请日	2011-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	KWON DO HYUN 권도현 IM CHOONG YOUL 임충열 LEE IL JEONG 이일정 KIM YOUNG DAE 김영대 YOON JU WON 윤주원 YEO JONG MO 여종모 YU CHEOL HO 유철호		
发明人	권도현 임충열 이일정 김영대 윤주원 여종모 유철호		
IPC分类号	H01L51/52 G06F3/041		
CPC分类号	H01L51/5012 G06F3/0412 H01L51/5203 H01L51/5296		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个方面，提供了一种半导体器件，包括：衬底；第一触控感应电极层，直接设置于基板上并包括透光材料；第一钝化层，覆盖第一触控感应电极层并形成于第一触控感应电极层上；形成在第一保护层的整个表面上并包括透光材料的接地层，接地层电接地；绝缘层直接设置在接地层上；并且有机发光二极管直接设置在绝缘层上。

