



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월21일
(11) 등록번호 10-0932937
(24) 등록일자 2009년12월11일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0030301

(22) 출원일자 2008년04월01일

심사청구일자 2008년04월01일

(65) 공개번호 10-2009-0105060

(43) 공개일자 2009년10월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050014411 A*

JP13307878 A*

KR100639016 B1

KR1020060077283 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

양남철

경기 수원시 영통구 신동 575번지

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

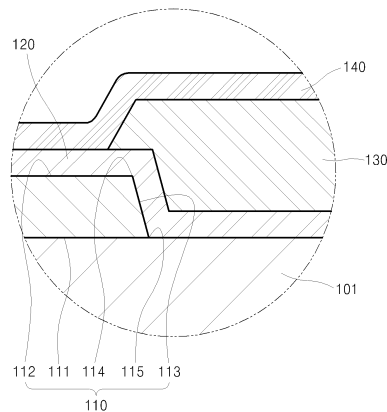
심사관 : 추장희

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

발광 특성을 향상할 수 있도록 본 발명은 기관, 상기 기관상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 형성되고 유기 발광층을 구비하는 중간층, 상기 중간층 상에 형성된 제2 전극 및 상기 유기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 개재하고 상기 제1 전극의 외곽 모서리에 대응되도록 배치되는 절연 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관상에 형성된 제1 전극;

상기 제1 전극상에 형성되고 유기 발광층을 구비하는 중간층;

상기 중간층 상에 형성된 제2 전극; 및

상기 중간층상에 형성되어 상기 중간층과 상기 제2 전극 사이에 개재하고 상기 제1 전극의 외곽 모서리에 대응되도록 배치되는 절연 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 기관을 향하는 제1 면, 상기 제1 면과 마주보는 제2 면, 상기 제1 면과 제2 면을 연결하도록 측면에 구비된 제3 면, 상기 제2 면과 제3 면을 연결하는 제1 모서리 및 상기 제1 면과 제3 면을 연결하는 제2 모서리를 포함하고,

상기 절연 부재는 상기 제1 모서리 및 상기 제2 모서리에 대응되도록 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 기관과 상기 제1 전극 사이에 형성된 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 형성되고 상기 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극을 노출하도록 비아홀을 구비하는 패시베이션막을 더 포함하고,

상기 제1 전극은 상기 비아홀을 통하여 상기 박막 트랜지스터와 연결되고 상기 절연 부재는 상기 비아홀에 대응되도록 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 절연 부재는 모노머를 포함하고, 상기 절연 부재는 UV를 조사하여 경화된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 절연 부재는 아크릴레이트 모노머 또는 에폭시 모노머를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극상에 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계;

상기 중간층상에 배치되고 상기 제1 전극의 외곽 모서리에 대응되도록 절연 부재를 형성하는 단계; 및

상기 중간층과 상기 절연 부재를 덮도록 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 기관을 향하는 제1 면, 상기 제1 면과 마주보는 제2 면, 상기 제1 면과 제2 면을 연결하

도록 측면에 구비된 제3 면, 상기 제2 면과 제3 면을 연결하는 제1 모서리 및 상기 제1 면과 제3 면을 연결하는 제2 모서리를 포함하고,

상기 절연 부재는 상기 제1 모서리 및 상기 제2 모서리에 대응되도록 배치되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 기판과 상기 제1 전극 사이에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 및

상기 박막 트랜지스터상에 배치되고 상기 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극을 노출하도록 비아홀을 구비하는 패시베이션막을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 전극은 상기 비아홀을 통하여 상기 박막 트랜지스터와 연결되도록 배치하고 상기 절연 부재는 상기 비아홀에 대응되도록 배치하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 중간층은 열전사법으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제6 항에 있어서,

상기 절연 부재는 열전사법으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제6 항에 있어서,

상기 절연 부재는 모노머를 포함하고, 상기 절연 부재는 UV를 조사하여 경화된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제6 항에 있어서,

상기 절연 부재는 아크릴레이트 모노머 또는 에폭시 모노머를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로 더 상세하게는 발광 특성을 향상할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서도 전계 발광 소자는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐 만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 디스플레이 장치로 주목 받고 있다. 또한 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 표시 장치는 무기 발광 표시 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점을 가지고 있다.

<3> 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층을 중심으로 캐소드 전극, 애노드 전극이 배치된 유기 발광 소자를 포함한다. 전극들에 전압을 가하면 전극에 연결된 유기 발광층에서 가시광선을 발생하게 된다. 전극을 통하여

유기 발광층으로 전하가 공급되므로 유기 발광층과 전극들간의 접촉상태는 유기 발광 표시 장치의 광특성에 영향을 끼친다.

- <4> 유기 발광 표시 장치는 화소들을 분리하는 절연막인 화소 정의막을 포함한다. 화소 정의막에 개구부를 형성하여 전극을 노출시키고 전극상에 유기 발광층을 형성한다. 이 경우 개구부의 깊이로 인하여 유기 발광층의 굴곡부에서 전극과 이격되는 부분이 생긴다.
- <5> 유기 발광층이 전극과 접하지 않고 이격되면 그 부분에서는 비정상적이 발광이 일어나거나 발광이 되지 않기도 한다. 이러한 비정상적인 부분으로 인하여 화소의 전체적인 발광 특성이 균일하지 않게 된다. 결과적으로 유기 발광 표시 장치의 발광 특성을 향상하는데 한계가 있다.
- <6> 또한 유기 발광층이 굴곡되는 영역에서 발광특성이 저하되기도 한다. 그리고 유기 발광층은 하부의 전극과 접하게 되는데 이 경우 하부 전극의 외곽 모서리 부분에서의 표면 특성이 좋지 않은 경우 그러한 부분에 전계가 집중되어 소자가 부분적으로 열화 하여 유기 발광 표시 장치의 수명이 감소한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명은 발광 특성을 향상할 수 있는, 130: 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제 해결수단

- <8> 본 발명은 기판, 상기 기판상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 형성되고 유기 발광층을 구비하는 중간층, 상기 중간층 상에 형성된 제2 전극 및 상기 유기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 개재하고 상기 제1 전극의 외곽 모서리에 대응되도록 배치되는 절연 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 개시한다.
- <9> 본 발명의 다른 측면에 따르면 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극상에 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계, 1 상기 중간층상에 배치되고 상기 제1 전극의 외곽 모서리에 대응되도록 절연 부재를 형성하는 단계; 및 상기 중간층과 상기 절연 부재를 덮도록 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.
- <10> 본 발명에 있어서 상기 제1 전극은 상기 기판을 향하는 제1 면, 상기 제1 면과 마주보는 제2 면, 상기 제1 면과 제2 면을 연결하도록 측면에 구비된 제3 면, 상기 제2 면과 제3 면을 연결하는 제1 모서리 및 상기 제1 면과 제3 면을 연결하는 제2 모서리를 포함하고, 상기 절연 부재는 상기 제1 모서리 및 상기 제2 모서리에 대응되도록 배치될 수 있다.
- <11> 본 발명에 있어서 상기 기판과 상기 제1 전극 사이에 형성된 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 형성되고 상기 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극을 노출하도록 비아홀을 구비하는 패시베이션막을 더 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 비아홀을 통하여 상기 박막 트랜지스터와 연결되고 상기 절연 부재는 상기 비아홀에 대응되도록 배치될 수 있다.
- <12> 본 발명에 있어서 상기 절연 부재는 모노머를 포함하고, 상기 절연 부재는 UV를 조사하여 경화될 수 있다.
- <13> 본 발명에 있어서 상기 절연 부재는 아크릴레이트 모노머 또는 에폭시 모노머를 포함할 수 있다.
- <14> 본 발명에 있어서 상기 중간층은 열전사법으로 형성할 수 있다.
- <15> 본 발명에 있어서 상기 절연 부재는 열전사법으로 형성할 수 있다.

효 과

- <16> 본 발명에 관한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층을 포함하는 중간층을 용이하게 형성하고 발광 특성을 향상할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <17> 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.
- <18> 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인

단면도들이다. 도면을 참조하면서 차례대로 설명하기로 한다.

- <19> 도 1을 참조하면 기판(101)상에 제1 전극(110)을 형성한다.
- <20> 기판(101)은 SiO_2 를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기판(101)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재질로 형성할 수도 있다. 플라스틱 재질은 절연성 유기물인 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenenapthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물질일 수 있다.
- <21> 화상이 기판(101)방향으로 구현되는 배면 발광형인 경우에 기판(101)은 투명한 재질로 형성해야 한다. 그러나 화상이 기판(101)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형인 경우에 기판(101)은 반드시 투명한 재질로 형성할 필요는 없다. 이 경우 금속으로 기판(101)을 형성할 수 있다. 금속으로 기판(101)을 형성할 경우 기판(101)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 스테인레스 스틸(SUS), Invar 합금, Inconel 합금 및 Kovar 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 기판(101)은 금속 포일로 형성할 수도 있다.
- <22> 도시하지 않았으나 기판(101)과 제1 전극(110)사이에 버퍼층(미도시)을 형성할 수 있다. 기판(101)상부에 평활한 면을 형성하고 기판(101)상부로 불순 원소가 침투하는 것을 차단하기 위하여 버퍼층(미도시)을 형성할 수 있다. 버퍼층(미도시)은 SiO_2 및/또는 SiNx 등으로 형성할 수 있다.
- <23> 기판(101)상에 제1 전극(110)이 형성된다. 제1 전극(110)은 기판(101)의 반대 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)일 경우, 반사 전극으로 구비될 수 있다. 이 때, 제1 전극(110)이 되는 반사 전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한다.
- <24> 기판(101)방향으로 화면을 구현하는 배면 발광형(bottom emission type)의 경우 제1 전극(110)은 투명 전극이 된다. 제1 전극(110)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 형성된다.
- <25> 제1 전극(110)은 반드시 전술한 물질로 형성되는 것에 한정되지 않으며, 전도성 유기(10)은 투명 전극이 된다. 제1 전극(110)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 형성된다.
- <26> 제1 전극(110)은 반드시 전술한 물질로 형성되는 것에 한정되지 않으며, 전도성 유기물이나, Ag, Mg, Cu 등 도전입자들이 포함된 전도성 페이스트 등으로 형성할 수도 있다. 이러한 전도성 페이스트를 사용할 경우, 잉크젯 프린팅 방법을 사용하여 프린팅할 수 있으며, 프린팅 후에는 소성하여 전극으로 형성할 수 있다.
- <27> 제1 전극(110)은 포토 리소그래피법에 의해 소정의 패턴으로 형성할 수 있다. 제1 전극(110)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 대응하는 형태로 형성될 수 있다.
- <28> 그 다음으로 도 2를 참조하면 중간층(120)을 형성한다. 중간층(120)은 제1 전극(110)상에 형성한다. 중간층(120)은 유기 발광층을 구비한다.
- <29> 중간층(120)은 유기물로 형성할 수 있다. 중간층(120)의 유기 발광층이 저분자 유기물로 형성되는 경우 유기 발광층을 중심으로 제1 전극(110)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL) 및 홀 주입층(hole injection layer: HIL) 등이 적층되고, 제1 전극(110)의 반대 방향으로 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL) 등이 적층된다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 적층될 수 있다. 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'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다.
- <30> 한편, 중간층(120)의 유기 발광층이 고분자 유기물로 형성되는 경우에는 유기 발광층을 중심으로 제1 전극(110)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL)만이 포함될 수 있다. 상기 고분자 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline)

등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 제1 전극(110) 상부에 형성되며, 고분자 유기 발광층은 PPV, Soluble PPV's, Cyano-PPV, 폴리플루오렌(Polyfluorene) 등을 사용할 수 있다. 중간층(120)은 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅 또는 레이저를 이용한 열전사법 등의 통상의 방법으로 컬러 패턴을 형성할 수 있다.

- <31> 종래에는 각 부화소를 구별하기 위하여 제1 전극(110)상에 절연 물질로 화소 정의막을 형성하였다. 화소 정의막에 제1 전극을 노출하도록 개구부를 형성하였다. 개구부를 통하여 노출된 제1 전극 상에 유기 발광층을 구비하는 중간층(120)을 형성하였다. 이 경우 화소 정의막의 높이 및 개구부의 형태등으로 인하여 중간층(120)은 여러 번 굴곡이 생긴다.
- <32> 중간층(120)은 유기물을 포함하고 있어 박막으로 균일하게 형성하는 것이 용이하지 않아 이러한 굴곡에서 제대로 형성되지 않고 공백을 형성하기도 한다. 나아가 제1 전극(110)과 접하지 않는 부분이 생기기도 한다. 주로 화소의 모서리 부분에 이러한 문제가 생긴다. 특히 열전사법으로 중간층(120)을 형성하는 경우에는 화소 정의막의 높이가 커짐에 따라 도너 필름과 제1 전극(110)간의 간격이 커져 중간층(120)을 제대로 제1 전극(110)상에 전사하기가 용이하지 않다. 결과적으로 중간층(120)이 제1 전극(110)과 접하지 않고 들뜨는 영역이 발생한다.
- <33> 그러나 본 발명은 화소 정의막을 형성하지 않고 제1 전극(110)상에 중간층(120)을 형성한다. 이로 인하여 화소 정의막의 높이로 인하여 생기는 유기 발광층의 굴곡부를 최소화할 수 있다. 결과적으로 열전사법으로 중간층(120)을 형성하는 경우에 중간층(120)이 제1 전극(110)과 이격되지 않고 고르게 접촉하게 된다.
- <34> 그리고 나서 도 3을 참조하면 절연 부재(130)를 형성한다. 절연 부재(130)는 중간층(120)상에 형성된다. 절연 부재(130)는 하부의 제1 전극(110)의 외곽 모서리에 대응되도록 배치된다.
- <35> 절연 부재(130)는 제1 전극(110)의 외곽 모서리 중 두께 방향을 기준으로 상부 모서리와 하부 모서리에 모두 대응되도록 배치될 수 있다(후술함).
- <36> 절연 부재(130)는 열전사법으로 형성할 수 있다. 절연 부재(130)하부에 유기물을 포함하는 중간층(120)이 있으므로 절연 부재(130)를 중간층(120)상에 형성하는 경우에 포토 리소그래피법을 이용하는 것보다 열전사법을 이용하는 것이 중간층(120)에 영향을 주지 않는다.
- <37> 절연 부재(130)는 아크릴레이트 모노머 또는 에폭시 모노머를 포함할 수 있다. 이러한 재료는 분자량이 작아서 열전사법으로 형성할 경우에 유리하다. 절연 부재(130)의 형태 고정을 위하여 UV(ultra violet)를 조사하여 경화할 수 있다. UV를 조사할 경우에 중간층(120)에 영향을 주지 않기 위하여 마스크를 이용한다.
- <38> 또한 절연 부재(130)의 재료는 절연 물질이면 되므로 이에 한정되지 않는다. PMMA, PS와 같은 고분자 등을 이용하여 형성할 수 있다. 또한 절연 부재(130)의 제법에 있어서도 열전사법 외에 다양한 방법을 사용할 수 있다.
- <39> 중간층(120)의 영역 중 제1 전극(110)의 외곽 모서리 상부에 대응되는 중간층(120)의 영역은 유기 발광 표시 장치가 제조된 후에 작동 시에 전계가 집중된다. 제1 전극(110)의 모서리 부분에 전계가 집중되기 때문이다. 이러한 경우 전계가 부분적으로 크게 집중된 중간층(120)의 영역은 열화하고, 그러한 열화는 중간층(120)의 정상부분인 중앙부로도 영향을 끼치게 되어 결과적으로 각 화소의 발광 특성을 현저하게 감소한다.
- <40> 결과적으로 전체적인 발광 특성이 감소하고 유기 발광 표시 장치의 수명이 감소한다.
- <41> 특히 전도성 물질을 포함하는 제1 전극(110)을 소정의 패턴으로 형성하는 경우에 포토 리소그래피법 등을 사용하는데 이 때 제1 전극(110)의 외곽 모서리 부분은 표면 특성이 좋지 않다. 즉 표면이 뜯기거나 패인 부분 등이 생기는데 이러한 표면에서는 전계가 더 집중되기 쉽다.
- <42> 이로 인하여 이러한 제1 전극(110)상부에 대응하는 중간층(120)에 전계가 보다 쉽게 집중되어 열화가 일어나기 쉽고 소자의 발광 특성을 더 감소하게 된다.
- <43> 그러나 본 발명은 제1 전극(110)의 외곽 모서리에 대응되도록 중간층(120)상에 절연 물질인 절연 부재(130)를 형성한다. 이를 통하여 후속 공정을 다 거치고 나서 유기 발광 표시 장치를 제조한 후에 중간층(120)에 전압이 인가되는 경우 제1 전극(110)의 외곽 모서리에 대응되는 부분의 중간층(120)에는 전계가 형성되지 않는다.
- <44> 즉 제1 전극(110) 및 제2 전극(후술함)에 전압이 인가되어 중간층(120)이 발광하는 경우에 절연 부재(130)가 배치된 영역은 전계가 형성되지 않아 비발광 영역으로 존재한다. 그러므로 중간층(120)의 영역 중 제1 전극(110)의 외곽 모서리 상부의 중간층(120)에 전계가 비정상적으로 집중되는 것을 방지하여 중간층(120)의 열화를 방지한다. 결과적으로 발광 특성이 감소하는 것을 효과적으로 방지하여 유기 발광 표시 장치의 품질을 향상하고 수

명을 연장한다.

- <45> 도 3을 참조하면 중간층(120)의 양단을 덮도록 절연 부재(130)가 형성된다. 그러나 절연 부재(130)는 제1 전극(110)을 덮으면서 중간층(120)의 외곽을 노출할 수도 있다.
- <46> 또한 도 3에는 일 화소(도 3의 좌측 화소)에 대응하는 절연 부재(130)가 상기 일 화소와 인접한 화소(도 3의 우측 화소)에 대응하는 절연 부재(130)와 이격되도록 도시되었다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉 일 화소에 대응하는 절연 부재(130)가 상기 일 화소와 인접한 화소에 대응하는 절연 부재(130)와 연결되도록 형성될 수 있다.
- <47> 절연 부재(130)를 형성하고 나서 도 4를 참조하면 제2 전극(140)을 형성한다. 제2 전극(140)을 형성하여 최종적으로 유기 발광 표시 장치(100)를 형성한다.
- <48> 전체 화소들을 모두 덮도록 제2 전극(140)이 형성된다. 제2 전극(140)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)일 경우, 제2 전극(140)은 투명 전극으로 구비될 수 있다. 제2 전극(140)이 되는 투명 전극은, 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물을 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명 도전물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 제2 전극(140)은 캐소드 전극일 수 있다.
- <49> 양면 발광형의 경우, 제1 전극(110)과 제2 전극(140) 모두를 투명 전극으로 형성할 수 있다.
- <50> 기관(101)방향으로 화면을 구현하는 배면 발광형(bottom emission type)의 경우 제2 전극(140)은 반사전극이 될 수 있다. 제2 전극(140)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 등으로 형성될 수 있다. 제2 전극(140)은 애노드 전극이 될 수 있다.
- <51> 제2 전극(140)은 반드시 전술한 물질로 형성되는 것에 한정되지 않으며, 전도성 유기물이나, Ag, Mg, Cu 등 도전입자들이 포함된 전도성 페이스트 등으로 형성할 수도 있다. 이러한 전도성 페이스트를 사용할 경우, 잉크젯 프린팅 방법을 사용하여 프린팅할 수 있으며, 프린팅 후에는 소성하여 전극으로 형성할 수 있다.
- <52> 도시하지 않았으나 기관(101)의 일 면에 대향하도록 제2 전극(140)상부에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 제1 전극(110), 중간층(120) 및 제2 전극(140)을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- <53> 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(100)는 화소 정의막 없이 중간층(120)을 형성하므로 열전사법으로 중간층(120)을 형성하여도 중간층(120)이 제1 전극(110)과 용이하게 접촉하게 할 수 있다.
- <54> 또한 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(100)는 절연 부재(130)를 포함한다. 절연 부재(130)로 인하여 제1 전극(110)의 외곽 모서리 부분에 대응되는 중간층(120)에 전계가 비정상적으로 집중되는 것을 방지할 수 있다.
- <55> 도 5는 도 4의 A의 확대도이다. 도 5를 참조하면 절연 부재(130)는 제1 전극(110)의 제1 모서리(114)와 제2 모서리(115)에 대응되도록 배치된다. 제1 전극(110)은 제1 전극(110)의 면 중 기관(101)을 향하는 제1 면(111), 제1 면과 마주보는 면인 제2 면(112) 및 제1 면(111)과 제2 면(112)을 연결하는 측면인 제3 면(113)을 포함한다. 제1 모서리(114)는 제2 면(112)과 제3 면(113)이 만나는 모서리이고, 제2 모서리(115)는 제1 면(111)과 제3 면(113)이 만나는 모서리이다.
- <56> 유기 발광 표시 장치(100)가 작동되면 제1 전극(110)과 제2 전극(140)에 전압이 인가된다. 제1 전극(110)의 외곽 모서리 특히 제1 모서리(114) 및 제2 모서리(115)에는 제1 전극(110)의 다른 영역보다 더 큰 전계가 발생할 수 있다. 이로 인하여 그 상부에 위치한 중간층(120)에도 전계가 비정상적으로 집중되어 중간층(120)이 부분적으로 열화 하게 된다.
- <57> 본 발명은 절연 부재(130)가 중간층(120)상에 배치된다. 이를 통하여 제1 전극(110)과 제2 전극(140)에 전압이 인가되더라도 중간층(120)의 영역 중 절연 부재(130)가 배치된 영역에는 전계가 발생하지 않아 비정상적인 전계 집중으로 인한 중간층(1120)의 부분적인 열화 및 발광 특성 감소를 방지한다.
- <58> 도 6 내지 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와의 차이점을 중심으로 설명하기로 한다. 공정의 순서에 따라 도면을 차례대로 참조하면서 설명하기로 한다.

- <59> 본 실시예는 능동형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시하고 있다.
- <60> 도 6을 참조하면 기판(1101)상에 박막 트랜지스터(thin film transistor:TFT)가 형성되어 있다. 박막 트랜지스터(TFT)는 각 화소별로 적어도 하나씩 형성되는 데, 후속 공정에서 제1 전극(미도시)와 전기적으로 연결된다.
- <61> 설명의 편의를 위하여 한 개의 박막 트랜지스터를 도시하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않고 복수 개의 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- <62> 구체적으로 기판(1101)상에 버퍼층(1102)이 형성되고, 버퍼층(1102)상에 활성층(1103)을 형성한다. 기판(1101) 및 버퍼층(1102)은 전술한 실시예와 유사하므로 설명을 생략한다.
- <63> 활성층(1103)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기 반도체나 유기 반도체로 형성될 수 있고 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함한다.
- <64> 소스 및 드레인 영역은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘으로 형성한 활성층(1103)에 불순물을 도핑하여 형성할 수 있다. 3족 원소인 붕소(B)등으로 도핑하면 p-type, 5족 원소인 질소(N)등으로 도핑하면 n-type 반도체를 형성할 수 있다.
- <65> 활성층(1103)의 상부에는 게이트 절연막(1104)이 형성되고, 게이트 절연막(1104)상부의 소정 영역에는 게이트 전극(1105)이 형성된다. 게이트 절연막(1104)은 활성층(1103)과 게이트 전극(1105)을 절연하기 위한 것으로 유기물 또는 SiNx, SiO₂같은 무기물로 형성할 수 있다.
- <66> 게이트 전극(1105)은 Au, Ag, Cu, Ni, Pt, Pd, Al, Mo, 또는 Al:Nd, Mo:W 합금 등과 같은 금속 또는 금속의 합금으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않고 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 평탄성, 전기 저항 및 가공성등을 고려하여 다양한 재료를 사용할 수 있다. 게이트 전극(1105)은 TFT 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다.
- <67> 게이트 전극(1105)의 상부로는 컨택홀을 구비하는 중간 절연막(1106)이 형성된다. 컨택홀을 통해 소스 전극(1107) 및 드레인 전극(1108)이 각각 활성층(1103)의 소스 및 드레인 영역에 접하도록 형성한다. 소스 전극(1107) 및 드레인 전극(1108)을 이루는 물질은 Au, Pd, Pt, Ni, Rh, Ru, Ir, Os 외에도, Al, Mo, Al:Nd 합금, MoW 합금 등과 같은 2 종 이상의 금속으로 이루어진 합금을 사용할 수 있으며 이에 한정되지는 않는다.
- <68> 그리고 나서 도 7을 참조하면 이렇게 형성된 TFT를 절연막인 패시베이션막(1109)으로 덮어 보호한다.
- <69> 패시베이션막(1109)은 소정의 크기로 형성된 개구부인 비아홀(1109a)을 구비한다. 비아홀(1109a)은 드레인 전극(1108)을 노출하도록 형성된다.
- <70> 패시베이션막(1109)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있는데 무기 절연막으로는 SiO₂, SiNx, SiON, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, HfO₂, ZrO₂, BST, PZT 등이 포함되도록 할 수 있고, 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다. 패시베이션막(1109)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다.
- <71> 패시베이션막(1109)을 형성하고 나서 도 8을 참조하면 제1 전극(1110)을 형성한다. 제1 전극(1110)은 비아홀(1109a)을 통하여 드레인 전극(1108)과 연결된다. 제1 전극(1110)은 전술한 실시예의 제1 전극과 재료 및 제법은 유사하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- <72> 제1 전극(1110)을 형성하고 나서 도 9를 참조하면 중간층(1120)을 형성한다. 중간층(1120)은 유기 발광층을 구비한다.
- <73> 중간층(1120)을 형성하는 재료는 전술한 실시예와 유사하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다. 중간층(1120)은 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅 또는 레이저를 이용한 열전사법 등의 통상의 방법으로 컬러 패턴을 형성할 수 있다.
- <74> 본 실시예에서는 화소 정의막을 형성하지 않고 제1 전극(1110)상에 중간층(1120)을 형성한다. 이로 인하여 화소 정의막의 높이로 인하여 생기는 유기 발광층의 굴곡부를 최소화할 수 있다. 결과적으로 열전사법으로 중간층(1120)을 형성하는 경우에 중간층(1120)이 제1 전극(1110)과 이격되지 않고 고르게 접촉하게 된다.
- <75> 중간층(1120)을 형성하고 나서 도 10을 참조하면 절연 부재(1130)를 형성한다. 절연 부재(1130)는 제1 전극

(1110)의 외곽의 모서리에 대응되도록 배치된다. 또한 절연 부재(1130)는 비아홀(1109a)에 대응되도록 배치된다.

- <76> 절연 부재(1130)는 열전사법으로 형성할 수 있다. 절연 부재(1130)하부에 유기물을 포함하는 중간층(1120)이 있으므로 절연 부재(1130)를 중간층(1120)상에 형성하는 경우에 포토 리소그래피법을 이용하는 것보다 열전사법을 이용하는 것이 중간층(1120)에 영향을 주지 않는다.
- <77> 절연 부재(1130)는 아크릴레이트 모노머 또는 에폭시 모노머를 포함할 수 있다. 이러한 재료는 분자량이 작아서 열전사법으로 형성할 경우에 유리하다. 절연 부재(1130)의 형태 고정을 위하여 UV(ultra violet)를 조사하여 경화할 수 있다. UV를 조사할 경우에 중간층(1120)에 영향을 주지 않기 위하여 마스크를 이용한다.
- <78> 또한 절연 부재(1130)의 재료는 절연 물질이면 되므로 이에 한정되지 않는다. PMMA, PS와 같은 고분자 등을 이용하여 형성할 수 있다. 또한 절연 부재(1130)의 제법에 있어서도 열전사법 외에 다양한 방법을 사용할 수 있다.
- <79> 중간층(1120)의 영역 중 제1 전극(1110)의 외곽 모서리 상부에 대응되는 중간층(1120)의 영역은 유기 발광 표시 장치가 제조된 후에 작동 시에 전계가 집중된다. 제1 전극(1110)의 모서리 부분에 전계가 집중되기 때문이다.
- <80> 또한 중간층(1120)의 영역 중 비아홀(1109a)에 대응되는 영역도 전계가 집중된다. 비아홀(1109a)에 대응되는 부분에서도 제1 전극(1110)이 굴곡되어 날카로운 모서리가 발생하여 전계가 집중되기 때문이다.
- <81> 이러한 경우 전계가 부분적으로 크게 집중된 중간층(1120)의 영역은 열화하고, 그러한 열화는 중간층(1120)의 정상부분인 중앙부로도 영향을 끼치게 되어 결과적으로 각 화소의 발광 특성을 현저하게 감소한다.
- <82> 결과적으로 전체적인 발광 특성이 감소하고 유기 발광 표시 장치의 수명이 감소한다.
- <83> 특히 전도성 물질을 포함하는 제1 전극(1110)을 소정의 패턴으로 형성하는 경우에 포토 리소그래피법 등을 사용하는 데 이 때 제1 전극(1110)의 외곽 모서리 부분은 표면 특성이 좋지 않다. 즉 표면이 뜯기거나 패인 부분 등이 생기는데 이러한 표면에서는 전계가 더 집중되기 쉽다.
- <84> 또한 제1 전극(1110)이 굴곡되는 부분에도 날카로운 모서리가 형성되어 전계가 집중되기 쉽다.
- <85> 이로 인하여 이러한 제1 전극(1110)상부에 대응하는 중간층(1120)에 전계가 보다 쉽게 집중되어 열화가 일어나기 쉽고 소자의 발광 특성을 더 감소하게 된다.
- <86> 그러나 본 발명은 제1 전극(1110)의 외곽 모서리와 비아홀에 대응되도록 중간층(1120)상에 절연 물질인 절연 부재(1130)를 형성한다. 이를 통하여 후속 공정을 다 거치고 나서 유기 발광 표시 장치를 제조한 후에 중간층(1120)에 전압이 인가되는 경우 제1 전극(1110)의 외곽 모서리와 비아홀에 대응되는 부분의 중간층(1120)에는 전계가 형성되지 않는다.
- <87> 즉 제1 전극(1110) 및 제2 전극(후술함)에 전압이 인가되어 중간층(1120)이 발광하는 경우에 절연 부재(1130)가 배치된 영역은 전계가 형성되지 않아 비발광 영역으로 존재한다. 그러므로 중간층(1120)의 영역 중 제1 전극(1110)의 외곽 모서리 상부와 비아홀(1109a)의 상부의 중간층(1120)에 전계가 비정상적으로 집중되는 것을 방지하여 중간층(1120)의 열화를 방지한다. 결과적으로 발광 특성이 감소하는 것을 효과적으로 방지하여 유기 발광 표시 장치의 품질을 향상하고 수명을 연장한다.
- <88> 도 10을 참조하면 중간층(1120)의 양단을 덮도록 절연 부재(1130)가 형성된다. 그러나 절연 부재(1130)는 제1 전극(1110)을 덮으면서 중간층(1120)의 외곽을 노출할 수도 있다.
- <89> 또한 절연 부재(1130)는 인접한 화소의 절연 부재 이격될 수 있고 연결될 수도 있다.
- <90> 절연 부재(1130)를 형성하고 나서 도 11을 참조하면 제2 전극(1140)을 형성한다. 제2 전극(1140)을 형성하여 최종적으로 유기 발광 표시 장치(1000)를 형성한다.
- <91> 전체 화소들을 모두 덮도록 제2 전극(1140)이 형성된다. 제2 전극(1140)은 전술한 실시예의 제2 전극과 유사하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- <92> 도시하지 않았으나 기판(1101)의 일 면에 대향하도록 제2 전극(1140)상부에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 제1 전극(1110), 중간층(1120) 및 제2 전극(1140)을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또

는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.

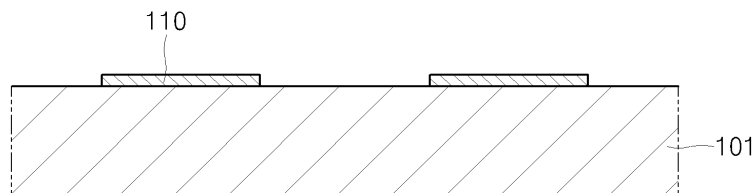
- <93> 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1000)는 화소 정의막 없이 중간층(1120)을 형성하므로 열전사 법으로 중간층(1120)을 형성하여도 중간층(1120)이 제1 전극(1110)과 용이하게 접촉하게 할 수 있다.
- <94> 또한 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1000)는 절연 부재(1130)를 포함한다. 절연 부재(1130)로 인하여 제1 전극(1110)의 외곽 모서리 부분에 대응되는 중간층(1120)에 전계가 비정상적으로 집중되는 것을 방지할 수 있다.
- <95> 또한 제1 전극(1110)이 굴곡되는 부분인 비아홀(1109a)에 대응되는 부분에 절연 부재(1130)가 배치되므로 비아홀(1109a)에 대응하는 중간층(1120)의 영역에서 전계가 집중되는 것을 방지할 수 있다.
- <96> 본 발명은 중간층(1120)상에 절연 부재(1130)가 배치된다. 이를 통하여 제1 전극(1110)과 제2 전극(1140)에 전압이 인가되더라도 중간층(1120)의 영역 중 절연 부재(1130)가 배치된 영역은 전계가 발생하지 않아 비정상적인 전계 집중으로 인한 중간층(1120)의 부분적 열화 및 발광 특성 감소를 방지한다.
- <97> 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다

도면의 간단한 설명

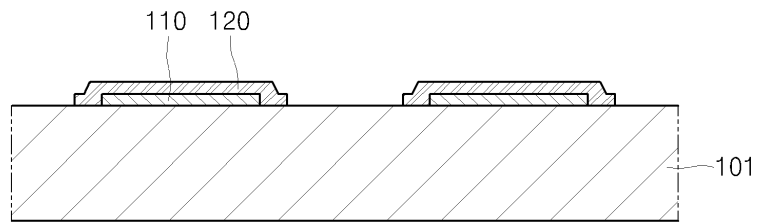
- <98> 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.
- <99> 도 6 내지 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.
- <100> <도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>
- <101> 100, 1000: 유기 발광 표시 장치 101, 1101: 기판
- <102> 110, 1110: 제1 전극 120, 1120: 중간층
- <103> 130: 1130: 절연 부재 140, 1140: 제2 전극
- <104> 1102: 버퍼층 1103: 활성층
- <105> 1104: 게이트 절연막 1105: 게이트 전극
- <106> 1106: 층간 절연막 1107: 소스 전극
- <107> 1108: 드레인 전극 1109: 패시베이션막

도면

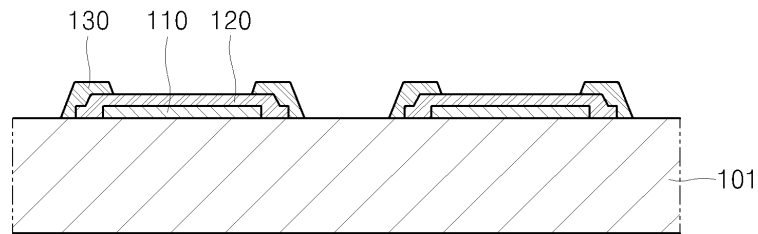
도면1



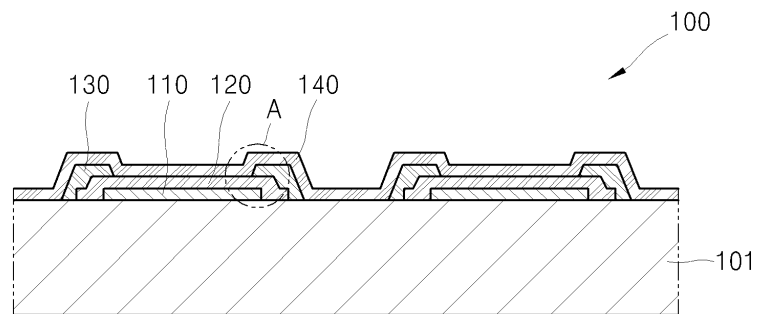
도면2



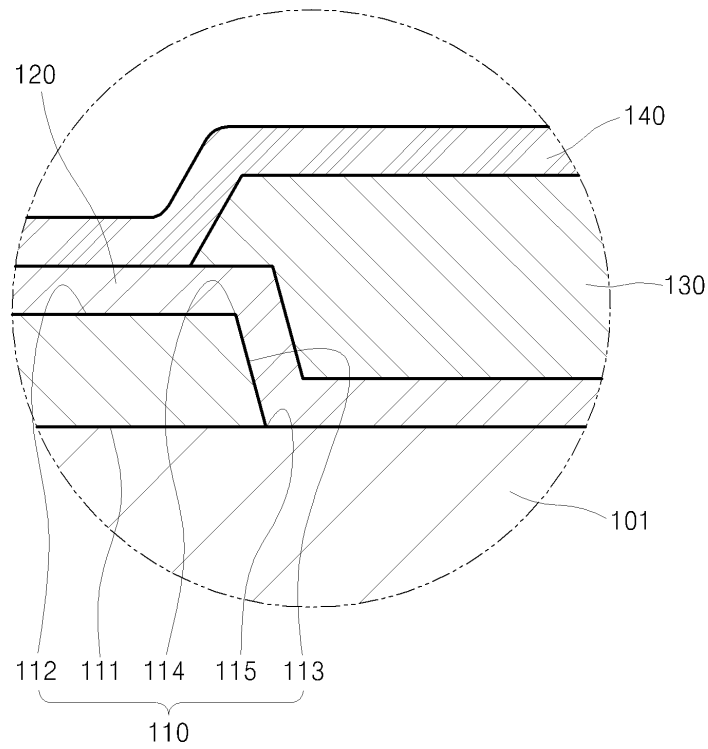
도면3



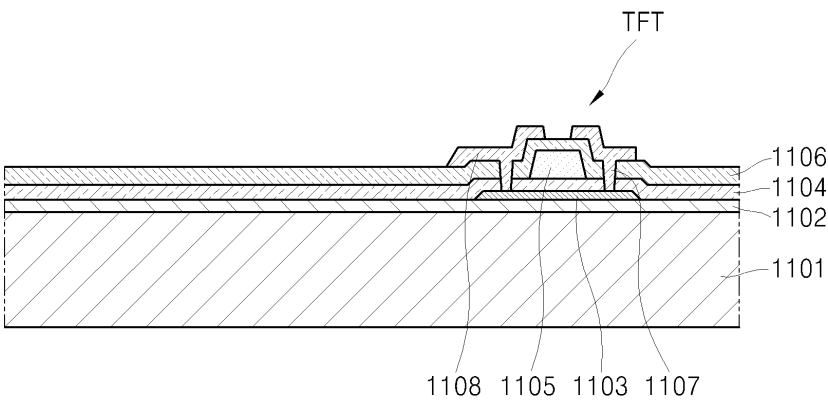
도면4



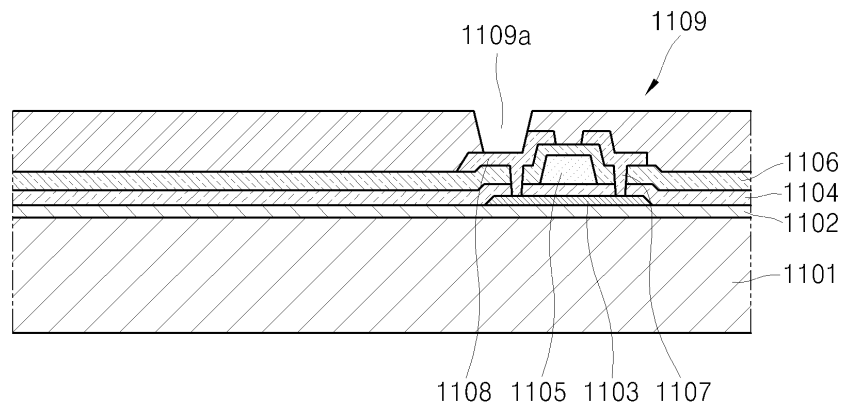
도면5



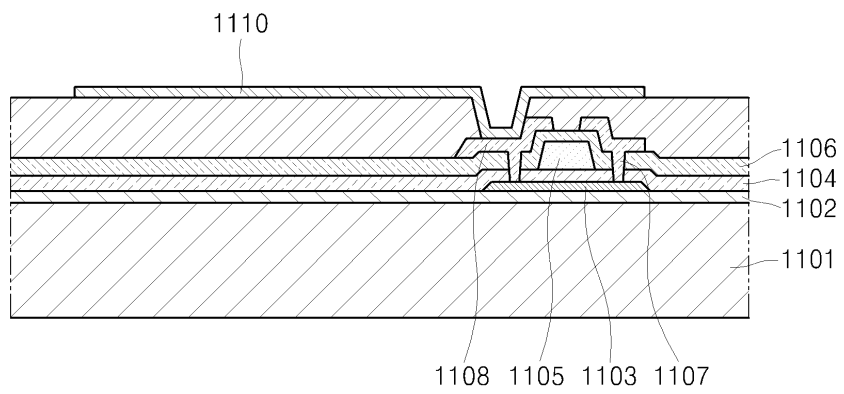
도면6



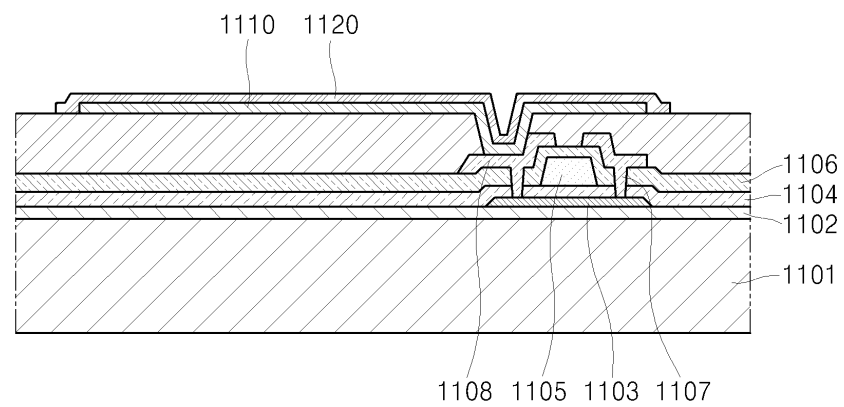
도면7



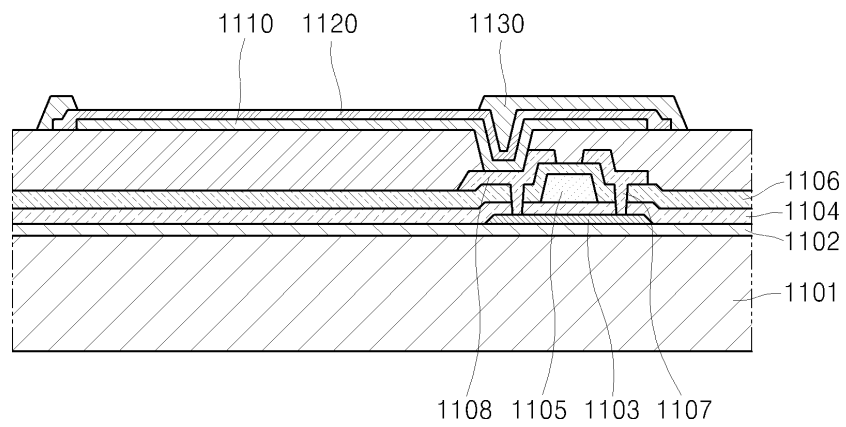
도면8



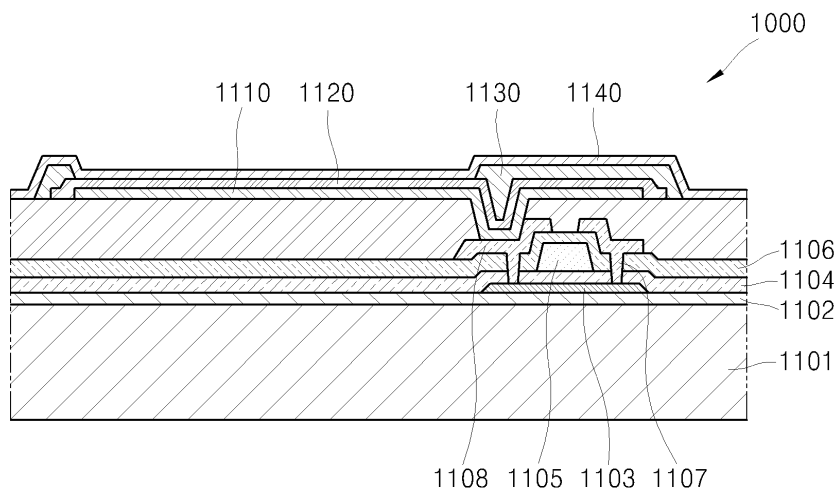
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR100932937B1	公开(公告)日	2009-12-21
申请号	KR1020080030301	申请日	2008-04-01
[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	YANG NAM CHOUL		
发明人	YANG, NAM CHOUL		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3283 H01L27/3246 H01L27/3258		
其他公开文献	KR1020090105060A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光发射率得到改善。并且本发明提供了有机发光显示装置及其制造方法，用于包括中间层，包括形成在基板上的第一电极的绝缘构件和基板，以及有机发光层，第一电极形成在基板上。第一电极。绝缘构件设置在第二电极之间，第二电极形成在中间层上，有机发光层和第二电极，并且对应于第一电极的外角。

