



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년11월23일
(11) 등록번호 10-0927584
(24) 등록일자 2009년11월12일

(51) Int. Cl.

H05B 33/02 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0015476

(22) 출원일자 2008년02월20일

심사청구일자 2008년02월20일

(65) 공개번호 10-2009-0090169

(43) 공개일자 2009년08월25일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070108075 A*

JP08259938 A

KR10200000011034 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 9 항

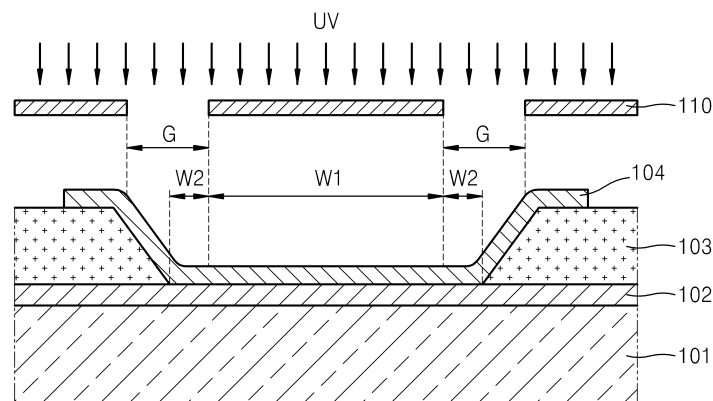
심사관 : 추장희

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

발광 특성을 향상할 수 있도록 본 발명은 기판, 상기 기판상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 형성되고, 상기 제1 전극을 노출하도록 개구부를 구비하는 화소 정의막, 상기 제1 전극상에 형성되고 상기 화소 정의막의 개구부를 통하여 상기 제1 전극과 연결되고 발광 영역을 형성하도록 유기 발광층을 구비하는 중간층, 상기 중간층 상에 형성된 제2 전극 및 상기 발광 영역의 외곽 모서리를 포함한 영역은 열화부를 구비하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관상에 형성된 제1 전극;

상기 제1 전극상에 형성되고, 상기 제1 전극을 노출하도록 개구부를 구비하고 각 화소들을 구획하며 절연물을 함유하는 화소 정의막;

상기 제1 전극상에 형성되고 상기 화소 정의막의 개구부를 통하여 상기 제1 전극과 연결되고 발광 영역을 형성하도록 유기 발광층을 구비하는 중간층;

상기 중간층 상에 형성된 제2 전극; 및

상기 발광 영역에 접하면서 상기 발광 영역의 둘레에 형성된 열화부를 포함하고,

상기 열화부는 적어도 상기 개구부내에서 상기 제1 전극과 상기 화소 정의막이 접하는 경계에 대응하도록 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 열화부는 상기 개구부내에서 상기 제1 전극과 상기 화소 정의막이 접하는 경계선으로부터 상기 발광 영역 방향으로 0.3 내지 1.5 μ m의 폭을 갖는 영역에 대응하도록 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 열화부는 UV를 조사하여 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극상에, 상기 제1 전극을 노출하도록 개구부를 구비하고 각 화소들을 구획하고 절연물을 함유하는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 화소 정의막의 개구부를 통하여 상기 제1 전극과 연결되고 발광 영역을 형성하도록 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계;

상기 중간층 상에 제2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 발광 영역에 접하는 상기 발광 영역의 둘레를 열화하는 열화 단계를 포함하고,

상기 열화 단계는 적어도 상기 개구부내에서 상기 제1 전극과 상기 화소 정의막이 접하는 경계에 대응하는 영역을 열화하는 단계를 구비하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 중간층은 열전사법으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 열화 단계는 상기 중간층을 형성한 후에 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제5 항에 있어서,

상기 열화 단계는 상기 개구부내에서 상기 제1 전극과 상기 화소 정의막이 접하는 경계선에 대응되는 상기 중간층의 영역의 상부에서 열을 가하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제5 항에 있어서,

상기 열화 단계는 상기 중간층의 영역 중 상기 개구부내에서 상기 제1 전극과 상기 화소 정의막이 접하는 경계선으로부터 상기 발광 영역방향으로 0.3 내지 1.5 μ m의 폭에 대응하는 영역을 열화하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제5 항에 있어서,

상기 열화 단계는 UV를 조사하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로 더 상세하게는 발광 특성을 향상할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 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 발광층이 형성하는 발광 영역의 모서리에 대응되는 영역은 유기 발광층의 단차로 인하여 굴곡이 생기게 된다. 굴곡으로 인하여 유기 발광층이 그 하부의 전극과 이격되는 경우가 생긴다.
- <5> 또한 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.
- <6> 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.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 본 발명은 발광 특성을 향상할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제 해결수단

<8> 본 발명은 기관, 상기 기관상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 형성되고, 상기 제1 전극을 노출하도록 개구부를 구비하는 화소 정의막, 상기 제1 전극상에 형성되고 상기 화소 정의막의 개구부를 통하여 상기 제1 전극과 연결되고 발광 영역을 형성하도록 유기 발광층을 구비하는 중간층, 상기 중간층 상에 형성된 제2 전극 및 상기 발광 영역의 외곽 모서리를 포함한 영역은 열화부를 구비하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

<9> 본 발명에 있어서 상기 열화부는 상기 중간층의 영역 중 상기 개구부내에서 상기 제1 전극과 상기 화소 정의막이 접하는 경계에 대응하는 영역을 포함할 수 있다.

<10> 본 발명에 있어서 상기 열화부는 상기 개구부내에서 상기 제1 전극과 상기 화소 정의막이 접하는 경계선으로부터 상기 발광 영역방향으로 0.3 내지 1.5 μ m의 폭에 대응하는 영역을 포함할 수 있다.

<11> 본 발명에 있어서 상기 열화부는 UV를 조사하여 형성될 수 있다.

<12> 본 발명의 다른 측면에 따르면 기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극상에, 상기 제1 전극을 노출하도록 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 화소 정의막의 개구부를 통하여 상기 제1 전극과 연결되고 발광 영역을 형성하도록 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계, 상기 중간층 상에 제2 전극을 형성하는 단계 및 상기 발광 영역의 외곽 모서리를 포함한 영역을 열화하는 열화 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.

<13> 본 발명에 있어서 상기 중간층은 열전사법으로 형성할 수 있다.

<14> 본 발명에 있어서 상기 열화 단계는 상기 중간층을 형성한 후에 수행할 수 있다.

<15> 본 발명에 있어서 상기 열화 단계는 상기 중간층의 영역 중 상기 개구부내에서 상기 제1 전극과 상기 화소 정의막이 접하는 경계에 대응하는 영역을 열화할 수 있다.

<16> 본 발명에 있어서 상기 열화 단계는 상기 개구부내에서 상기 제1 전극과 상기 화소 정의막이 접하는 경계선에 대응되는 상기 중간층의 영역의 상부에서 열을 가하는 단계를 포함할 수 있다.

<17> 본 발명에 있어서 상기 열화 단계는 상기 중간층의 영역 중 상기 개구부내에서 상기 제1 전극과 상기 화소 정의막이 접하는 경계선으로부터 상기 발광 영역방향으로 0.3 내지 1.5 μ m의 폭에 대응하는 영역을 열화하는 단계를 포함할 수 있다.

<18> 본 발명에 있어서 상기 열화 단계는 UV를 조사하는 단계를 포함할 수 있다.

효과

<19> 본 발명에 관한 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 발광 영역의 외곽 모서리에 대응되는 영역을 열화하여 균일한 발광 특성을 갖게 하여 결과적으로 발광 특성을 향상할 수 있다.

<20> 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

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<21> 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

<22> 도 1 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.

<23> 본 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(101), 제1 전극(102), 중간층(104), 제2 전극(105) 및 화소

정의막(103)을 포함한다.

- <24> 도 1을 참조하면 기판(101)상에 제1 전극(102)을 형성한다.
- <25> 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.
- <26> 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.
- <27> 도시하지 않았으나 기판(101)과 제1 전극(102)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.
- <28> 제1 전극(102)은 기판(101)의 반대 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)일 경우, 반사 전극으로 구비될 수 있다. 이 때, 제1 전극(102)이 되는 반사 전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한다.
- <29> 기판(101)방향으로 화면을 구현하는 배면 발광형(bottom emission type)의 경우 제1 전극(102)은 투명 전극이 된다. 제1 전극(102)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 형성된다.
- <30> 제1 전극(102)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.
- <31> 제1 전극(102)은 포토 리소그래피법에 의해 소정의 패턴으로 형성할 수 있다. 제1 전극(102)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.
- <32> 도 2를 참조하면 제1 전극(102)상에 제1 전극(102)을 노출하도록 개구부를 구비하는 화소 정의막(103)을 형성한다. 화소 정의막(103)은 절연물을 이용하여 형성한다.
- <33> 도 3을 참조하면 제1 전극(102)상에 중간층(104)을 형성한다. 중간층(104)은 화소 정의막(103)의 개구부를 통하여 제1 전극(102)과 연결된다. 중간층(104)은 화소 정의막(103)상에 배치되도록 형성된다. 중간층(104)은 유기 발광층을 구비한다.
- <34> 중간층(104)은 유기물로 형성할 수 있다. 중간층(104)의 유기 발광층이 저분자 유기물로 형성되는 경우 유기 발광층을 중심으로 제1 전극(102)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL) 및 홀 주입층(hole injection layer: HIL) 등이 적층되고, 제1 전극(102)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.
- <35> 한편, 중간층(104)의 유기 발광층이 고분자 유기물로 형성되는 경우에는 유기 발광층을 중심으로 제1 전극(102)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL)만이 포함될 수 있다. 상기 고분자 홀 수송층은 폴리에틸

렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 제1 전극(131) 상부에 형성되며, 고분자 유기 발광층은 PPV, Soluble PPV's, Cyano-PPV, 폴리플루오렌(Polyfluorene) 등을 사용할 수 있으며 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅 또는 레이저를 이용한 열전사방식 등의 통상의 방법으로 컬러 패턴을 형성할 수 있다.

- <36> 도 4를 참조하면 중간층(104)의 상부에서 열을 조사한다. 열원은 다양한 종류가 사용될 수 있다. 본 실시예에서는 UV(ultraviolet)를 조사하고 있다. 원하는 부분에만 UV를 조사하기 위하여 마스크(110)를 사용한다.
- <37> UV를 조사하는 영역은 화소 정의막(103)의 개구부내에서 제1 전극(102)과 화소 정의막(103)이 접하는 경계에 대응하는 영역을 포함하도록 한다. 즉 도 4에서 중간층(104)이 굴곡되는 지점을 포함하도록 한다.
- <38> 또한 UV를 조사하는 경우에 화소 정의막(103)의 개구부내에서 제1 전극(102)과 화소 정의막(103)이 접하는 경계선으로부터 중간층(104)의 중앙 방향으로 w2의 폭을 갖도록 한다.
- <39> 중간층(104)의 유기 발광층은 제1 전극(102)과 후술할 제2 전극으로부터 전하를 공급받아 가시광선을 발생한다. 도 4에서 그러한 발광 영역의 폭은 w1과 w2의 합이다. 즉 도 1 내지 도 4에서처럼 정상적으로 중간층(104)을 형성한 경우 개구부내에서 제1 전극(102)과 접한 중간층(104)의 부분이 발광 영역이 된다.
- <40> 그러나 제1 전극(102)과 화소 정의막(103)간의 단차로 인하여 발광 영역의 모서리부 즉 중간층(104)이 굴곡되는 점에서 중간층(104)이 제1 전극(102)과 완전히 접촉하지 않고 부분적으로 이격되는 곳이 발생한다(도 9를 참조하여 후술하기로 함). 개구부내에서 중간층(104)이 제1 전극(102)과 접촉하지 않고 이격되는 부분에서는 발광이 제대로 일어나지 않는다.
- <41> 중간층(104)과 제1 전극(102)이 접촉해야 할 부분에서 이격되어 비정상적인 발광 영역이 존재하게 되면 화소의 전체적인 휘도가 불균일하게 되어 발광 특성이 감소한다. 결과적으로 유기 발광 표시 장치의 전체적인 화질 특성을 감소한다.
- <42> 본 발명은 그러한 비정상적인 발광 영역을 포함하는 영역을 전체적으로 고르게 열화한다. 발광 영역 중 발광 영역의 외곽 모서리를 포함하도록 발광 영역의 모서리를 따라서 UV를 조사한다. UV를 조사한 중간층(104)의 부분은 전체적으로 균일하게 발광하지 않거나 또는 발광율이 낮은 열화부로 존재하게 된다.
- <43> 도 4에서 w1은 발광 영역 중 열화되지 않은 부분으로 정상적인 발광을 하는 부분의 폭이다. w2는 발광 영역 중 열화된 부분인 열화부의 폭을 나타낸다. G는 UV를 조사하는 경우 중간층(104)에 조사된 UV의 전체의 폭이다. 또한 G는 마스크(110)의 개구의 폭을 나타낸다.
- <44> UV를 조사하는 경우 중간층(104)의 굴곡부 즉 발광 영역의 외곽 모서리를 포함하도록 폭(G)을 설정한다. w2는 공정 조건에 따라서 결정하여야 한다. 중간층(104)을 제1 전극(102)상에 형성할 때 중간층(104)의 굴곡되는 점에서 제1 전극(102)과 이격되기 쉬운데 그러한 이격되는 부분을 포함하도록 w2를 결정한다.
- <45> w2는 0.3 내지 1.5um일 수 있다. 이 때 w2는 화소 정의막(103)의 개구부에서 제1 전극(102)과 중간층(104)이 접하는 경계로부터 w1의 영역을 향하도록 측정한다. w2가 지나치게 작으면 중간층(104)과 제1 전극(102)이 이격되는 부분을 모두 포함하도록 UV를 조사할 수 없으므로 0.3um이상으로 한다.
- <46> 또한 w2가 지나치게 크면 실제로 정상적으로 발광하는 영역의 폭인 w1이 감소하여 유기 발광 표시 장치의 휘도 및 화질이 감소하므로 w2는 1.5um이하로 한다.
- <47> w2를 0.3 내지 1.5um로 하여 중간층(104)과 제1 전극(102)이 이격되는 부분을 포함하도록 UV를 조사할 수 있다.
- <48> 도 5를 참조하면 UV를 조사한 후의 단계이다. w1은 정상적으로 발광하여 실제로 화상을 구현하는데 사용되는 부분의 폭이다. w2는 발광 영역의 모서리를 열화한 부분으로 비발광 영역 또는 비정상 발광 영역의 폭으로 그러한 부분은 정상적으로 발광하는 영역의 20%이하의 휘도를 갖는 영역이다.
- <49> w2의 폭을 갖는 영역을 비발광 영역으로 하는 것이 바람직하나 정상 발광 영역의 20%이하의 휘도를 가져도 상관 없다. 후속 공정에서 중간층(104)상에는 제2 전극이 형성되고, 그 밖에 편광층, 밀봉 부재 등의 타 부재 등이 배치된다. 중간층(104)에서 발생한 가시 광선이 타부재 등을 통과하면서 부분적으로 소멸하므로 w2의 폭을 갖는 열화된 부분이 정상 발광 영역의 20%이하의 휘도를 갖게 되면 실제로 비발광 영역으로 보이게 된다.
- <50> 도 6을 참조하면 중간층(104)상에 제2 전극(105)을 형성하여 유기 발광 표시 장치(100)를 형성한다.

- <51> 전체 화소들을 모두 덮도록 제2 전극(105)이 형성된다. 제2 전극(105)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)일 경우, 제2 전극(105)은 투명 전극으로 구비될 수 있다. 제2 전극(105)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(105)은 캐소드 전극일 수 있다.
- <52> 양면 발광형의 경우, 제1 전극(102)과 제2 전극(105) 모두를 투명 전극으로 형성할 수 있다.
- <53> 기관(101)방향으로 화면을 구현하는 배면 발광형(bottom emission type)의 경우 제2 전극(105)은 반사전극이 될 수 있다. 제2 전극(105)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 등으로 형성될 수 있다. 제2 전극(105)은 애노드 전극이 될 수 있다.
- <54> 제2 전극(105)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.
- <55> 도시하지 않았으나 기관(101)의 일 면에 대향하도록 제2 전극(105)상부에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 제1 전극(102), 중간층(104) 및 제2 전극(105)을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- <56> 도 7을 참조하면 도 7의 유기 발광 표시 장치를 상부에서 본 개략적인 평면도이다. 설명의 편의를 위하여 필요한 부재만을 설명하기로 한다.
- <57> 도 7은 한 개의 부화소를 도시하고 있다. 부화소는 발광 영역 및 비발광 영역을 포함한다. w1은 전술한 대로 중간층(104)의 유기 발광층이 형성하는 발광 영역(150)의 폭을 나타낸다.
- <58> w2는 열화부(160)의 폭을 나타낸다. 전술한 대로 화소 정의막(103)의 개구부내에서 제1 전극(102)과 화소 정의막(103)이 접하는 경계선으로부터 중앙 방향으로의 폭에 해당한다.
- <59> 종래에는 발광 영역의 외곽 부분에서 부분적으로 중간층(104)과 제1 전극(102)이 이격되는 부분이 생겨났다. 이러한 것을 에지 오픈(edge open)이라고 하였다. 에지 오픈이 생기면 그 부분에서 비정상적으로 발광이 일어나 발광 영역의 균일한 휘도를 얻기 힘들고 또한 발광 영역의 형태 또한 매끄럽지 않았다. 특히 열전사법을 이용하여 중간층(104)을 형성하는 경우에 화소 정의막(103)의 단차가 커질수록 에지 오픈이 많이 발생한다.
- <60> 그러나 본 실시예는 발광 영역의 외곽 모서리를 따라서 열화부를 형성하도록 발광 영역의 가장자리를 열화한다. 중간층(104)과 제1 전극(102)이 이격되는 부분을 포함하도록 UV를 조사한다. 이를 통하여 발광 영역에서의 형태를 고르게 유지 하고 발광 영역의 휘도를 균일하게 하여 전체적인 화소의 발광 특성을 향상한다. 결과적으로 유기 발광 표시 장치가 전체적으로 균일한 화질 특성을 갖도록 할 수 있다.
- <61> 도 8은 본 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 전압에 따른 휘도의 변화를 측정한 그래프이다. 구체적으로 b는 UV를 조사한 영역 즉 폭(w2)을 갖는 부분의 휘도를 측정한 것이다. a는 UV를 조사하지 않은 영역 즉 폭(w1)을 갖는 발광 영역의 휘도를 측정한 것이다.
- <62> 도 8의 a를 참조하면 UV를 조사하지 않은 영역은 인가되는 전압이 증가함에 따라 휘도가 증가한다. 그러나 도 8의 b를 참조하면 UV를 조사한 영역은 인가되는 전압이 증가하여도 휘도가 매우 작은 값을 갖는다. 이는 UV를 조사한 영역의 중간층(104)의 유기 발광층이 열화되어 전압을 인가하여도 가시 광선을 발광할 수 없기 때문이다. 도 7에 도시한 열화부(160)는 도 7에 도시한 b와 같이 발광하지 않거나 발광하여도 미약하게 발광하여 최종적으로 유기 발광 표시 장치를 제조 후에 비발광 영역으로 보이게 된다. 이를 통하여 비정상적인 발광으로 인한 발광 특성 감소를 방지할 수 있다.
- <63> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 이용하여 종래의 문제점을 해결하는 방법을 도시한 단면도이다.
- <64> 도 9를 참조하면 중간층(104)의 부분 중 굴곡되는 부분에 제1 전극(102)과 이격되는 부분이 생긴다. 구체적으로 도 9에서 좌측 부분은 중간층(104)이 굴곡되는 점에서 중간층(104)에 홀(hole)이 생긴 것을 도시하고 있고, 우측 부분은 중간층(104)이 제1 전극(102)으로부터 들뜬 것을 도시하고 있다. 이러한 부분은 발광 불량을 일으킬 수 있다.

- <65> 그러나 본 발명은 이러한 부분을 열화한다. 즉 중간층(104)과 제1 전극(102)이 제대로 접촉하지 않고 이격되는 부분들을 포함하도록 w2의 폭을 갖는 열화부를 형성한다. 그러한 부분적인 발광 불량이 생길 수 있는 부분을 포함하도록 발광 영역의 주변부를 모두 열화하여 불균일한 발광이 일어나지 않도록 한다.
- <66> 도 4에 도시한 대로 UV를 조사할 때 마스크(110)의 위치 및 개구의 폭(G)을 조절하여 w2의 크기를 설정할 수 있다.
- <67> 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시한 개략적인 단면도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- <68> 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 기관(201), 제1 전극(202), 화소 정의막(203), 중간층(204) 및 제2 전극(205)을 포함한다. 각 부재들은 전술한 실시예에서 설명한 바와 동일하므로 설명을 생략한다.
- <69> 본 실시예는 전술한 실시예와 비교하여 열화하는 단계의 순서만이 다르다. 즉 본 실시예에서는 제2 전극(205)을 형성하고 나서 UV를 조사한다.
- <70> 마스크(210)를 이용하여 원하는 부분에 UV를 조사할 수 있고, 마스크(210)의 개구부의 폭을 조절하여 UV가 조사되는 영역의 폭(G)을 조절한다. 본 실시예에서는 공정의 편의성을 위하여 유기 발광 소자를 형성하고 나서 UV를 조사한다. 즉 중간층(204)상에 제2 전극(205)을 형성하고 나서 UV를 조사한다.
- <71> 전술한 실시예와 마찬가지로 중간층(204)과 제1 전극(202)이 제대로 접촉하지 않고 이격되는 부분들을 포함하도록 w2의 폭을 갖는 열화부를 형성한다.
- <72> 중간층(104)상에서 바로 UV를 조사하는 경우보다 안전하게 열화 단계를 수행할 수 있다. 즉 마스크를 사용하여 UV를 조사하여도 UV를 조사하지 않아야 할 영역 즉 w1으로 표시된 부분에 UV가 영향을 끼칠 수 있어서 발광 특성을 감소할 수 있다. 그러나 본 실시예에서는 제2 전극(105)을 형성하고 나서 UV를 조사하므로 그러한 위험을 감소할 수 있다. 도시하지 않았지만 밀봉 부재를 형성하고 나서 UV를 조사할 수도 있다.
- <73> 도 11 내지 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.
- <74> 본 실시예는 능동형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시하고 있다.
- <75> 기관(1101)상에 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다. 박막 트랜지스터(TFT)는 각 화소별로 적어도 하나씩 형성되는 데, 제1 전극(1109)에 전기적으로 연결된다. 박막 트랜지스터(TFT)를 덮도록 절연막인 패시베이션막(1108)을 형성한다. 설명의 편의를 위하여 한 개의 박막 트랜지스터를 도시하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않고 복수 개의 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- <76> 구체적으로 기관(1101)상에 버퍼층(1102)이 형성되고, 버퍼층(1102)상에 활성층(1103)을 형성한다. 활성층(1103)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기 반도체나 유기 반도체로 형성될 수 있고 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함한다.
- <77> 소스 및 드레인 영역은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘으로 형성한 활성층(103)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.
- <78> 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.
- <79> 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.
- <80> 게이트 전극(1105)의 상부로는 컨택홀을 구비하는 층간 절연막(1120)이 형성된다. 컨택홀을 통해 소스 전극(1107) 및 드레인 전극(1106)이 각각 활성층(1103)의 소스 및 드레인 영역에 접하도록 형성한다. 소스 전극(1107) 및 드레인 전극(1106)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.

- <81> 이렇게 형성된 TFT는 절연막인 패시베이션막(1108)으로 덮여 보호된다. 패시베이션막(1108)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있는데 무기 절연막으로는 SiO_2 , SiNx , SiON , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , ZrO_2 , 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-자 일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다. 패시베이션막(1108)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다.
- <82> 패시베이션막(1108)상에 제1 전극(1109)을 형성한다. 제1 전극(1109)은 비아홀을 통하여 드레인 전극(1106)과 연결된다.
- <83> 제1 전극(1109)상에 개구부를 구비하는 화소 정의막(1110)을 형성한다. 화소 정의막(1110)의 개구부를 통하여 제1 전극(1109)과 연결되도록 중간층(1111)을 형성한다.
- <84> 중간층(1111)의 상부에서 열을 조사한다. 열원은 다양한 종류가 사용될 수 있다. 본 실시예에서는 UV(ultraviolet)를 조사하고 있다. 원하는 부분에만 UV를 조사하기 위하여 마스크(1200)를 사용한다.
- <85> UV를 조사하는 영역은 화소 정의막(1110)의 개구부내에서 제1 전극(1109)과 화소 정의막(1110)이 접하는 경계에 대응하는 영역을 포함하도록 한다. 즉 도 11에서 중간층(1111)이 굴곡되는 지점을 포함하도록 한다.
- <86> 또한 UV를 조사하는 경우에 화소 정의막(1110)의 개구부내에서 제1 전극(1109)과 화소 정의막(1110)이 접하는 경계선으로부터 중간층(1111)의 중앙 방향으로 w_2 의 폭을 갖도록 한다.
- <87> UV를 조사한 중간층(1111)의 부분은 전체적으로 균일하게 발광하지 않거나 또는 발광이 낮게 되는 열화부로 존재하게 된다.
- <88> w_2 는 0.3 내지 1.5 μm 일 수 있다. 이 때 w_2 는 화소 정의막(1110)의 개구부에서 제1 전극(1109)과 중간층(1111)이 접하는 경계로부터 w_1 의 영역을 향하도록 측정한다. w_2 가 지나치게 작으면 중간층(1111)과 제1 전극(1109)이 이격되는 부분을 모두 포함하도록 UV를 조사할 수 없으므로 0.3 μm 이상으로 한다.
- <89> 또한 w_2 가 지나치게 크면 실제로 정상적으로 발광하는 영역의 폭인 w_1 이 감소하여 유기 발광 표시 장치의 휘도 및 화질이 감소하므로 w_2 는 1.5 μm 이하로 한다.
- <90> w_2 를 0.3 내지 1.5 μm 로 하여 중간층(1111)과 제1 전극(1109)이 이격되는 부분을 포함하도록 UV를 조사할 수 있다.
- <91> w_2 는 발광 영역의 모서리를 열화한 부분으로 비발광 영역 또는 정상 발광 영역의 폭으로 그러한 부분은 정상적으로 발광하는 영역인 w_1 의 20%이하의 휘도를 갖는 영역이다.
- <92> w_2 의 폭을 갖는 영역을 비발광 영역으로 하는 것이 바람직하나 정상 발광 영역의 20%이하의 휘도를 가져도 상관 없다.
- <93> 본 실시예는 발광 영역의 외곽 모서리를 따라서 열화부를 형성하도록 중간층(1111)과 제1 전극(1109)이 이격되는 부분을 포함하도록 UV를 조사한다. 이를 통하여 발광 영역에서의 형태를 고르게 유지 하고 발광 영역의 휘도를 균일하게 하여 전체적인 화소의 발광 특성을 향상한다.
- <94> 결과적으로 유기 발광 표시 장치가 전체적으로 균일한 화질 특성을 갖도록 할 수 있다.
- <95> 도 12를 참조하면 중간층(1111)상에 제2 전극(1112)을 형성한다. 전체 화소들을 모두 덮도록 제2 전극(1112)이 형성된다. 도시하지 않았으나 기판(1101)의 일 면에 대향하도록 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 제1 전극(1109), 중간층(1111) 및 제2 전극(1112)을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- <96> 도시하지 않았으나 열화하는 단계는 도 10에 도시한 것처럼 제2 전극(1112)을 형성하고 나서 또는 그 후에 밀봉 부재를 형성하고 나서 행할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- <97> 도 1 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.

- <98> 도 8은 본 발명의 열화부의 회로를 나타내는 그래프이다.

<99> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 이용하여 종래의 문제점을 해결하는 방법을 도시한 단면도이다.

<100> 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시한 개략적인 단면도이다.

<101> 도 11 내지 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.

<102> <도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

<103> 100, 200, 1000: 유기 발광 표시 장치

<104> 101, 201, 1101: 기판 102, 202, 1109: 제1 전극

<105> 103, 203, 1110: 화소 정의막 104, 204, 1111: 중간층

<106> 105, 205, 1112: 제2 전극 110, 210, 1200: 마스크

<107> 1102: 버퍼층 1103: 활성층

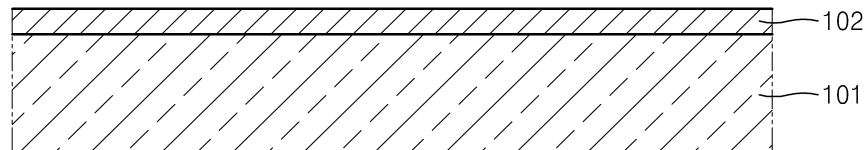
<108> 1104: 게이트 절연막 1105: 게이트 전극

<109> 1106: 드레인 전극 1107: 소스 전극

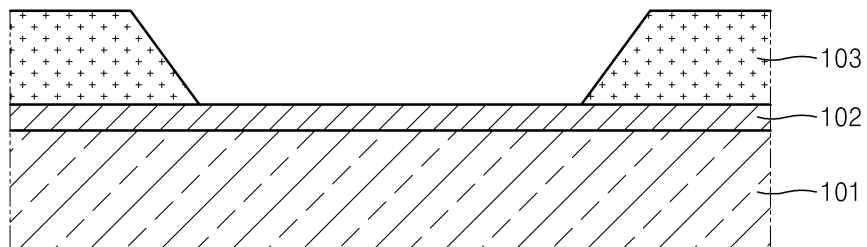
<110> 1108: 패시베이션막

도면

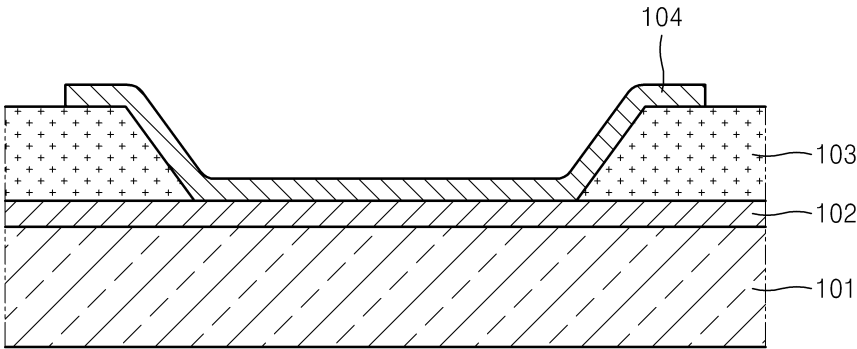
도면1



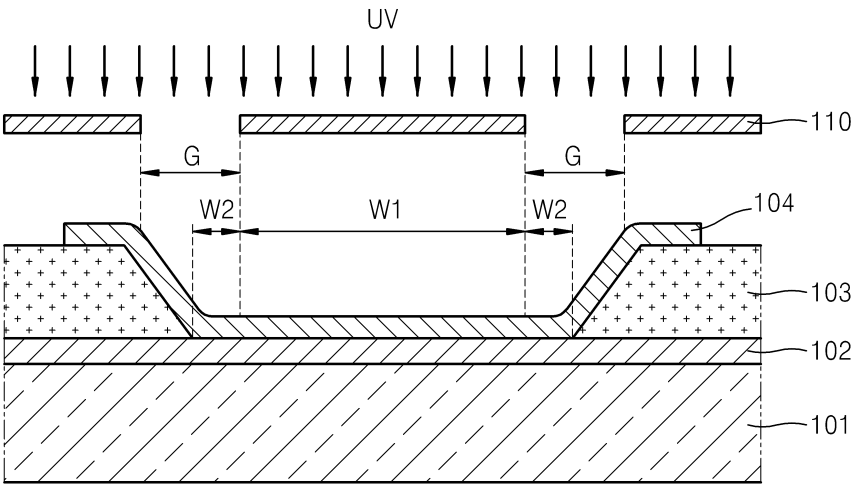
도면2



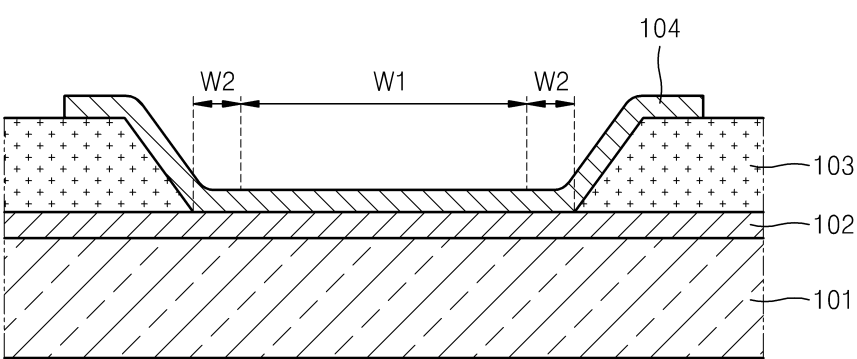
도면3



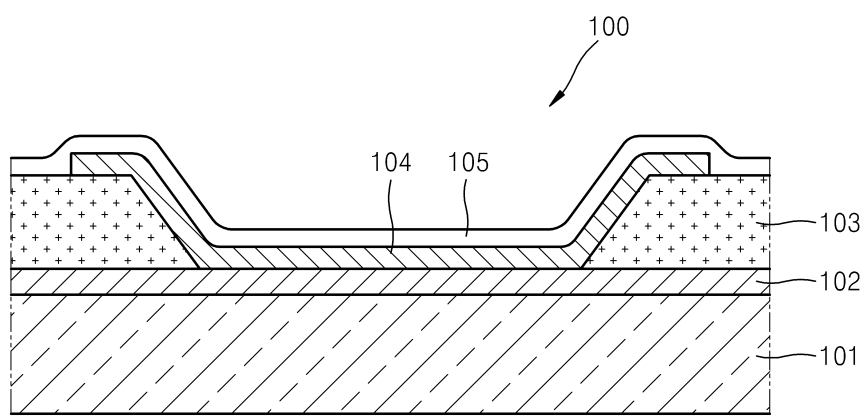
도면4



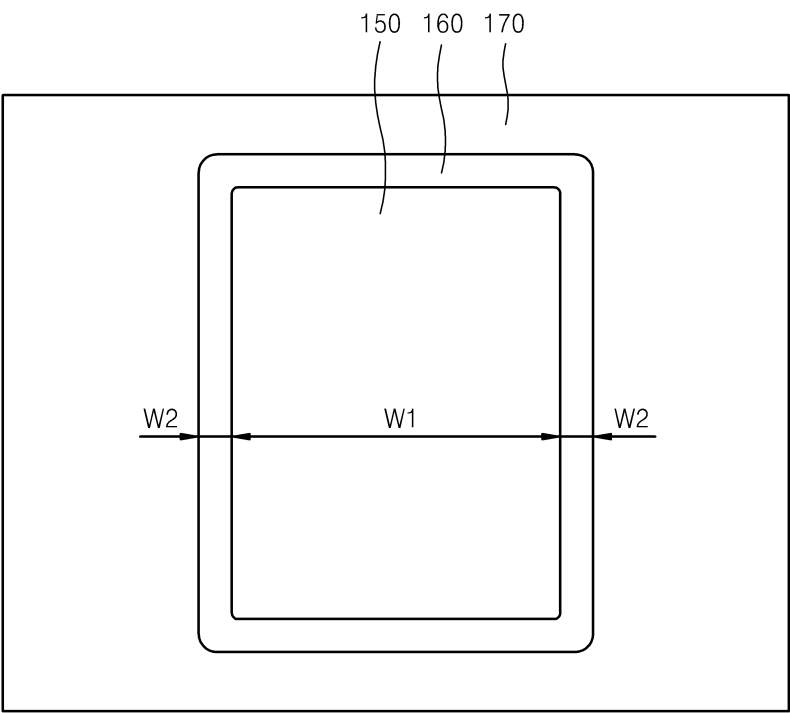
도면5



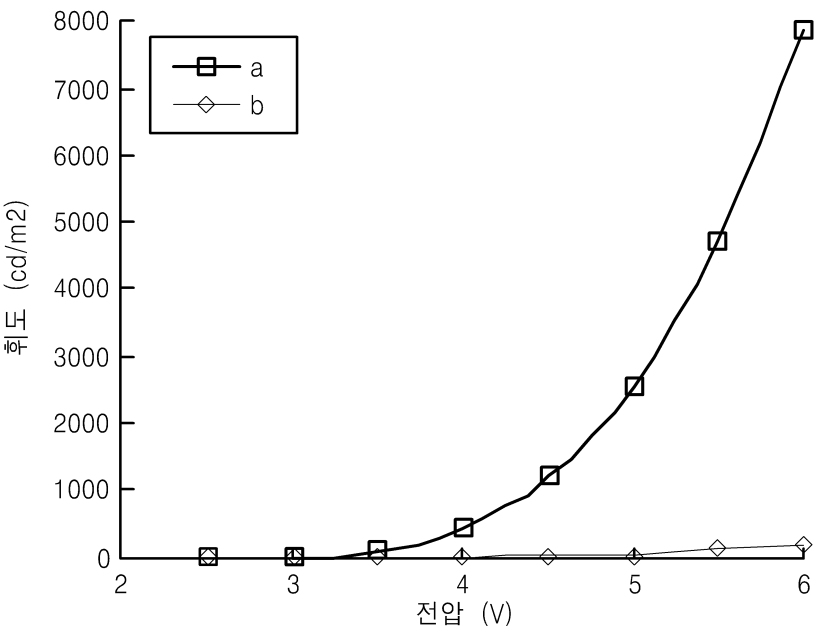
도면6



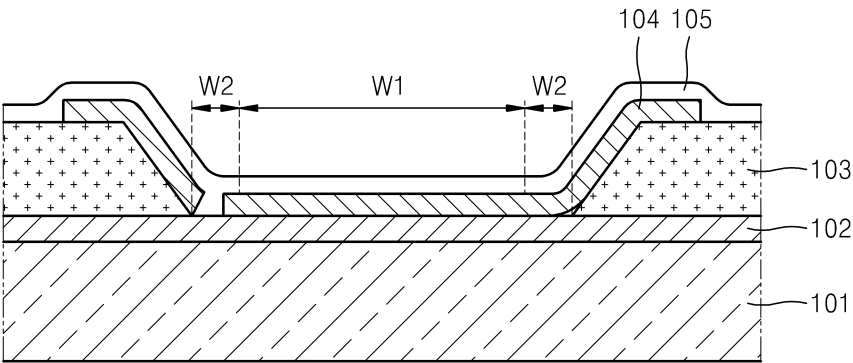
도면7



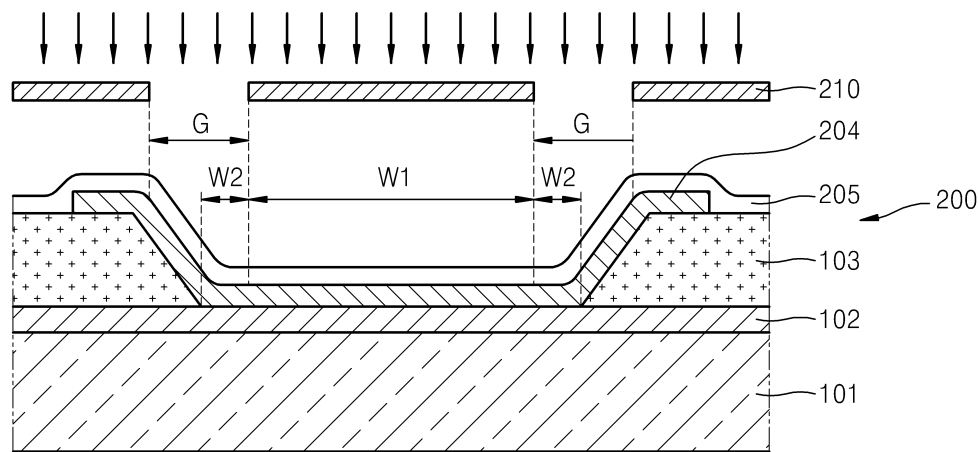
도면8



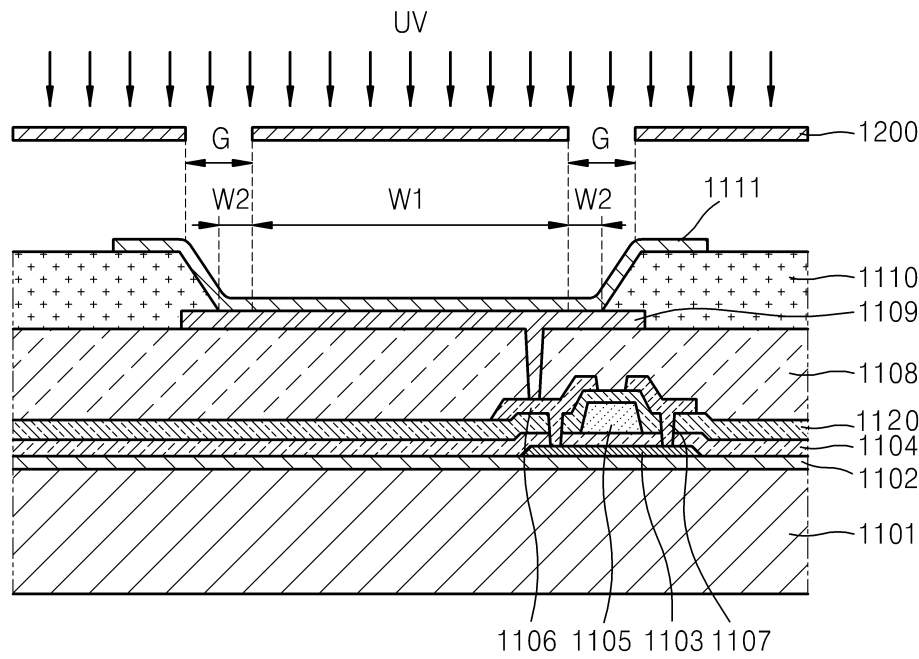
도면9



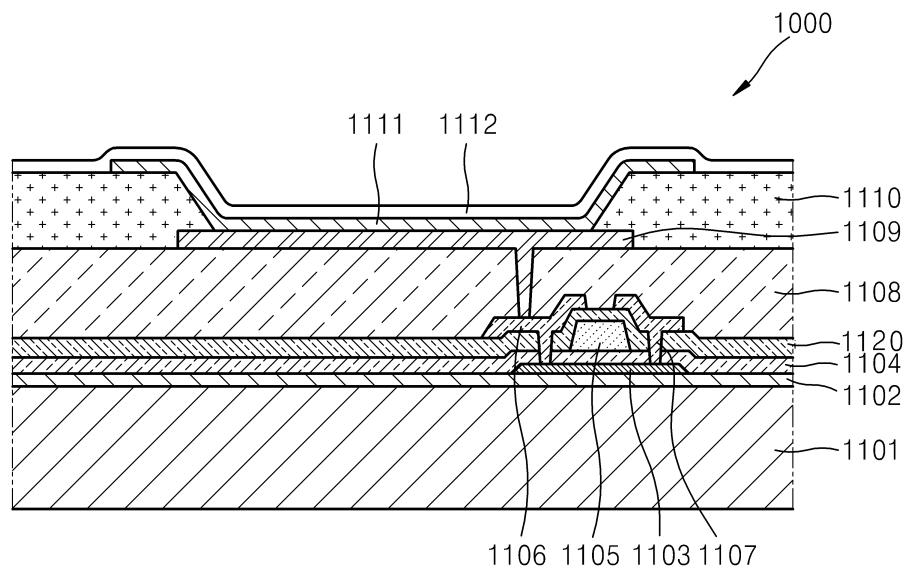
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR100927584B1	公开(公告)日	2009-11-23
申请号	KR1020080015476	申请日	2008-02-20
[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	H05B33/02 H05B33/14 H01L51/50		
CPC分类号	H01L21/02436 H01L51/0096 H01L51/441 H01L2224/80874		
其他公开文献	KR1020090090169A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光发射率得到改善。并且本发明提供了一种有机发光显示装置，其中包括第一电极的中间层通过像素限定层的开口部分形成在像素限定层上，并且第一电极和有机发光装置连接层并形成发光区域，发光区域的外角和形成在中间层上的第二电极包括包括开口部分的劣化部分，第一电极暴露在第二电极上形成形成在基板，基板和第一电极上。

