



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월02일
(11) 등록번호 10-1671342
(24) 등록일자 2016년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0031555
(22) 출원일자 2010년04월06일
심사청구일자 2015년02월09일
(65) 공개번호 10-2011-0112122
(43) 공개일자 2011년10월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009016298 A*
JP2007052966 A*
KR1020030069695 A*
JP2009301965 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
안치욱
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

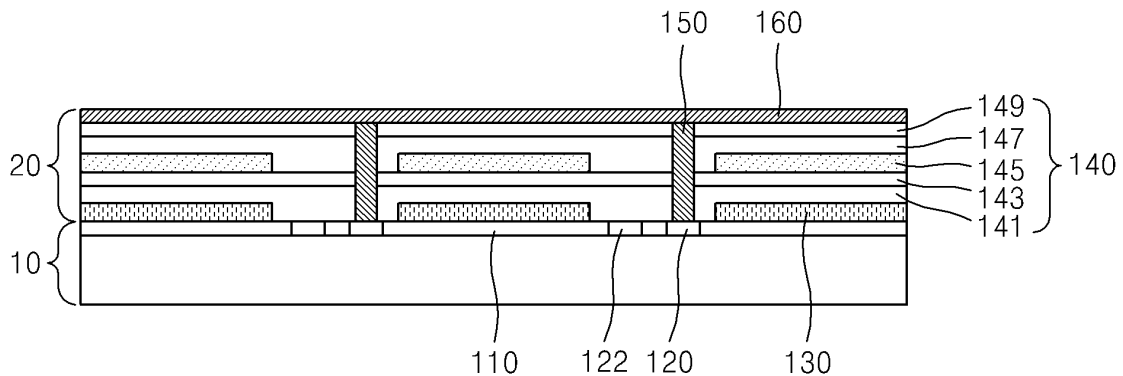
심사관 : 조성수

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 캐소드 전극의 전압 강하를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 캐소드 배선을 표면 상에 포함하는 기관; 기관 상에 형성되고, 캐소드 배선과 전기적으로 절연된 애노드 전극; 애노드 전극 상에 형성되고, 복수의 단위 화소들을 형성하는 유기 물질층; 유기 물질층을 덮는 캐소드 전극; 및 캐소드 배선과 캐소드 전극을 전기적으로 연결하는 적어도 하나의 전기적 연결부;를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

캐소드 배선을 표면 상에 포함하는 기판을 마련하는 단계;

상기 기판 상에, 상기 캐소드 배선과 전기적으로 절연된 애노드 전극을 형성하는 단계;

상기 애노드 전극 상에 발광층을 포함하는 유기 물질층을 형성하는 단계;

상기 유기 물질층을 관통하고 상기 캐소드 배선의 상면을 직접 노출하는 개구부를 형성하는 단계;

상기 개구부를 도전물을 이용하여 충전하여, 상기 캐소드 배선과 전기적으로 연결되는 전기적 연결부를 형성하는 단계; 및

상기 유기 물질층을 덮고, 상기 전기적 연결부와 전기적으로 연결되는 캐소드 전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 개구부를 형성하는 단계는,

상기 개구부에 상응하는 크기의 돌출부가 형성된 마스크를 준비하는 단계; 및

상기 돌출부를 상기 유기 물질층에 압착하여 상기 **캐소드 배선의 상면을 직접 노출하는** 개구부를 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

제 15 항에 있어서, 상기 전기적 연결부를 형성하는 단계 및 상기 캐소드 전극을 형성하는 단계는 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

캐소드 배선을 표면 상에 포함하는 기판을 마련하는 단계;

상기 기판 상에, 상기 캐소드 배선과 전기적으로 절연된 애노드 전극을 형성하는 단계;

상기 애노드 전극 상에 발광층을 포함하는 유기 물질층을 형성하는 단계;

상기 유기 물질층을 덮는 캐소드 전극을 형성하는 단계;

상기 캐소드 전극 및 상기 유기 물질층을 관통하고 상기 캐소드 배선의 상면을 직접 노출하는 개구부를 형성하는 단계; 및

상기 개구부를 도전물을 이용하여 충전하여, 상기 캐소드 배선과 상기 캐소드 전극을 전기적으로 연결하는 전기적 연결부를 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 개구부를 형성하는 단계는,

상기 개구부에 상응하는 크기의 돌출부가 형성된 마스크를 준비하는 단계; 및

상기 돌출부를 상기 유기 물질층 및 상기 캐소드 전극에 압착하여 상기 **캐소드 배선의 상면을 직접 노출하는** 개구부를 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

제 15 항에 있어서, 상기 전기적 연결부는 상기 캐소드 전극과 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서, 상기 전기적 연결부는 상기 캐소드 전극과 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 캐소드 전극의 전압 강하를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다. 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 갖는 표시 장치이다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 광의 투과 방향에 따라 배면 발광 방식과 전면 발광 방식으로 구분된다. 배면 발광 방식에 비하여 전면 발광 방식은 높은 개구율을 가질 수 있다. 그러나, 전면 발광 방식에 있어서, 광이 캐소드 전극을 투과하여 전달되므로, 상기 캐소드 전극은 도전 물질이면서도 동시에 투과성을 가져야 한다. 따라서, 캐소드 전극에서 전압 강하(즉, IR drop) 현상이 나타날 우려가 있고, 특히 유기 발광 표시 장치의 크기가 증가됨에 따라 상기 현상이 두드러질 우려가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 캐소드 전극에서의 전압 강하를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0004] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 캐소드 전극에서의 전압 강하를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는, 캐소드 배선을 표면 상에 포함하는 기판; 상기 기판 상에 형성되고, 상기 캐소드 배선과 전기적으로 절연된 애노드 전극; 상기 애노드 전극 상에 형성되고, 복수의 단위 화소들을 형성하는 유기 물질층; 상기 유기 물질층을 덮는 캐소드 전극; 및 상기 캐소드 배선과 상기 캐소드 전극을 전기적으로 연결하는 적어도 하나의 전기적 연결부;를 포함한다.

[0006] 본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 전기적 연결부는 상기 유기 물질층을 관통할 수 있다. 또한, 상기 유기 물질층은 유기 발광층을 포함하고, 상기 전기적 연결부는 상기 유기 발광층과 전기적으로 절연될 수 있다.

[0007] 본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 전기적 연결부는 상기 캐소드 전극의 전압 강하가 발생하는 영역에 전기적으로 연결되도록 위치할 수 있다. 또한, 상기 전기적 연결부는 상기 캐소드 전극의 중앙부와 전기적으로 연결되도록 위치할 수 있다. 또한, 상기 전기적 연결부는 상기 복수의 단위 화소들 사이의 영역에 위치할 수 있다. 또한, 상기 전기적 연결부는 상기 복수의 단위 화소들 각각에 대응하여 위치할 수 있다. 또한, 상기 전기적 연결부는 상기 복수의 단위 화소들 각각의 일측면을 따라 연장될 수 있다. 또한, 상기 전기적 연결부는 상기 복수의 단위 화소들 각각의 외측면을 둘러쌀 수 있다.

[0008] 본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 전기적 연결부는 상기 캐소드 전극과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 상기 전기적 연결부는 상기 캐소드 전극과 다른 물질을 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 캐소드 전극은 투명 전극일 수 있다.

[0010] 본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 유기 물질층은 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층이 적층된 층일 수 있다.

[0011] 본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 기판은 구동 배선을 더 포함할 수 있고, 상기 캐소드 배선과 상기 구

동 배선은 동일 평면 상에 형성될 수 있다.

- [0012] 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 캐소드 배선을 표면에 포함하는 기판을 마련하는 단계; 상기 기판 상에, 상기 캐소드 배선과 전기적으로 절연된 애노드 전극을 형성하는 단계; 상기 애노드 전극 상에 유기 물질층을 형성하는 단계; 상기 유기 물질층을 관통하고 상기 캐소드 배선을 노출하는 개구부를 형성하는 단계; 상기 개구부를 도전물을 이용하여 충전하여, 상기 캐소드 배선과 전기적으로 연결되는 전기적 연결부를 형성하는 단계; 및 상기 유기 물질층을 덮고, 상기 전기적 연결부와 전기적으로 연결되는 캐소드 전극을 형성하는 단계;를 포함한다.
- [0013] 본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 개구부를 형성하는 단계는: 상기 개구부에 상응하는 크기의 돌출부가 형성된 마스크를 준비하는 단계; 및 상기 돌출부를 상기 유기 물질층에 압착하여 상기 개구부를 형성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 개구부를 형성하는 단계는, 상기 유기 물질층에 레이저를 조사하여, 상기 유기 물질층을 제거하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 전기적 연결부를 형성하는 단계 및 상기 캐소드 전극을 형성하는 단계는 동시에 수행될 수 있다.
- [0016] 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 캐소드 배선을 표면에 포함하는 기판을 마련하는 단계; 상기 기판 상에, 상기 캐소드 배선과 전기적으로 절연된 애노드 전극을 형성하는 단계; 상기 애노드 전극 상에 유기 물질층을 형성하는 단계; 상기 유기 물질층을 덮는 캐소드 전극을 형성하는 단계; 상기 캐소드 전극 및 상기 유기 물질층을 관통하고 상기 캐소드 배선을 노출하는 개구부를 형성하는 단계; 및 상기 개구부를 도전물을 이용하여 충전하여, 상기 캐소드 배선과 상기 캐소드 전극을 전기적으로 연결하는 전기적 연결부를 형성하는 단계;를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 개구부를 형성하는 단계는, 상기 캐소드 전극 상에 마스크 패턴을 형성하는 단계; 상기 마스크 패턴을 이용하여 상기 캐소드 전극 및 상기 유기 물질층을 식각하는 단계; 및 상기 캐소드 전극 및 상기 유기 물질층을 관통하고, 상기 캐소드 배선을 노출하는 개구부를 형성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 기판 내에 캐소드 배선을 형성하고, 이를 캐소드 전극과 전기적으로 연결함으로써, 캐소드 전극을 외측부에 전압을 인가함과 동시에 내측부에 전압을 인가할 수 있으므로, 이에 따라 캐소드 전극의 전압 강하를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시하는 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 II 영역의 확대 단면도이다.
- 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 상면도들이다.
- 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조 방법을 공정 단계에 따라 도시한 단면도들이다.
- 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조 방법을 공정 단계에 따라 도시한 단면도들이다.
- 도 6a 내지 도 6c는 도 2의 전기적 연결부를 형성하는 방법을 개략적으로 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려 이들 실시예들은 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다. 또한, 도면에서 각 층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장된

것이다.

- [0021] 도 1은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 도시하는 단면도이다. 도 2는 도 1의 II 영역의 확대 단면도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1)는 기저부(10), 기저부(10) 상에 형성된 표시부(20), 및 표시부(30)를 봉지하는 봉지부(30)를 포함한다. 도시되지는 않았지만, 유기 발광 표시 장치(1)는 컬러필터층 및 블랙 매트릭스를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 도 1의 유기 발광 표시 장치(1)의 II 영역, 즉 기관(10)과 표시부(20)가 확대되어 도시되어 있다. 기관(10)은 캐소드 배선(120)을 표면 상에 포함한다. 표시부(20)는 애노드 전극(130), 유기 물질층(140), 및 캐소드 전극(160)을 포함한다. 또한, 표시부(20)는 캐소드 배선(120)과 캐소드 전극(160)을 전기적으로 연결하는 전기적 연결부(150)를 포함한다.
- [0024] 기관(10)은 투명하거나 또는 불투명할 물질로서 구성될 수 있다. 예를 들어 화상이 기관(10)을 향하는 방향으로 구현되는 배면 발광형 유기 발광 표시 장치 또는 양면 발광형 유기 발광 표시 장치인 경우에는 기관(10)은 투명한 물질로 구성되어야 한다. 그러나 화상이 기관(10)에 대향하는 방향으로 구현되는 전면 발광형 유기 발광 표시 장치인 경우에는 기관(10)은 불투명한 물질로 구성될 수 있다. 기관(10)은 실리콘 산화물(SiO_2)을 포함하는 투명한 유리 물질 또는 투명한 플라스틱 물질로 형성될 수도 있다. 예를 들어, 기관(10)은 폴리에테르술폰(polyethersulphone, PES), 폴리아크릴레이트(polyacrylate, PAR), 폴리에테르 이미드(polyetherimide, PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylenenapthalate, PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide, PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(cellulose tri-acetate, TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate, CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물과 같은 플라스틱 물질을 포함할 수 있다. 또한, 기관(10)은 금속 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 기관(10)은 탄소(C), 철(Fe), 크롬(Cr), 망간(Mn), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 스테인레스 스틸(Stainless steel), 인바(Invar) 합금, 인코넬(Inconel) 합금 및 코바(Kovar) 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 기관(10)은 금속 호일(metal foil)로 형성할 수 있다. 상술한 바와 같은 기관(10)을 형성하는 물질은 예시적이며, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 도시되지는 않았지만 기관(10)은 복수의 박막 트랜지스터들(미도시) 및 복수의 캐패시터들(미도시)을 포함할 수 있다. 상기 박막 트랜지스터들은 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 반도체 활성층, 게이트 절연막을 포함할 수 있다. 상기 박막 트랜지스터들 및 상기 캐패시터들은 표시부(20)와 전기적으로 연결되어 표시부(20)의 발광을 제어할 수 있다. 통상적으로 표시부(20)에 형성된 애노드 전극이 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극(미도시)과 전기적으로 연결된다.
- [0026] 기관(10)은 표면 상에 캐소드 배선(120)을 포함할 수 있고, 또한 선택적으로 구동 배선(122)을 포함할 수 있다. 캐소드 배선(120)은 애노드 전극(130)과는 전기적으로 절연되고 캐소드 전극(160)에 전기적으로 연결되어, 캐소드 전극(160)에 전압을 인가하는 기능을 수행한다. 구동 배선(122)은 상기 박막 트랜지스터들에 전기적으로 연결된 통상적인 구동 전압원(Vdd)일 수 있다. 캐소드 배선(120)과 구동 배선(122)은 동일한 공정에서 형성될 수 있고, 동일한 평면에 형성될 수 있고, 또한 동일한 물질로 형성될 수 있다. 또한, 캐소드 배선(120)은 후속의 공정에서 형성되는 단위 화소가 형성되지 않은 영역 내에 형성될 수 있다. 그러나, 이는 예시적이며, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 캐소드 배선(120)은 투명하거나 또는 불투명할 수 있다.
- [0027] 또한, 기관(10)은 그 상에 보호층(110)을 선택적으로(optionally) 더 포함할 수 있다. 상기 보호층은 상기 박막 트랜지스터들을 보호하고, 기관(10)의 평탄하게 하고, 불순물 원소가 기관(10) 내로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 보호층(110)은 화학기상증착법(chemical vapor deposition, CVD), 플라즈마 강화 화학기상증착법(plasma enhanced CVD, PECVD), 상압 CVD법(atmospheric pressure CVD, APCVD), 저압 CVD(low pressure CVD, LPCVD)법과 같은 다양한 방법에 의해 형성될 수 있다. 보호층(110)은 무기물 및/또는 유기물을 사용하여 형성할 수 있다. 상기 무기물은 SiO_2 , SiNx , SiON , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , ZrO_2 , BST, PZT 등을 포함될 수 있다. 상기 유기물은 일반 범용고분자(PMMA, PS), 페놀(phenol) 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 조합 등을 포함할 수 있다. 또한, 보호층(110)은 상기 무기물을 포함하는 무기 절연막과 상기 유기물을

포함하는 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성할 수 있다. 보호층(110)은 통상적인 버퍼층 또는 패시베이션층 일 수 있다.

[0028] 표시부(20)는 광을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 기능을 수행하며, 애노드 전극(130, anode electrode), 유기 물질층(140), 및 캐소드 전극(160, cathode electrode)을 포함한다.

[0029] 애노드 전극(130)은 기판(10) 상에, 또는 보호층(110) 상에 위치하고, 기판(10) 내에 형성된 상기 박막 트랜지스터(미도시)와 전기적으로 연결된다. 애노드 전극(130)은 투명 전극 또는 반사 전극으로 형성될 수 있다. 애노드 전극(130)이 투명 전극으로 형성되는 경우에는, ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 을 포함할 수 있다. 애노드 전극(130)이 반사 전극으로 형성되는 경우에는, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 상기 반사막 상에 위치하는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성된 투명 전극층을 포함할 수 있다. 그러나, 이러한 물질은 예시적이며, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 애노드 전극(130)은 단일층(single layer) 또는 다중층(multilayer)으로 구성될 수 있다. 애노드 전극(130)은 통상적인 증착 방법, 예를 들어 화학기상증착법(chemical vapor deposition, CVD), 또는 스퍼터링(sputtering) 등을 이용하여 증착된 후, 포토리소그래피법 등에 의해 패터닝되어 형성될 수 있다. 애노드 전극(130)은 이후에 형성되는 상기 단위 화소에 상응되는 크기를 가지도록 형성될 수 있다.

[0030] 도시되지는 않았지만, 애노드 전극(130)의 가장 자리를 덮으며 애노드 전극(130)의 외측으로 소정의 두께를 갖는 화소 정의막(pixel defining layer, PDL)을 더 포함할 수 있다. 상기 화소 정의막은 단위 화소들을 구획할 수 있고, 애노드 전극(130)이 형성된 기판(10)의 표면을 평탄화한다. 또한, 상기 화소 정의막은 애노드 전극(130)과 캐소드 전극(160)의 단락을 방지하는 기능을 할 수 있다.

[0031] 애노드 전극(130)에 대향하여 캐소드 전극(160)이 위치한다. 캐소드 전극(160)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. 캐소드 전극(160)이 투명 전극으로 형성되는 경우에는, 금속, 예를 들어 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 또는 이들의 화합물이 애노드 전극(130)을 향하도록 증착된 막과, 그 상에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 또는 이들의 화합물을 전면 증착함으로써 구비될 수 있다. 캐소드 전극(160)은 통상적인 증착 방법, 예를 들어 화학기상증착법, 또는 스퍼터링 등을 이용하여 형성될 수 있다.

[0032] 애노드 전극(130)과 캐소드 전극(160)의 위치는 예시적이며, 서로 반대로 위치할 수 있다. 애노드 전극(130)은 상대적으로 일함수가 높은 물질로 형성될 수 있고, 반면 캐소드 전극(160)은 상대적으로 일함수가 낮은 물질로 형성될 수 있다. 또한, 애노드 전극(130)은 각각의 단위 화소의 영역에 대응되도록 패터닝될 수 있고, 캐소드 전극(160)은 모든 단위 화소들을 덮도록 형성될 수 있다.

[0033] 애노드 전극(130)과 캐소드 전극(160) 사이에는 유기 물질층(140)이 위치한다. 애노드 전극(130)과 캐소드 전극(160) 사이에 전압을 인가하면 유기 물질층(140)은 광을 발광한다.

[0034] 유기 물질층(140)은 저분자 유기물을 이용하여 형성될 수 있다. 이러한 경우에는, 도 2에 도시된 바와 같이, 순차적으로 적층된 정공 주입층(141, hole injection layer, HIL), 정공 수송층(143, hole transport layer, HTL), 유기 발광층(145, emission layer, EML), 전자 수송층(147, electron transport layer, ETL), 및 전자 주입층(149, electron injection layer, EIL)을 포함할 수 있고, 각각의 층들은 단일층이거나 또는 다중층일 수 있다. 또한, 유기 물질층(140)에 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine: CuPc), 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. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용한 진공증착 등의 방법으로 형성될 수 있다. 또한, 유기 물질층(140)을 고분자 유기물을 이용하여 형성할 수 있다. 이러한 경우에는, 정공 수송층과 유기 발광층을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 이 때, 상기 정공 수송층으로 PEDOT를 사용할 수 있고, 상기 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용할 수 있다. 유기 물질층(140)은 스핀 코팅법, LITI(Laser Induced Thermal Imaging)법, 잉크젯 프린팅법, 진공 증착법 등 통상의 방법으로 형성될 수 있다.

[0035] 캐소드 전극(160)은 도전성을 가지는 적어도 하나의 전기적 연결부(150)를 통해 캐소드 배선(120)과 전기적으로 연결될 수 있다. 전기적 연결부(150)는 투명하거나 불투명할 수 있다. 또한, 전기적 연결부(150)는 캐소드 전극(160)과 동일한 물질을 포함하거나 또는 다른 물질을 포함할 수 있다. 외부 전원(미도시)으로부터 전달된 전

압은 캐소드 배선(120)으로부터 전기적 연결부(150)를 통하여 캐소드 전극(160)에 인가될 수 있고, 따라서, 캐소드 전극(160)은 여러 영역에서 전압이 인가되므로, 전체 면적에 걸쳐서 균일한 전압 분포를 얻을 수 있다.

[0036] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 상면도들이다. 도 3a 내지 도 3d는 도 2에 도시된 전기적 연결부(150)의 형상 및 배열에 대한 여러 가지 예들을 나타낸다. 도면들에서, 단위 화소(P)는 유기 물질층(140)에 상응하며, 특히 유기 발광층(145)의 크기에 상응하여 형성될 수 있다.

[0037] 도 3a를 참조하면, 전기적 연결부(150)는 캐소드 전극(160)의 일부 영역과 전기적으로 연결되도록 위치할 수 있다. 이러한 전기적 연결부(150)는 캐소드 전극(160)의 전압 강하가 발생하는 영역에 전기적으로 연결되도록 위치하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 전기적 연결부(150)는 캐소드 전극(160)의 전체 영역에 대하여 중앙부와 전기적으로 연결되도록 위치할 수 있다. 또한, 전기적 연결부(150)는 단위 화소(P)들 사이의 영역에 위치할 수 있다. 본 명세서에서, 전기적 연결부(150)와 단위 화소(P)는 직접적으로 전기적으로 연결되지 않음에 유의한다. 전기적 연결부(150)는 원형, 다각형 등 여러 가지 형상을 가질 수 있다.

[0038] 도 3b 내지 도 3d를 참조하면, 단위 화소(P)에 각각에 대응하여 하나의 전기적 연결부(150)가 위치할 수 있다. 도 3b를 참조하면, 전기적 연결부(150)는 단위 화소(P)의 적어도 일측면의 일부에 대응하여 위치한다. 도 3c를 참조하면, 전기적 연결부(150)는 단위 화소(P)의 적어도 일측면을 따라 연장된다. 도 3c에서, 전기적 연결부(150)의 연장된 길이는 전기적 단위 화소(P)의 상기 일측면의 길이와 동일하거나 더 클 수 있다. 도 3d를 참조하면, 전기적 연결부(150)는 단위 화소(P)의 외측면을 둘러싸도록 위치할 수 있다. 이와 같이, 단위 화소(P) 각각에 대응하여 전기적 연결부(150)를 형성함으로써, 단위 화소(P)에 연결되는 캐소드 전극(160)의 캐소드 전압을 균일하게 구현하는 것이 더 용이할 수 있다.

[0039] 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 제조 방법을 공정 단계에 따라 도시한 단면도들이다.

[0040] 도 4a를 참조하면, 캐소드 배선(120) 및 구동 배선(122)을 표면 상에 포함하는 기판(10)을 마련한다. 기판(10)은 그 상에 보호층(110)을 선택적으로 더 포함할 수 있다. 도시되지는 않았지만, 기판(10)은 복수의 박막 트랜지스터들(미도시) 및 복수의 캐패시터들(미도시)을 포함할 수 있다.

[0041] 도 4b를 참조하면, 기판(10) 상에 애노드 전극(130)을 형성한다. 애노드 전극(130)은 캐소드 배선(120)이 형성된 기판(10) 상의 영역에는 형성되지 않음에 유의한다. 애노드 전극(130)은, 예를 들어, 통상의 증착 방법을 이용하여 기판(10) 상에 도전층을 형성한 후, 상기 도전층을 패터닝하여 형성될 수 있다. 애노드 전극(130)은 후속의 공정에서 형성되는 단위 화소에 상응하는 크기를 가질 수 있다. 애노드 전극(130)은 기판(10) 내에 위치한 상기 박막 트랜지스터들과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0042] 도 4c를 참조하면, 기판(10) 상에 유기 물질층(140)을 형성한다. 유기 물질층(140)은 애노드 전극(130)을 덮을 수 있다. 유기 물질층(140)은, 예를 들어, 기판(10) 상에 정공 주입층(141), 정공 수송층(143), 유기 발광층(145), 전자 수송층(147), 및 전자 주입층(149)을 순차적으로 형성함으로써 구현할 수 있다. 정공 주입층(141), 정공 수송층(143), 전자 수송층(147), 및 전자 주입층(149)은 오픈 마스크(open mask) 또는 파인 메탈 마스크(fine metal mask: FMM)를 이용하여 형성할 수 있다. 반면, 유기 발광층(145)은 파인 메탈 마스크를 이용하여 형성한다. 유기 발광층(145)의 크기는 애노드 전극(130)의 크기에 상응할 수 있고, 단위 화소의 크기를 결정할 수 있다. 도 4c에는, 정공 주입층(141), 정공 수송층(143), 전자 수송층(147), 및 전자 주입층(149)은 오픈 마스크를 이용하여 형성하고, 유기 발광층(145)은 파인 메탈 마스크를 이용하여 형성한 경우가 예시적으로 도시되어 있다. 또한, 유기 물질층(140)의 일부는 캐소드 배선(120)을 덮을 수 있다. 이때에, 유기 발광층(145)은 캐소드 배선(120) 상에 형성되지 않음에 유의하여야 한다.

[0043] 도 4d를 참조하면, 유기 물질층(140)을 관통하고, 캐소드 배선(120)을 노출하는 제1 개구부(152)를 형성한다. 제1 개구부(152)는 압착 방법, 레이저 조사, 식각, 또는 이들의 조합에 의하여 형성할 수 있고, 이에 대하여는 하기에 도 6a 내지 도 6c를 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0044] 도 4e를 참조하면, 제1 개구부(152)를 도전 물질을 이용하여 충전하여, 전기적 연결부(150)를 형성한다. 이에 따라, 전기적 연결부(150)는 캐소드 배선(120)과 전기적으로 연결된다. 이어서, 유기 물질층(140)을 덮고, 전기적 연결부(150)와 전기적으로 연결되는 캐소드 전극(160)을 형성한다. 결과적으로, 도 2의 구조를 완성한다. 전기적 연결부(150)와 캐소드 전극(160)은 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 또한, 전기적 연결부(150)는 캐소드 전극(160)과 동일한 물질로 형성되거나 또는 다른 물질로 형성될 수 있다.

[0045] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 제조 방법을 공정 단계에 따라

도시한 단면도들이다. 본 실시예에 따른 제조 방법은 상술한 실시예의 도 4c에 후속하여 수행된다

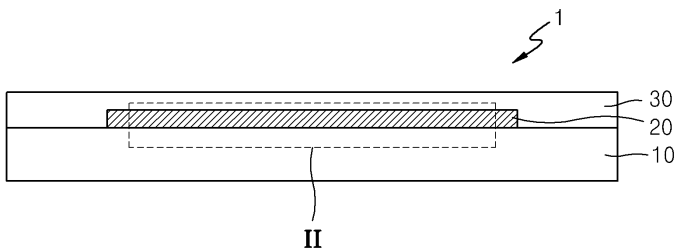
- [0046] 도 5a를 참조하면, 도 4c에 도시된 구조 상에, 즉, 유기 물질층(140) 상에 전체적으로 캐소드 전극(160)을 형성한다.
- [0047] 도 5b를 참조하면, 캐소드 전극(160) 및 유기 물질층(140)을 관통하고 캐소드 배선(120)을 노출하는 제2 개구부(154)를 형성한다. 제2 개구부(154)는 압착 방법, 레이저 조사, 식각, 또는 이들의 조합에 의하여 형성할 수 있고, 이에 대하여는 하기에 도 6a 내지 도 6c를 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0048] 도 5c를 참조하면, 제2 개구부(152)를 도전 물질을 이용하여 충전하여, 전기적 연결부(150a)를 형성한다. 이에 따라, 전기적 연결부(150a)는 캐소드 배선(120) 및 캐소드 전극(160)에 전기적으로 연결된다.
- [0049] 도 6a 내지 도 6c는 도 2의 전기적 연결부(150)를 형성하는 방법을 개략적으로 나타내는 도면들이다.
- [0050] 도 6a를 참조하면, 돌출부(172)를 포함하는 마스크(170)를 유기 물질층(140)이 형성된 기판(10)에 압착함으로써, 유기 물질층(140)을 관통하고 캐소드 배선(120)을 노출하는 제1 개구부(152)를 형성한다. 마스크(170)는 일반적인 유리, 또는 플라스틱일 수 있고, 유기 물질층(140)을 형성하기 위하여 사용되는 파인 금속 마스크일 수 있다. 돌출부(172)는 제1 개구부(152)에 상응하는 크기를 가질 수 있다. 돌출부(172)의 폭은 제1 개구부(152)의 폭과 상응할 수 있고, 돌출부의 길이는 제1 개구부(152)의 길이와 동일하거나 커야한다. 즉, 돌출부(172)의 길이는 캐소드 배선(120)이 노출되기에 충분할 필요가 있으며, 예를 들어 유기 물질층(140)의 총 두께에 비하여 클 수 있다. 또한, 돌출부(172)는 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 직육면체와 같은 다면체, 원기둥, 원뿔, 또는 절단 원뿔(truncated cone), 및 이들의 조합의 형상을 가질 수 있다. 돌출부(172)는 마스크(170)에 압착되어 부착하여 형성될 수 있고, 또는 마스크(170)를 식각하여 형성할 수 있다.
- [0051] 도 6b를 참조하면, 유기 물질층(140)의 제1 개구부(152)가 형성되는 영역에 레이저를 조사하여, 유기 물질층(140)을 제거한다. 이에 따라, 유기 물질층(140)을 관통하고 캐소드 배선(120)을 노출하는 제1 개구부(152)가 형성된다.
- [0052] 도 6c를 참조하면, 캐소드 전극(160) 상에 포토레지스트 패턴과 같은 마스크 패턴(180)을 형성한다. 이어서, 마스크 패턴(180)을 이용하여 캐소드 전극(160) 및 유기 물질층(140)을 식각한다. 이에 따라, 캐소드 전극(160) 및 유기 물질층(140)을 관통하고 캐소드 배선(120)을 노출하는 제2 개구부(154)를 형성한다.
- [0053] 상술한 바와 같은, 제1 개구부(152) 및 제2 개구부(154)를 형성하는 방법은 예시적으로 설명되었으며, 따라서, 도 6a 및 도 6b를 참조하여 설명된 방법을 이용하여 제2 개구부(154)를 형성할 수 있고, 도 6c를 참조하여 설명한 방법을 이용하여 제1 개구부(152)를 형성할 수 있음을 이해할 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 개구부(152) 및 제2 개구부(154)를 도전물을 이용하여 충전함으로써, 전기적 연결부(150, 150a)를 형성한다.
- [0054] 이상에서 설명한 본 발명이 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

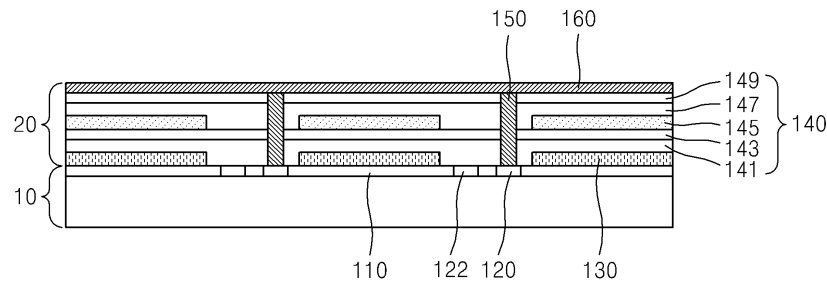
- [0055] 10: 기판, 20: 표시부, 30: 봉지층, 40: 컬러필터층, 50: 봉지층,
60: 블랙 매트릭스, 70: 커버층, 110: 보호층, 120: 캐소드 배선,
122: 구동 배선, 130: 애노드 전극, 140: 유기 물질층, 141: 정공 주입층,
143: 정공 수송층, 145: 유기 발광층, 147: 전자 수송층, 149: 전자 주입층,
150, 150a: 전기적 연결부, 152: 제1 개구부, 154: 제2 개구부,
160: 캐소드 전극, 170: 마스크, 172: 돌출부, 180: 마스크 패턴.

도면

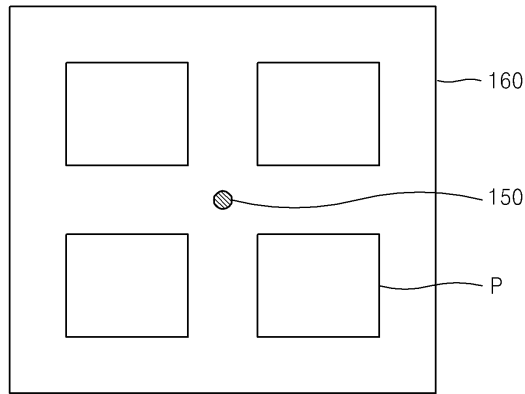
도면1



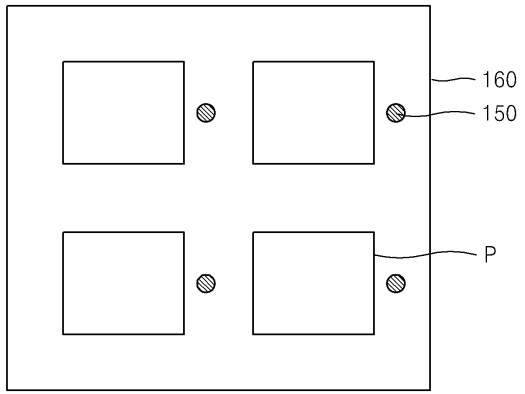
도면2



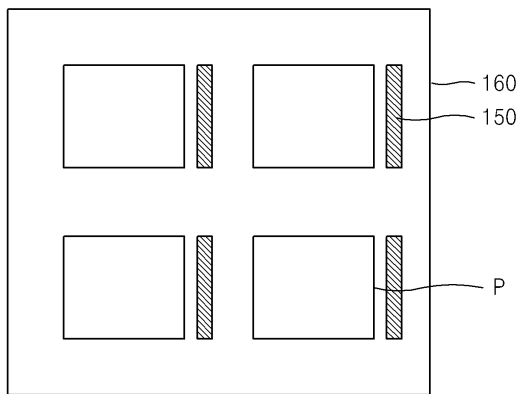
도면3a



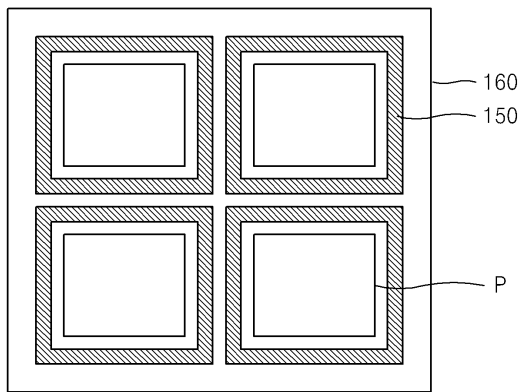
도면3b



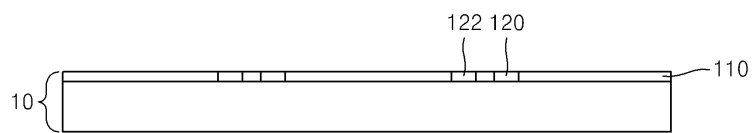
도면3c



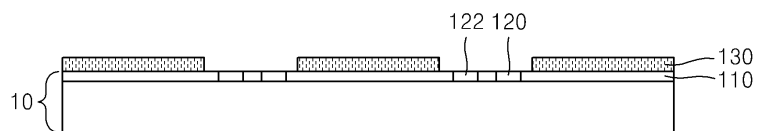
도면3d



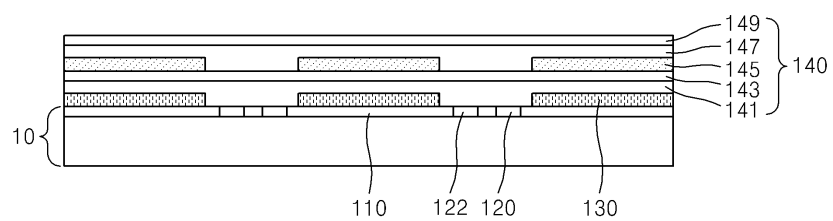
도면4a



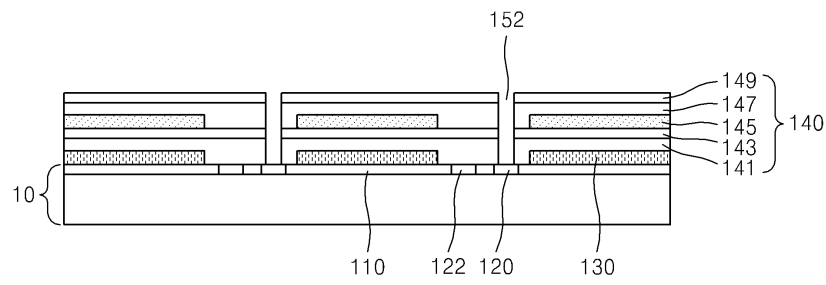
도면4b



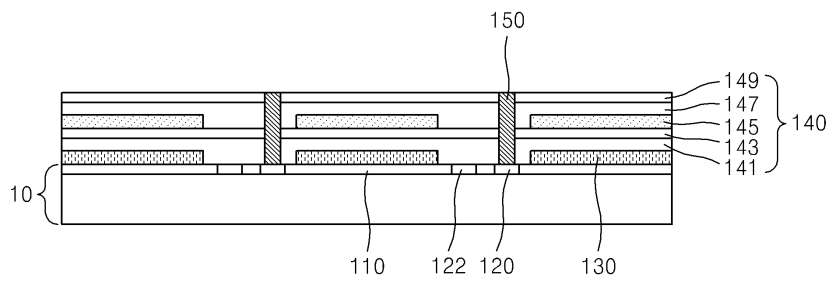
도면4c



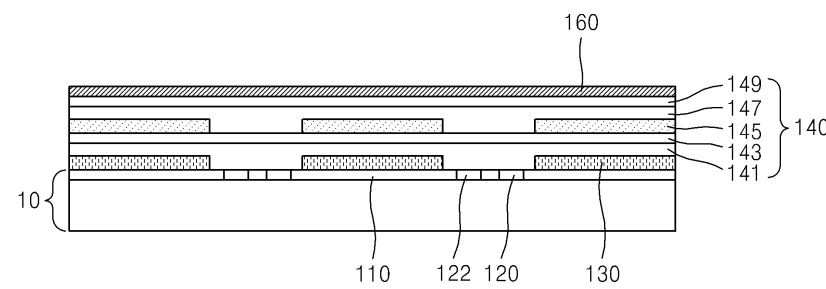
도면4d



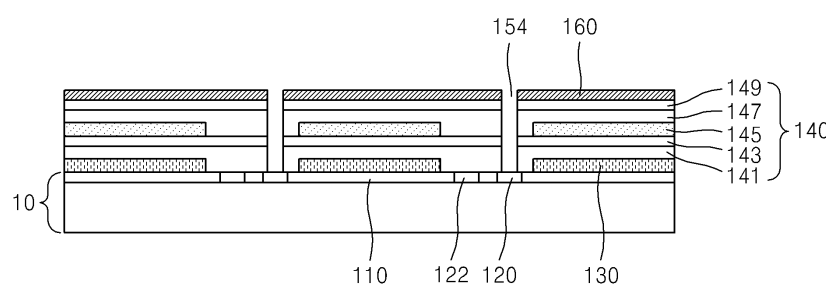
도면4e



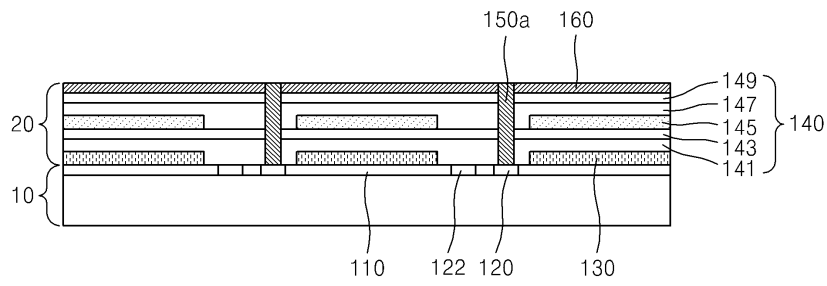
도면5a



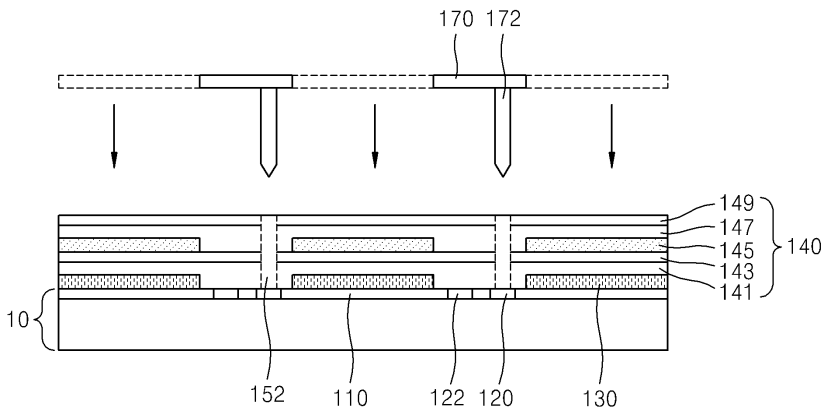
도면5b



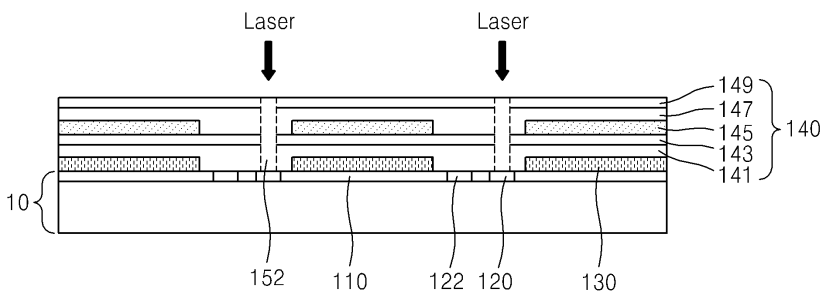
도면5c



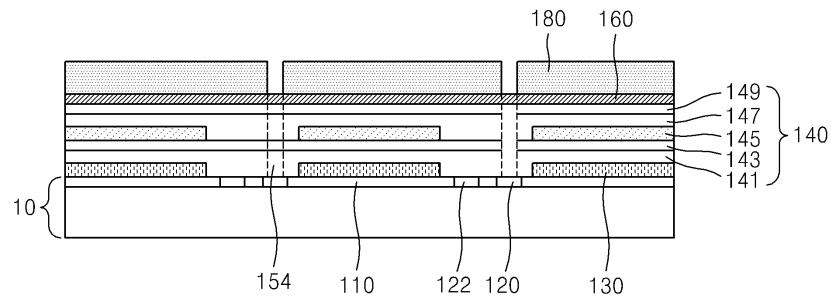
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101671342B1	公开(公告)日	2016-11-02
申请号	KR1020100031555	申请日	2010-04-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	AN CHI WOOK 안치욱		
发明人	안치욱		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L51/5228 H01L33/00		
其他公开文献	KR1020110112122A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够防止阴极电压降的有机发光显示装置及其制造方法。根据本发明实施例的有机发光显示器包括：基板，包括在表面上的阴极布线；并且在基板上形成，电绝缘阳极；形成在阳极上并形成多个单位像素的有机材料层；覆盖有机材料层的阴极；并且至少一个电连接部分用于电连接阴极配线和阴极电极。

