



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월31일
(11) 등록번호 10-1108160
(24) 등록일자 2012년01월13일

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0122530

(22) 출원일자 2009년12월10일

심사청구일자 2009년12월10일

(65) 공개번호 10-2011-0065852

(43) 공개일자 2011년06월16일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060037728 A*

KR1020060135795 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

고무순

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

유재호

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 25 항

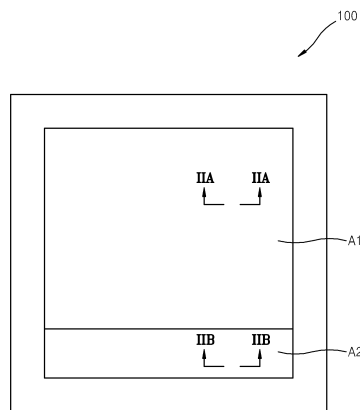
심사관 : 유창훈

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

화질 특성을 용이하게 향상할 수 있도록, 본 발명은 기관상에 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소가 배치된 표시 영역 및 비표시 영역이 정의되는 유기 발광 표시 장치로서, 상기 각 부화소는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극, 상기 화소 전극과 전기적으로 연결되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상부에 형성되는 대향 전극을 포함하고, 상기 비표시 영역에는 외부에 노출된 적어도 일면을 구비하는 패드부가 배치되고, 상기 제1 부화소는 상기 화소 전극과 상기 유기 발광층 사이에 차례로 적층된 제1 투과성 도전층, 제2 투과성 도전층을 구비하고, 상기 제2 부화소는 상기 화소 전극과 상기 유기 발광층 사이에 상기 제1 투과성 도전층을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관상에 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소가 배치된 표시 영역 및 비표시 영역이 정의되는 유기 발광 표시 장치로서,

상기 각 부화소는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극;

상기 화소 전극과 전기적으로 연결되는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상부에 형성되는 대향 전극을 포함하고,

상기 비표시 영역에는 상기 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일한 재료로 형성되고, 외부에 노출된 적어도 일면을 구비하는 패드부가 배치되고,

상기 제1 부화소는 상기 화소 전극과 상기 유기 발광층 사이에 차례로 적층된 제1 투과성 도전층, 제2 투과성 도전층을 구비하고, 상기 제2 부화소는 상기 화소 전극과 상기 유기 발광층 사이에 상기 제1 투과성 도전층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 화소 전극은 ITO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 화소 전극은 ITO/Ag/ITO의 적층 구조로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 상기 제1 부화소에 대응하는 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층, 상기 제2 부화소에 대응하는 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층 및 상기 제3 부화소에 대응하는 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 패드부는 Ti를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 패드부는 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제1 투과성 도전층 및 제2 투과성 도전층은 ITO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,
상기 화소 전극의 외곽 모서리를 덮도록 배치된 절연 부재를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,
상기 절연 부재는 상기 화소 전극의 상면의 가장자리 및 측면을 덮도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제9 항에 있어서,
상기 절연 부재는 아크릴을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제9 항에 있어서,
상기 제1 투과성 도전층 및 상기 제2 투과성 도전층은 상기 절연 부재의 측면에 접하도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

기관상에 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소가 배치된 표시 영역 및 비표시 영역이 정의되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서,

상기 각 부화소를 형성하는 단계는

상기 기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 화소 전극과 전기적으로 연결되는 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 대향 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 비표시 영역에는 상기 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일한 재료로 형성되고, 외부에 노출된 적어도 일면을 구비하는 패드부가 배치되고,

상기 제1 부화소는 상기 화소 전극과 상기 유기 발광층 사이에 차례로 제1 투과성 도전층, 제2 투과성 도전층을 구비하고, 상기 제2 부화소는 상기 화소 전극과 상기 유기 발광층 사이에 상기 제1 투과성 도전층을 구비하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,
상기 화소 전극은 ITO를 포함하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제13 항에 있어서,
상기 화소 전극은 ITO/Ag/ITO의 적층 구조로 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제13 항에 있어서,
상기 유기 발광층은 상기 제1 부화소에 대응하는 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층, 상기 제2 부화소에 대응하는 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층 및 상기 제3 부화소에 대응하는 청색 가시 광선을 발광하는 유

기 발광층을 구비하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

제13 항에 있어서,

상기 패드부는 Ti를 포함하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제13 항에 있어서,

상기 패드부는 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 20

제13 항에 있어서,

상기 제1 투과성 도전층 및 제2 투과성 도전층은 ITO를 포함하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 제1 투과성 도전층 및 제2 투과성 도전층은 습식 식각 방법을 이용하여 패터닝되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 습식 식각 방법을 이용하여 상기 제1 투과성 도전층 및 제2 투과성 도전층을 패터닝하는 동안에 상기 패드부의 노출된 면이 습식 식각 용액과 접촉하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 23

제13 항에 있어서,

상기 화소 전극의 외곽 모서리를 덮도록 배치된 절연 부재를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 절연 부재는 상기 화소 전극의 상면의 가장자리 및 측면을 덮도록 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 25

제23 항에 있어서,

상기 절연 부재는 아크릴을 포함하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 26

제23 항에 있어서,

상기 제1 투과성 도전층 및 상기 제2 투과성 도전층을 형성하는 단계는 상기 절연 부재를 형성한 후에 진행되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 27

제23 항에 있어서,

상기 제1 투과성 도전층 및 상기 제2 투과성 도전층은 상기 절연 부재의 측면에 접하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로 더 상세하게는 화질 특성을 용이하게 향상할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서도 유기 또는 무기 발광 표시장치는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐 만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점이 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 다양한 색상을 구현할 수 있는 장점을 갖고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층을 중심으로 캐소드 전극, 애노드 전극이 배치되고, 이러한 양 전극들에 전압을 가하면 양 전극들에 연결된 유기 발광층에서 가시광선을 발생하게 된다.

[0004] 유기 발광층은 적색, 녹색 및 청색 등 다른 색의 가시 광선을 발광하는 유기 발광층을 포함한다. 이러한 각기 다른 유기 발광층에서 발광한 가시 광선의 휘도, 색좌표 등 광특성이 균일하지 않아서 최종적으로 제조된 유기 발광 표시 장치의 화질 특성을 향상하는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 화질 특성을 용이하게 향상할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명은 기관상에 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소가 배치된 표시 영역 및 비표시 영역이 정의되는 유기 발광 표시 장치로서, 상기 각 부화소는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극, 상기 화소 전극과 전기적으로 연결되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상부에 형성되는 대향 전극을 포함하고, 상기 비표시 영역에는 외부에 노출된 적어도 일면을 구비하는 패드부가 배치되고, 상기 제1 부화소는 상기 화소 전극과 상기 유기 발광층 사이에 차례로 적층된 제1 투과성 도전층, 제2 투과성 도전층을 구비하고, 상기 제2 부화소는 상기 화소 전극과 상기 유기 발광층 사이에 상기 제1 투과성 도전층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0007] 본 발명에 있어서 상기 화소 전극은 ITO를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명에 있어서 상기 화소 전극은 ITO/Ag/ITO의 적층 구조로 형성될 수 있다.

[0009] 본 발명에 있어서 상기 유기 발광층은 상기 제1 부화소에 대응하는 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층, 상기 제2 부화소에 대응하는 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층 및 상기 제3 부화소에 대응하는 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층을 구비할 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서 상기 패드부는 상기 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일한 재료로 형성될 수 있다.

[0011] 본 발명에 있어서 상기 패드부는 Ti를 포함할 수 있다.

- [0012] 본 발명에 있어서 상기 패드부는 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서 상기 제1 투과성 도전층 및 제2 투과성 도전층은 ITO를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명에 있어서 상기 화소 전극의 외곽 모서리를 덮도록 배치된 절연 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명에 있어서 상기 절연 부재는 상기 화소 전극의 상면의 가장자리 및 측면을 덮도록 배치될 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서 상기 절연 부재는 아크릴을 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서 상기 제1 투과성 도전층 및 상기 제2 투과성 도전층은 상기 절연 부재의 측면에 접하도록 배치될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 측면에 따르면 기판상에 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소가 배치된 표시 영역 및 비표시 영역이 정의되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 상기 각 부화소를 형성하는 단계는 상기 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극과 전기적으로 연결되는 유기 발광층을 형성하는 단계 및 상기 유기 발광층 상에 대향 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 비표시 영역에는 외부에 노출된 적어도 일면을 구비하는 패드부가 배치되고, 상기 제1 부화소는 상기 화소 전극과 상기 유기 발광층 사이에 차례로 형성된 제1 투과성 도전층, 제2 투과성 도전층을 구비하고, 상기 제2 부화소는 상기 화소 전극과 상기 유기 발광층 사이에 상기 제1 투과성 도전층을 구비하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 개시한다.
- [0019] 본 발명에 있어서 상기 화소 전극은 ITO를 포함하도록 형성할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서 상기 화소 전극은 ITO/Ag/ITO의 적층 구조로 형성할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서 상기 유기 발광층은 상기 제1 부화소에 대응하는 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층, 상기 제2 부화소에 대응하는 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층 및 상기 제3 부화소에 대응하는 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층을 구비하도록 형성할 수 있다.
- [0022] 본 발명에 있어서 상기 패드부는 상기 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일한 재료로 형성할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 있어서 상기 패드부는 Ti를 포함하도록 형성할 수 있다.
- [0024] 본 발명에 있어서 상기 패드부는 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성할 수 있다.
- [0025] 본 발명에 있어서 상기 제1 투과성 도전층 및 제2 투과성 도전층은 ITO를 포함하도록 형성할 수 있다.
- [0026] 본 발명에 있어서 상기 제1 투과성 도전층 및 제2 투과성 도전층은 습식 식각 방법을 이용하여 패터닝될 수 있다.
- [0027] 본 발명에 있어서 상기 습식 식각 방법을 이용하여 상기 제1 투과성 도전층 및 제2 투과성 도전층을 패터닝하는 동안에 상기 패드부의 노출된 면이 습식 식각 용액과 접촉할 수 있다.
- [0028] 본 발명에 있어서 상기 화소 전극의 외곽 모서리를 덮도록 배치된 절연 부재를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 본 발명에 있어서 상기 절연 부재는 상기 화소 전극의 상면의 가장자리 및 측면을 덮도록 형성할 수 있다.
- [0030] 본 발명에 있어서 상기 절연 부재는 아크릴을 포함하도록 형성할 수 있다.
- [0031] 본 발명에 있어서 상기 제1 투과성 도전층 및 상기 제2 투과성 도전층을 형성하는 단계는 상기 절연 부재를 형성한 후에 진행할 수 있다.
- [0032] 본 발명에 있어서 상기 제1 투과성 도전층 및 상기 제2 투과성 도전층은 상기 절연 부재의 측면에 접하도록 형성할 수 있다.

효 과

- [0033] 본 발명에 관한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법은 화질 특성을 용이하게 향상할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-A-II A, II-B-II B의 확대 단면도이다.
- [0036] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(101)상에 정의된 표시 영역(A1) 및 비표시 영역(A2)을 포함한다. 표시 영역(A1)에는 가시 광선을 구현하도록 복수의 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3)가 배치된다. 이들 각 부화소(SP1, SP2, SP3)는 다른 색의 부화소일 수 있는데, 본 실시예에서는 제1 부화소(SP1)는 적색 부화소, 제2 부화소(SP2)는 녹색 부화소 및 제3 부화소(SP3)는 청색 부화소라고 정의한다. 도 1 및 도 2에는 한 개의 제1 부화소(SP1), 한 개의 제2 부화소(SP2) 및 한 개의 제3 부화소(SP3)가 도시되어 있으나 이는 설명의 편의를 위한 것으로 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 제1 부화소(SP1), 복수의 제2 부화소(SP2) 및 복수의 제3 부화소(SP3)를 구비할 수 있다.
- [0037] 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3) 각각은 박막 트랜지스터(Thin film transistor: TFT), 화소 전극(115) 및 유기 발광층을 구비하는 유기 발광층(130) 및 대향 전극(140)을 포함한다.
- [0038] 비표시 영역(A2)은 표시 영역(A1)보다 작게 형성되는 것이 바람직하고, 비표시 영역(A2)은 표시 영역(A1)에 인접하도록 배치된다. 비표시 영역(A2)에는 표시 영역(A1)에 전기적 신호 또는 전원을 인가하는 패드부(112)가 배치된다. 패드부(112)는 후속 공정에서 외부 회로들(미도시)과 전기적으로 연결된다.
- [0039] 박막 트랜지스터(TFT)는 활성층(105), 게이트 전극(107), 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)을 포함한다.
- [0040] 구체적으로 도 2를 참조하면서 각 부재의 구성에 대하여 설명하기로 한다.
- [0041] 먼저 기판(101)은 SiO₂를 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, polyethylenen naphthalate), 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 유기물일 수 있다.
- [0042] 또한 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.
- [0043] 기판(101)의 상부에 평활한 면을 형성하고 기판(101)상부로 불순 원소가 침투하는 것을 차단하기 위하여 기판(101)의 상부에 버퍼층(미도시)을 형성할 수 있다. 버퍼층(미도시)은 SiO₂ 및/또는 SiNx 등으로 형성할 수 있다.
- [0044] 버퍼층(미도시)상에 소정 패턴의 활성층(105)이 형성된다. 활성층(105)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기 반도체나 유기 반도체로 형성될 수 있고 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함한다.
- [0045] 소스 및 드레인 영역은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘으로 형성한 활성층(105)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.
- [0046] 활성층(105)의 상부에는 게이트 절연막(106)이 형성되고, 게이트 절연막(106)상부의 소정 영역에는 게이트 전극(107)이 형성된다. 게이트 절연막(106)은 활성층(105)과 게이트 전극(107)을 절연하기 위한 것으로 유기물 또는 SiNx, SiO₂같은 무기물로 형성할 수 있다.
- [0047] 게이트 전극(107)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, 게이트 전극(107)의 평탄성, 전기 저항 및 가공성등을 고려하여 다양한 재료를 사용할 수 있다. 게이트 전극(107)은 TFT 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다.

- [0048] 게이트 전극(107)상에는 게이트 전극(107)을 덮도록 절연성 재료로 층간 절연막(108)이 형성된다.
- [0049] 층간 절연막(108)상에 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)이 형성되어 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다. 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)은 층간 절연막(108)에 구비된 홀을 통하여 활성층(105)의 소스 영역 및 드레인 영역과 접촉한다.
- [0050] 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)은 전기적 특성 및 내구성이 우수하고, 하부막과의 접촉 특성이 우수한 Ti를 함유하는 것이 바람직하다. 또한 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)은 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성될 수 있다.
- [0051] 한편 층간 절연막(108)상부에 비표시 영역에는 패드부(112)가 형성된다. 패드부(112)는 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)과 동일한 재료로 형성한다. 즉 패드부(112)는 Ti를 함유한다. 또한 패드부(112)는 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성될 수 있다. 패드부(112)는 전기적 특성이 우수하고 내구성이 우수한 Ti를 함유하여 후속 공정에서 손상이 방지되고 회로 구동의 전기적 특성이 향상된다.
- [0052] 박막 트랜지스터(TFT)상에 평탄화막(113)이 형성된다. 즉 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)상에 평탄화막(113)이 형성된다. 평탄화막(113)은 다양한 절연 물질로 형성할 수 있다. 예를 들어 산화물, 질화물과 같은 무기물로도 형성이 가능하고 유기물로도 형성이 가능하다.
- [0053] 평탄화막(113)을 형성하는 무기 절연막으로는 SiO₂, SiN_x, SiON, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, HfO₂, ZrO₂, BST, PZT 등이 포함될 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 포함될 수 있다. 평탄화막(113)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다.
- [0054] 비표시 영역에는 패드부(112)의 적어도 일면을 노출하도록 보호막(114)이 형성된다. 구체적으로 보호막(114)은 패드부(112)의 가장자리 상면 및 측면을 덮도록 형성된다. 패드부(112)는 다양한 절연물로 형성할 수 있고, 평탄화막(113)과 동일한 재료를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0055] 평탄화막(113)상에 화소 전극(115)이 형성된다. 화소 전극(115)은 드레인 전극(110)과 전기적으로 연결되고 포토 리소그래피법에 의해 소정의 패턴으로 형성된다.
- [0056] 화소 전극(115)은 ITO를 포함할 수 있다. 또한 화소 전극(115)은 ITO/Ag/ITO의 적층 구조로 형성될 수 있다. 화소 전극(115)에 함유된 Ag층으로 인하여 유기 발광층(130)에서 발생한 가시 광선 중 화소 전극(115)방향으로 진행한 광선이 대향 전극(140)방향으로 반사될 수 있다.
- [0057] 그리고 나서 제1 부화소(SP1)에는 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)이 화소 전극(115)상에 순차적으로 형성된다. 또한 제2 부화소(SP2)에는 제1 투과성 도전층(121)이 화소 전극(115)상에 형성된다. 제3 부화소(SP1)상에는 제1 투과성 도전층(121) 또는 제2 투과성 도전층(122)이 존재하지 않는다. 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)은 ITO를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0058] 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)은 각각 소정의 패턴을 갖는다. 이를 위하여 포토 리소그래피법을 이용하여 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)의 패턴을 형성하고, 이러한 포토 리소그래피법을 이용한 패턴닝 시에 습식 식각 공정을 이용한다.
- [0059] 습식 식각 공정 중 습식 식각 용액은 패드부(112)의 노출된 면과도 접한다.
- [0060] 그리고 패드부(112)는 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)과 전기적으로 연결되므로 화소 전극(115)과도 전기적으로 연결된다.
- [0061] 또한 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)에 포함된 ITO와 패드부(112)에 포함된 Ti는 표준 환원 전위차가 크다. 그러므로 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)과 패드부(112)사이에는 갈바닉 부식 현상이 발생하고 습식 식각 공정 중 표준 환원 전위 절대값이 큰 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)의 식각 효율이 향상된다. 이를 통하여 균일하게 식각된 원하는 패턴의 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0062] 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)의 두께는 공정별로 다양하게 결정할 수 있다.
- [0063] 화소 전극(115), 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)상에는 화소 정의막(125)(pixel define

layer)이 형성된다. 화소 정의막(125)은 제1 부화소(SP1)의 제2 투과성 도전층(122), 제2 부화소(SP2)의 제1 투과성 도전층(121) 및 제3 부화소(SP3)의 화소 전극(115)의 소정이 영역이 노출되도록 형성된다. 화소 정의막(125)은 유기물 또는 무기물로 형성할 수 있다.

[0064] 그리고 유기 발광층(130)이 형성된다. 구체적으로 제1 부화소(SP1)는 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(130a), 제2 부화소(SP2)는 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(130b), 제3 부화소(SP3)는 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(130c)을 구비한다.

[0065] 유기 발광층(130)은 다양한 재료를 이용하여 형성하는데 구체적으로 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(130a)인 경우 테트라페닐나프타센 (Tetraphenylanthracene) (루브린: Rubrene), 트리스(1-페닐이소퀴놀린)이리듐(III) (Ir(piq)₃), 비스(2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘) (아세틸아세토네이트)이리듐(III) (Ir(btp)₂(acac)), 트리스(디벤조일메탄)펜안트롤린 유로퓸(III) (Eu(dbm)₃(phen)), 트리스[4,4'-디-tert-부틸-(2,2')-비피리딘]루테튬(III)착물(Ru(dtb-bpy)₃*2(PF₆)), DCM1, DCM2, Eu (삼불화테노일아세톤: thenoyltrifluoroacetone)3 (Eu(TTA)₃, 부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸 줄로리딜-9-에닐)-4H-피란) (butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran: DCJTb) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.

[0066] 또한 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(130b)인 경우 녹색 발광 재료인 3-(2-벤조티아졸일)-7-(디에틸아미노)쿠마린 (Coumarin 6) 2,3,6,7-테트라히드로-1,1,7,7-테트라메틸-1H,5H,11H-10-(2-벤조티아졸일)퀴놀리진노-[9,9a,1gh]쿠마린 (C545T), N,N'-디메틸-퀸아크리돈 (DMQA), 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III) (Ir(ppy)₃) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.

[0067] 또한 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(130c)인 경우 청색 발광 재료인 옥사디아졸 다이머 염료 (oxadiazole dimer dyes (Bis-DAPOXP)), 스피로 화합물 (spiro compounds) (Spiro-DPVBi, Spiro-6P), 트리아릴아민 화합물 (triarylamine compounds), 비스(스티릴)아민 (bis(styryl)amine)(DPVBi, DSA), 4,4'-비스(9-에틸-3-카바조비닐렌)-1,1'-비페닐 (BCzVBi), 페릴렌 (perylene), 2,5,8,11-테트라-tert-부틸페릴렌 (TPBe), 9H-카바졸-3,3'-(1,4-페닐렌-디-2,1-에텐-디일)비스[9-에틸-(9C)] (BCzVB), 4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐 (DPAVBi), 4-(디-p-톨일아미노)-4'-[(디-p-톨일아미노)스티릴]스틸벤 (DPAVB), 4,4'-비스[4-(디페닐아미노)스티릴]비페닐 (BDAVBi), 비스(3,5-디플루오로-2-(2-피리딜)페닐)-(2-카르복시피리딜)이리듐 III (FIrPic) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.

[0068] 도시하지 않았으나 모든 부화소들에 걸쳐 유기 발광층(130)이 형성되기 전에 정공 주입층 또는 정공 수송층을 형성할 수 있음은 물론이다.

[0069] 유기 발광층(130)상부에 대향 전극(140)을 형성한다. 대향 전극(140)은 전체 부화소들을 모두 덮도록 형성할 수 있다.

[0070] 대향 전극(140)은 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 도전물질을 증착하여 형성할 수 있다.

[0071] 본 실시예에서 화소 전극(115)은 애노드이고, 대향 전극(140)은 캐소드라고 정의하고 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않고 극성이 서로 바뀔 수도 있다.

[0072] 도시하지 않았으나 유기 발광층(130)과 대향 전극(140)사이에 전체 부화소에 걸쳐 전자 수송층 또는 전자 주입층이 배치될 수도 있다.

[0073] 기관(101)의 일 면에 대향하도록 즉 대향 전극(140)상부에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광층(130)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.

[0074] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 화소 전극(115)상부에 각 부화소별로 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)을 차별화하여 형성한다. 즉 적색 가시 광선이 구현되는 제1 부화소(SP1)에는 화소 전극(115)/ 제1 투과성 도전층(121)/제2 투과성 도전층(122)의 적층 구조가 형성되고, 녹색 가시 광선이 구현되는

제2 부화소(SP2)에는 화소 전극(115)/제1 투과성 도전층(121)의 적층 구조가 형성되고, 제3 부화소(SP3)에는 화소 전극(115)이 형성된다.

- [0075] 이를 통하여 유기 발광층(130)에서 발생한 가시 광선 중 화소 전극(115) 방향으로 진행하여 화소 전극(115)에서 반사되어 대향 전극(140) 방향으로 진행하는 가시 광선의 광패스 길이(Optical path length)를 각 부화소 별로 다르게 하여서 마이크로 캐비티(microcavity) 효과를 구현할 수 있다.
- [0076] 이때 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)의 두께를 조절하여 각기 상이한 가시 광선을 구현하는 부화소별로 광패스 길이를 조절할 수 있고, 이를 통하여 각 부화소에서 구현되는 가시 광선의 색순도와 광효율을 향상하고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치(100)의 화질 특성을 향상한다.
- [0077] 또한 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 비표시 영역의 패드부(112)의 일면을 노출하도록 형성되는데 이를 통하여 갈바닉 부식 현상을 이용하여 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)의 균일한 패턴을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0078] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다. 또한 도 3a 내지 도 3d는 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시한 단면도들이다.
- [0079] 먼저 도 3a를 참조하면 기판(101)상에 활성층(105), 게이트 전극(107), 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있다. 각 박막 트랜지스터(TFT)는 각 부화소마다 하나씩 구비된다. 본 실시예에서는 각 부화소마다 한 개의 박막 트랜지스터(TFT)가 구비되나 본 발명은 이에 한정되지 않고 복수의 박막 트랜지스터(TFT)가 한 개의 부화소에 구비될 수도 있다.
- [0080] 구체적으로 보면 기판(101)상에 활성층(105)을 형성한다. 도시하지 않았지만 활성층(105)을 형성하기 전에 버퍼층(미도시)을 형성할 수 있다. 활성층(105)을 덮도록 게이트 절연막(106)을 형성하고, 게이트 절연막(106)상에 게이트 전극(107)을 형성한다. 그리고 나서 층간 절연막(108)을 형성하고, 층간 절연막(108)상에 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)을 활성층(105)과 전기적으로 연결되도록 형성한다.
- [0081] 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)과 동시에 비표시 영역에 패드부(112)를 형성한다. 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)은 Ti를 함유하도록 형성하는데 특히 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성할 수 있다. 패드부(112)도 Ti를 함유하고 특히 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성할 수 있다. Ti를 함유하는 도전막을 표시 영역 및 전체 영역에 도포한 후 포토 리소그래피법과 같은 패터닝 방법을 이용하여 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)과 패드부(112)를 동시에 형성한다. 도시하지 않았으나 패드부(112)는 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)과 전기적으로 연결된다.
- [0082] 그리고 나서 도 3b를 참조하면 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)을 덮도록 절연 물질로 평탄화막(113)을 형성하고 평탄화막(113)에 콘택홀(113a)을 형성한다. 이 때 콘택홀(113a)을 통하여 드레인 전극(110)이 노출되도록 한다. 이러한 콘택홀(113a) 형성을 위하여 포토 리소그래피법이 이용될 수 있다.
- [0083] 이 때 패드부(112)상에는 보호막(114)이 형성된다. 보호막(114)은 평탄화막(113)과 동일한 재료로 형성되고, 패드부(112)의 일면을 노출하도록 패드부(112)의 측면과 가장자리의 상면을 덮을 수 있다.
- [0084] 그리고 나서 도 3c를 참조하면 화소 전극(115)을 형성한다. 화소 전극(115)은 드레인 전극(110)과 연결된다. 화소 전극(115)은 ITO를 함유하는데 ITO/Ag/ITO의 적층 구조를 갖는 것이 바람직하다. 여기서 Ag는 반사막으로서 후속 공정에서 형성되는 유기 발광층에서 발생한 가시 광선 중 화소 전극을 향하여 진행한 가시 광선이 반사되도록 하여 마이크로 캐비티 효과가 발생하도록 할 수 있다.
- [0085] 또한 화소 전극(115)이 ITO/Ag/ITO의 적층 구조를 가질 때 평탄화막(113)과 접하는 부분에는 ITO가 포함되도록 하여 화소 전극(115)과 평탄화막(113)의 접착력을 향상한다.
- [0086] 그리고 나서 도 3d를 참조하면 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)을 형성한다. 도 3d에는 세 개의 부화소에 대응하는 세 개의 화소 전극(115)이 도시되어 있다.
- [0087] 도 3d에서 최외측의 화소 전극(115)에는 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)이 형성되고, 가운데 화소 전극(115)에는 제1 투과성 도전층(122)만이 형성되고, 최우측의 화소 전극(115)상에는 제1 투과성 도전층(121)과 제2 투과성 도전층(122)이 형성되지 않는다.
- [0088] 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)을 형성하기 위하여 포토 리소그래피법과 같은 패터닝 방법

을 이용하고, 그러한 공정 중에 습식 식각 공정을 진행한다.

- [0089] 습식 식각 공정 중에는 습식 식각 용액을 이용하는데 습식 식각 용액은 기판(101)상의 전체면에 적용하므로 습식 식각 용액은 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)뿐만 아니라 패드부(112)의 노출된 면에도 접촉한다.
- [0090] 이 때 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)에 함유된 ITO와 패드부(112)에 함유된 Ti는 표준 환원 전위차가 크고 이로 인하여 갈바닉 부식 현상이 발생한다. 즉 패드부(112)가 노출되지 않고 습식 식각 용액이 패드부(112)와 접촉하지 않는 구조에 비하여 본 실시예와 같은 구조에서는 ITO를 함유하는 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)이 더 용이하게 식각된다.
- [0091] 습식 식각 공정은 포토 리소그래피법을 이용한 패터닝 공정에서 패터닝의 정밀도를 좌우하는 중요한 공정으로 식각 효율이 향상되면 패터닝 시간이 감소하고 패터닝된 패턴 및 단면의 정확성이 향상된다.
- [0092] 특히 각 부화소별로 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)이 차별적으로 형성되므로 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)이 원하는 형태로 원하는 위치에 형성되는 것이 중요한데, 본 실시예는 ITO를 함유하는 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)의 습식 식각 공정 효율성을 향상하여 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)을 원하는 패턴으로 균일하게 용이하게 형성할 수 있다.
- [0093] 그리고 나서 도 3e를 참조하면 제1 투과성 도전층(121), 제2 투과성 도전층(122) 및 화소 전극(115)상에 화소 정의막(125)을 형성한다. 화소 정의막(125)에는 개구를 형성하여 도 3e의 최좌측에 도시된 화소 전극(115)상부의 제2 투과성 도전층(122), 도 3e의 가운데에 도시된 화소 전극(115)상부의 제1 투과성 도전층(121) 및 도 3e의 최우측에 도시된 화소 전극(115)을 노출하도록 하고 그 위로 유기 발광층(130) 및 대향 전극(140)을 형성한다.
- [0094] 구체적으로 도 3e의 최좌측에 도시된 화소 전극(115)상부의 제2 투과성 도전층(122)상에는 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(130a)을 형성하고, 도 3e의 가운데에 도시된 화소 전극(115)상부의 제1 투과성 도전층(121)상에는 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(130b)을 형성하고, 도 3e의 최우측에 도시된 화소 전극(115)의 상부에는 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(130c)를 형성하고, 대향 전극(140)을 전체 부화소에 걸쳐 공통적으로 형성하여 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3)를 구비하는 유기 발광 표시 장치(100)를 최종적으로 제조한다.
- [0095] 유기 발광층(130)은 다양한 재료를 이용하여 형성하는데 구체적인 재료는 전술한 실시예와 같다.
- [0096] 도시하지 않았으나 모든 부화소들에 걸쳐 유기 발광층(130)이 형성되기 전에 정공 주입층 또는 정공 수송층을 형성할 수 있다.
- [0097] 대향 전극(140)은 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 도전물질층을 증착하여 형성할 수 있다.
- [0098] 도시하지 않았으나 유기 발광층(130)과 대향 전극(140)사이에 전체 부화소에 걸쳐 전자 수송층 또는 전자 주입층을 형성할 수도 있다.
- [0099] 또한 기판(101)의 일 면에 대향하도록 밀봉 부재(미도시)를 배치할 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광층(112)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- [0100] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 화소 전극(115)상부에 각 부화소별로 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)을 차별화하여 형성하여 마이크로 캐비티(microcavity) 효과를 구현할 수 있다.
- [0101] 이때 패드부(112)의 일면을 노출하도록 형성하여 갈바닉 부식 현상을 이용하여 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)의 식각 효율을 향상한다. 이를 통하여 균일한 특성을 갖는 패턴으로 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0102] 즉 제1 부화소(SP1)에 원하는 두께와 패턴을 갖는 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)을 형성하고, 제2 부화소(SP2)에는 원하는 두께와 패턴을 갖는 제1 투과성 도전층(121)만을 형성하고 제2 투과성 도전층(122)은 잔존하지 않도록 하고, 제3 부화소(SP3)상에는 제1 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)이 잔존하지 않도록 한다.

- [0103] 결과적으로 원하는 두께와 패턴을 갖는 투과성 도전층(121) 및 제2 투과성 도전층(122)을 용이하게 형성하여 마이크로 캐비티 효과가 감소하지 않고 유기 발광 표시 장치(100)의 화질 특성이 향상된다.
- [0104] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 평면도이고, 도 5는 도 4의 VA-VA, VB-VB의 확대 단면도이다.
- [0105] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 기관(201)상에 정의된 표시 영역(A1) 및 비표시 영역(A2)을 포함한다. 표시 영역(A1)에는 가시 광선을 구현하도록 복수의 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3)가 배치된다. 이들 각 부화소(SP1, SP2, SP3)는 다른 색의 부화소일 수 있는데, 본 실시예에서는 제1 부화소(SP1)는 적색 부화소, 제2 부화소(SP2)는 녹색 부화소 및 제3 부화소(SP3)는 청색 부화소라고 정의한다. 도 4 및 도 5에는 한 개의 제1 부화소(SP1), 한 개의 제2 부화소(SP2) 및 한 개의 제3 부화소(SP3)가 도시되어 있으나 이는 설명의 편의를 위한 것으로 유기 발광 표시 장치(200)는 복수의 제1 부화소(SP1), 복수의 제2 부화소(SP2) 및 복수의 제3 부화소(SP3)를 구비할 수 있다.
- [0106] 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3) 각각은 박막 트랜지스터(Thin film transistor:TFT), 화소 전극(215) 및 유기 발광층을 구비하는 유기 발광층(230) 및 대향 전극(240)을 포함한다.
- [0107] 비표시 영역(A2)에는 표시 영역(A1)에 전기적 신호 또는 전원을 인가하는 패드부(212)가 배치된다. 패드부(212)는 후속 공정에서 외부 회로들(미도시)과 전기적으로 연결된다.
- [0108] 박막 트랜지스터(TFT)는 활성층(205), 게이트 전극(207), 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)을 포함한다.
- [0109] 구체적으로 도 5를 참조하면서 각 부재의 구성에 대하여 설명하기로 한다.
- [0110] 먼저 기관(201)상부에 소정 패턴의 활성층(205)이 형성된다. 물론 기관(201)과 활성층(205)사이에 버퍼층(미도시)을 개재할 수 있다. 활성층(205)의 상부에는 게이트 절연막(206)이 형성되고, 게이트 절연막(206)상부의 소정 영역에는 게이트 전극(207)이 형성된다. 게이트 전극(207)상에는 게이트 전극(207)을 덮도록 절연성 재료를 구비하는 층간 절연막(208)이 형성된다.
- [0111] 기관(201), 활성층(205) 및 게이트 전극(207)에 대한 구체적인 구성은 전술한 실시예와 동일하므로 설명을 생략하기로 한다.
- [0112] 층간 절연막(208)상에 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)이 형성되어 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다. 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)은 층간 절연막(208)에 구비된 홀을 통하여 활성층(205)의 소스 영역 및 드레인 영역과 접촉한다.
- [0113] 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)은 Ti를 함유하는 것이 바람직하다. 또한 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)은 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성될 수 있다.
- [0114] 한편 층간 절연막(208)상부에 비표시 영역에는 패드부(212)가 형성된다. 패드부(212)는 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)과 동일한 재료로 형성한다. 즉 패드부(212)는 Ti를 함유한다. 또한 패드부(212)는 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성될 수 있다. 패드부(212)는 전기적 특성이 우수하고 내구성이 우수한 Ti를 함유하여 후속 공정에서 손상이 방지되고 회로 구동의 전기적 특성이 향상된다.
- [0115] 박막 트랜지스터(TFT)상에 평탄화막(213)이 형성된다. 즉 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)상에 평탄화막(213)이 형성된다. 평탄화막(213)을 형성하는 재료는 전술한 실시예에서 설명한 바와 같다.
- [0116] 비표시 영역에는 패드부(212)의 적어도 일면을 노출하도록 보호막(214)이 형성된다. 구체적으로 보호막(214)은 패드부(212)의 가장자리 상면 및 측면을 덮도록 형성된다. 패드부(212)는 다양한 절연물로 형성할 수 있고, 평탄화막(213)과 동일한 재료를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0117] 평탄화막(213)상에 화소 전극(215)이 형성된다. 화소 전극(215)은 드레인 전극(210)과 전기적으로 연결되고 포토 리소그래피법에 의해 소정의 패턴으로 형성된다.
- [0118] 화소 전극(215)은 ITO를 포함할 수 있다. 또한 화소 전극(215)은 ITO/Ag/ITO의 적층 구조로 형성될 수 있다. 화소 전극(215)에 함유된 Ag층으로 인하여 유기 발광층(230)에서 발생한 가시 광선 중 화소 전극(215)방향으로 진행한 가시 선이 대향 전극(240)방향으로 반사될 수 있다.
- [0119] 화소 전극(215)상부에 화소 전극(215)의 외곽 모서리를 덮도록 절연 부재(216)가 배치된다. 즉 절연 부재(216)는 화소 전극(215)의 가장자리 상면 및 측면을 덮는다. 절연 부재(216)는 다양한 절연 물질로 형성할 수 있고,

구체적으로 절연 부재(216)는 아크릴을 함유할 수 있다.

- [0120] 절연 부재(216)는 화소 전극(215)의 가장자리 상면 및 측면을 보호한다. 이를 통하여 화소 전극(215)의 상부에 배치되는 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)의 형성을 위한 습식 식각 공정 중 화소 전극(215)의 가장자리 상면 및 측면이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 특히 식각 용액이 화소 전극(215)의 측면으로 침투하여 화소 전극(215)에서 반사막의 기능을 하는 Ag를 손상하는 것을 용이하게 방지할 수 있다.
- [0121] 화소 전극(215)을 형성하고 나서 제1 부화소(SP1)에는 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)이 화소 전극(215)상에 순차적으로 형성된다. 또한 제2 부화소(SP2)에는 제1 투과성 도전층(221)이 화소 전극(215)상에 형성된다. 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)은 ITO를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0122] 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)은 각각 소정의 패턴을 갖는다. 이를 위하여 포토 리소그래피법을 이용하여 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)의 패턴을 형성하고, 이러한 공정 중 습식 식각 공정을 이용한다.
- [0123] 습식 식각 공정 중 습식 식각 용액은 패드부(212)의 노출된 면과도 접한다. 그리고 패드부(212)는 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)과 전기적으로 연결되므로 화소 전극(215)과도 전기적으로 연결된다.
- [0124] 또한 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)에 포함된 ITO와 패드부(212)에 포함된 Ti는 표준 환원 전위차가 크다. 그러므로 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)과 패드부(212)사이에는 갈바닉 부식 현상이 발생하고 습식 식각 공정 중 표준 환원 전위 절대값이 큰 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)의 식각 효율이 향상된다. 이를 통하여 균일하게 식각된 원하는 패턴의 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0125] 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)의 두께는 공정별로 다양하게 결정할 수 있다.
- [0126] 또한 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)은 절연 부재(216)의 측면과 접하도록 형성된다. 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)과 절연 부재(216)가 접하도록 형성되어 화소 전극(215)의 상면이 노출되지 않는다. 이는 화소 전극(215)의 내구성을 향상한다.
- [0127] 화소 전극(215), 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)상에는 화소 정의막(225)(pixel define layer)이 형성된다. 화소 정의막(225)은 제1 부화소(SP1)의 제2 투과성 도전층(222), 제2 부화소(SP2)의 제1 투과성 도전층(221) 및 제3 부화소(SP3)의 화소 전극(215)이 노출되도록 형성된다. 화소 정의막(225)은 유기물 또는 무기물로 형성할 수 있다.
- [0128] 그리고 유기 발광층(230)이 형성된다. 구체적으로 제1 부화소(SP1)는 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(230a), 제2 부화소(SP2)는 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(230b), 제3 부화소(SP3)는 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(230c)을 구비한다.
- [0129] 유기 발광층(230)은 다양한 재료를 이용하여 형성하는데 전술한 실시예와 동일하다.
- [0130] 도시하지 않았으나 모든 부화소들에 걸쳐 유기 발광층(230)이 형성되기 전에 정공 주입층 또는 정공 수송층을 형성할 수 있음은 물론이다.
- [0131] 유기 발광층(230)상부에 대향 전극(240)을 형성한다. 대향 전극(240)은 전체 화소들을 모두 덮도록 형성할 수 있다.
- [0132] 본 실시예에서 화소 전극(215)은 애노드이고 대향 전극(240)은 캐소드이나 본 발명은 이에 한정되지 않고 극성이 서로 바뀔 수도 있다.
- [0133] 도시하지 않았으나 유기 발광층(230)과 대향 전극(240)사이에 전체 부화소에 걸쳐 전자 수송층 또는 전자 주입층이 배치될 수 있음은 물론이다.
- [0134] 기관(201)의 일 면에 대향하도록 즉 대향 전극(240)상부에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광층(230)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- [0135] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 유기 발광층(230)에서 발생한 가시 광선 중 화소 전극(215) 방향으로 진행하여 화소 전극(215)에서 반사되어 대향 전극(240)방향으로 진행되는 광패스 길이(Optical path length)를

각 부화소 별로 다르게 하여서 마이크로 캐비티(microcavity) 효과를 구현할 수 있다.

- [0136] 이를 통하여 각 부화소에서 구현되는 가시 광선의 색순도와 광효율을 향상하고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치(200)의 화질 특성을 향상한다.
- [0137] 또한 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 비표시 영역의 패드부(212)의 일면을 노출하도록 형성되는데 이를 통하여 갈바닉 부식 현상을 이용하여 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)의 균일한 패턴을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0138] 또한 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 화소 전극(215)상에 화소 전극(215)의 외곽 모서리를 덮도록 절연 부재(216)를 형성한다. 이를 통하여 화소 전극(215)상부에 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)을 형성할 때 화소 전극(215)의 측면 및 가장자리 상면이 손상되는 것을 방지하고, 특히 화소 전극(215)의 Ag가 손상되는 것을 방지한다.
- [0139] 도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다. 또한 도 6a 내지 도 6f는 도 4 및 도 5의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시한 단면도들이다.
- [0140] 먼저 도 6a를 참조하면 기판(201)상에 활성층(205), 게이트 전극(207), 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있다. 도시하지 않았지만 활성층(205)을 형성하기 전에 버퍼층(미도시)을 형성할 수 있다.
- [0141] 구체적으로 활성층(205)을 덮도록 게이트 절연막(206)을 형성하고, 게이트 절연막(206)상에 게이트 전극(207)을 형성한다. 그리고 나서 층간 절연막(208)을 형성하고, 층간 절연막(208)상에 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)을 활성층(205)과 전기적으로 연결되도록 형성한다.
- [0142] 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)과 동시에 비표시 영역에 패드부(212)를 형성한다. 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)은 Ti를 함유하도록 형성하는데 특히 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성할 수 있다. 패드부(212)도 Ti를 함유하고 특히 Ti/Al/Ti의 적층 구조로 형성할 수 있다. 도시하지 않았으나 패드부(212)는 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)과 전기적으로 연결된다.
- [0143] 그리고 나서 도 6b를 참조하면 소스 전극(209) 및 드레인 전극(210)을 덮도록 절연 물질로 평탄화막(213)을 형성하고 평탄화막(213)에 콘택홀(213a)을 형성한다. 이 때 콘택홀(213a)을 통하여 드레인 전극(210)이 노출되도록 한다.
- [0144] 이 때 패드부(212)상에는 보호막(214)이 형성된다. 보호막(214)은 평탄화막(213)과 동일한 재료로 형성되고, 패드부(212)의 일면을 노출하도록 패드부(212)의 측면과 가장자리의 상면을 덮을 수 있다.
- [0145] 그리고 나서 도 6c를 참조하면 화소 전극(215)을 형성한다. 화소 전극(215)은 드레인 전극(210)과 연결된다. 화소 전극(215)은 ITO를 함유하는데 ITO/Ag/ITO의 적층 구조를 갖는 것이 바람직하다.
- [0146] 그리고 나서 도 6d를 참조하면 화소 전극(215)상에 절연 부재(216)를 형성한다. 절연 부재(216)는 화소 전극(215)의 외곽 모서리를 덮도록 형성한다. 구체적으로 절연 부재(216)는 화소 전극(215)의 가장자리 상면 및 측면을 덮도록 형성한다. 절연 부재(216)는 아크릴과 같은 절연 물질을 이용하여 형성하는 것이 바람직하다.
- [0147] 절연 부재(216)는 화소 전극(215)의 외곽 모서리를 보호한다. 즉 후속 공정에서 식각 용액이 화소 전극(215)의 외곽 모서리를 손상하거나 화소 전극(215)의 측면을 손상하는 것, 화소 전극(215)의 측면을 통하여 식각 용액이 침투하는 것을 방지한다.
- [0148] 그리고 나서 도 6e를 참조하면 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)을 형성한다.
- [0149] 도 6e에서 좌측의 화소 전극(215)에는 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)이 형성되고, 가운데 화소 전극(215)에는 제1 투과성 도전층(222)만이 형성되고, 최우측의 화소 전극(215)상에는 제1 투과성 도전층(221)과 제2 투과성 도전층(222)이 형성되지 않는다.
- [0150] 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)을 형성하기 위하여 포토 리소그래피법과 같은 패터닝 방법을 이용하고, 그러한 공정 중에 습식 식각 공정을 진행한다.
- [0151] 습식 식각 공정 중에는 습식 식각 용액을 이용하는데 습식 식각 용액은 기판(201)상의 전체면에 적용하므로 습식 식각 용액은 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)뿐만 아니라 패드부(212)의 노출된 면에도

접촉한다.

- [0152] 이 때 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)에 함유된 ITO와 패드부(212)에 함유된 Ti는 표준 환원 전위차가 크고 이로 인하여 갈바닉 부식 현상이 발생한다. 즉 패드부(212)가 노출되지 않고 습식 식각 용액이 패드부(212)와 접촉하지 않을 때의 구조보다 본 실시예의 구조에서 ITO를 함유하는 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)은 더 용이하게 식각된다.
- [0153] 이를 통하여 습식 식각 공정을 진행한 후에 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)을 원하는 패턴으로 균일하게 용이하게 형성할 수 있다.
- [0154] 또한 습식 식각 공정 중에 식각 용액에 의하여 화소 전극(215)이 손상될 수 있는데 본 실시예에서는 절연 부재(216)가 이를 방지한다. 즉 절연 부재(216)가 화소 전극(216)의 가장자리 상면 및 측면을 덮고 있어 식각 용액에 의하여 화소 전극(215)의 외곽 모서리가 손상되는 것을 방지한다. 구체적으로 화소 전극(215)의 가장자리 상면 및 측면을 통하여 식각 용액이 침투하여 화소 전극(215)의 Ag를 손상하는 것을 용이하게 방지한다.
- [0155] 화소 전극(215)의 Ag는 반사막 기능을 하고 이를 통하여 유기 발광 표시 장치의 마이크로 캐비티 기능이 구현되는데 Ag가 손상되면 마이크로 캐비티 기능이 제대로 구현되지 않는다. 본 실시예에서는 절연 부재(216)가 식각 용액이 화소 전극(215)을 손상시키는 것을 용이하게 방지한다.
- [0156] 또한 절연 부재(216)로 인하여 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)이 화소 전극(215)의 상부에 용이하게 안착된다. 이 때 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)이 절연 부재(216)의 측면과 접하도록 형성한다. 즉 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)은 절연 부재(216)와 접하도록 형성하여 화소 전극(215)의 상면이 노출되지 않는다. 이를 통하여 화소 전극(215)의 내구성이 향상된다.
- [0157] 그리고 나서 도 6f를 참조하면 제1 투과성 도전층(221), 제2 투과성 도전층(222) 및 화소 전극(215)상에 화소 정의막(225)을 형성한다. 화소 정의막(225)에는 개구를 형성하여 도 6f의 최좌측에 도시된 화소 전극(215)상부의 제2 투과성 도전층(222), 도 6f의 가운데에 도시된 화소 전극(215)상부의 제1 투과성 도전층(221) 및 도 6f의 최우측에 도시된 화소 전극(215)을 노출하도록 하고 그 위로 유기 발광층(230) 및 대향 전극(240)을 형성한다.
- [0158] 구체적으로 도 6f의 최좌측에 도시된 화소 전극(215)상부의 제2 투과성 도전층(222)상에는 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(230a)을 형성하고, 가운데 도시된 화소 전극(215)상부의 제1 투과성 도전층(221)상에는 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(230b)을 형성하고, 최우측에 도시된 화소 전극(215)의 상부에는 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(230c)를 형성하고, 대향 전극(240)을 공통적으로 형성하여 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3)를 구비하는 유기 발광 표시 장치(200)를 최종적으로 제조한다.
- [0159] 유기 발광층(230) 및 대향 전극(240)을 형성하는 재료는 전술한 실시예와 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0160] 도시하지 않았으나 모든 부화소들에 걸쳐 유기 발광층(230)이 형성되기 전에 정공 주입층 또는 정공 수송층을 형성할 수 있음은 물론이다. 또한 유기 발광층(230)이 대향 전극(240) 사이에 전체 부화소에 걸쳐 전자 수송층 또는 전자 주입층이 배치될 수 있음은 물론이다.
- [0161] 도시하지 않았으나 기판(201)의 일 면에 대향하도록 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광층(212)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- [0162] 본 실시예의 방법에 의하여 제조된 유기 발광 표시 장치(200)는 화소 전극(215)상부에 각 부화소별로 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)을 차별화하여 형성하여 마이크로 캐비티(microcavity) 효과를 구현할 수 있다.
- [0163] 이때 패드부(212)의 일면을 노출하도록 형성하여 갈바닉 부식 현상을 이용하여 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)의 식각 효율이 향상되고, 이를 통하여 균일한 특성을 갖는 패턴으로 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0164] 한편 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)을 형성하기 전에 화소 전극(215)의 측면 및 가장자리 상면을 보호하도록 절연 부재(216)를 형성하여 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)을 형성하는 공정 중 식각 용액이 화소 전극(215)의 측면 및 가장자리 상면을 손상시키는 것을 방지한다. 특히 식각 용액이

화소 전극(215)의 측면 등으로 침투하여 화소 전극(215)의 Ag가 손상되는 것이 용이하게 방지된다.

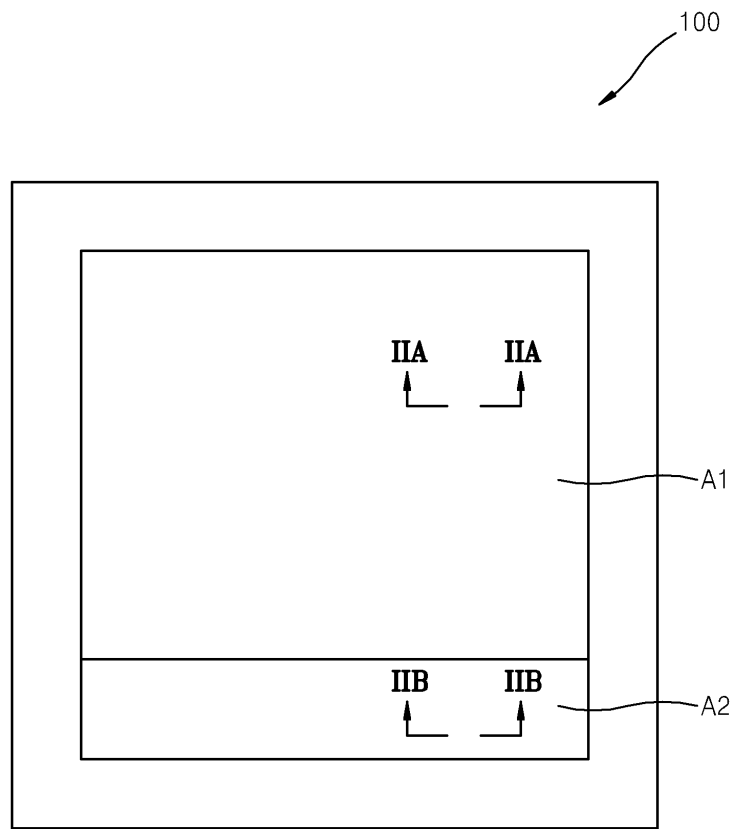
- [0165] 결과적으로 화소 전극(215), 제1 투과성 도전층(221) 및 제2 투과성 도전층(222)을 설계한 구성대로 용이하게 형성하여 마이크로 캐비티 효과가 감소하지 않고 유기 발광 표시 장치(200)의 화질 특성이 향상된다.
- [0166] 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

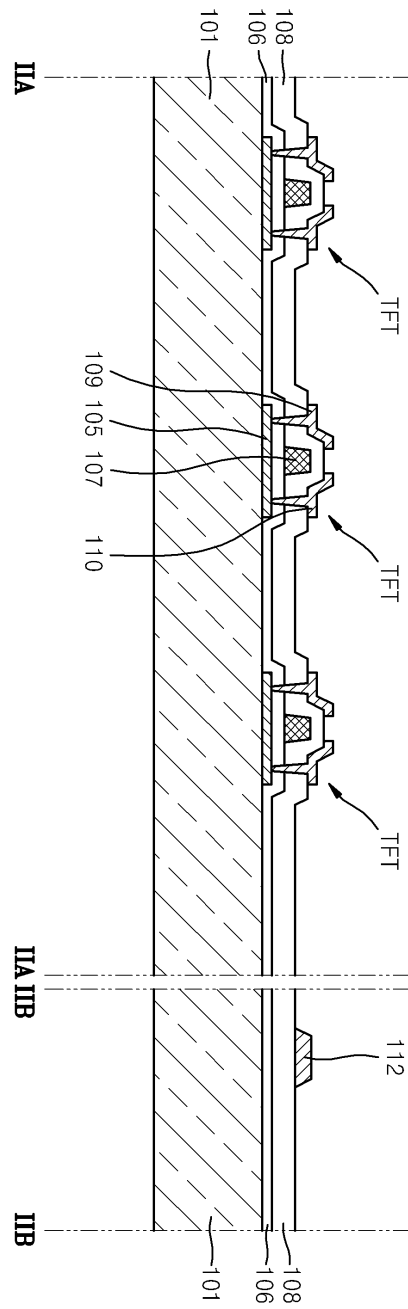
- [0167] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 평면도이다.
- [0168] 도 2는 도 1의 IIA-IIA, IIB-IIB의 확대 단면도이다.
- [0169] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.
- [0170] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 평면도이다.
- [0171] 도 5는 도 4의 VA-VA, VB-VB의 확대 단면도이다.
- [0172] 도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.
- [0173] <도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>
- [0174] 100, 200: 유기 발광 표시 장치 101, 201: 기판
- [0175] 105, 205: 활성층 106, 206: 게이트 절연막
- [0176] 107, 207: 게이트 전극 108, 208: 층간 절연막
- [0177] 109, 209: 소스 전극 110, 210: 드레인 전극
- [0178] 112, 212: 패드부 113, 213: 평탄화막
- [0179] 114, 214: 보호층 115, 215: 화소 전극
- [0180] 121, 221: 제1 투과성 도전층 122, 222: 제2 투과성 도전층
- [0181] 125, 225: 화소 정의막 130, 230: 유기 발광층
- [0182] 140, 240: 대향 전극 216: 절연 부재
- [0183] SP1: 제1 부화소 SP2: 제2 부화소
- [0184] SP3: 제3 부화소

도면

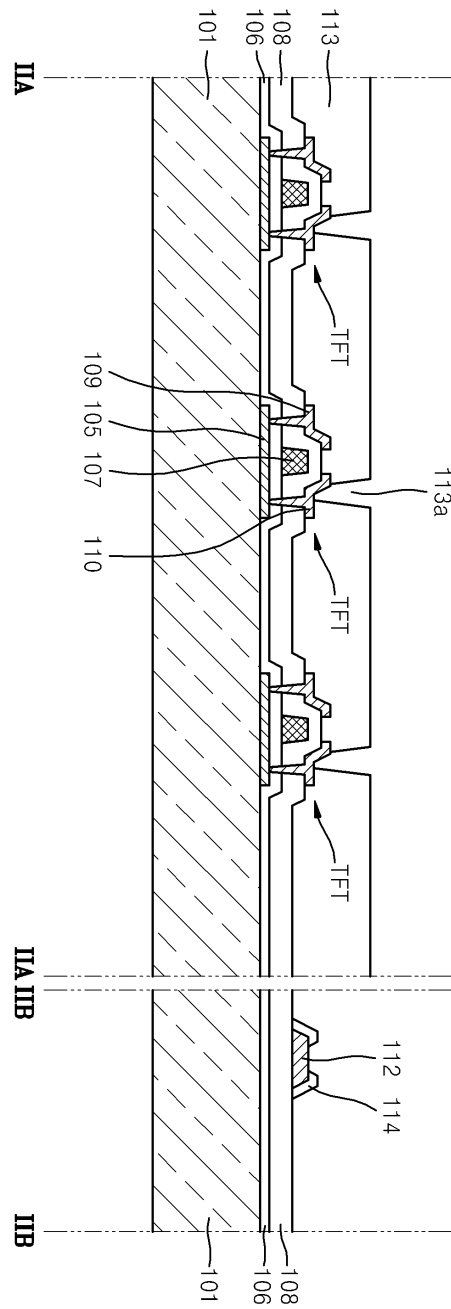
도면1



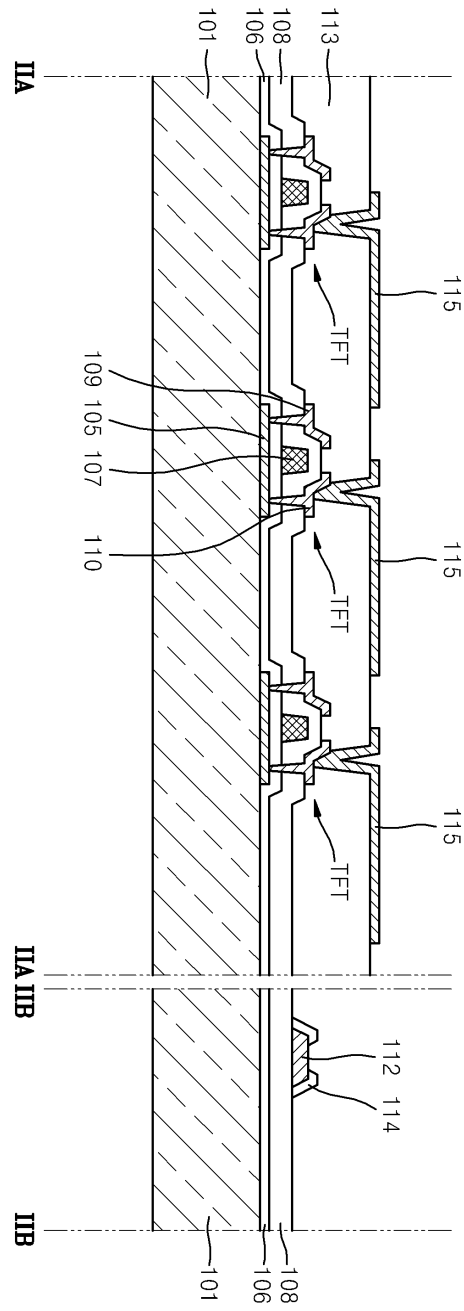
도면3a



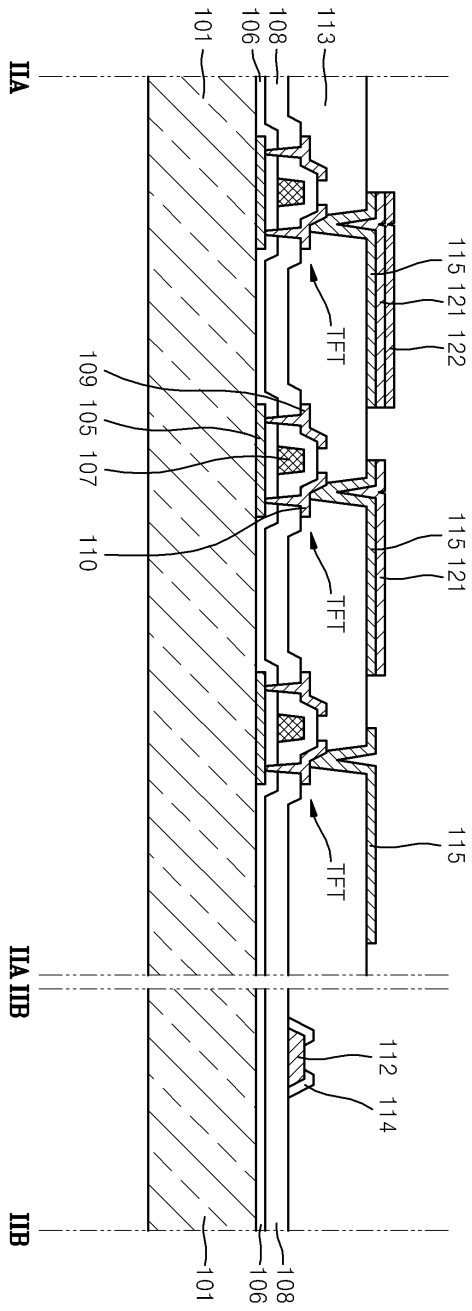
도면3b



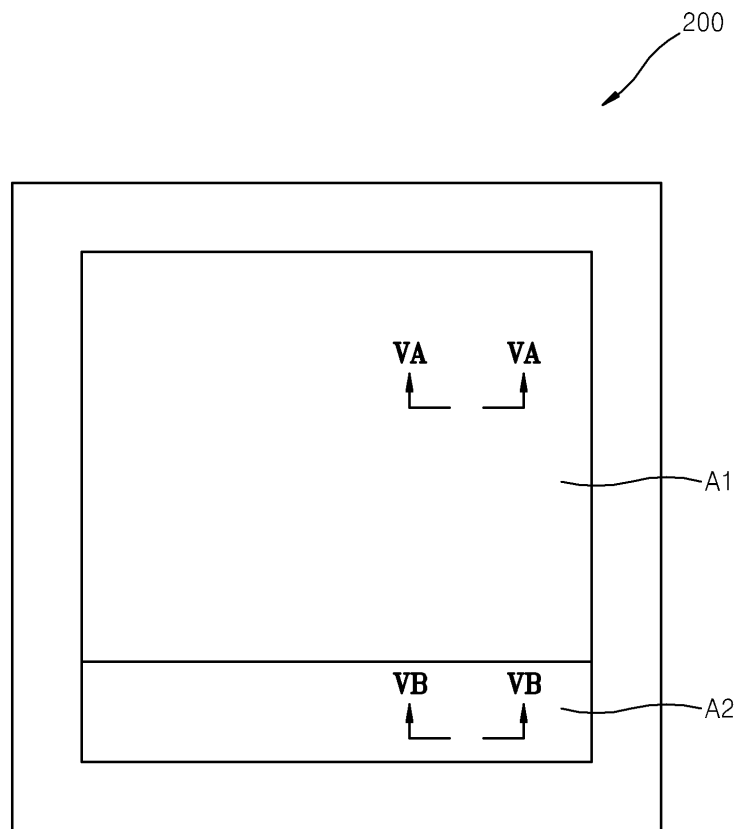
도면3c



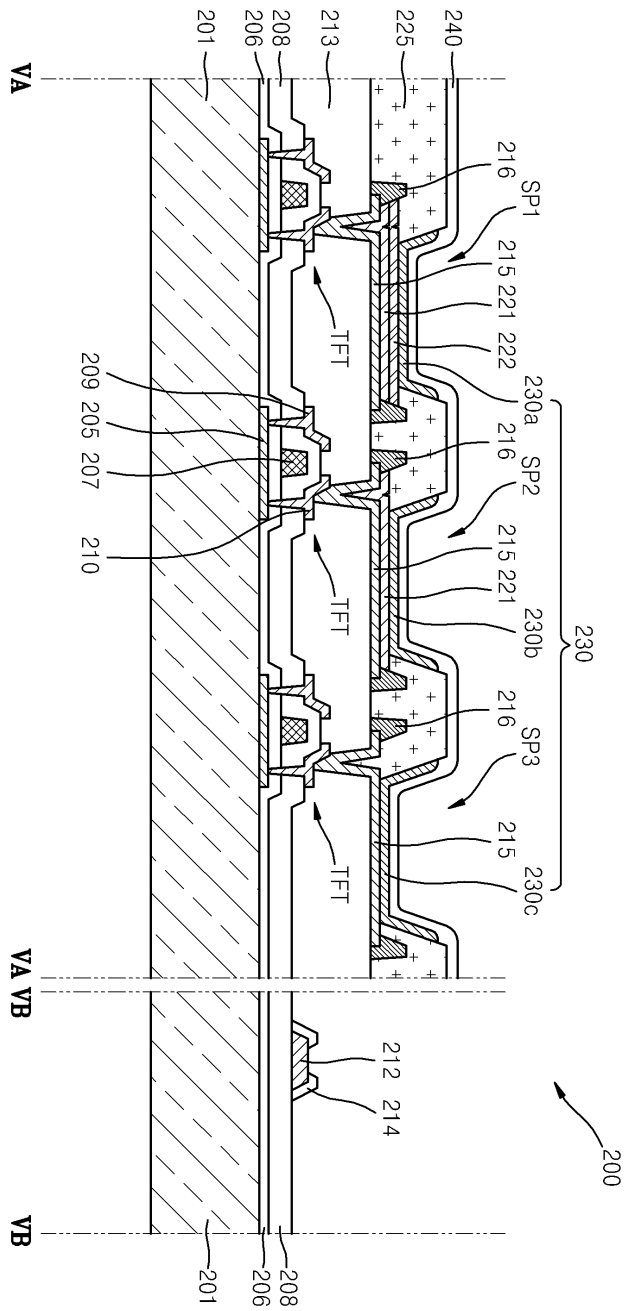
도면3d



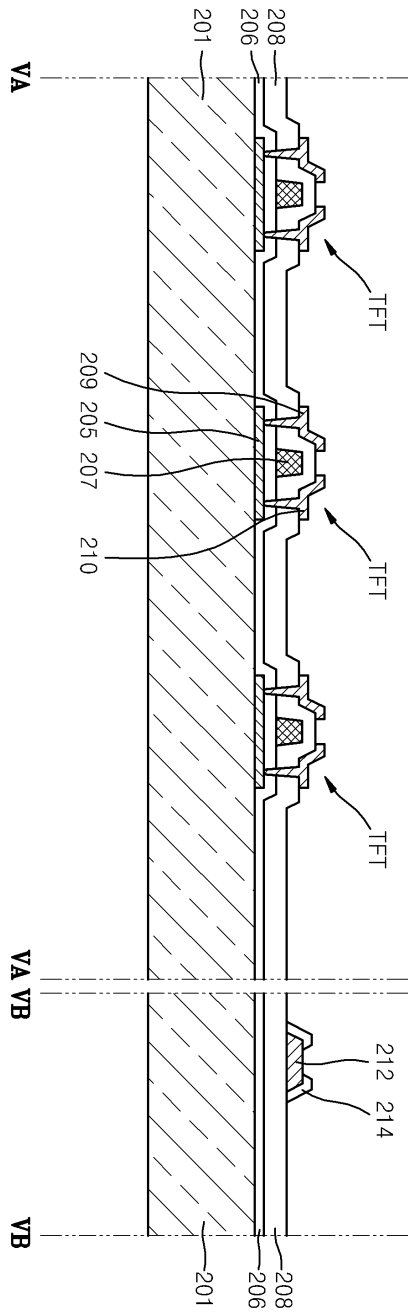
도면4



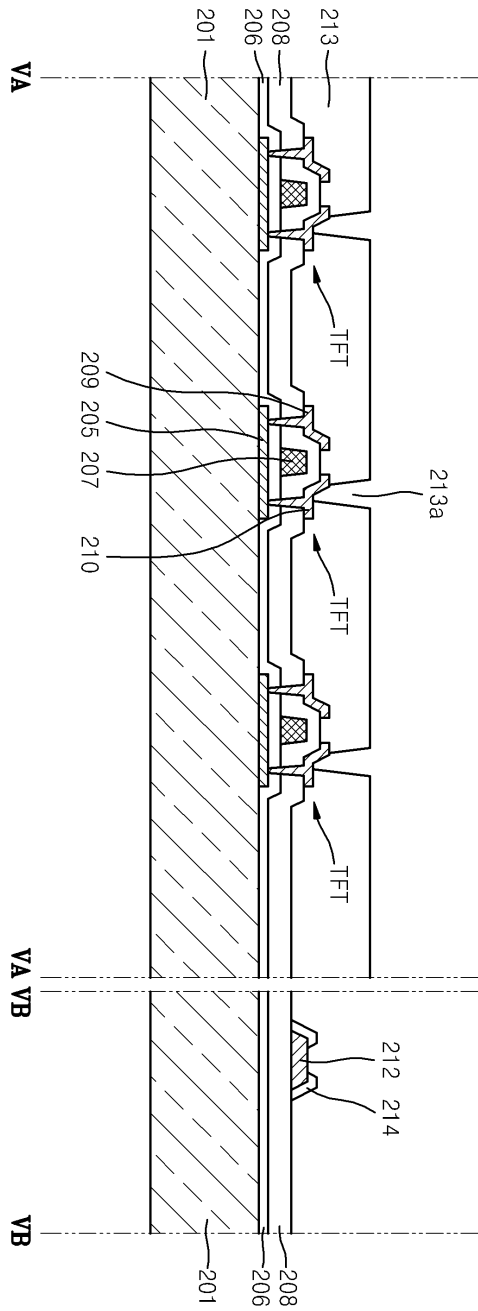
도면5



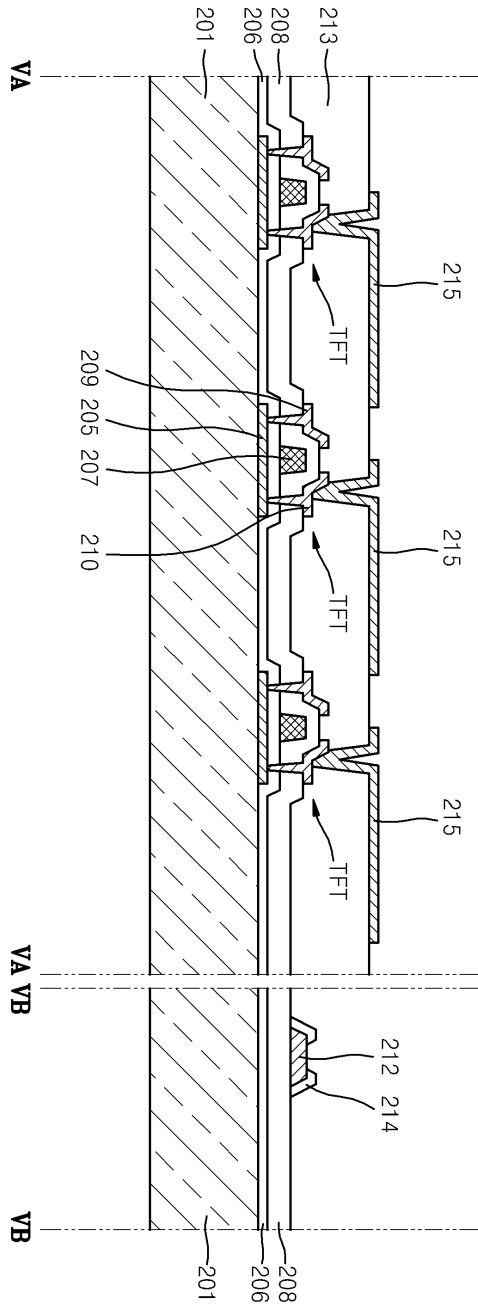
도면6a



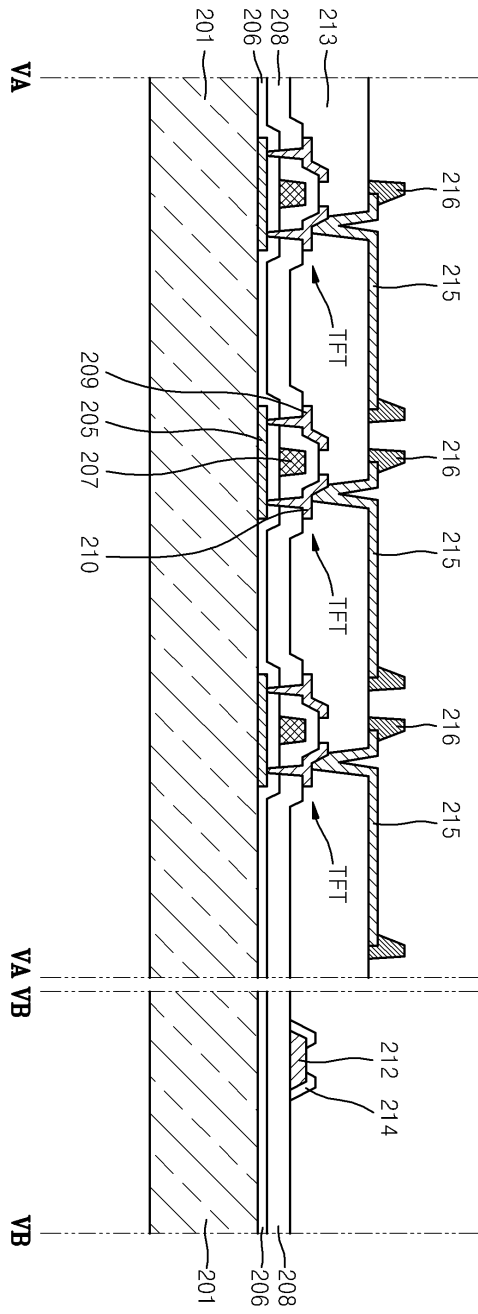
도면6b



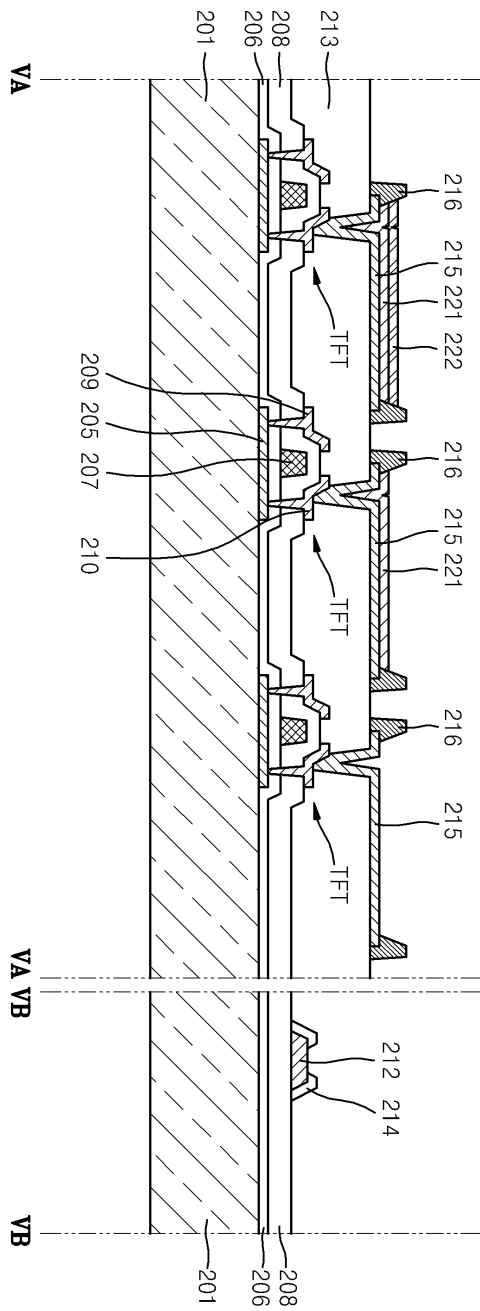
도면6c



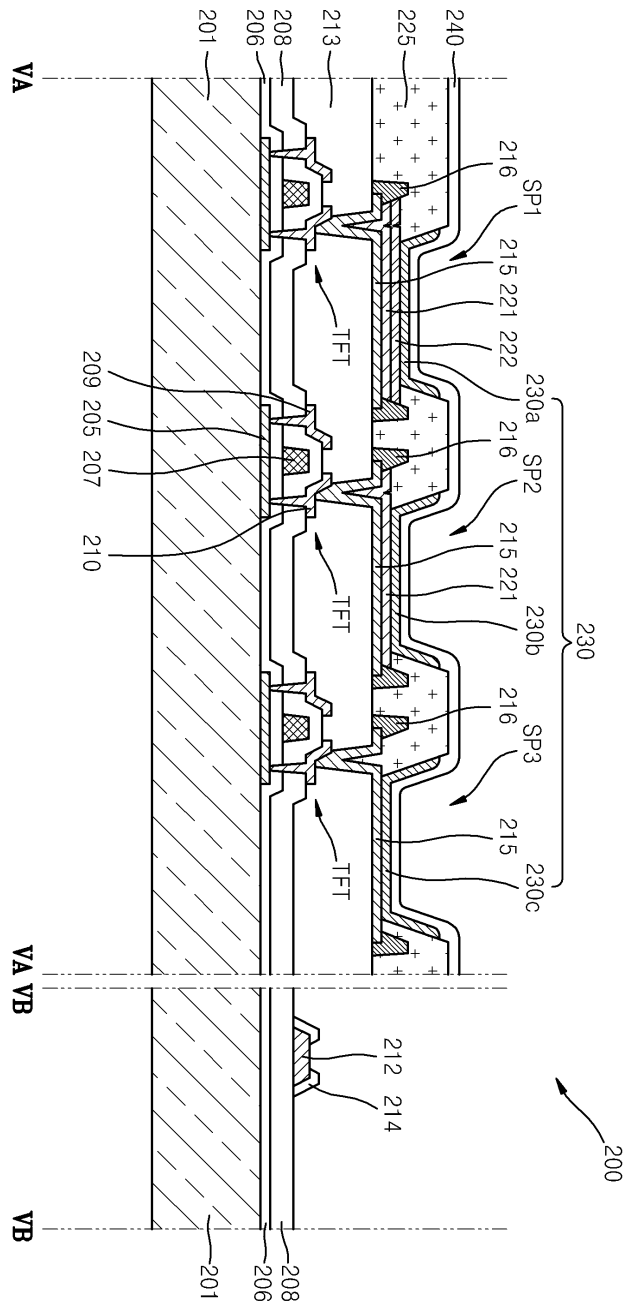
도면6d



도면6e



도면6f



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101108160B1	公开(公告)日	2012-01-31
申请号	KR1020090122530	申请日	2009-12-10
[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	KO MOO SOON 고무순 YOO JAE HO 유재호		
发明人	고무순 유재호		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26 H01L H05B		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/56 H01L51/5265 H01L51/5218 H01L27/3211		
其他公开文献	KR1020110065852A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过在每个子像素处形成第一光透射层和第二光透射层来实现微腔，从而提高图像质量。组成：有机发光二极管（100）包括显示区域（A1）和限定在基板中的非显示区域（A2）。布置多个第一，第二，第三像素以在显示区域中实现可见光线。子像素包括薄膜晶体管，有机发光层和相对电极。薄膜晶体管包括有源层，栅电极，以及源电极和漏电极。焊盘单元布置在非显示区域中，并向显示区域提供电信号或电源。

