(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0081481
(43) 공개일자 2019년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0184052
(22) 출원일자 2017년12월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
길성수
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

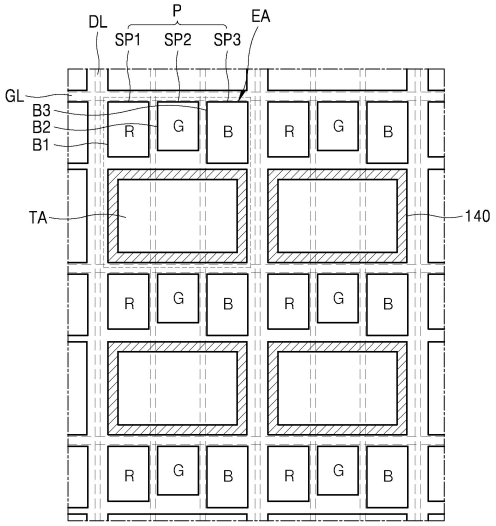
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 **유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 제1영역 및 제2영역으로 이루어진 복수의 화소를 포함하는 기판과, 상기 제1영역에 형성되며, 제1전극 및 제2전극, 상기 제1전극 및 상기 제2전극 사이에 배치된 유기발광층으로 이루어진 유기발광소자와, 상기 제2영역에 배치되어 이물질을 포집하는 이물질 포집부재를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 51/0025 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1영역 및 제2영역으로 이루어진 복수의 화소를 포함하는 기판;

상기 제1영역에 형성되며, 제1전극 및 제2전극, 상기 제1전극 및 상기 제2전극 사이에 배치된 유기발광층으로 이루어진 유기발광소자; 및

상기 제2영역에 배치되어 이물질을 포집하는 이물질 포집부재를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 이물질 포집부재의 두께는 0.5-10㎛인 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 이물질 포집부재의 전체 면적은 제2영역의 면적의 1/3 이하인 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 이물질 포집부재의 폭은 1-수십㎛인 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1영역은 발광소자가 발광하는 발광영역이고 제2영역은 외부의 사물이 투명하게 표시되는 투과영역인 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 이물질 포집부재는 상기 투과영역의 외곽영역의 적어도 일측을 따라 배치되는 전계발광 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1영역은 화상이 표시되는 표시영역이고 제2영역은 화상이 표시되지 않는 화상비표시영역인 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1영역은 서로 다른 면적의 R,G,B 서브화소가 배치되며, 제2영역은 서브화소가 배치되지 않는 영역인 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 이물질 포집부재는 상기 화상비표시영역의 외곽영역의 적어도 일측을 따라 배치되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 이물질 포집부재는 강자성물질로 구성된 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 이물질 포집부재는 산화물계 강자성물질 또는 질화물계 강자성물질인 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

기판의 외곽영역에 배치되어 전류가 인가되는 전기장 인가패드; 및

상기 이물질 포집부재와 전기장 인가패드를 연결하는 연결배선을 추가로 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 전기장 인가패드는 플로팅되거나 그라인딩되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 유기발광소자는 상부발광형인 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 유기발광소자는 하부발광형인 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제1영역과 제2영역으로 구성된 복수의 화소를 포함하는 기판을 준비하는 단계;

상기 기판의 제1영역에 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 기판의 제1영역에 구동 박막트랜지스터와 연결되는 제1전극을 형성하고 제2영역에 이물질 포집부재를 형성하는 단계; 및

상기 제1영역 및 제2영역에 유기발광층과 제2전극을 증착함과 동시에 상기 이물질 포집부재에 자기장을 인가하여 유기발광층과 제2전극에 포함되는 이물질을 포집하는 단계로 구성된 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 이물질 포집부재를 형성하는 단계는 강자성물질을 증착하고 식각하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 이물질을 포집하는 단계는 기판의 외곽영역에 배치된 전기장 인가패드를 통해 이물질 포집부재에 자기장을 인가하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 기판을 그라인딩하여 전기장 인가패드를 제거하는 단계를 추가로 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 제1영역은 발광소자가 발광하는 발광영역이고 제2영역은 외부의 사물이 투명하게 표시되는 투과영역인 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 이물질 포집부재는 상기 투과영역의 외곽영역의 적어도 일측을 따라 배치되는 유기전계발광 표시장치의 제조방법..

청구항 22

제16항에 있어서, 상기 제1영역은 화상이 표시되는 표시영역이고 제2영역은 화상이 표시되지 않는 화상비표시영역인 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 제1영역은 서로 다른 면적의 R,G,B 서브화소가 배치되며, 제2영역은 서브화소가 배치되

지 않는 영역인 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 이물질 포집부재는 상기 화상비표시영역의 외곽영역의 적어도 일측을 따라 배치되는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 이물질에 의한 점등불량을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근래, 공액고분자(conjugate polymer)의 하나인 폴리(p-페닐린비닐린)(PPV)을 이용한 전계발광장치가 개발된 이래 전도성을 지닌 공액고분자와 같은 유기물에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 유기물을 박막트랜지스터(Thin Film Transistor), 센서, 레이저, 광전소자 등에 응용하기 위한 연구도 계속 진행되고 있으며, 그 중에서도 전계발광 표시장치에 대한 연구가 가장 활발하게 진행되고 있다.

[0003] 인광물질(phosphors) 계통의 무기물로 이루어진 전계발광 표시장치의 경우 구동 전압이 교류 200V 이상 필요하고 소자의 제작공정이 진공증착으로 이루어지기 때문에 대형화가 어렵고 특히 청색발광이 어려울 뿐만 아니라 제조가격이 높다는 단점이 있다. 그러나, 유기물로 이루어진 전계발광 표시장치는 뛰어난 발광효율, 대면적화의 용이화, 공정의 간편성, 특히 청색발광을 용이하게 얻을 수 있다는 장점과 함께 휠 수 있는 전계발광 표시장치의 개발이 가능하다는 점 등에 의하여 차세대 표시장치로서 각광받고 있다.

[0004] 현재에는 액정표시장치와 마찬가지로 각 화소(pixel)에 능동형 구동소자를 구비한 액티브 매트릭스(Active Matrix) 전계발광 표시장치가 표시장치(Panel Display Device)로서 활발히 연구되고 있다.

[0005] 그러나, 이러한 유기전계발광 표시장치는 다음과 같은 문제가 있다. 유기전계발광 표시장치는 유기발광물질과 도전성 금속산화물 및 절연물질을 증착함으로써 형성된다. 이러한 증착공정중 장비내에 이물질이 발생하여 유기발광층이나 도전층 내에 이물질이 침투하는 경우 유기발광층이나 도전층의 성막불량이 발생하게 된다. 따라서, 유기발광층에 불량이 발생하거나 애노드나 캐소드가 단선되어 유기전계발광 표시장치의 발광시 해당 영역이 점등하지 않는 문제가 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 서브화소의 일부 영역에 이물질 포집부재를 구비하여 공정중 발생하는 이물질을 포집함으로써 이물질에 의해 점등불량을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 제1영역 및 제2영역으로 이루어진 복수의 화소를 포함하는 기판과, 상기 제1영역에 형성되며, 제1전극 및 제2전극, 상기 제1전극 및 상기 제2전극 사이에 배치된 유기발광층으로 이루어진 유기발광소자와, 상기 제2영역에 배치되어 이물질을 포집하는 이물질 포집부재를 포함한다.

[0008] 상기 제1영역은 발광소자가 발광하는 발광영역이고 제2영역은 외부의 사물이 투명하게 표시되는 투과영역이며, 이때 이물질 포집부재는 상기 투과영역의 외곽영역의 적어도 일측을 따라 배치된다.

[0009] 또한, 상기 제1영역은 화상이 표시되는 표시영역이고 제2영역은 화상이 표시되지 않는 화상비표시영역이며, 이때 이물질 포집부재는 상기 화상비표시영역의 외곽영역의 적어도 일측을 따라 배치된다.

[0010] 상기 이물질 포집부재는 강자성물질로 구성된다.

[0011] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법은 제1영역과 제2영역으로 구성된 복수의 화소를 포함

하는 기판을 준비하는 단계와, 상기 기판의 제1영역에 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 기판의 제1영역에 구동 박막트랜지스터와 연결되는 제1전극을 형성하고 제2영역에 이물질 포집부재를 형성하는 단계와, 상기 제1영역 및 제2영역에 유기발광층과 제2전극을 증착함과 동시에 상기 이물질 포집부재에 자기장을 인가하여 유기발광층과 제2전극에 포함되는 이물질을 포집하는 단계로 구성된다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에서는 영상신호 입력에 따른 영상이 구현되지 않고 반대편이 투명하게 비추는 투과영역에 공정중 발생하는 금속성 이물질을 포집하는 이물질 포집부재를 구비함으로써, 이물질의 혼입에 의한 투명 유기전계발광 표시장치의 점등불량을 방지할 수 있게 된다.

[0013] 또한, 본 발명에서는 블랙매트릭스에 의해 광의 투과가 차단되는 화상비표시영역(NA)에 강자성물질로 구성된 이물질 포집부재를 구비하여 공정중 발생하는 이물질에 의해 점등 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 투명 유기전계발광 표시장치의 평면도.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 투명 유기전계발광 표시장치의 단면도.

도 3a 및 도 3b는 공정중 발생하는 이물질에 의한 점등불량을 나타내는 도면.

도 4a-도 4e는 발명의 제1실시예에 따른 투명 유기전계발광 표시장치의의 제조방법을 나타내는 도면.

도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 투명 유기전계발광 표시장치의 다른 구조를 나타내는 평면도.

도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 평면도.

도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0016] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0017] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0018] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0019] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0020] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0021] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관

관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0022] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

[0023] 본 발명에서는 유기전계발광 표시장치의 증착공정중 이물질이 기판에 흡착하여 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시장치를 제공한다. 증착공정중 이물질이 발생하는 것을 방지하기 위한 가장 용이한 방법은 제조공정의 환경을 개선하여 이물질이 침투하는 것을 미연에 방지하는 것이다. 스퍼터링과 같은 증착공정은 진공챔버내에서 진행되지만, 진공챔버의 구조적인 특성상 이물질이 발생하여 성막불량이 발생하게 된다. 물론, 진공챔버의 진공도를 대폭 증가시키면 이물질이 발생할 가능성이 낮아지지만, 진공챔버의 진공도를 증가시키기 위해서는 막대한 설비비용이 발생한다. 특히, 일정 정도의 진공도까지는 비용의 소모가 한정적이지만, 설정된 진공도 이상의 고진공의 진공챔버를 제작하기 위해서는 막대한 비용이 소모되므로, 유기전계발광 표시장치의 제조설비 비용이 대폭 증가하게 된다.

[0024] 본 발명에서는 제조공정시 발생한 유기전계발광 표시장치 내에 이물질이 침투하는 것을 방지하는 것이 아니라 유기전계발광 표시장치 내에 이물질이 침투하여도 유기전계발광 표시장치의 기능에 아무런 영향을 미치지 못하도록 함으로써, 이물질에 의한 점등불량을 방지한다. 따라서, 별도의 제조설비의 추가나 개선없이, 단순히 유기전계발광 표시장치의 구조를 변경함으로써 이물질에 의한 점등불량을 방지하므로, 설비비용이나 제조비용이 증가하는 것을 방지할 수 있게 된다.

[0025] 특히, 본 발명은 투명 유기전계발광 표시장치에 유용하게 적용될 수 있지만, 일반적인 구조의 유기전계발광 표시장치에도 적용될 수 있다.

[0026] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 투명 유기전계발광 표시장치의 평면도이다.

[0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 투명 유기전계발광 표시장치에는 서로 수직인 제1방향 및 제2방향으로 각각 연장되어 복수의 서브화소(SP1,SP2,SP3)를 정의하는 복수의 게이트라인(GL) 및 게이트라인(GL)과, 상기 데이터라인(DL)과 일정 거리 이격되어 전원전압을 인가하는 전원배선(도면표시하지 않음)이 배치된다.

[0028] 본 발명의 다수의 서브화소(SP1,SP2,SP3)는 하나의 화소(P)을 구성한다. 특히, 본 발명의 제1실시예에 따른 투명 유기전계발광 표시장치에서는 각 서브화소(SP1,SP2,SP3)가 광을 발광하여 화상이 표시되는 발광영역(EA)과 외부의 광이 그대로 투과하는 투과영역(TA)으로 구성된다.

[0029] 이러한 구조의 투명 유기전계발광 표시장치는 구동하지 않는 상태일 때에는 투과영역(TA)을 통해 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지가 투과되어 투명한 상태가 되며, 구동상태에서는 발광영역(EA)를 통해 화상을 표시하게 된다.

[0030] 또한, 본 발명에 따른 투명 유기전계발광 표시장치에서는 반대편의 사물 또는 이미지를 투과하는 상태에서 원하는 영상을 구현할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 투명 유기전계발광 표시장치를 차량이나 항공기의 HUD(Head Up Display)로 적용하는 경우, 외부의 사물이 투과되어 표시되는 차량이나 항공기 전면의 투명한 윈도우를 통해 차량의 주행이나 항공기의 비행정보 등을 표시함으로써 차량과 항공기의 운항을 용이하게 할 수 있게 된다.

[0031] 상기 발광영역(EA)과 투과영역(TA)을 유사한 면적으로 형성될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 발광영역(EA)과 투과영역(TA)의 면적은 표시장치가 사용되는 전자기기에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 밝은 곳에서 주로 사용되는 표시장치의 경우 발광영역(EA)의 면적을 투과영역(TA)의 면적보다 크게 하여 발광영역(EA)을 통한 화상표시기능을 강화하고, 어두운 곳에서 주로 사용되는 표시장치의 경우 투과영역(TA)의 면적을 발광영역(EA)의 면적보다 크게 하여 투과영역(TA)을 통한 투명한 기능을 강화한다.

[0032] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 발광영역(EA)의 복수의 서브화소(SP1,SP2,SP3) 각각에는 스위칭 박막트랜지스터, 구동 박막트랜지스터 및 스토리지 캐패시터, 전원배선 및 유기발광소자가 구비된다.

[0033] 상기 발광영역(EA)의 서브화소(SP1,SP2,SP3)에는 백색 유기발광소자가 구비되어 백색광을 출력할 수 있다. 이때, 발광영역(EA)의 서브화소(SP1,SP2,SP3)에는 각각 R(Red), G(Green), B(Blue)의 컬러필터가 구비되어 백색 유기발광표시소자로부터 출력되는 백색광을 필터링하여 원하는 컬러가 표시되도록 할 수 있다.

[0034] 또한, 발광영역(EA)의 서브화소(SP1,SP2,SP3)에는 각각 R(Red), G(Green), B(Blue)의 단색광을 출력하는 R,G,B 유기발광소자가 구비되어 해당 컬러를 출력함으로써 영상을 구현할 수 있다.

[0035] 그리고, 도면에는 도시하지 않았지만, 발광영역(EA)에는 W(White) 서브화소가 구비될 수 있다. 상기 W 서브화소

는 유기발광소자로부터 출력되는 백색광을 그대로 투과시켜 유기전계발광 표시장치의 휘도를 향상시킬 수 있게 된다.

[0036] 도면에 도시된 바와 같이, 상기 발광영역(EA)의 R,G,B 서브화소(SP1,SP2,SP3)는 서로 다른 면적을 가질 수 있지만, 일부 또는 전부가 동일한 면적으로 형성될 수도 있다.

[0037] 상기 투과영역(TA)은 서브화소(SP1,SP2,SP3)의 일측에 형성되어 외부로부터 입사되는 광이 그대로 투과되는 투명영역으로서, 광이 입사되는 측의 사물이 투명한 유리창과 같이 그대로 표시장치에 표시된다. 이후 설명되지만, 상기 투과영역(TA)의 서브화소(SP1,SP2,SP3)에도 유기발광소자가 구비된다. 그러나, 상기 투과영역(TA)의 유기발광소자에는 신호가 인가되지 않아 해당 영역의 유기발광소자가 발광하지 않고 외부로부터 입사되는 광이 그대로 투과된다.

[0038] 상기 투과영역(TA)에는 이물질 포집부재(140)가 구비된다. 상기 이물질 포집부재(140)는 강자성물질로 구성되어, 유기전계발광 표시장치의 공정중 이물질이 발생하는 경우, 발광영역(EA)으로 침투하는 이물질을 포집함으로써 발광영역(EA)의 각종 박막에는 이물질이 존재하지 않도록 한다. 상기 이물질 포집부재(140)는 화소(P)의 투과영역(TA)의 가장자리영역을 따라 띠형상으로 형성되지만, 이러한 형상에 한정되는 것이 아니라 다양한 형상으로 구성될 수 있다.

[0039] 띠형상의 이물질 포집부재(140)는 폭은 다양하게 설정될 수 있다. 상기 이물질 포집부재(140)은 자기장을 인가하여 이물질을 포집하므로, 공정시 침투하는 이물질의 인도할 수 있을 정도의 자기장이 형성되는 폭으로 형성되어야만 한다. 또한, 이물질 포집부재(140)는 불투명층으로서 투과영역(TA)에 형성되므로, 상기 이물질 표집부재(140)에 의해 투과영역(TA)의 투과도가 저하된다. 따라서, 이물질 표집부재(140)의 폭은 투과영역의 투명정도에 불량이 생기지 않을 정도로 설정되어야만 한다. 상기 이물질 포집부재(140)의 폭은 1-수십㎛로 형성할 수 있지만, 상기 이물질 포집부재(140)의 전체 면적이 투과영역(TA) 면적의 1/3 이하인 것이 바람직하다.

[0040] 상기 투과영역(TA)은 영상이 구현되지 않는 영역이므로, 별도의 신호가 인가되지 않는다. 따라서, 상기 투과영역(TA)에서 유기발광층이 불량으로 되거나 애노드/캐소드가 단선되어도 투명하게 표시되는 화상에는 아무런 영향을 미치지 않는다. 이와 같이, 본 발명에서는 이물질에 의해 영향을 받지 않는 영역으로 이물질을 포집하여 이물질에 의해 불량을 방지하므로, 설비공정이나 환경을 개선할 필요가 없게 되므로, 제조비용을 대폭 절감할 수 있게 된다.

[0041] 이하에서는 본 발명의 제1실시예에 따른 투명 유기전계발광 표시장치에 대해 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

[0042] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 투명 유기전계발광 표시장치의 단면도이다. 실제의 투명 유기전계발광 표시장치는 복수의 서브화소가 n×m(여기서, n,m은 2 이상의 자연수)의 매트릭스형상으로 배열되지만, 도면에서는 설명의 편의를 위해 하나의 서브화소의 발광영역(EA)와 투과영역(TA)만을 도시하였다.

[0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 발광영역(EA) 및 투과영역(TA)을 포함하는 제1기판(110) 위에는 버퍼층(112)이 형성되며, 상기 버퍼층(112) 위에 구동박막트랜지스터가 배치된다. 상기 발광영역(EA)은 유기발광소자의 발광에 의해 영상이 구현되는 영역이고 투과영역(TA)은 외부의 광이 그대로 투과되어 표시장치 후면의 사물이 유리창과 같이 투명하게 보이는 투명영역이다. 상기 기판(110)은 유리와 같은 투명한 물질을 사용하지만, 폴리이미드(polyimide)와 같이 투명하고 플렉서블(flexible)한 플라스틱을 사용할 수도 있다. 상기 버퍼층(112)은 SiOx나 SiNx와 같은 무기층으로 구성된 단일층, 무기층과 포토아크릴과 같은 유기물층으로 이루어진 복수의 층으로 형성될 수 있다.

[0044] 상기 구동박막트랜지스터는 복수의 서브화소(SP)의 발광영역(EA)에 각각 형성된다. 상기 구동박막트랜지스터는 상기 버퍼층(112) 위의 화소에 형성된 반도체층(122)과, 상기 반도체층(122)의 일부 영역에 형성된 게이트절연층(123)과, 상기 게이트절연층(123) 위에 형성된 게이트전극(125)과, 상기 게이트전극(125)을 덮도록 기판(110) 전체(즉, 발광영역(EA) 및 투과영역(TA) 전체)에 걸쳐 형성된 층간절연층(114)과, 상기 층간절연층(114)에 형성된 제1컨택홀(114a)을 통해 반도체층(122)과 접촉하는 소스전극(127) 및 드레인전극(128)으로 구성된다. 그리고, 반도체층(122)은 층간절연층(114)에 형성된 제1컨택홀(114a)을 통해 소스전극(127)과 접촉될 수도 있다.

[0045] 상기 반도체층(122)은 결정질 실리콘 또는 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)와 같은 산화물반도체로 형성할 수 있으며, 중앙영역의 채널층과 양측면의 도핑층으로 이루어져 소스전극(127) 및 드레인전극(128)이 상기 도핑층

과 접촉한다.

[0046] 상기 게이트전극(125)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금 등의 금속으로 형성될 수 있으며, 게이트절연층(123) 및 층간절연층(114)은 SiO_x나 SiNx와 같은 무기절연물질로 이루어진 단일층 또는 SiO_x과 SiNx의 2층 구조의 무기층으로 이루어질 수 있다. 그리고, 소스전극(127) 및 드레인전극(128)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금으로 형성할 수 있다.

[0047] 그리고, 도면 및 상술한 설명에서는 구동 박막트랜지스터가 특정 구조로 구성되지만, 본 발명의 구동 박막트랜지스터가 도시된 구조에 한정되는 것이 아니라, 모든 구조의 구동 박막트랜지스터가 적용될 수 있다.

[0048] 상기 구동박막트랜지스터가 형성된 기판(110)의 발광영역(EA) 및 투과영역(TA)에는 제1보호층(116)이 형성된다. 제1보호층(116)은 포토아크릴과 같은 유기물질로 형성될 수 있다. 상기 제1보호층(116)에는 제2컨택홀(116a)이 형성된다.

[0049] 상기 발광영역(EA)의 상기 제1보호층(116) 위에는 제2컨택홀(116a)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(128)과 전기적으로 접속되는 제1전극(130)이 형성된다. 상기 제1전극(130)은 Ca, Ba, Mg, Al, Ag 등과 같은 금속이나 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 복수의 층으로 이루어져 구동박막트랜지스터의 드레인전극(128)과 접속되어 외부로부터 화상신호가 인가된다.

[0050] 상기 제1전극(130) 위의 각 서브화소(SP)의 경계에는 뱅크층(131)이 형성된다. 상기 뱅크층(131)은 일종의 격벽으로서, 각 서브화소(SP)를 구획하여 인접하는 서브화소에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 상기 뱅크층(131)의 각 서브화소(SP) 내의 발광영역(EA)과 투과영역(TA) 사이에도 배치될 수 있다. 도면에서는 상기 뱅크층(131)이 제1전극(130) 위에 형성되지만, 상기 뱅크층(131)이 제1보호층(116)에 형성되고 제1전극(130)이 상기 뱅크층(131) 위에 형성될 수도 있다.상기 이물질 포집부재(140)는 약 0.5-10㎛의 두께 및 1-수십㎛의 폭으로 형성될 수 있다.

[0051] 상기 투과영역(TA)의 제1보호층(116) 위에는 이물질 포집부재(140)가 배치된다. 상기 이물질 포집부재(140)는 화소(P)의 투과영역(TA)을 외곽을 따라 설정된 폭의 띠형상의 패턴으로 형성된다. 상기 이물질 포집부재(140)는 스퍼터링법에 의해 산화물계 또는 질화물계 강자성물질을 적층함으로써 구성될 수 있다. 산화물계 강자성 물질은 Co-O계 물질 또는 Fe-O물질을 포함하고 질화물계 강자성물질은 Co-N계 물질 또는 Fe-N계 물질을 포함할 수 있다. 상기 이물질 포집부재(140)는 약 0.5-10㎛의 두께 및 1-수십㎛의 폭으로 형성될 수 있다.

[0052] 상기 제1기판(110) 상부의 발광영역(EA) 및 투과영역(TA)에는 유기발광층(132)이 형성된다. 상기 유기발광층(132)은 R,G,B화소에 형성되어 적색광을 발광하는 R-유기발광층, 녹색광을 발광하는 G-유기발광층, 청색광을 발광하는 B-유기발광층일 수 있으며, 표시장치 전체에 걸쳐 형성되어 백색광을 발광하는 백색 유기발광층일 수 있다. 유기발광층(132)이 백색 유기발광층인 경우, R,G,B 화소의 백색 유기발광층(132)의 상부 영역에는 R,G,B 컬러필터층이 형성되어 백색 유기발광층에서 발광되는 백색광을 적색광, 녹색광, 청색광으로 변환시킨다. 백색 유기발광층은 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 유기물질이 혼합되어 형성되거나 R, G, B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 유기발광층이 적층되어 형성될 수 있다.

[0053] 상기 유기발광층은 유기발광물질이 아닌 무기발광물질, 예를 들면 퀀텀닷(quantum dot) 등을 구성된 무기발광층일 수 있다.

[0054] 유기발광층(132)에는 발광층뿐만 아니라 발광층에 전자 및 정공을 각각 주입하는 전자주입층 및 정공주입층과 주입된 전자 및 정공을 유기층으로 각각 수송하는 전자수송층 및 정공수송층 등이 형성될 수도 있다.

[0055] 상기 유기발광층(132) 위에는 제2전극(134)이 형성된다. 상기 제2전극(134)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명한 물질로 이루어질 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0056] 상기 제2전극(134) 위의 발광영역(EA) 및 투과영역(TA)에는 제2보호층(118)이 형성된다. 상기 제2보호층(118)은 포토아크릴과 같은 유기층, SiOx나 SiOx와 같은 무기층 및 유기층의 복수의 층으로 구성될 수 있다.

[0057] 상기 유기발광층(132)이 백색 유기발광층인 경우, 상기 제2보호층(118) 상부의 서브화소(SP)들 사이의 영역과 서브화소(SP) 내의 발광영역(EA)과 투과영역(TA) 사이의 영역에는 블랙매트릭스(black matrix;164)가 구비되고, 상기 제2보호층(118) 상부의 발광영역(EA)에는 각각 R,G,B 컬러필터층(166)이 구비된다.

[0058] 상기 블랙매트릭스(164)는 인접하는 서브화소(SP) 및 서브화소(SP) 내의 발광영역(EA)과 투과영역(TA)을 구획하여 인접하는 영역으로 광이 혼입되는 것을 방지하기 위한 것으로, 블랙수지 또는 CrO와 같은 불투명한 금속산화

물을 주로 사용하지만, 이러한 물질에 한정되는 것은 아니다.

[0059] 상기 발광영역(EA)의 컬러필터층(166) 상부 및 투과영역(TA)의 제2보호층(118) 상부에는 제3보호층(119)이 배치될 수 있다. 이때, 상기 제2보호층(119)은 유기층의 단일층, 유기층/무기층이나 무기층/유기층/무기층의 복수의 층으로 구성될 수 있다.

[0060] 상기 제3보호층(119) 위에는 접착층(162)이 도포되고 접착층(162) 위에 제2기판(160)이 배치되어 상기 제2기판(160)이 표시장치에 부착된다. 상기 접착층으로는 부착력이 좋고 내열성 및 내수성이 좋은 물질이라면 어떠한 물질을 사용할 수 있지만, 본 발명에서는 에폭시계 화합물, 아크릴레이트계 화합물 또는 아크릴계 러버과 같은 열경화성 수지를 사용할 수 있다. 그리고, 상기 접착제로서 광경화성 수지를 사용할 수도 있으며, 이 경우 접착층에 자외선과 같은 광을 조사함으로써 접착층(162)을 경화시킨다.

[0061] 상기 접착층(162)은 제1기판(110) 및 제2기판(160)을 합착할 뿐만 아니라 상기 전계발광 표시장치 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하기 위한 봉지제의 역할도 할 수 있다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에서 도면부호 162의 용어를 접착제라고 표현하고 있지만, 이는 편의를 위한 것이며, 이 접착층을 봉지제라고 할 수도 있다.

[0062] 상기 제2기판(160)은 전계발광 표시장치를 봉지하기 위한 봉지캡(encapsulation cap)으로서, PS(Polystyrene)필름, PE(Polyethylene)필름, PEN(Polyethylene Naphthalate)필름 또는 PI(Polyimide)필름 등과 같은 보호필름을 사용할 수 있고 유리를 사용할 수도 있다.

[0063] 상기한 바와 같이, 본 발명의 제1실시에에 따른 투명 유기발광표시장치에서는 발광영역(EA)에 제1전극(130), 유기발광층(132), 제2전극(134)으로 이루어진 유기발광소자가 형성될 뿐만 아니라 컬러필터층(166)이 구비되므로, 신호가 인가됨에 따라 상기 유기발광소자로부터 광이 발광하고 상기 컬러필터층(166)에 의해 특정 컬러의 광이 투과되어, 상기 발광영역(EA)에 원하는 영상이 표시된다.

[0064] 한편, 투과영역(TA)에는 유기발광층(132) 및 제2전극(134)은 형성되지만, 제1전극(130)이 형성되지 않는다. 따라서, 외부로부터 신호가 인가되어도 투과영역(TA)의 유기발광층(132)에는 전류가 인가되지 않게 되므로, 광이 발광하지 않게 된다. 더욱이, 상기 투과영역(TA)에는 컬러필터층(166)이 형성되지 않으므로, 외부로부터 입력되는 광이 상기 투과영역(TA)을 그대로 투과하게 되어 상기 투과영역(TA)이 표시장치의 후면을 유리창과 같이 투명하게 표시하게 된다.

[0065] 또한, 본 발명의 제1실시에에 따른 투명 유기발광표시장치에서는 투과영역(TA)에 강자성물질로 구성된 이물질 포집부재(140)를 구비하여 공정중 발생하는 이물질에 의해 점등 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다.

[0066] 도 3a는 공정중 발생하는 이물질이 증착공정중 발광영역(EA) 내에 침투한 것을 나타내는 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 이물질은 박막내에 침투하면 유기발광층(132) 및 제2전극(134)이 직접 제1보호층(116) 위에 증착되지 않고 이물질을 덮도록 증착된다. 따라서, 이 영역에서의 유기발광층(132)의 증착이 불량으로 되거나 제2전극(134)이 단선되는 불량이 발생하며, 이러한 단선에 의해 도 3b에 도시된 바와 같이 해당 서브화소(SP)의 유기발광소자가 구동하지 않게 되어 점등불량이 발생하게 된다.

[0067] 본 발명에서는 상기 이물질 포집부재(140)는 유기전계발광 표시장치의 제조공정중 발생하는 이물질을 포집한다. 상기 유기전계발광 표시장치는 진공챔버내에서 금속 및 절연물질 등을 제1기판(110)상에 증착함으로써 제작되는데, 이러한 진공증착 공정중에는 항상 이물질이 발생하게 된다. 유기전계발광 표시장치는 진공챔버내에서 반도체층 증착공정, 게이트전극/소스전극/드레인전극 증착공정, 절연물질 증착공정, 제1전극/유기발광층/제2전극 증착공정 등을 통해 제작되며, 이러한 공정은 진공챔버내에서 인라인(in-line) 공정으로 진행한다.

[0068] 진공챔버 내에서의 증착공정에서는 증착물 등이 진공챔버의 벽면에 달라 붙게 되며, 이 벽면에 달라 붙은 증착물이 이후의 증착공정에서 이물질로 작용한다. 특히, 증착공정중에 진공챔버 벽면에 달라붙는 증착물은 주로 금속 증착물이므로, 이후의 증착공정시 금속성 이물질이 발생하게 된다.

[0069] 진공챔버의 진공도를 대폭 증가시켜, 진공챔버를 초고진공(Ultra High Vaccum)으로 만드는 경우, 이물질의 발생을 어느 정도 억제할 수 있는 있지만, 이물질의 발생이 진공챔버의 구조 자체의 문제이므로 경우에도 이물질의 발생을 완전히 제거할 수는 없다.

[0070] 본 발명에서는 진공장비의 개선이 아니라 유기전계발광 표시장치의 구조를 변경함으로써 이물질이 품질불량에 미치는 영향을 제거한다. 다시 말해서, 본 발명에서는 공정중 발생하는 이물질 자체를 제거하는 것이 아니라, 표시장치에 침투한 이물질이 품질에 영향을 미치는 것을 제거함으로써, 표시장치의 불량을 방지한다.

[0071] 공정중, 진공장비내에 발생하는 금속성 이물질을 제거하기 위해, 본 발명에서는 이물질 포집부재(140)를 강자성 물질로 구비하여, 공정중 발생하는 이물질을 상기 이물질 포집부재(140)로 모은다. 상기 이물질 포집부재(140)는 유기발광층(132)이 발광하는 발광영역(EA)에 배치되는 것이 아니라 유기발광층(132)이 발광하지 않는 투과영역(TA)에 배치되므로, 상기 이물질에 의해 투과영역(TA)의 박막에 불량이 발생하여도 유기전계발광 표시장치에 발광불량 등의 문제가 발생하지 않게 된다.

[0072] 또한, 상기 이물질 포집부재(140)는 투과영역(TA)의 면적에 비해 1/3 이하의 면적으로 형성되므로, 상기 이물질 포집부재(140) 및 이물질 포집부재(140)에 포집된 이물질에 의해 투과영역(TA)의 투과도 저하가 방지되므로, 투명 유기전계발광 표시장치의 투명도 저하를 방지할 수 있게 된다.

[0073] 상기 이물질 포집부재(140)는 강자성물질로 구성되어, 증착공정중 상기 이물질 포집부재(140)에 전류를 인가함에 따라 자기장이 발생하며, 상기 자기장에 의해 진공챔버의 벽면에서 튀어나오는 금속성 이물질을 상기 이물질 포집부재(140)에 모은다.

[0074] 상기 이물질 포집부재(140)는 투과영역(TA)에 외곽영역을 따라 설정된 폭의 패턴형상으로 구성된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 이물질 포집부재(140)는 연결배선을 통해 제1기판(110)의 외곽영역에 형성된 전기장 인가패드와 연결될 수 있다. 상기 전기장 인가패드는 유기전계발광 표시장치의 증착공정시 외부의 전류원에 접속되어 상기 이물질 포집부재(140)에 전류를 인가함으로써, 상기 이물질 포집부재(140)에 전기장을 생성하여 이물질을 포집할 수 있게 된다.

[0075] 상기 전기장 인가패드는 유기전계발광 표시장치의 스크라이빙공정 또는/및 그라인딩공정을 통해 제거되거나 플로팅(floating) 상태로 존재할 수 있다.

[0076] 도 4a -도 4e는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 나타내는 도면으로, 이를 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 설명한다.

[0077] 도 4a에 도시된 바와 같이, 우선 유리나 플라스틱과 같은 물질로 구성되어 발광영역(EA) 및 투과영역(TA)을 포함하는 제1기판(110) 전체에 걸쳐 SiOx나 SiNx 등의 무기물질을 적층하여 버퍼층(112)을 형성한다. 상기 버퍼층(112)을 단일층 또는 복수의 층으로 형성할 수 있다. 이어서, 기판(110) 전체에 걸쳐 산화물반도체 또는 결정질 실리콘 등을 CVD법에 의해 적층한 후 식각하여 발광층(EA)의 버퍼층(112)위에 반도체층(122)을 형성한다. 상기 결정질실리콘층은 결정질 실리콘을 직접 적층하여 형성할 수도 있고, 비정질실리콘을 적층한 후 레이저결정법 등과 같은 다양한 결정법에 의해 비정질물질을 결정화함으로써 형성할 수도 있다. 상기 결정질실리콘층의 양측면에는 n^+ 또는 p^+형 불순물을 도핑하여 도핑층을 형성한다.

[0078] 그 후, 상기 반도체층(122) 위에 CVD(Chemical Vapor Deposition)에 의해 SiOx나 SiNx와 같은 무기절연물질을 적층하고 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금과 같이 도전성이 좋은 불투명 금속을 스퍼터링법(sputtering process)에 의해 적층한 후, 무기절연물질과 금속을 한꺼번에 식각하여 발광영역(EA)의 게이트절연층(123) 및 게이트전극(125)을 형성한다. 이때, 상기 게이트절연층(123)을 제1기판(110) 전체에 걸쳐서 적층하고 게이트전극(125)만을 식각할 수도 있다.

[0079] 이어서, 상기 게이트전극(125)이 형성된 기판(110) 전체에 걸쳐 CVD법에 의해 무기절연물질을 적층하여 발광영역(EA) 및 투과영역(TA)에 층간절연층(114)을 형성하고 상기 층간절연층(114)을 일부 영역을 식각하여 반도체층(122)의 양측면이 노출되는 제1컨택홀(114a)를 형성한다.

[0080] 그 후, 제1기판(110) 전체에 걸쳐 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금과 같이 도전성이 좋은 불투명 금속을 스퍼터링법에 의해 적층한 후 식각하여 발광영역(EA)에 제1컨택홀(114a)을 통해 반도체층(122)과 전기적으로 접속하는 소스전극(127) 및 드레인전극(128)을 형성하여 상기 제1기판(110) 위에 발광영역(EA)에 구동박막트랜지스터를 배치한다.

[0081] 이어서, 도 4b에 도시된 바와 같이, 상기 소스전극(127) 및 드레인전극(128)이 배치된 제1기판(110)에 전체 걸쳐 포토아크릴과 같은 유기절연물질을 적층하여 제1보호층(116)을 형성하고 일부 영역을 식각하여 구동박막트랜지스터의 드레인전극(128)이 노출되는 제2컨택홀(116a)을 형성한다.

[0082] 그 후, 상기 제1기판(110) 전체에 걸쳐 Ca, Ba, Mg, Al, Ag와 같은 금속을 스퍼터링법에 의해 적층하고 식각하여 발광영역(EA)에 제2컨택홀(116a)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(128)과 접속되는 제1전극(130)을 형성하고, 서브화소(SP)의 경계영역 또는 발광영역(EA)과 투광영역(TA) 사이의 영역에 뱅크층(131)을 형성한다.

이때, 상기 뱅크층(131)을 먼저 형성하고 제1전극(130)을 형성할 수도 있다.

[0083] 또한, 상기 제1보호층(116)의 상부에 Co-O계 물질이나 Fe-O물질과 같은 산화물계 강자성물질 또는 Co-N계 물질이나 Fe-N계 물질과 같은 질화물계 강자성물질을 Ar 및 N_2 분위기하에서 고압의 직류전압을 인가하는 스퍼터링법에 의해 증착하고 식각하여 투광영역(TA)에 설정 폭의 이물질 포집부재(140)를 형성한다. 그러나, 본 발명의 이물질 포집부재(140)는 스퍼터링법에 한정되는 것이 아니라, PVD(Physical Vapor Deposition)이나 CVD(Chemical Vapor Deposition)과 같은 일반적인 증착법을 사용하여 형성할 수도 있다.

[0084] 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 이물질 포집부재(140)와 함께, 상기 이물질 포집부재(140)와 접속되는 연결배선 및 전기장 인가패드를 형성한다.

[0085] 그 후, 도 4c에 도시된 바와 같이, 유기발광물질, ITO와 IZO와 같은 투명한 금속산화물을 스퍼터링법에 의해 적층하여 유기발광층(132) 및 제2전극(134)을 형성한다. 상기와 같이, 유기발광물질 및 금속산화물을 증착할 때 상기 이물질 포집부재(140)에는 외부로부터 전류가 인가되어 자기장을 형성하게 된다. 따라서, 스퍼터링용 진공챔버의 벽면에서 튀어나와 상기 유기발광물질 및 금속산화물에 혼입되어 발광영역(EA)의 제1보호층(116)으로 적층되는 금속성 이물질이 상기 자기장에 의해 상기 이물질 포집부재(140)측으로 인도되어, 발광영역(EA)에는 이물질이 적층되지 않고 투과영역(TA) 이물질 포집부재(140)의 주위에만 이물질이 적층된다.

[0086] 이어서, 도 4d에 도시된 바와 같이, 유기발광소자 및 포집부재(140) 위에 제2보호층(118)을 형성한다.

[0087] 그 후, 도 4e에 도시된 바와 같이, 상기 제2보호층(118) 위에 블랙매트리스(164)를 형성한 후, 상기 제2보호층(118)의 발광영역(EA)의 블랙매트릭스(164) 사이의 영역에 R,G,B 컬러필터층(166)을 형성한다.

[0088] 이어서, 상기 발광층(EA)의 블랙매트릭스(164) 및 컬러필터층(166)의 상부와 투과영역(TA)의 제2보호층(118) 위에 유기물질 및/또는 무기물질을 적층하여 제3보호층(119)을 형성한 후, 상기 제3보호층(119) 위에 접착제를 도포하여 접착층(162)을 형성하고 접착층(162) 위에 유리나 필름과 같은 제2기판(160)을 위치시키고 압력을 인가한 상태에서 상기 접착층(162)을 경화함으로써 유기전계발광 표시장치를 완성한다.

[0089] 도면에는 도시하지 않았지만, 완성된 유기전계발광 표시장치를 가공하여 원장으로부터 패널 단위로 분리하거나 패널 단위 표시장치의 외곽영역을 그라인딩 처리할 수 있다.

[0090] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 영상신호 입력에 따른 영상이 구현되지 않고 반대편이 투명하게 비추는 투과영역(TA)에 공정중 발생하는 금속성 이물질을 포집하는 이물질 포집부재(140)를 구비함으로써, 이물질의 혼입에 의한 유기전계발광 표시장치의 점등불량을 방지할 수 있게 된다.

[0091] 한편, 상술한 설명에서는 본 발명을 특정 구조의 투명 유기전계발광 표시장치에 한정하여 설명하고 있지만, 본 발명이 이러한 특정 구조의 유기전계발광 표시장치에만 한정되는 것이 아니라 다양한 형태의 표시장치에 적용될 수 있을 것이다. 예를 들어, 상술한 설명에서는 광이 상부방향으로 출력하는 상부발광형(top emission)방식에 대해 설명하고 있지만, 광이 하부방향으로 출력하는 하부발광형(bottom emission)방식에도 적용될 수 있을 것이다. 또한, 상술한 설명에서는 유기발광층이 백색광을 발광하고 별도의 R,G,B컬러필터층을 구비하여 화상을 구현하지만, 상기 유기발광층이 단색광을 발광하는 유기발광층으로 구성되어 별도의 컬러필터층이 구비되지 않는 구성의 유기전계발광 표시장치에도 적용 가능할 것이다.

[0092] 또한, 이물질 포집부재(140)도 투명영역(TA)의 외곽을 둘러싸도록 형성되는 구성으로 이루어지지만, 이러한 형상에 한정되는 것이 아니라 도 5에 도시된 바와 같이, 투명영역(TA)의 일측 또는 양측으로 배치되는 구조로 형성될 수도 있을 것이다.

[0093] 다시 말해서, 상기 이물질 포집부재(140)는 자기장의 인가에 따라 발광영역(EA)으로 침투하는 이물질을 가장 효과적으로 포집할 수 있는 영역(예를 들어, 투과영역(TA)중에서 발광영역(EA)과 가장 가까운 영역 등)에 투과영역(TA)의 면적의 1/3을 초과하지 않는 범위내에서 다양한 형상으로 형성될 수 있을 것이다.

[0094] 그리고, 상술한 설명에서는 본 발명을 투명 유기전계발광 표시장치에 한정하여 설명하고 있지만, 본 발명이 투명 유기전계발광 표시장치에만 한정되는 것이 아니라 투명하지 않는 일반적인 유기전계발광 표시장치에도 적용할 수 있을 것이다.

[0095] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 나타내는 평면도이다. 이때, 제1실시예와 동일한 구성에 대해서는 설명을 생략하거나 간략하게 하고 다른 구성에 대해서만 자세히 설명한다.

[0096] 이 실시예의 유기전계발광 표시장치는 투명하지 않은 일반적인 구조의 유기전계발광 표시장치이다. 도 6에 도시

된 바와 같이, 이 실시예의 유기전계발광 표시장치에는 서로 수직인 제1방향 및 제2방향으로 각각 연장되어 복수의 서브화소(SP1,SP2,SP3)를 정의하는 복수의 게이트라인(GL) 및 게이트라인(GL)과, 상기 데이터라인(DL)과 일정 거리 이격되어 전원전압을 인가하는 전원배선(도면표시하지 않음)이 배치된다.

[0097] 상기 서브화소(SP1,SP2,SP3)는 하나의 화소(P)를 구성하며, 특히, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에서는 각 서브화소(SP1,SP2,SP3)가 광을 발광하여 화상이 표시되는 표시영역(DA)과 화상이 표시되지 않는 화상비표시영역(NA)으로 구성된다.

[0098] 도면에 도시된 바와 같이, 화소(P)는 직사각형상으로 구성되고, 각 서브화소(SP1,SP2,SP3)는 동일한 면적으로 형성되지 않는데, 그 이유는 다음과 같다.

[0099] 일반적으로, 상기 R,G,B 서브화소는 서로 다른 색시인성 및 휘도를 가진다. 이때, R,G,B-서브화소 중 가시광선 파장대에 가까운 상기 B-서브화소의 색시인성 및 휘도가 가장 나쁘며, 그 다음으로 적외선에 가까운 상기 R-서브화소의 색시인성 및 휘도가 좋게 나타난다. 반면에, 자외선에 가까운 상기 G-서브화소의 색시인성 및 휘도가 가장 좋다. 따라서, R,G,B 서브화소를 동일한 면적으로 형성하는 경우, R,G,B 서브화소(SP1,SP2,SP3) 사이의 색시인성 및 휘도 차이에 의해 화소(P)의 화질이 저하된다.

[0100] 이러한 문제를 해결하기 위해, R,G,B 서브화소(SP1,SP2,SP3)의 면적을 다르게 형성하여 R,G,B 서브화소(SP1,SP2,SP3) 사이의 색시인성 및 휘도 차이를 방지함으로써 화소(P)의 화질 저하를 방지한다. 즉, 도면에 도시된 바와 같이, B-서브화소의 면적을 가장 크게 하고 R-서브화소의 면적을 그 다음의 크기로 하며, G-서브화소의 면적을 가장 작게 한다.

[0101] 이와 같이, 이 실시예에서는 서로 다른 면적의 서브화소(SP1,SP2,SP3)가 화소(P)에 배치되므로, 상기 화소(P)에는 서브화소(SP1,SP2,SP3)가 형성되지 않는 영역이 발생하며, 이 영역이 화상비표시영역(NA)이다. 이후 설명되지만, 상기 화상비표시영역(NA)에는 블랙매트릭스가 형성되어 상기 화상비표시영역(NA)으로 광이 누설되어 화질이 저하되는 것을 방지한다.

[0102] 이물질 포집부재(240)는 상기 화상비표시영역(NA)에 형성된다. 상기 이물질 포집부재(240)는 강자성물질로 구성되어, 유기전계발광 표시장치의 공정중 이물질이 발생하는 경우, 표시영역(DA)으로 침투하는 이물질을 포집함으로써 표시영역(DA)의 각종 층에 이물질이 적층되지 않도록 한다. 상기 이물질 포집부재(240)는 화소(P)의 화상비표시영역(NA)의 가장자리영역을 따라 띠형상의 설정된 폭으로 형성되지만, 이러한 형상에 한정되는 것이 아니라 다양한 형상으로 구성될 수 있다.

[0103] 상기 화상비표시영역(NA)은 화상이 구현되지 않는 영역이므로, 별도의 신호가 인가되지 않는다. 따라서, 상기 투과영역(TA)에서 유기발광소자의 불량, 애노드/캐소드에 단선이 발생하여도 표시영역(DA)에 표시되는 영상에는 아무런 영향을 미치지 않는다.

[0104] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도로서, 하나의 서브화소의 표시영역(DA)와 화상비표시영역(NA)만을 도시하였다.

[0105] 도 7에 도시된 바와 같이, 표시영역(DA) 및 화상비표시영역(NA)을 포함하는 제1기판(210) 위에는 버퍼층(212)이 형성되며, 상기 버퍼층(212) 위의 표시영역(DA)에 구동 박막트랜지스터가 배치된다. 상기 구동박막트랜지스터는 반도체층(222), 상기 반도체층(222) 위에 배치된 게이트절연층(223), 상기 게이트절연층(223) 위에 배치된 게이트전극(225), 상기 게이트전극(225)을 덮도록 기판(210) 전체에 걸쳐 형성된 층간절연층(214)과, 상기 층간절연층(214) 위에 배치된 소스전극(227) 및 드레인전극(228)로 구성될 수 있다.

[0106] 그리고, 도면 및 상술한 설명에서는 구동 박막트랜지스터가 특정 구조로 구성되지만, 본 발명의 구동 박막트랜지스터가 도시된 구조에 한정되는 것이 아니라, 모든 구조의 구동 박막트랜지스터가 적용될 수 있다.

[0107] 상기 구동박막트랜지스터가 형성된 제1기판(210)의 표시영역(DA) 및 화상비표시영역(NA)에는 제1보호층(216)이 형성되며, 표시영역(DA)의 상기 제1보호층(216) 위에는 제2컨택홀(216a)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(128)과 전기적으로 접속되는 제1전극(230)이 형성된다.

[0108] 상기 제1전극(230) 위의 각 서브화소(SP)의 경계 및 서브화소(SP)의 표시영역(DA)과 화상비표시영역(NA) 사이이 경계에는 뱅크층(231)이 형성된다.

[0109] 한편, 화상비표시영역(NA)의 제1보호층(216) 위에는 이물질 포집부재(240)가 배치된다. 상기 이물질 포집부재(240)는 화소(P)의 화상비표시영역(NA)의 외곽을 따라 설정된 폭의 띠형상의 패턴으로 형성된다. 상기 이물질

포집부재(240)는 스퍼터링법에 의해 산화물계 또는 질화물계 강자성물질을 적층함으로써 구성될 수 있다. 산화물계 강자성 물질은 Co-O계 물질 또는 Fe-O물질을 포함하고 질화물계 강자성물질은 Co-N계 물질 또는 Fe-N계 물질을 포함할 수 있다.

[0110] 상기 제1기판(210) 상부의 표시영역(DA) 및 화상비표시영역(NA)에는 R,G,B-유기발광층 또는 백색 유기발광층으로 구성된 유기발광층(232)이 형성된다.

[0111] 유기발광층(132)에는 발광층뿐만 아니라 발광층에 전자 및 정공을 각각 주입하는 전자주입층 및 정공주입층과 주입된 전자 및 정공을 유기층으로 각각 수송하는 전자수송층 및 정공수송층 등이 형성될 수도 있다.

[0112] 상기 유기발광층(232) 위에는 ITO나 IZO로 이루어진 제2전극(234)이 형성되며, 상기 제2전극(234) 위의 표시영역(DA) 및 화상비표시영역(NA)에는 무기층 및/또는 유기층으로 이루어진 제2보호층(218)이 형성된다.

[0113] 상기 제2보호층(218) 상부의 서브화소(SP)들 사이의 영역과 서브화소(SP) 내의 화상비표시영역(NA)에는 블랙매트릭스(264)가 배치되고, 상기 제2보호층(118) 상부의 표시영역(DA)에는 각각 R,G,B 컬러필터층(266)이 배치된다.

[0114] 상기 블랙매트릭스(164)는 인접하는 서브화소(SP) 사이에 다른 컬러의 광이 혼입되는 것을 방지하며, 화상비표시영역(NA)을 통해 광이 투과되는 것을 차단한다.

[0115] 표시영역(DA) 의 컬러필터층(266) 상부 및 화상비표시영역(NA)의 제2보호층(218) 상부에는 제3보호층(219)이 배치될 수 있다. 상기 제3보호층(219) 위에는 접착층(262)이 도포되고 접착층(262) 위에 제2기판(260)이 배치되어 상기 제2기판(260)이 표시장치에 부착된다.

[0116] 상기한 바와 같이, 본 발명의 제2실시에에 따른 유기발광표시장치는 서로 다른 면적의 서브화소로 구성되어 화상이 표시되는 표시영역(DA) 및 서브화소가 형성되지 않아 화상이 표시되지 않는 화상비표시영역(NA)으로 구성되며, 상기 화상비표시영역(NA)에는 유기발광층(232) 및 제2전극(234)은 형성되지만, 제1전극(230)이 형성되지 않는다. 따라서, 외부로부터 신호가 인가되어도 화상비표시영역(NA)의 유기발광층(232)에는 전류가 인가되지 않게 되므로, 광이 발광하지 않게 된다. 더욱이, 상기 화상비표시영역(NA)에는 블랙매트릭스(264)가 형성되므로, 상기 화상비표시영역(NA)를 통해 광이 누설되지 않게 된다.

[0117] 또한, 본 발명의 제2실시에에 따른 유기발광표시장치에서는 화상비표시영역(NA)에 강자성물질로 구성된 이물질 포집부재(240)를 구비하여 공정중 발생하는 이물질에 의해 점등 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다..

[0118] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

[0119] 122 : 반도체층 125 : 게이트전극

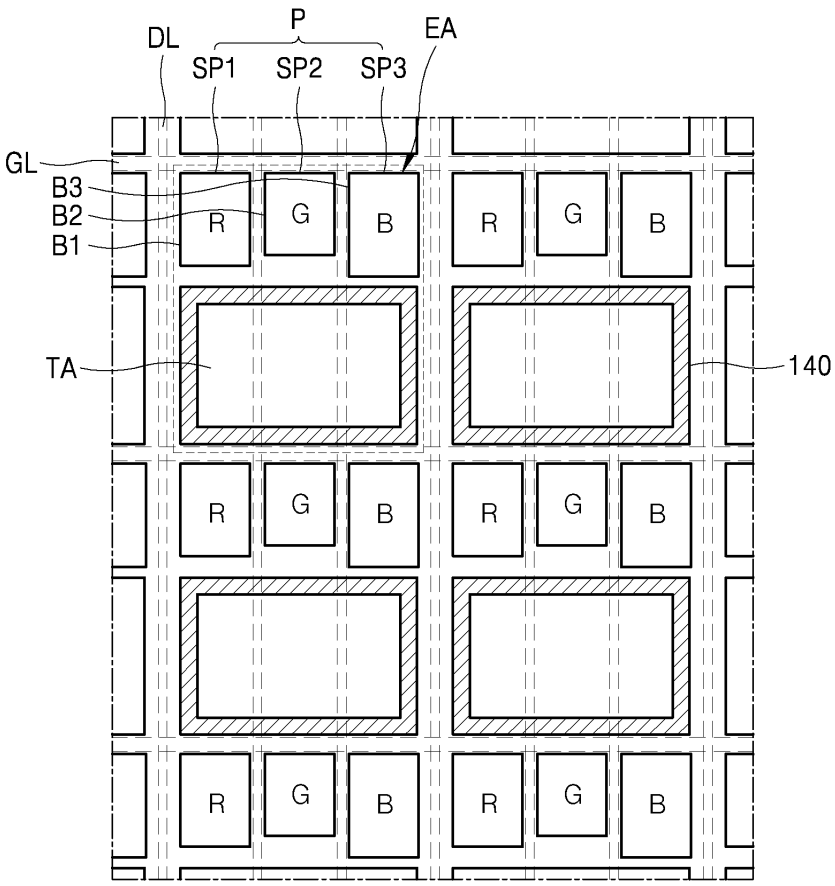
127 : 소스전극 128 : 드레인전극

130,134 : 전극 132 : 발광층

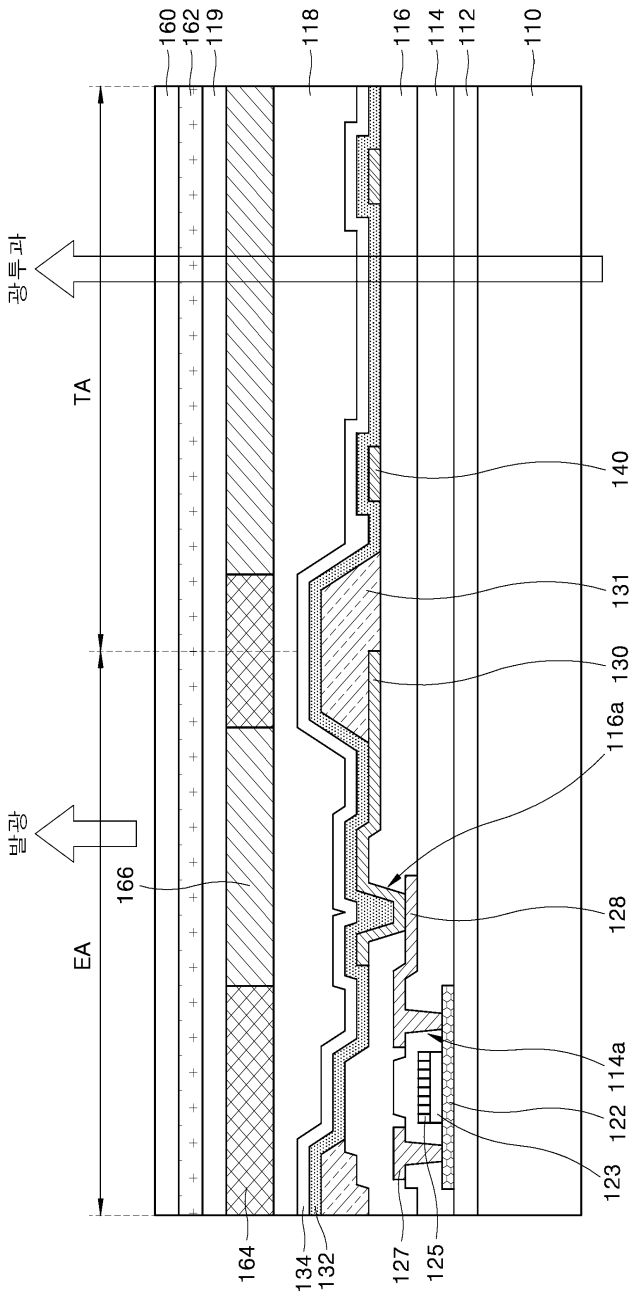
140: 이물질 포집부재

도면

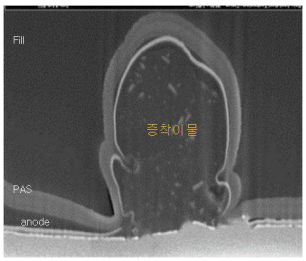
도면1



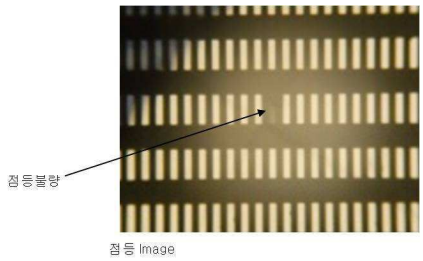
도면2


160
162
119
118
116
114
112
110
광투과
TA
140
131
130
116a
발광
166
EA
128
114a
122
123
164
134
132
127
125

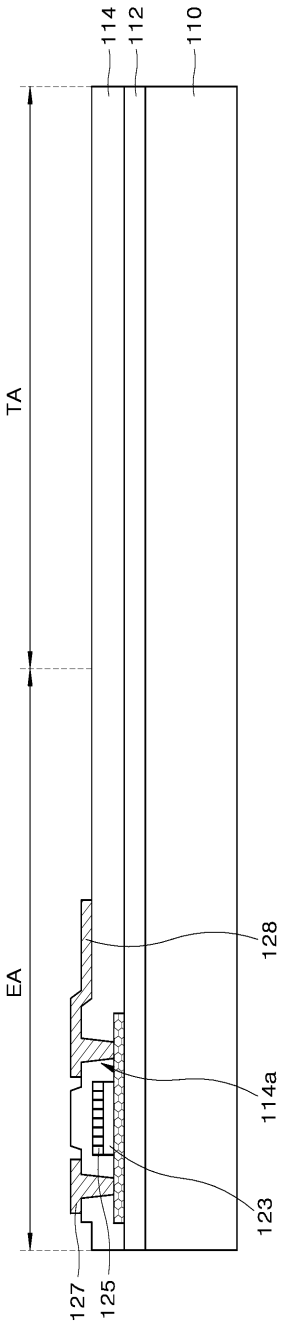
도면3a


Fill
증착이물
PAS
anode

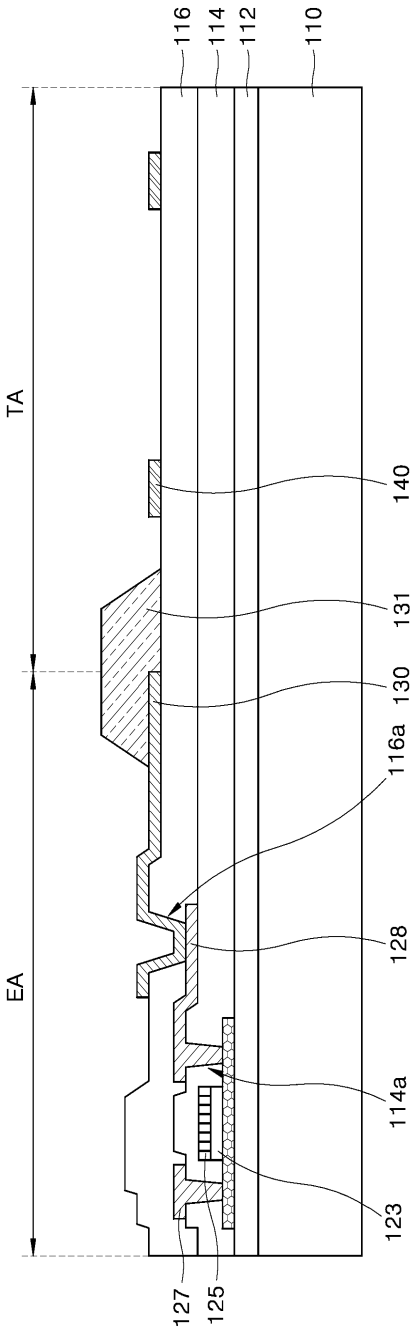
도면3b



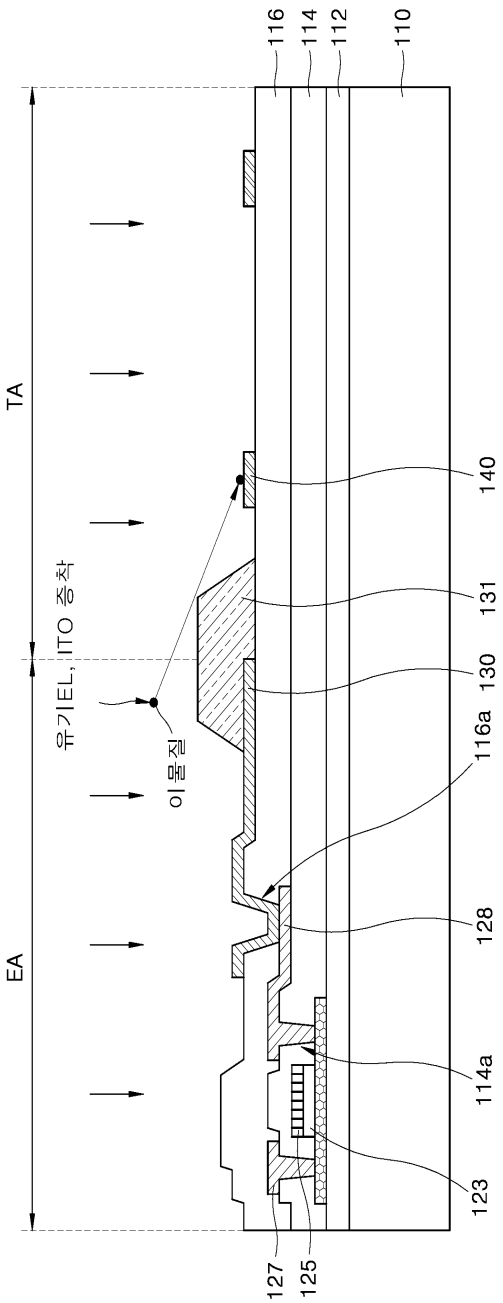
도면4a



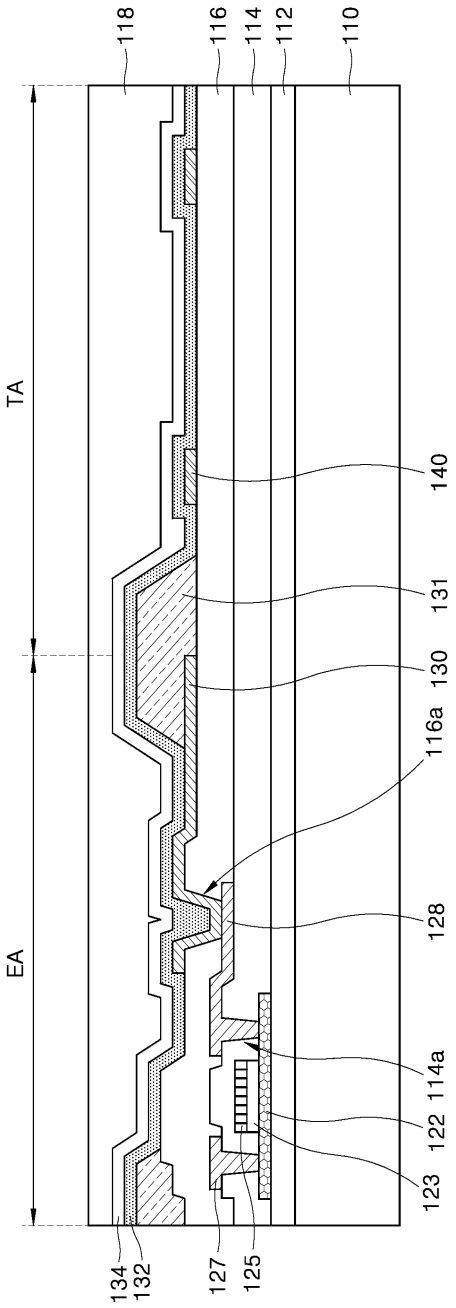
도면4b



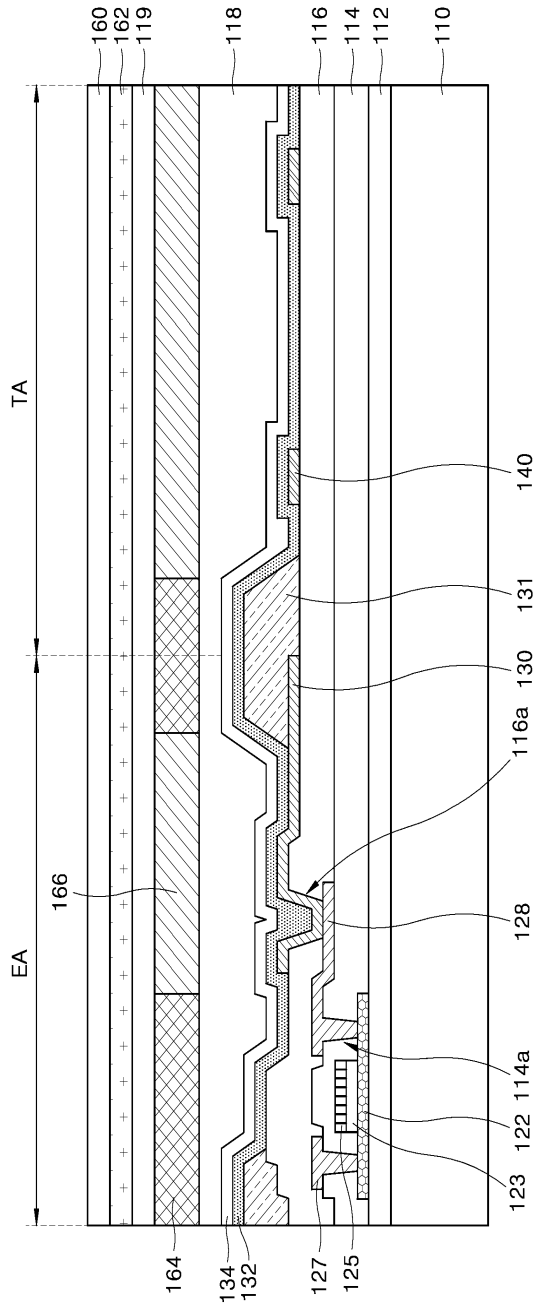
도면4c


116
114
112
110
TA
EA
유기EL, ITO 증착
이물질
140
131
130
116a
128
114a
123
127
125

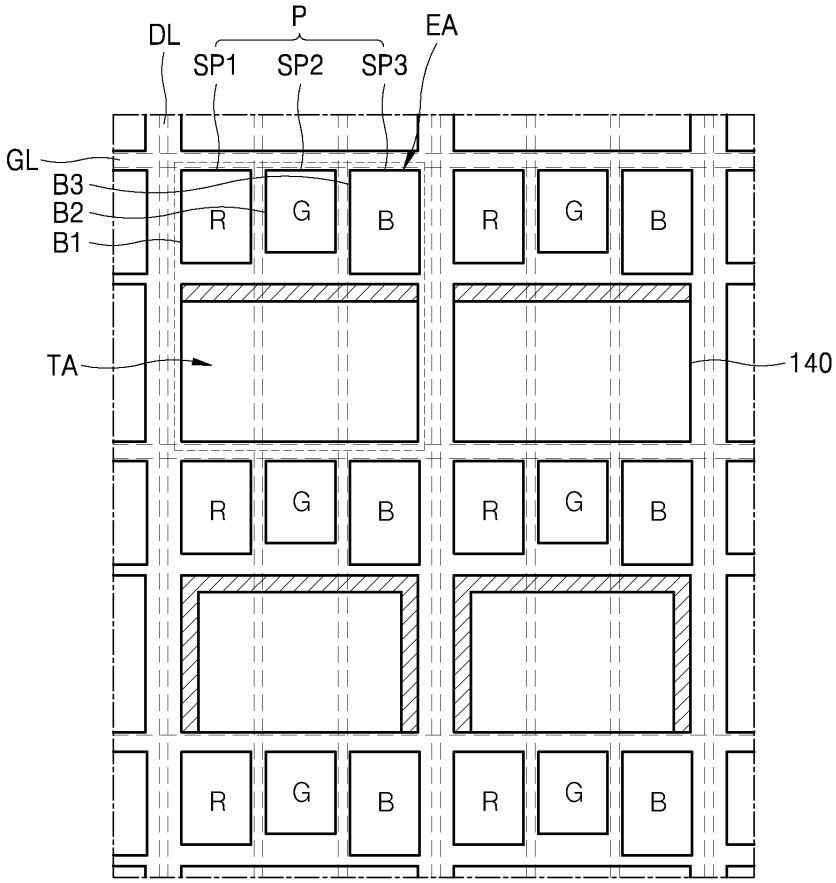
도면4d


118
116
114
112
110
TA
EA
140
131
130
116a
128
114a
122
123
134
132
127
125

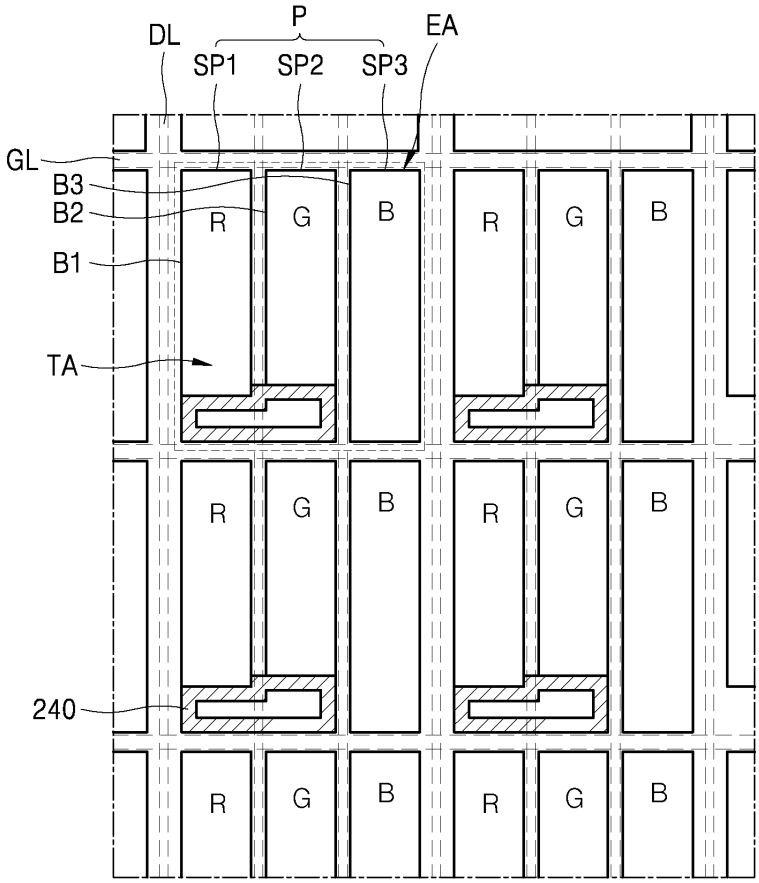
도면4e


160
162
119
118
116
114
112
110
TA
EA
166
140
131
130
116a
128
114a
122
123
164
134
132
127
125

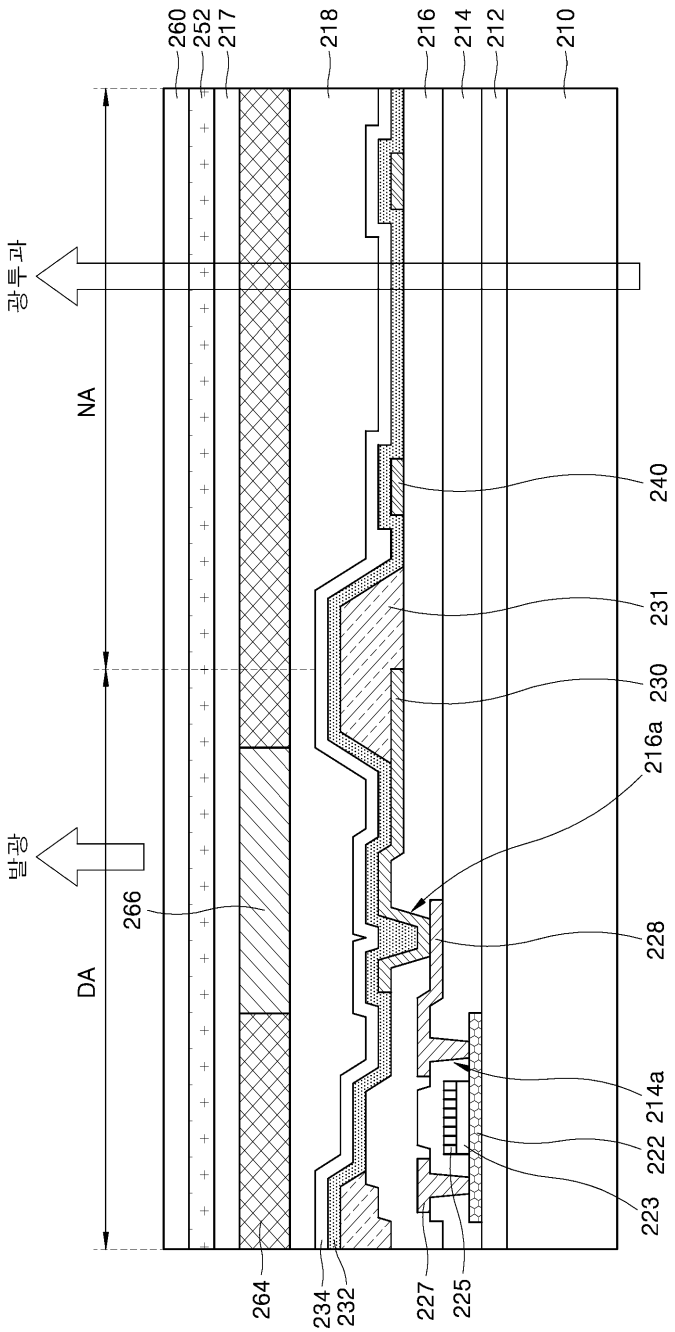
도면5



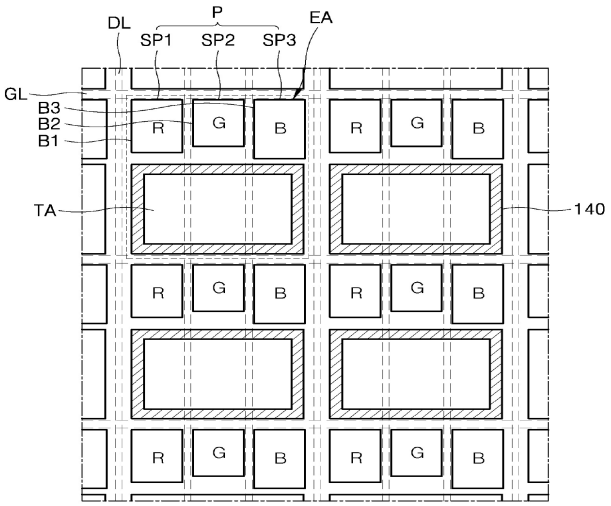
도면6



도면7


260
252
217
218
216
214
212
210
광투과
NA
240
231
230
216a
228
214a
222
223
발광
DA
266
264
234
232
227
225

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020190081481A	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	KR1020170184052	申请日	2017-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	길성수		
发明人	길성수		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3211 H01L27/3262 H01L51/0025 H01L27/3225 H01L27/3244 H01L2227/323 H01L27/3216 H01L27/326 H01L27/3276 H01L2251/568 H05B33/02 H01L27/3272 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明，一种有机电致发光显示装置包括：基板，其包括由第一区域和第二区域组成的多个像素；和有机发光元件，其形成在第一区域中，并且包括第一电极，第二电极以及设置在第一电极和第二电极之间的有机发光层；异物收集部件设置在第二区域中以收集异物。因此，本发明的目的是提供一种能够防止由于异物引起的发光不良的有机电致发光显示装置。