



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0141359
(43) 공개일자 2014년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0063031
(22) 출원일자 2013년05월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이샘이누리
서울 성북구 화랑로 214, 108동 702호 (석관동,
래미안석관아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

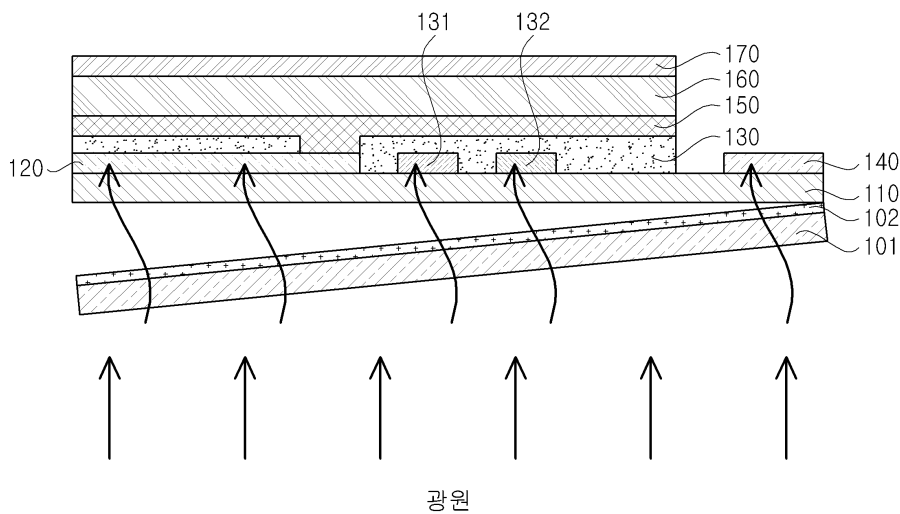
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 플렉서블 기판; 상기 플렉서블 기판 상에 배치된 광색성층; 상기 광색성층 상에 배치된 박막 트랜지스터, 게이트 라인 및 데이터 라인; 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인 중 어느 하나의 일단에 연결되는 패드부; 상기 박막 트랜지스터 상에 배치되고, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 배치되고, 상기 제 1 전극과 접하는 영역에서 발광하는 유기발광층; 및 상기 유기발광층 상에 배치된 제 2 전극을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

플렉서블 기판;

상기 플렉서블 기판 상에 배치된 광색성층;

상기 광색성층 상에 배치된 박막 트랜지스터, 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인 중 어느 하나의 일단에 연결되는 패드부;

상기 박막 트랜지스터 상에 배치되고, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 배치되고, 상기 제 1 전극과 접하는 영역에서 발광하는 유기발광층; 및

상기 유기발광층 상에 배치된 제 2 전극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광색성층은 광흡수량에 따라 가변적으로 변색되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광색성층은 염화은(AgCl), 브롬화은(AgBr), 요오드화은(AgI), 아조벤젠(azobenzene), 디아릴에텐(diarylethene), 스피로나프록사진(spironaphthoxazine), 디오인디고(thioindigo), 트리페닐메탄(triphenylmethane), 퓨릴풀자이드(furylfulgide) 유도체 및 스피로 피란(spiropyrane) 중 어느 하나를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 광색성층은 상기 제 1 전극, 상기 박막 트랜지스터, 상기 게이트 라인, 상기 데이터 라인 및 상기 패드부와 대응되는 영역에 배치된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기전계발광표시장치는 상기 광색성층 상에 배치된 평탄화층을 더 포함하여 구성되며,

상기 박막 트랜지스터, 게이트 라인 및 데이터 라인 각각은 상기 평탄화층 상에 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기전계발광표시장치는 상기 광색성층 상에 배치된 버퍼층을 더 포함하여 구성되며,

상기 박막 트랜지스터, 게이트 라인 및 데이터 라인 각각은 상기 버퍼층 상에 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

베이스 기판 상에 희생층을 형성하는 단계;

상기 희생층 상에 플렉서블 기판을 형성하는 단계;

상기 플렉서블 기판 상에 광색성층을 형성하는 단계;

상기 광색성층 상에 박막 트랜지스터, 게이트 라인 및 데이터 라인을 형성하는 단계;

상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인 중 어느 하나와 연결되는 패드부를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계;

상기 유기발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 광색성층에 제 1 파장을 갖는 제 1 광원을 조사하여 상기 광색성층을 변색시키는 단계; 및

상기 베이스 기판에 제 2 파장을 갖는 제 2 광원을 조사하여 상기 베이스 기판을 상기 플렉서블 기판으로부터 분리시키는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 파장은 상기 제 2 파장보다 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 베이스 기판을 분리시키는 단계는,

상기 광색성층이 변색된 상태에서 진행되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 플렉서블 기판 상에 광색성층을 형성하는 단계는,

상기 플렉서블 기판 상에 광색성층을 형성한 후, 상기 광색성층을 패터닝하여, 상기 제 1 전극, 상기 박막 트랜지스터, 상기 게이트 라인, 상기 데이터 라인 및 상기 패드부 각각이 형성될 영역을 제외한 나머지 영역에 위치하는 상기 광색성층을 제거하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 7 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광색성층을 형성한 후에, 상기 패터닝된 광색성층 상에 평탄화층을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지고,

상기 박막 트랜지스터, 게이트 라인 및 데이터 라인 각각은 상기 평탄화층 상에 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 7 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광색성층을 형성한 후에, 상기 광색성층 상에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지고,

상기 박막 트랜지스터, 게이트 라인 및 데이터 라인 각각은 상기 버퍼층 상에 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 플렉서블(flexible) 기판 기반의 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근들어 보다 뛰어난 색재현성, 보다 얇은 두께, 보다 낮은 소비전력, 보다 넓은 시야각, 보다 빠른 응답속도 등의 특성을 자랑하는 유기전계발광표시장치가 차세대 표시 장치로 각광을 받고 있다. 더욱이, 미래형 표시장치 중의 하나인 플렉서블(flexible) 표시장치의 구현에 유기전계발광표시장치가 기존의 액정표시장치보다 더 유리하여 다양한 연구가 진행되고 있다.

[0003] 플렉서블(flexible) 유기전계발광표시장치의 경우, 제조 공정 시, 베이스 기판 상에 플렉서블(flexible) 기판이 형성된 후, 각종 소자 및 금속 배선이 형성되는 것이 일반적이다. 표시장치의 구성 요소를 모두 형성한 후, 마지막으로 베이스 기판을 플렉서블 기판으로부터 분리시킨 후 공정을 완성하게 되는데, 이때, 레이저 릴리즈(laser release)라는 공정이 쓰인다.

[0004] 레이저 릴리즈(laser release)란 특정 파장의 광원을 베이스 기판으로 조사한 후 베이스 기판과 플렉서블 기판 사이에 형성된 희생층으로부터 가스(gas)가 분출되면서 베이스 기판과 플렉서블 기판을 분리하는 공정이다.

[0005] 도 1은 일반적인 유기전계발광표시장치의 레이저 릴리즈 공정을 도시한 단면도이다.

[0006] 도 1에 도시된 바와 같이, 레이저 릴리즈(laser release) 공정에 의해, 베이스 기판(101) 및 희생층(102)이 플렉서블 기판(110)으로부터 분리되고 있다. 레이저 릴리즈(laser release) 공정 이전에, 순차적으로 적층된 베이스 기판(101), 희생층(102) 및 플렉서블 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(120), 게이트 라인(131), 데이터 라인(132) 및 패드부(140)가 형성되고, 패드부(140)를 제외한 영역을 덮도록 절연층(130)이 형성된다. 절연층(130)은 유기 평탄화막일 수 있다. 그 후, 제 1 전극(150), 유기발광층(160) 및 제 2 전극(170)이 순차적으로 형성된다.

[0007] 플렉서블 기판(110)은 그 유연한 특성 때문에, 플렉서블 기판(110) 상에 직접 상기 구성 요소를 형성하는 경우, 공정 신뢰도가 저하된다. 따라서, 상기와 같이 베이스 기판(101)이 필요하게 된다.

[0008] 유기전계발광표시장치의 상기 구성 요소를 모두 형성한 후, 베이스 기판(101)을 플렉서블 기판(110)으로부터 분리시키는 레이저 릴리즈(laser release) 공정 시, 일반적으로 자외선(Ultra Violet: UV) 파장대의 광원이 쓰인다.

[0009] 약 355nm 이하의 파장을 갖는 광원을 사용하는 경우, 베이스 기판(101)과 플렉서블 기판(110)의 분리는 수월하게 이루어지며, 희생층이 없는 경우에도 플렉서블 기판(110)의 분리가 가능하다. 또한, 플렉서블 기판(110) 상에 형성된 구성 요소 중, 박막 트랜지스터, 특히 산화물 박막 트랜지스터를 포함하여 금속으로 형성된 구조가 상기 광원에 의해 손상을 받지 않는 이점이 있다.

[0010] 그러나, 355nm 이하의 파장을 갖는 광원을 사용하는 장비가 매우 비싸며, 저출력이기 때문에 양산에 불리하다.

[0011] 따라서, 양산을 위해서는 장비의 가격이 저렴하며, 고출력이기 때문에 양산에 유리한 약 532nm 의 파장을 갖는 광원을 사용할 수 있다. 그러나, 532nm 의 파장을 갖는 광원을 사용하는 경우, 레이저 릴리즈(laser release) 시, 반드시 희생층이 필요하며, 박막 트랜지스터 및 금속으로 형성된 구조의 손상을 유발할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 레이저 릴리즈(laser release) 공정 중, 레이저에 의한 손상을 줄일 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 플렉서블 기판; 상기 플렉서블 기판 상에 배치된 광색성층; 상기 광색성층 상에 배치된 박막 트랜지스터, 게이트 라인 및 데이터 라인; 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인 중 어느 하나의 일단에 연결되는 패드부; 상기 박막 트랜지스터 상에 배치되고, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 배치되고, 상기 제 1 전극과

접하는 영역에서 발광하는 유기발광층; 및 상기 유기발광층 상에 배치된 제 2 전극을 포함한다.

[0014] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 베이스 기판 상에 희생층을 형성하는 단계; 상기 희생층 상에 플렉서블 기판을 형성하는 단계; 상기 플렉서블 기판 상에 광색성층을 형성하는 단계; 상기 광색성층 상에 박막 트랜지스터, 게이트 라인 및 데이터 라인을 형성하는 단계; 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인 중 어느 하나와 연결되는 패드부를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터 상에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계; 상기 유기발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 상기 광색성층에 제 1 광원을 조사하여 상기 광색성층을 변색시키는 단계; 및 상기 베이스 기판에 제 2 광원을 조사하여 상기 베이스 기판을 상기 플렉서블 기판으로부터 분리시키는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면, 베이스 기판 상에 광색성층을 형성하여, 베이스 기판을 분리하는 레이저 릴리즈(laser release) 공정 시, 광원에 의해 박막 트랜지스터, 게이트 라인, 데이터 라인 및 패드부를 포함하는 금속 배선 및 전도성 물질층이 손상되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 따르면, 투명 유기전계발광표시장치에 광색성층을 적용하는 경우, 디스플레이 구동 시 대조비를 증가시킴으로써 시인성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한, 본 발명에 따르면, 금속 배선 및 전도성 물질층의 손상을 방지하여 유기전계발광표시장치의 구동 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 일반적인 유기전계발광표시장치의 레이저 릴리즈 공정을 도시한 단면도;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도;

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도;

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도; 및

도 5a ~ 5d 는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다.

[0020] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.

[0021] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 플렉서블 기판(210), 광색성층(220), 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232), 절연층(240), 패드부(250), 제 1 전극(260), 유기발광층(270) 및 제 2 전극(280)을 포함한다.

[0022] 플렉서블 기판(210) 전면 혹은 일부를 제외한 전면에 광색성층(220)이 배치된다. 광색성층(220)은 레이저 릴리즈(laser release) 공정 시, 유기전계발광표시장치 내부로 레이저의 입사를 차단하여, 광색성층(220) 상에 배치되는 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부(250)를 포함하는 금속 배선 또는 전도성 물질층 등의 손상을 방지한다.

[0023] 광색성층(220)은 광흡수량에 따라 가변적으로 변색되는 물질을 포함하며, 이러한 물질은 광 반응에 의해 무색에서 유색으로 유색에서 무색으로 변하는 화합물을 모두 포함한다. 광색성은 포토크로믹(photochromic) 또는 포토크로미즘(photochromism)이라고도 한다.

[0024] 광색성 물질은 용액 또는 고체상태에서 특정 파장의 광을 조사하면, 화학 구조가 변화하여 이에 따라 흡수 스펙트럼도 변화하며, 다른 파장의 광을 조사하거나, 어두우면 처음 상태로 되돌아가는 특성을 지니고 있다.

[0025] 광색성 물질의 구체적인 예를 들면, 무기화합물로서는 염화은(AgCl), 브롬화은(AgBr), 요오드화은(AgI) 등을 포함하는 할로겐화은이 대표적이며, 유기 화합물로는 아조벤젠(azobenzene)계 화합물, 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물, 스피로나프록사진(spironaphthoxazine)계 화합물, 디오인디고(thioindigo)계 화합물, 트리페닐메탄(triphenylmethane)계 화합물, 푸릴풀자이드(furylfulgide) 유도체 및 스피로 피란(spiropyran)계 화합물 등

이 있다.

- [0026] 예를 들어, 광색성층(220)은 스피로 피란(spiropyrane)계 화합물, 아조벤젠(azobenzen)계 화합물 및 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 스피로 피란(spiropyrane)계 화합물은 350nm의 파장의 광원을 흡수하면 적색으로 변색하고, 상기 아조벤젠(azobenzen)계 화합물은 340nm의 파장의 광원을 흡수하면 녹색으로 변색하고, 상기 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물은 310nm의 파장의 광원을 흡수하면 청색으로 변색한다. 또한, 상기 세 화합물들은 상기 광원이 제거되거나, 390nm의 파장의 광원을 흡수하면 투명해진다.
- [0027] 따라서, 310nm, 340nm, 350nm의 파장을 갖는 광을 조사하게 되면 스피로 피란(spiropyrane)계 화합물이 적색으로 변색되고, 상기 아조벤젠(azobenzen)계 화합물은 녹색으로 변색되며, 상기 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물이 청색으로 변색되어, 광색성층(220) 전체적으로 검정색으로 변색되어 광을 투과하지 않게 된다. 이후, 상기 광원을 제거한 후 일정 시간이 지나거나, 또는 390nm의 파장을 갖는 광을 조사하면 광색성층(220)이 다시 투명해진다.
- [0028] 광색성층(220)은 그 성분 비율 및 첨가 물질의 종류를 조절함으로써, 레이저 릴리즈(laser release) 공정 시, 광원에 대한 파장 대 및 민감도를 조절할 수 있다. 또한, 광색성층(220)은 이중 또는 다중층으로 구성되어 레이저 릴리즈(laser release) 공정 시, 광원을 더욱 확실하게 차단할 수 있는 효과를 가질 수 있다.
- [0029] 광색성층(220) 상에는 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)이 배치된다. 또한, 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)과 동일한 물질로 구동회로의 금속 배선이 형성된다. 특히, 박막 트랜지스터(230)는 산화물을 포함하는 산화물 박막 트랜지스터일 수 있다.
- [0030] 보다 자세하게 박막 트랜지스터(230)는 게이트 전극(미도시), 반도체층(미도시), 소스 및 드레인 전극(미도시)을 포함한다. 일반적으로 게이트 전극은 게이트 라인(231)과 동일한 층에 동일한 물질로 형성되며, 소스 및 드레인 전극은 데이터 라인(232)과 동일한 층에 동일한 물질로 형성된다.
- [0031] 게이트 전극 상부 혹은 하부에 반도체층이 형성되며, 게이트 전극과 반도체층 사이에는 절연층(미도시)이 개재되어 서로 절연된다. 소스 및 드레인 전극은 반도체층과 연결되어 게이트 전극으로 전달되는 게이트 신호에 따라 소스 전극으로 입력된 데이터 신호가 반도체층을 통해 드레인 전극으로 전달된다.
- [0032] 게이트 라인(231)과 데이터 라인(232)은 서로 교차되어 화소를 정의한다. 도 2에는 게이트 라인(231)과 데이터 라인(232)이 박막 트랜지스터(230)의 측면에 동일층 상에 배치되어 있는 것으로 나와 있으나, 실제로, 게이트 라인(231)과 데이터 라인(232)은 절연층을 사이에 두고 서로 다른 층에 배치되며, 화소의 경계선에서 서로 교차한다.
- [0033] 또한, 구동회로를 구성하는 금속 배선 중 박막 트랜지스터(230)를 제외한 금속 배선은 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232) 각각과 동일한 층에 동일한 물질로 패터닝되어 형성될 수 있다. 서로 다른 층에 형성된 금속 배선은 컨택홀(미도시)을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0034] 광색성층(220) 상에 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)을 포함한 구동회로의 금속 배선을 형성하기 전에, 광색성층(220) 상에 버퍼층(미도시)을 더 형성할 수 있다. 버퍼층은 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)을 형성하는 공정 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0035] 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)을 포함한 구동회로의 금속 배선 상에 절연층(240)이 형성된다. 절연층(240)은 그 상부에 제 1 전극(260), 유기발광층(270) 및 제 2 전극(280)을 형성하기 전에 제 1 전극(260)과 금속 배선 간 절연을 유지하고, 평탄화 물질로 평탄화시켜 상부 구조가 안정적으로 형성될 수 있도록 한다.
- [0036] 패드부(250)는 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232) 중 어느 하나의 일단에 연결되도록 형성된다. 도 1에는 직접적으로 연결되도록 도시되지 않았으나, 서로 교차되는 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)은 패드 영역에서 패드부(250)와 연결된다. 패드부(250)는 게이트 패드 및 데이터 패드를 포함한다.
- [0037] 더욱 자세하게, 게이트 라인(231)은 패드의 제 1 방향으로 형성되고, 상기 제 1 방향의 일단에 위치하는 패드 영역에서 게이트 라인(231) 상에 게이트 패드가 형성된다. 마찬가지로, 데이터 라인(232)은 패드의 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 형성되고, 상기 제 2 방향의 일단에 위치하는 패드 영역에서 데이터 라인(232) 상에 데이터 패드가 형성된다.
- [0038] 패드부(250)도 레이저 릴리즈(laser release) 공정 시, 광원에 의해 손상될 수 있기 때문에, 광원이 조사되는

방향에 광색성층(220)이 형성되어, 광색성층(220)이 패드부(250)를 보호할 수 있다.

- [0039] 절연층(240) 상에는 제 1 전극(260), 유기발광층(270) 및 제 2 전극(280)이 순차적으로 형성되고, 유기발광층(270)이 제 1 전극(260) 및 제 2 전극(280)과 접하는 영역이 발광 영역으로 정의된다. 제 2 전극(280)은 유기발광층(270) 상에 배치된다. 제 1 전극(160)은 박막 트랜지스터(230) 상에 절연층(240)을 사이에 두고 배치되며, 박막 트랜지스터(230)와 연결된다.
- [0040] 제 1 전극(260)은 인듐(Indium), 주석(Tin), 아연(Zinc), 몰리브덴(Mo) 및 텅스텐(W) 중 어느 하나를 포함하는 전도성 산화물로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO) 및 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide, ITZO) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 물질은 금속은 아니며 전도성 물질층으로 볼 수 있다.
- [0041] 제 2 전극(280)은 유기발광층(270)에서 발광하는 빛이 외부로 출사될 수 있도록 박막의 금속으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 은(Ag), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 리튬(Li), 네오디뮴(Nd) 등을 포함하는 금속 군에서 하나를 포함할 수 있다.
- [0042] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0043] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 제 1 전극(260), 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부(250)와 대응되는 영역에 배치된 광색성층(220)을 포함한다.
- [0044] 광색성층(220)은 레이저 릴리즈(laser release) 공정 시, 플렉서블 기판(210) 상에 형성된 금속 배선 및 전도성 물질층이 레이저광에 의해 손상되는 것을 방지한다. 따라서, 광색성층(220)은 플렉서블 기판(210) 전면에서 형성될 필요없이, 플렉서블 기판(210) 상에 형성된 금속 배선 및 전도성 물질층에 대응되는 영역에만 형성되어도 무방하다.
- [0045] 즉, 패드 영역에서 패드부(250)와 대응되는 영역에만 광색성층(220)이 형성되어 있고, 패드부(250)와 대응되는 영역을 제외한 영역에는 광색성층(220)이 형성되지 않을 수 있다. 또한, 발광 영역 중에서 제 1 전극(260), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232)을 포함하는 금속 배선 및 도전성 물질층과 대응되는 영역을 제외한 영역에는 광색성층(220)이 형성되지 않을 수 있다.
- [0046] 또한, 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)과 동일층에 동일한 물질로 형성되는 금속 배선은 일반적으로 박막 트랜지스터(230)를 포함하여 구동회로를 형성한다. 상기 구동회로와 대응되는 영역에만 광색성층(220)이 형성되고, 상기 구동회로와 대응되는 영역을 제외한 영역에는 광색성층(220)이 형성되지 않을 수 있다.
- [0047] 본 실시예와 같이 광색성층(220)이 플렉서블 기판(210) 상에 부분적으로 형성되는 경우, 광색성층(220)은 플렉서블 기판(210) 상에 형성된 후, 패터닝되어 제 1 전극(260), 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부(250)와 대응되는 영역에 패턴의 형태로 형성될 수 있다.
- [0048] 광색성층(220)이 패턴의 형태로 형성될 경우, 그 상부에 박막 트랜지스터(230)를 비롯한 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부(250)가 안정적으로 형성되기 어렵다. 따라서, 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부(250) 등을 안정적으로 형성할 수 있도록, 광색성층(220) 상에 평탄화층(221)이 추가적으로 배치될 수 있다. 평탄화층(221)은 아크릴 수지 계열의 물질을 포함할 수 있다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0050] 도 4는 유기전계발광표시장치 중 특히, 투명 유기전계발광표시장치를 도시한 단면으로, 단일 화소 내의 발광 영역 측면에 투명 영역이 추가로 배치된다. 또는, 도 4에 도시된 투명 유기전계발광표시장치는 서로 다른 화소 내에 발광 영역 및 투명 영역이 서로 인접하거나 일정 거리만큼 떨어져 있는 형태로 배치될 수 있다. 발광 영역에는 다른 실시예와 마찬가지로 제 1 전극(260), 유기발광층(270) 및 제 2 전극(280)이 형성되고, 그 하부에 유기발광층(270)의 구동을 위한 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)을 포함하는 금속 배선 및 전도성 물질층 등이 구성하는 구동회로가 위치한다.
- [0051] 또한, 투명 영역에는 상기 발광 영역에 위치하는 구동회로가 형성되지 않아 투명함이 유지된다. 도 4에는 절연층(240)이 형성되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않는다. 절연층(240)이 형성되지 않은 공간으로 남겨질 수도 있고, 발광 영역에 위치하는 구성 요소 중 일부가 형성될 수도 있다.
- [0052] 예를 들어, WRGB 방식의 경우, 유기발광층(270)이 플렉서블 기판(210) 전면 또는 일부를 제외한 전면에서 형성되

므로, 유기발광층(270)이 투명 영역에 형성될 수 있다. 그러나, RGB 방식의 경우, 각 화소별로 유기발광층(270)이 독립 증착되기 때문에, 투명 영역에 형성되지 않을 수도 있다.

[0053] 또한, 제 2 전극(280)이 캐소드 전극인 경우, 캐소드 전극이 화소별 독립 형성되는 전극이 아니라 화소 구분 없이 공통으로 형성되는 공통 전극이라면, 투명 영역에도 형성될 수 있다. 그러나, 상기 설명에 제한되지 않고, 발광 영역에 배치된 구성 요소 중 유기발광층(270) 및 제 2 전극(280)을 제외한 구성 요소의 일부 또는 전부가 투명 영역에 형성될 수 있다.

[0054] 본 실시예도 이전 실시예와 마찬가지로 광색성층(220)이 플렉서블 기판(210) 상에 부분적으로 형성되기 때문에, 광색성층(220)은 패터닝되어 제 1 전극(260), 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부(250)와 대응되는 영역에 패턴의 형태로 형성될 수 있다.

[0055] 광색성층(220)이 패턴의 형태로 형성될 경우, 그 상부에 박막 트랜지스터(230)를 비롯한 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부(250)가 안정적으로 형성되기 어렵기 때문에, 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부(250) 등을 안정적으로 형성할 수 있도록, 광색성층(220) 상에 평탄화층(221)을 추가적으로 형성할 수 있다.

[0056] 상기과 같이 투명 유기전계발광표시장치에 광색성층(220)이 플렉서블 기판(210) 상에 패턴의 형태로 형성되거나, 플렉서블 기판(210)상의 전면 혹은 일부를 제외한 전면에 형성되면, 표시장치 구동 시, 밝은 곳이나 야외에서 대조비를 향상시킬 수 있는 차광판의 역할도 할 수 있다.

[0057] 도 5a ~ 5d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도이다.

[0058] 도 5a에 도시된 바와 같이, 우선, 베이스 기판(201) 상에 회생층(202)을 형성한 후, 회생층(202) 상에 플렉서블 기판(210)을 형성한다. 플렉서블 기판(210)은 폴리에테르술폰(Polyethersulphone; PES), 폴리아크릴레이트(Polyacrylate; PAR), 폴리에테르 이미드(Polyetherimide; PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylenen Naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylenene Terephthalate; PET), 폴리페닐렌 설파이드(Polyphenylene Sulfide; PPS), 폴리알릴레이트(Polyallylate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC) 및 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(Cellulose Acetate Propionate; CAP) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0059] 플렉서블 기판(210)은 예를 들어, 스핀 코팅(spin coating) 방식으로 형성될 수 있다. 더욱 자세하게, 상기 제시된 물질 중 어느 하나를 포함하는 액상 물질을 회생층(202) 상에 위치시킨 후 베이스 기판(201)을 고속으로 회전시켜 두께 균일도가 높은 박막의 플렉서블 기판(210)을 형성할 수 있다.

[0060] 또한, 플렉서블 기판(210)은 롤 코팅(roll coating) 방식 및 슬릿 코팅(slits coating) 방식으로도 형성될 수 있는데, 상기 두 가지 방식은 스핀 코팅 방식에 비해 두께 균일도가 떨어지는 단점이 있으나, 생산 효율성을 비교적 높은 편이다.

[0061] 그 다음으로, 플렉서블 기판(210) 상에 광색성층(220)을 형성한다. 광색성층(220)은 염화은(AgCl), 브롬화은(AgBr), 요오드화은(AgI), 아조벤젠(azobenzen)계 화합물, 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물, 스피로나프톡사진(spironaphthoxazine)계 화합물, 디오인디고(thioindigo)계 화합물, 트리페닐메탄(triphenylmethane)계 화합물, 퓨릴풀자이드(furylfulgide) 유도체 및 스피로 피란(spiropyran)계 화합물 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0062] 광색성층(220) 형성 시에도, 플렉서블 기판(210)과 같이 스핀 코팅(spin coating) 방식, 롤 코팅(roll coating) 방식 및 슬릿 코팅(slits coating) 방식 등으로 형성될 수 있다.

[0063] 광색성층(220)은 플렉서블 기판(210)의 전면 혹은 일부를 제외한 전면에 형성될 수 있으며, 또한, 광색성층(220)은 패터닝되어, 제 1 전극(260), 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부와 대응되는 영역에만 패턴의 형태로 남겨질 수 있다. 즉, 제 1 전극(260), 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부와 대응되는 영역을 제외한 영역에 위치하는 광색성층(220)을 제거하여 광색성층(220)을 제 1 전극(260), 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232) 및 패드부와 대응되는 영역에 배치된 패턴의 형태로 형성할 수 있다.

[0064] 광색성층(220)이 플렉서블 기판(210)의 전면 혹은 일부를 제외한 플렉서블 기판(210) 전면에 형성되거나, 특히 광색성층(220)이 플렉서블 기판(210) 상에 패턴의 형태로 형성되는 경우, 광색성층(220) 상에 평탄화층(미도시)을 더 형성할 수 있다. 또한, 광색성층(220) 상에 추후 형성될 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및

데이터 라인(232) 등을 더욱 안정적으로 형성하기 위하여, 광색성층(220) 상에 버퍼층을 더 형성할 수 있다.

- [0065] 그 다음으로, 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)을 포함하는 금속 배선 및 전도성 물질층 등을 형성하여 구동회로를 형성할 수 있다. 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)중 어느 하나의 일단에는 패드부(250)가 형성되어 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)어느 하나의 일단에 패드부가(250) 연결된다.
- [0066] 그 다음으로, 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232) 상에 절연층(240)이 형성되고, 절연층(240) 상에 제 1 전극(260), 유기발광층(270) 및 제 2 전극(280)을 순차적으로 형성한다. 절연층(240)은 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)을 포함하는 금속 배선 및 전도성 물질층을 포함하는 구동회로의 요철을 평탄화시키기 위해 평탄화 특성이 우수한 유기물로 형성될 수 있다.
- [0067] 그 다음으로, 도 5b에 도시된 바와 같이, 제 1 파장을 갖는 제 1 광원을 베이스 기판(201) 및 광색성층(220)을 향해 약 10초 이상 조사한다. 제 1 파장으로는 광색성층(220)에만 선택적으로 반응할 수 있는 파장대(광색성층의 물질마다 물질이 변색될 수 있는 고유 파장대를 사용)를 사용할 수 있으며, 더욱 명확하게 제 1 파장은 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)을 포함하는 금속 배선 및 전도성 물질층 등에 손상을 입히지 않거나 특성 변화를 유발하지 않는 파장으로 정의할 수 있다. 이 때, 광색성층(220)은 제 1 광원을 흡수하여 변색된다. 변색의 색상 및 변색되는 정도는 광색성층(220)의 물질마다 다양하며, 광색성층(220)의 형성 물질은 추후 조사될 제 2 광원을 차단하여 박막 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232) 등에 손상을 방지할 수 있는 정도의 물질일 수 있다.
- [0068] 그 다음으로, 도 5c에 도시된 바와 같이, 제 2 파장을 갖는 제 2 광원을 베이스 기판(201)을 향해 조사하면, 희생층(202)에서 가스(gas)가 분출되면서 희생층(202) 및 베이스 기판(201)이 플렉서블 기판(210)으로부터 분리된다.
- [0069] 상기와 같이 제 2 광원을 조사하여 희생층(202) 및 베이스 기판(201)을 플렉서블 기판(210)으로부터 분리시키는 단계는 광색성층(220)이 제 1 광원에 의해 이미 변색되어 있는 상태에서 진행되며, 이 때, 제 2 광원은 광색성층(220)에서 차단되기 때문에 트랜지스터(230), 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232) 등이 제 2 광원에 의해 손상되는 것이 방지될 수 있다. 제 2 파장은 대체적으로 308nm ~ 532nm의 범위를 가지나, 더욱 명확하게 제 1 파장은 제 2 파장보다 더 큰 범위에서 결정될 수 있다.
- [0070] 마지막으로, 도 5d에 도시된 바와 같이, 광색성층(220)은 제 2 광원의 조사를 중단하거나, 다시 원래 상태로 회복시킬 수 있는 제 3 광원을 조사할 경우, 원래 투명한 상태로 되돌아 올 수 있다. 상기 제 3 광원은 광색성층(220)의 물질에 따라 달라질 수 있다.
- [0071] 상기와 같이 플렉서블 기판(210) 기반의 유기전계발광표시장치에 광원의 조사에 따라 변색되는 광색성층(220)을 적용함으로써, 베이스 기판을 분리하는 레이저 릴리즈(laser release) 공정 시, 광원에 의해 박막 트랜지스터, 게이트 라인, 데이터 라인 및 패드부를 포함하는 금속 배선 및 전도성 물질층이 손상되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다. 특히, 투명 유기전계발광표시장치에 광색성층(220)이 적용될 경우, 디스플레이 구동 시, 대조비를 증가시켜 시인성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 금속 배선 및 전도성 물질층의 손상을 방지하여 유기전계발광표시장치의 구동 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0072] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0073] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

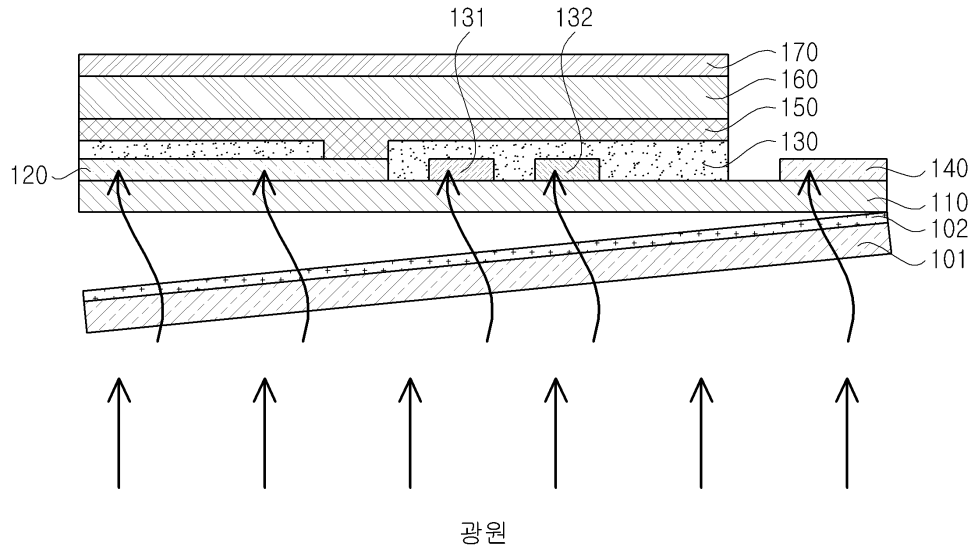
부호의 설명

- [0074]
- | | |
|---------------|-------------|
| 210: 플렉서블 기판 | 220: 광색성층 |
| 230: 박막 트랜지스터 | 231: 게이트 라인 |
| 232: 데이터 라인 | 240: 절연층 |

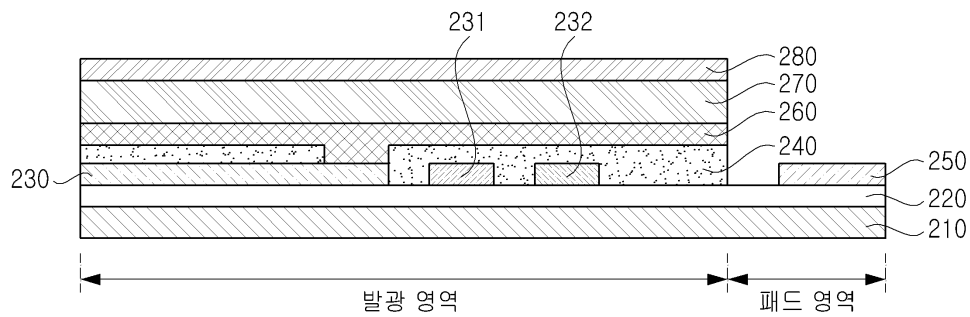
250: 패드부
260: 제 1 전극
270: 유기발광층
280: 제 2 전극

도면

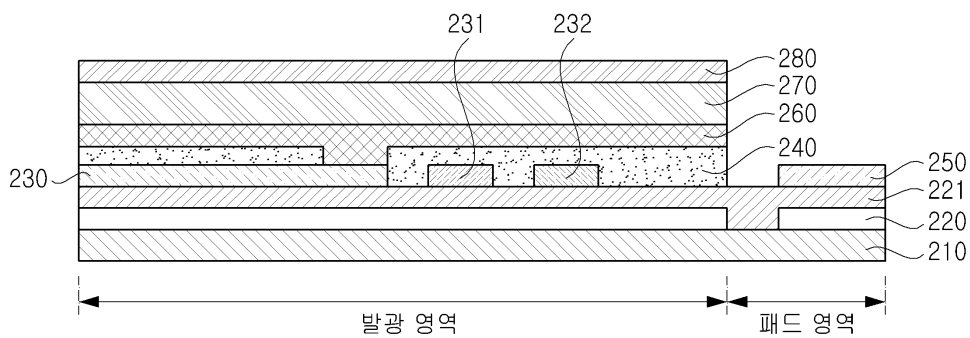
도면1



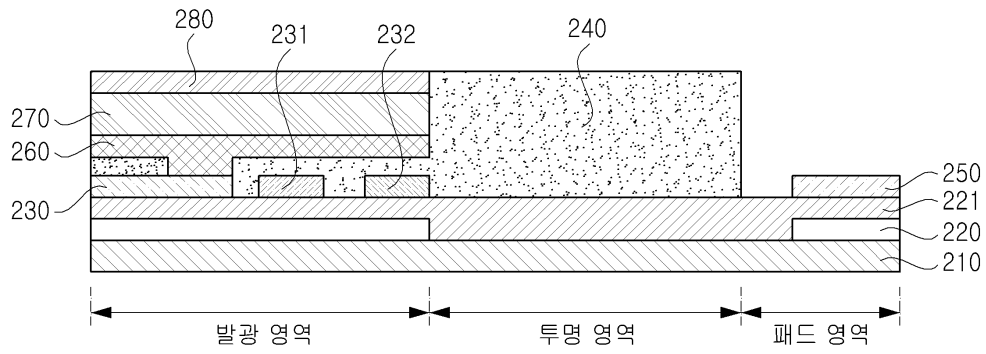
도면2



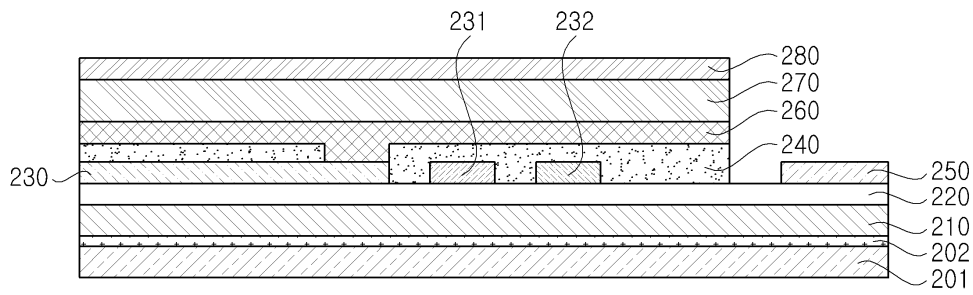
도면3



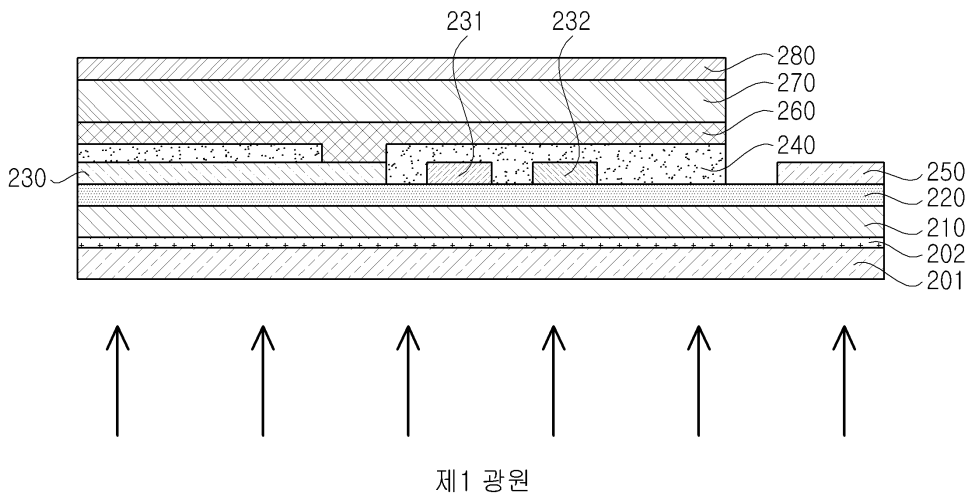
도면4



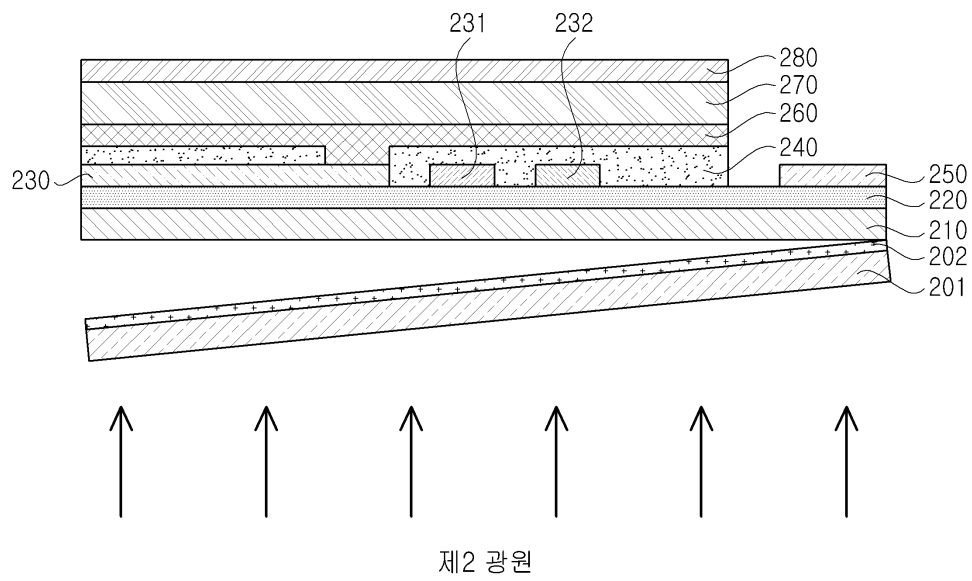
도면5a



도면5b



도면5c



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140141359A	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	KR1020130063031	申请日	2013-05-31
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SAEMLEENURI LEE		
发明人	SAEMLEENURI LEE		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3232 H01L27/3248 H01L27/3262 H05B33/10		
其他公开文献	KR102043412B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，有机电致发光显示装置包括：柔性基板；以及柔性基板。设置在柔性层上的光致变色层；薄膜晶体管，栅极线和数据线设置在光致变色层上；焊盘部分，其连接到栅极线和数据线之一的一端；第一电极，其设置在薄膜晶体管上并连接至薄膜晶体管；有机发射层设置在第一电极上并在与第一电极接触的区域中发光。第二电极设置在有机发射层上。

