



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0052799
(43) 공개일자 2008년06월12일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0124441

(22) 출원일자 2006년12월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김영미

인천 남동구 구월1동 1237-6(12/4) 드림빌라 B01

김경만

서울특별시 마포구 염리동 105-8 2층

(74) 대리인

허용록

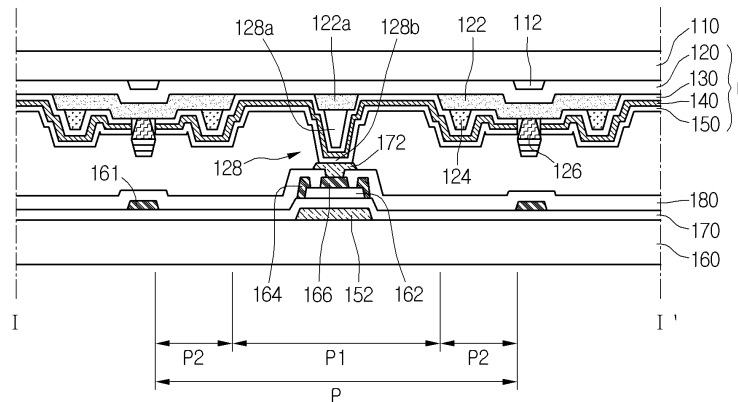
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 유기발광다이오드 표시장치는 비발광부에 격벽을 구비하며, 격벽을 덮도록 전하주입층 및 제 2 전극을 덮도록 배치됨에 따라, 비발광부에서의 전하주입층 및 제 2 전극의 표면적이 증가되어 누설전류의 이동 경로가 증가된다. 따라서, 화소의 에지에서 누설전류가 발생하는 것을 감소시킬 수 있어, 유기발광다이오드 표시장치의 발광효율 및 수명을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1b



특허청구의 범위

청구항 1

광이 발생하는 발광부 및 상기 발광부의 주변에 배치된 비발광부를 포함하는 기관;
 상기 발광부 및 상기 비발광부상에 구비된 제 1 전극;
 상기 제 1 전극상에 배치되며 상기 비발광부에 배치된 제 1 격벽;
 상기 제 1 전극상에 배치되며 상기 제 1 격벽의 주변을 따라 상기 비발광부에 배치된 제 2 격벽;
 상기 제 1 전극상에 배치된 유기발광층; 및
 상기 제 1 격벽을 덮으며 상기 유기발광층상에 배치된 제 2 전극을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 격벽을 덮으며 상기 제 1 전극 및 상기 유기발광층사이에 개재되는 제 1 전하 주입층 및 제 1 전하 수송층 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 격벽의 단면은 사다리꼴 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 격벽의 상부면은 요철 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 격벽은 상기 발광부를 감싸는 틀 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 격벽은 유기계 절연물질 또는 무기계 절연물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 격벽의 단면은 역사다리꼴 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 유기발광층 및 제 2 전극사이에 개재되는 제 2 전하수송층 및 제 2 전하주입층 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 발광부 및 상기 비발광부는 영상을 표시하기 위한 화소를 이루며, 상기 제 2 전극은 상기 제 2 격벽에 의

해 상기 화소별로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 제 1 및 제 2 격벽사이에 개재되며, 상기 발광부를 노출하는 절연패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극과 전기적으로 연결되는 박막트랜지스터가 형성된 대향기관을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 격벽은 유기계 절연물질 또는 무기계 절연물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 13

광이 발생하는 발광부 및 상기 발광부의 주변에 배치된 비발광부를 포함하는 기관을 제공하는 단계;

상기 발광부 및 상기 비발광부에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 비발광부의 상기 제 1 전극상에 제 1 격벽을 형성하는 단계;

상기 제 1 격벽의 주변을 따라 상기 비발광부의 상기 제 1 전극상에 제 2 격벽을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 격벽에 의해 패터닝되며 상기 유기발광층 및 상기 제 1 격벽을 덮는 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 격벽을 형성하는 단계이후에,

상기 제 1 전극 및 상기 제 1 격벽을 덮는 제 1 전하 주입층 및 제 1 전하 수송층 중 적어도 어느 하나를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 전극을 형성하는 단계이후에,

상기 제 1 전극상에 상기 발광부를 노출하는 절연패턴을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

박막트랜지스터가 형성된 대향기관을 제공하는 단계; 및

상기 박막트랜지스터와 상기 제 2 전극을 전기적으로 연결시키며, 상기 기관 및 상기 대향기관을 합착하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 17

간제 13 항에 있어서,

상기 제 1 격벽은 유기계 절연물질 또는 무기계 절연물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로 발광 효율을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.
- <14> 유기발광다이오드 표시장치는 자체발광형으로 액정표시장치와 같은 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능할 뿐만 아니라, 단순한 공정을 거쳐 제조될 수 있어 가격 경쟁력을 키울 수 있다. 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 저전압 구동, 높은 발광효율, 넓은 시야각을 가짐에 따라, 차세대 디스플레이로서 급상승하고 있다.
- <15> 유기발광다이오드 표시장치는 양극, 음극 및 상기 두 전극 사이에 개재된 유기발광층을 포함한다. 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 양극과 음극에서 각각 제공된 정공(hole)과 전자(electron)가 유기발광층에서 재결합하여 빛을 발생하는 현상을 통해 화상을 구현하게 된다.
- <16> 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 다수의 화소를 구비하며, 각 화소들이 구동되면서 사용자에게 영상을 제공한다. 이로써, 유기발광다이오드 표시장치는 양극 또는 음극이 각 화소별로 패터닝되어 있다.
- <17> 이때, 유기발광다이오드 표시장치는 역테이퍼 형상의 격벽을 형성한 뒤, 도전물질을 증착함으로써 자연적으로 패터닝된 양극 또는 음극을 형성할 수 있다. 이와 같은 격벽을 통하여, 유기발광층을 각 화소별로 패터닝하여 제조될 수 있다. 이와 같은 패터닝 기술은 소자의 손상을 최소화하며 패터닝 공정을 수행할 수 있다는 장점을 가진다. 또한, 고가의 웨도우 마스크가 필요로 하지 않으므로 공정 원가를 절감할 수 있다.
- <18> 그러나, 격벽을 이용한 패터닝 기술은 적층된 여러 층이 에지에서 서로 접촉될 수 있다. 이때, 유기발광다이오드 표시장치에 발광효율을 향상시키기 위해 정공주입층이 더 구비될 경우에 그 문제는 더욱 심각해진다. 즉, 각 화소에 순차적으로 배치되는 정공주입층, 유기발광층, 음극은 상기 패터닝 기술에 의해 형성될 수 있다. 이때, 마지막 증착공정에서 형성되는 음극은 정공주입층 및 유기발광층의 에지부를 덮으며 각 화소에 배치된다. 이로써, 음극 및 정공주입층은 서로 접촉하게 되어 화소의 에지부에서 누설전류가 발생한다.
- <19> 따라서, 유기발광다이오드 표시장치가 격벽을 이용한 패터닝 기술을 이용하여 형성될 경우, 유기발광다이오드 표시장치의 신뢰성을 확보하며 공정 단가를 낮출 수 있으나, 화소의 에지부에서 누설전류가 발생한다. 결국, 유기발광다이오드 표시장치의 발광효율 및 수명이 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 본 발명의 하나의 목적은 누설전류가 발생하는 것을 개선하여 발광효율 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공함에 있다.
- <21> 본 발명의 다른 하나의 목적은 상기 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <22> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다. 상기 유기발광다이오드 표시장치는 광이 발생하는 발광부 및 상기 발광부의 주변에 배치된 비발광부를 포함하는 기판, 상기 발광부 및 상기 비발광부상에 구비된 제 1 전극, 상기 제 1 전극상에 배치되며 상기 비발광부에 배치된 제 1 격벽, 상기 제 1 전극상에 배치되며 상기 제 1 격벽의 주변을 따라 상기 비발광부에 배치된 제 2 격벽, 상기 제 1 전극상에 배치된 유기발광층 및 상기 제 1 격벽을 덮으며 상기 유기발광층상에 배치된 제 2 전극을 포함

한다.

- <23> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 광이 발생하는 발광부 및 상기 발광부의 주변에 배치된 비발광부를 포함하는 기관을 제공하는 단계, 상기 발광부 및 상기 비발광부에 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 비발광부의 상기 제 1 전극상에 제 1 격벽을 형성하는 단계, 상기 제 1 격벽의 주변을 따라 상기 비발광부의 상기 제 1 전극상에 제 2 격벽을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극상에 유기발광층을 형성하는 단계 및 상기 제 2 격벽에 의해 패터닝되며 상기 유기발광층 및 상기 제 1 격벽을 덮는 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <24> 이하, 본 발명에 실시예들은 유기발광다이오드 표시장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- <25> 실시예 1
- <26> 도 1a 및 도 1b, 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 도면들이다.
- <27> 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 평면도이며, 도 1b는 도 1a에 도시된 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.
- <28> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치(100)는 영상을 표시하기 위한 다수의 화소(P)들이 구비된 기관(110)을 포함한다. 여기서, 화소(P)는 광이 발생하는 발광부(P1) 및 발광부(P1)의 주변에 배치된 비발광부(P2)를 구비한다.
- <29> 유기발광다이오드 표시장치(100)는 기관(110)상에 배치된 제 1 전극(120)을 포함한다. 여기서, 제 1 전극(120)은 다수의 화소(P)들에게 공통으로 사용된다. 예를 들어, 제 1 전극(120)은 모든 화소(P)를 덮으며 기관(110)상에 배치된 하나의 도전막일 수 있다.
- <30> 유기발광다이오드 표시장치(100)는 비발광부(P2)와 대응하는 제 1 전극(120)상에 배치된 절연패턴(122)을 포함한다. 여기서, 절연패턴(122)은 발광부(P1)와 대응하는 제 1 전극(120)을 노출하는 개구가 형성되어 있다. 실질적으로, 절연패턴(122)은 발광부(P1) 및 비발광부(P2)를 정의하게 된다.
- <31> 절연패턴(122)은 제 1 전극(120) 및 후술될 제 2 전극(140)간의 쇼트를 방지하는 역할을 한다. 또한, 절연패턴(122)은 제 1 전극(120) 및 제 1 전극(120)상에 배치되고 유기계의 절연물질로 이루어진 부재들간의 접착력을 향상시키는 역할을 한다. 예를 들면, 상기 부재들은 후술될 제 1 격벽(124), 제 2 격벽(126)등일 수 있다. 이로써, 절연패턴(122)은 제 1 전극(120) 및 유기물질과 각각 접착력이 우수한 무기계의 절연물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 절연패턴(122)은 산화실리콘 또는 질화실리콘으로 형성되어 있다.
- <32> 유기발광다이오드 표시장치는 절연패턴(122)상에 배치된 제 1 격벽(124)을 포함한다. 이때, 제 1 격벽(124)은 화소(P) 중 비발광부(P2)에 구비된다.
- <33> 이때, 후술될 제 1 전하주입층(130) 또는 제 2 전극(150)은 제 1 격벽(124)을 덮으며 형성되어, 비발광부에서의 제 1 전하주입층(130) 또는 제 2 전극(150)의 표면적을 증가시킨다. 이로써, 발광부(P1)로부터 화소(P)의 에지로 누설되는 전류의 이동 경로는 증가되어, 결국 화소(P)의 에지에서 누설되는 전류는 감소된다.
- <34> 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 실시예에 따른 제 1 격벽의 여러 형태를 도시한 단면도들이다.
- <35> 도 2a 내지 도 2c에서와 같이, 제 1 격벽(124)은 비발광부(P2)에 구비되는 제 1 전하주입층 또는 제 2 전극(150)의 표면적을 증가시키기 위한 구조물로 형성된다.
- <36> 도 2a에서와 같이, 제 1 격벽(124)의 단면은 사다리꼴 형상을 가진다. 즉, 제 1 격벽은 하부에서 상부로 갈수록 축소된 단면을 가지며, 결국 상부면은 하부면에 비해 작은 면적을 가진다. 이로써, 제 1 전하주입층(130) 및 후술될 제 2 전극(150)이 단락되는 것을 방지할 수 있다. 도 2b 또는 도 2c에서와 같이, 제 1 격벽(124)의 상부면은 요철형상을 가진다. 이때, 도 2b에서와 같이 요철이 완곡한 곡면을 이루거나, 도 2c에서와 같이 요철이 일정한 각을 가질 수 있다.

- <37> 다시, 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치(100)는 절연패턴(122)상에 배치된 제 2 격벽(126)을 포함한다. 제 2 격벽(126)은 각 화소(P)들간의 경계에 배치되어 제 2 전극(150)을 각 화소(P)별로 패터닝하는 역할을 한다. 즉, 제 2 격벽(126)에 의해서 화소(P)가 정의된다.
- <38> 제 2 격벽(126)의 단면은 역 사다리꼴 형상을 가진다. 즉, 제 2 격벽(126)은 하부에서 상부로 갈수록 확장된 단면을 가지며, 결국 상부면은 하부면에 비해 큰 면적을 가지게 된다. 이로써, 제 2 전극(150)이 진공 증착에 의해 형성될 경우, 제 2 격벽(126)은 각 화소(P)별로 패터닝하는 역할을 할 수 있다.
- <39> 유기발광다이오드 표시장치(100)는 제 1 전극(120)상에 배치된 제 1 전하주입층(130)을 포함한다. 제 1 전하주입층(130)은 제 1 전하를 제 1 전극(120)으로부터 용이하게 방출하여 후술될 유기발광층(140)으로 제공하는 역할을 한다. 이로써, 제 1 전하주입층(130)은 유기발광다이오드 표시장치(100)의 발광효율을 향상시킨다.
- <40> 제 1 전하주입층(130)은 화질을 개선하기 위해 각 화소(P)별로 패터닝되어, 화소(P)내에 구비된다. 이는 제 1 전하주입층(130)이 모든 화소(P)들에 공통층으로 형성할 경우, 크로스 토크와 같은 문제가 발생하여 화질이 저하될 수 있기 때문이다. 그러나, 제 1 전하주입층(130) 및 후술될 제 2 전극(140)이 각각 제 2 격벽(126)에 의해 화소(P)별로 패터닝될 경우, 화소(P)의 에지에서 제 1 전하주입층(130) 및 제 2 전극(140)이 접촉하게 되어, 화소(P)의 에지에서 전류가 누설된다.
- <41> 그래서, 본 발명의 실시예에서는 제 1 전하주입층(130)은 제 1 격벽(124)을 덮도록 배치되어, 비발광부(P2)에서 제 1 전하주입층(130)의 표면적을 증가시킨다. 따라서, 제 1 전하주입층(130)을 통해 발광부(P1)에서 에지로 누설되는 제 1 전하의 경로가 증가되므로 화소(P)의 에지부에서 누설전류가 발생하는 것을 감소된다.
- <42> 이에 더하여, 유기발광다이오드 표시장치(100)는 발광효율을 향상시키기 위해, 제 1 전하주입층(130) 및 유기발광층(140)사이에 개재된 제 1 전하 수송층(도면에는 도시하지 않음.)을 더 포함할 수 있다. 제 1 전하 수송층은 제 1 전하주입층으로부터 유기발광층(140)으로 제 1 전하를 원활하게 수송하는 역할을 한다.
- <43> 유기발광다이오드 표시장치(100)는 제 1 전극(120)상에 배치된 유기발광층(140)을 포함한다. 유기발광층(140)은 적어도 발광부(P1)에 구비되어, 광을 발생한다. 유기발광층(140)은 제조 방법에 따라 비발광부(P2)에 더 연장될 수 있다. 즉, 유기발광층(140)이 저분자 물질로 형성될 경우, 유기발광층(140)은 진공증착법을 통해 제 1 전극(120)상에 형성된다. 이때, 유기발광층(140)은 제 2 격벽(126)에 의해 각 화소별로 패터닝되기 때문에, 유기발광층(140)은 화소(P) 중 비발광부(P2)에 더 연장될 수 있다.
- <44> 유기발광다이오드 표시장치(100)는 유기발광층(130)에 배치된 제 2 전극(150)을 포함한다. 제 2 전극(150)은 비발광부(P2)에 더 연장되어 형성된다.
- <45> 앞서 설명한 바와 같이, 제 1 전하주입층(130) 및 제 2 전극(150)이 각각 진공증착법으로 형성될 경우, 제 2 격벽(126)에 의해서 각 화소(P)별로 패터닝된다. 이때, 화소(P)의 에지에서 제 1 전하주입층(130) 및 제 2 전극(150)이 접촉하는 접촉부가 형성된다.
- <46> 그러나, 제 2 전극(150)이 제 1 격벽(124)을 덮게 되므로, 비발광부(P2)에서 제 2 전극(150)의 표면적이 증가되어, 누설 전류가 발생하는 것을 감소시킬 수 있다.
- <47> 이는, 비발광부(P2)에서 제 2 전극(150)의 표면적이 증가될 경우, 전류가 공급되는 발광부(P1)에 배치된 제 1 전하주입층(130)으로부터 접촉부까지의 경로가 증가되기 때문에, 상기 접촉부에서 누설되는 전류량은 감소하게 된다. 따라서, 화소(P)의 에지부에서 누설되는 전류량이 감소하게 된다.
- <48> 이와 더불어, 제 1 전하주입층(130), 유기발광층(140) 및 제 2 전극(150)은 에지에서부터 발광부(P1)사이에서 표면적이 증가됨에 따라, 제 1 전하주입층(130) 및 제 2 전극(150)은 에지로부터 투입되는 수분의 경로가 증가된다. 따라서, 유기발광층(140)으로 수분이 침투되는 시간이 지연되고, 결국 유기발광층(140)이 열화되는 시간이 길어진다. 따라서, 유기발광다이오드 표시장치(100)의 수명을 향상시킬 수 있다.
- <49> 또한, 유기발광다이오드 표시장치(100)는 유기발광층(140) 및 제 2 전극(150)사이에 개재되는 제 2 전하 수송층(도면에는 도시하지 않음.) 또는 제 2 전하 주입층(도면에는 도시하지 않음.)중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제 2 전하주입층은 제 2 전극(150)으로부터 제 2 전하를 용이하게 방출하는 역할을 한다. 또한, 상기 제 2 전하주입층은 제 2 전극(150) 또는 상기 제 2 전하주입층으로부터 유기발광층(140)으로 제 2 전하를 원활하게 수송하는 역할을 한다.
- <50> 유기발광다이오드 표시장치(100)는 기판(110) 및 제 1 전극(120)사이에 개재된 보조전극(112)을 더 포함할 수

있다. 보조전극(112)은 공통전극으로 형성된 제 1 전극(120)의 저항차를 감소시키는 역할을 하여, 유기발광다이오드 표시장치(100)의 화질을 개선한다. 또한, 보조전극(112)은 각 화소(P)의 경계에 배치되어, 광이 누설되는 것을 방지하는 블랙 매트릭스의 역할을 한다.

<51> 이로써, 기관(110)의 각 화소(P)에는 제 1 전극(120), 제 1 전하주입층(130), 유기발광층(140) 및 제 2 전극(150)을 포함하는 유기발광다이오드(E)가 배치된다.

<52> 이에 더하여, 유기발광다이오드 표시장치(100)는 기관(110)의 각 화소를 제어하는 박막트랜지스터(Tr)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 유기발광다이오드 표시장치(100)는 박막트랜지스터(Tr)는 기관(100)과 일정 간격을 가지는 대향기관(160)에 형성되는 듀얼 패널 타입일 수 있다. 상기 듀얼 패널 타입은 박막트랜지스터(Tr) 및 유기발광다이오드(E)를 대향기관(160) 및 기관(110)에 각각 형성함에 따라, 유기발광다이오드 표시장치(100)의 생산 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 듀얼 패널 타입은 기관(110)으로 광을 투과하여 사용자에게 영상을 제공하는 상부 발광형으로써, 박막트랜지스터(Tr)에 의해 개구율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

<53> 자세하게, 유기발광다이오드 표시장치(100)가 듀얼 패널타입일 경우, 대향기관(160)에는 서로 교차되어 있는 게이트 배선(도면에는 도시하지 않음.) 및 데이터 배선(161)이 배치되어 있다.

<54> 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차부에는 박막트랜지스터(Tr)가 구비되어 있다. 여기서, 박막트랜지스터(Tr)는 게이트 배선과 연결된 게이트 전극(152), 게이트 전극(152)을 덮는 게이트 절연막(170), 게이트 절연막(170)상에 배치된 반도체층(162), 반도체층(162)상에 이격된 소스/드레인 전극(164, 166)을 포함한다. 여기서, 소스 전극(164)은 데이터 배선(161)과 연결되어 있다.

<55> 이때, 유기발광다이오드(E) 및 박막트랜지스터(Tr)는 전도성 스페이서(128) 및 연결전극(172)에 의해 전기적으로 연결될 수 있다.

<56> 전도성 스페이서(128)는 기관(100)의 화소(P)내에 배치되어 있다. 예를 들어, 전도성 스페이서(128)는 돌기부재(128a)와 돌기부재(128a)의 외피를 덮으며 제 2 전극(150)과 연결된 도전부재(128b)를 포함한다.

<57> 연결전극(172)은 박막트랜지스터는 덮는 보호막(180)상에 배치되며, 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(166)과 전기적으로 연결되어 있다.

<58> 이로써, 도성 스페이서(128) 및 연결전극(172)이 서로 접촉됨에 따라, 유기발광다이오드(E) 및 박막트랜지스터(Tr)는 서로 전기적으로 연결된다.

<59> 따라서, 본 발명의 실시예에서는 화소(P) 중 발광부(P1)와 화소의 에지 사이 즉 비발광부(P2)에 제 1 격벽(124)을 더 배치하여, 발광부(P1)로부터 제 1 전하주입층(130)과 제 2 전극(150)의 접촉부 사이에서 누설되는 전류의 이동 경로를 증가시킴으로써, 화소의 에지에서 전류가 누설되는 것을 감소시킬 수 있다.

<60> 이와 더불어, 제 1 격벽(124)에 의해, 제 1 전하주입층, 유기발광층 및 제 2 전극의 에지부에서 발광부(P1)까지의 수분의 경로가 증가되어, 수분에 의해 유기발광층이 열화되는 시간을 감축할 수 있다. 따라서, 유기발광다이오드 표시장치의 수명을 개선할 수 있다.

<61> 실시예 2

<62> 도 3a 내지 도 3h는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

<63> 도 3a를 참조하면, 유기발광다이오드(E)를 형성하기 위해, 화소(P)가 정의된 기관(110)을 제공한다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 기관(110)으로 광을 발생하는 상부발광형이다. 이로써, 기관(110)은 광을 투과할 수 있는 투명재질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 기관(110)은 유리기관, 플라스틱 기관 또는 투명성의 필름일 수 있다.

<64> 기관(110)상에 후술될 제 1 전극(120)에 비해 저 저항체의 도전물질을 증착한 뒤, 패터닝하여 보조전극(112)을 형성한다. 예를 들어, 보조전극(112)은 Al, AlNd, Mo, Cr등으로 형성할 수 있다. 여기서, 보조전극(112)은 제 1 전극(120)의 저항차를 줄이는 역할을 한다. 이와 더불어, 보조전극(112)은 화소(P)들의 경계에 배치되어, 광이 누설되는 것을 방지할 수 있다.

<65> 기관(110)상에 제 1 전극(120)을 형성한다. 제 1 전극(120)은 도전물질을 스퍼터링 또는 진공증착법을 이용하여 형성될 수 있다. 여기서, 제 1 전극(120)은 광을 투과할 수 있도록 투명성의 도전물질로 형성한다. 예를 들면,

제 1 전극(120)은 ITO 또는 IZO로 형성할 수 있다. 여기서, 제 1 전극(120)은 모든 화소에 덮으며 형성된다.

- <66> 도 3b를 참조하면, 제 1 전극(120)을 형성한 후, 제 1 전극(120)상에 절연패턴(122)을 형성한다. 절연패턴(122)은 화소(P)의 소정부분을 노출하는 개구이 형성되어 있다. 이때, 상기 소정부분은 광이 발생되는 발광부(P1)가 되며, 상기 화소(P)의 에지와 발광부(P1)는 광이 발생되지 않는 비발광부(P2)가 된다. 즉, 절연패턴(122)은 화소(P)를 발광부(P1) 및 비발광부(P2)를 정의한다.
- <67> 절연패턴(122)은 제 1 전극(120) 및 후술될 제 2 전극(150)간의 쇼트를 방지하는 역할을 한다. 또한, 절연패턴(122)은 제 1 전극(120)과 후술될 제 1 및 제 2 격벽(124, 126)간의 접착력을 향상키는 역할을 한다. 이로써, 절연패턴(122)은 무기계의 절연물질로 형성한다. 예를 들어, 절연패턴(122)은 산화 실리콘 또는 질화 실리콘으로 형성할 수 있다. 이때, 절연패턴(122)은 화학기상증착법 또는 스퍼터링법을 통해 형성할 수 있다.
- <68> 이와 동시에, 화소(P) 내에 더미 절연패턴(122b)가 더 형성될 수 있다. 더미 절연패턴(122b)은 제 1 전극(120) 및 후술될 돌기부재(128a)간의 접착력을 향상시키기 위해 형성된다.
- <69> 도 3c를 참조하면, 절연패턴(122)을 형성한 후, 더미 절연패턴(122a)상에 돌기부재(128a)를 형성한다. 돌기부재(128a)는 화소(P)내에 인접하여 배치된다. 여기서, 돌기부재(128a)는 기둥 형상을 가진다. 여기서, 돌기부재(128a)는 기관(110)에 대해 예각을 갖는다. 이는, 돌기부재(128a)의 외피에 후술될 도전부재(128b)가 단락되지 않도록 형성되어야 하기 때문이다.
- <70> 돌기부재(128a)는 기둥 형상으로 형성하기 위해 유기계 절연물질로 형성할 수 있다. 예를 들어, 돌기부재(128a)는 아크릴계 수지, 우레탄계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI)등으로 형성할 수 있다.
- <71> 도 3d를 참조하면, 돌기부재(128a)를 형성한 후, 절연패턴(122)상에 제 1 격벽(124)을 형성한다. 제 1 격벽(124)은 비발광부(P2)에 구비된다. 즉, 제 1 격벽(124)은 발광부(P1) 및 화소(P)에지사이에 구비된다.
- <72> 여기서, 제 1 격벽(124)은 비발광부(P2)에 배치된 후술될 제 1 전하수송층(130) 또는 제 2 전극(150)의 표면적을 증가시키기 위한 형태로 형성된다.
- <73> 제 1 격벽(124)의 외피에 후술될 제 1 전하수송층(130) 및 제 2 전극(150)이 덮도록 형성되어야 하므로, 정테이퍼 형상의 기둥으로 형성한다. 즉, 제 1 격벽(124)의 단면은 사다리꼴 형상을 가질 수 있다. 더 나아가, 제 1 격벽(124)의 상부면은 다수의 요철형상을 가지도록 형성할 수도 있다.
- <74> 제 1 격벽(124)은 유기계 절연물질 또는 무기계 절연물질로 형성할 수 있다. 예를 들어, 제 1 격벽(124)은 아크릴계 수지, 우레탄계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI), 산화 실리콘, 질화 실리콘등으로 형성할 수 있다.
- <75> 도 3e를 참조하면, 제 1 격벽(124)을 형성한 후, 절연패턴(122)상에 제 2 격벽(126)을 형성한다. 제 2 격벽(126)은 후술될 제 2 전극(150)을 화소(P)별로 자동적으로 패터닝하는 역할을 한다. 따라서, 제 2 전극(150)을 형성하기 위해, 웨도우 마스크 또는 식각공정을 거치지 않아도 된다. 이로써, 제 2 격벽(126)은 각 화소(P)들의 경계에 배치된다.
- <76> 이때, 제 2 격벽(126)은 제 2 전극(150)을 자동적으로 패터닝하기 위해, 기관(110)에 대해 둔각을 가지는 역테이퍼진 기둥형상으로 형성한다. 즉, 제 2 격벽(126)은 역사다리꼴 형상을 가진다. 여기서, 제 2 격벽(126)은 유기계 절연물질로서, 예를 들어, 아크릴계 수지, 우레탄계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI)등으로 형성할 수 있다.
- <77> 도 3f를 참조하면, 제 2 격벽(126)을 형성한 후, 제 1 전극(120)상에 순차적으로 제 1 전하주입층(130), 유기발광층(140) 및 제 2 전극(150)을 형성한다.
- <78> 제 1 전하주입층(130)은 진공증착법을 통해 형성할 수 있다. 여기서, 제 1 전하수송층(130)은 제 1 격벽(124)의 외피를 덮으며 화소(P)내에 배치된다. 이때, 제 1 전하주입층(130)은 제 2 격벽(126)에 의해 화소별로 자동적으로 패터닝된다.
- <79> 제 1 전하주입층(130)을 형성한 후, 제 1 전하주입층(130)상에 유기발광층(140)을 형성한다. 유기발광층(140)은 고분자 물질 또는 저분자 물질로 형성할 수 있다. 이때, 유기발광층(140)이 저분자 물질로 형성할 경우, 유기발광층(140)은 진공증착법을 통해 형성할 수 있다.
- <80> 유기발광층(140)을 형성한 후, 유기발광층(140)상에 제 2 전극(150)을 형성한다. 제 2 전극(150)은 진공증착법

을 통해 형성할 수 있다. 이때, 제 2 전극(150)은 제 2 격벽(126)에 의해 화소별로 자동적으로 패터닝된다. 이로써, 별도의 세도우 마스크 및 식각공정을 거치지 않고 제 2 전극(150)을 형성한다.

<81> 제 2 전극(150)은 제 1 격벽(124)의 외피를 덮으며 형성된다. 이로 인하여, 제 1 전하수송층(130) 및 제 2 전극(150)은 비발광부(P2)에서 표면적이 증가된다. 따라서, 발광부(P1)에서 제 1 전하수송층(130) 및 제 2 전극(150)의 접촉부까지, 즉, 누설전류의 이동경로가 증가되고, 결국 화소(P)의 에지에서 전류가 누설되는 것을 감소시킬 수 있다.

<82> 한편, 도 3g를 참조하면, 박막트랜지스터(Tr)가 형성된 대향기관(160)을 제공한다.

<83> 박막트랜지스터를 형성하기 위해, 대향기관(160)상에 먼저, 게이트 전극(152)을 형성한다. 게이트 전극(152)은 도전물질을 증착하여 도전막을 형성한다. 이후, 도전막을 식각하여 게이트 전극(152)을 형성할 수 있다. 이와 동시에, 도면에는 도시되지 않았으나, 게이트 전극(152)으로 게이트 신호를 인가하기 위한 게이트 배선이 형성될 수 있다. 여기서, 상기 게이트 배선 및 게이트 전극(152)은 서로 연결되어 있다.

<84> 대향기관(160)상에 게이트 전극(152)을 덮는 게이트 절연막(170)을 형성한다. 게이트 절연막(170)은 산화 실리콘 또는 질화 실리콘으로 형성할 수 있다. 이때, 게이트 절연막(170)은 화학기상증착법을 통해 형성할 수 있다.

<85> 게이트 절연막(170)상에 반도체층(162)을 형성한다. 반도체층(162)은 비정질 실리콘 및 불순물을 포함하는 비정질 실리콘을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다.

<86> 반도체층(162)상에 이격된 소스 전극(164) 및 드레인 전극(166)을 형성한다. 소스 전극(164) 및 드레인 전극(166)은 동일한 식각 공정을 거쳐 형성될 수 있다. 도면에는 도시되지 않았으나, 소스 전극(164)으로 데이터 신호를 인가하는 데이터 배선이 더 형성된다. 상기 데이터 배선 및 소스 전극(164)은 서로 연결되어 있다. 또한, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선은 서로 교차되어 대향화소를 정의한다. 이때, 박막트랜지스터(Tr)는 대향화소에 구비된다.

<87> 따라서, 대향기관(160)상에 배치된 게이트 전극(152), 게이트 절연막(170), 반도체층(162), 소스 전극(164) 및 드레인 전극(166)을 구비하는 박막트랜지스터(Tr)를 형성할 수 있다.

<88> 대향기관(160)상에 박막트랜지스터(Tr)를 형성한 후, 대향기관(160)상에 박막트랜지스터(Tr)를 덮는 보호막(180)을 형성한다. 보호막(180)은 산화실리콘 또는 질화실리콘으로 형성할 수 있다. 이때, 보호막(180)은 화학기상증착법 또는 스퍼터링법을 통해 형성될 수 있다.

<89> 보호막(180)을 형성한 후, 보호막(180)에 드레인 전극(126)을 노출하는 콘택홀을 형성한다. 상기 콘택홀을 통해 노출된 드레인 전극(126)과 전기적으로 연결된 연결전극(172)을 형성한다.

<90> 도 3h를 참조하면, 기관(110) 및 대향기관(160)에 각각 유기발광다이오드(E) 및 박막트랜지스터(Tr)를 형성한 후, 기관(110) 및 대향기관(160)을 합착하여, 유기발광다이오드 표시장치가 형성된다. 이때, 전도성 스페이서(128) 및 연결전극(172)을 접촉되어, 결국 박막트랜지스터(Tr) 및 유기발광다이오드(E)는 서로 전기적으로 연결된다.

<91> 따라서, 본 발명의 실시예에서는 비발광부에 제 1 격벽을 형성하는 간단한 공정을 추가함으로써, 화소의 에지에서 발생하는 누설 전류를 줄일 수 있다.

발명의 효과

<92> 상기한 바와 같이 본 발명에 따르는 유기발광다이오드 표시장치는 비발광부에서 누설되는 전류의 이동경로를 증가시켜, 화소의 에지에서 발생하는 누설 전류를 감소시켰다. 이로써, 유기발광다이오드 표시장치는 발광효율 및 수명을 향상시킬 수 있다.

<93> 또한, 비발광부에서 유기발광층 및 전극이 차지하는 표면적이 증가됨에 따라, 유기발광층 및 전극의 에지에서 투입되는 수분의 경로가 증가되고, 결국, 발광부에 구비된 유기발광층으로 상기 수분이 투입되는 시간이 증가됨에 따라 유기발광층이 열화되는 시간이 길어진다. 이로써, 유기발광다이오드 표시장치는 수명을 향상시킬 수 있다.

<94> 상기에서는 본 발명의 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

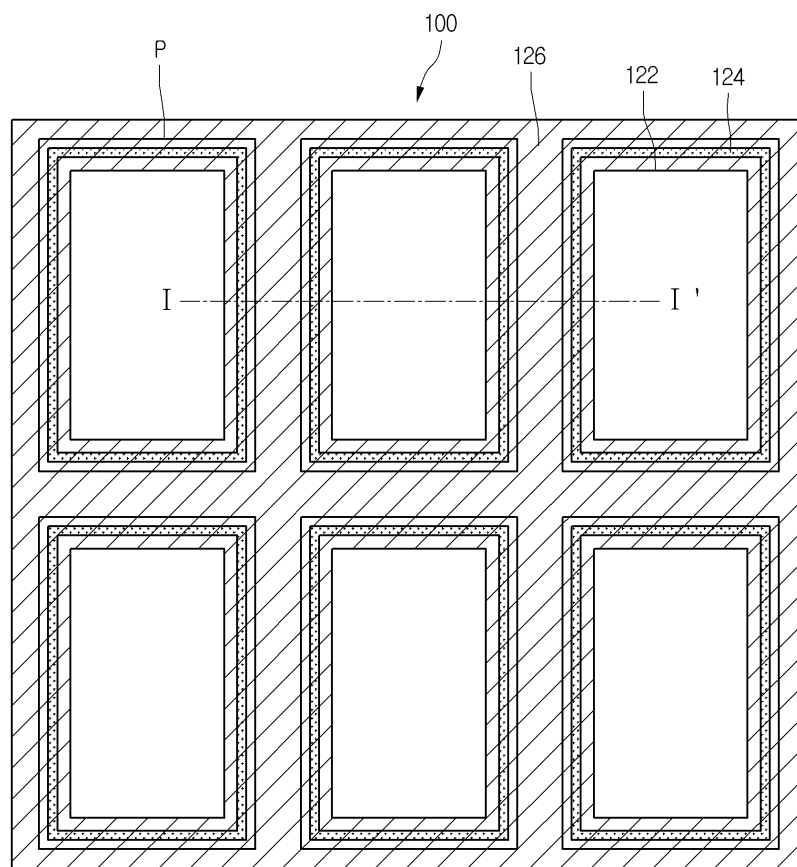
- <1> 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 평면도이다.
- <2> 도 1b는 도 1a에 도시된 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.
- <3> 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 실시예에 따른 제 1 격벽의 여러 형태를 도시한 단면도들이다.
- <4> 도 3a 내지 도 3h는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

<5> (도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

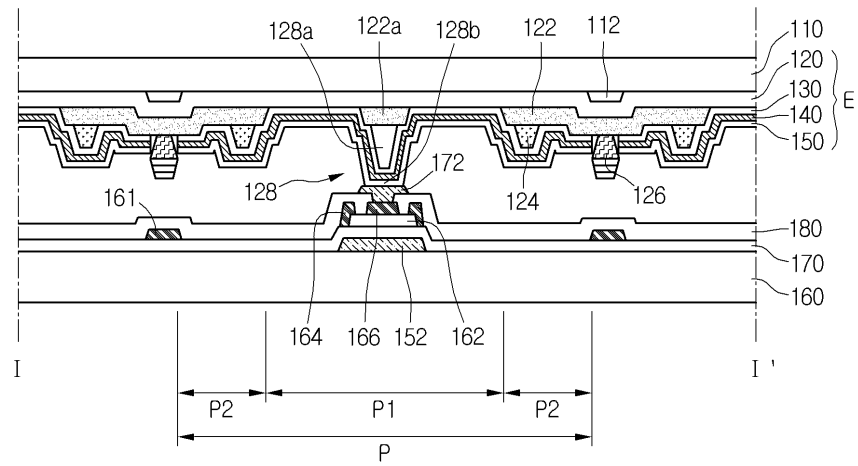
- | | | |
|------|---------------------|--------------|
| <6> | 100 : 유기발광다이오드 표시장치 | |
| <7> | 110 : 기관 | 120 : 제 1 전극 |
| <8> | 124 : 제 1 격벽 | 126 : 제 2 격벽 |
| <9> | 128 : 전도성 스페이서 | Z |
| <10> | 130 : 제 1 전하 주입층 | 140 : 유기발광층 |
| <11> | 150 : 제 2 전극 | 160 : 제 1 격벽 |
| <12> | 170 : 제 2 기관 | |

도면

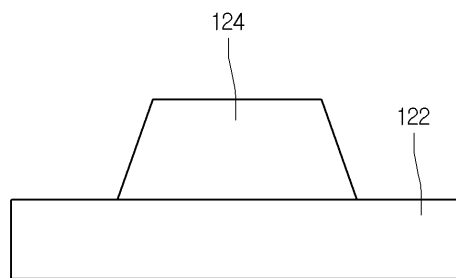
도면1a



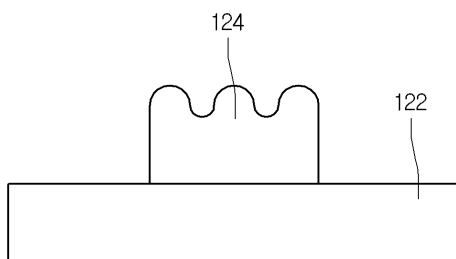
도면1b



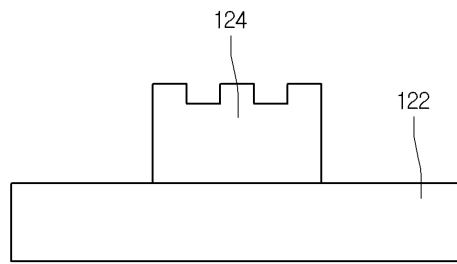
도면2a



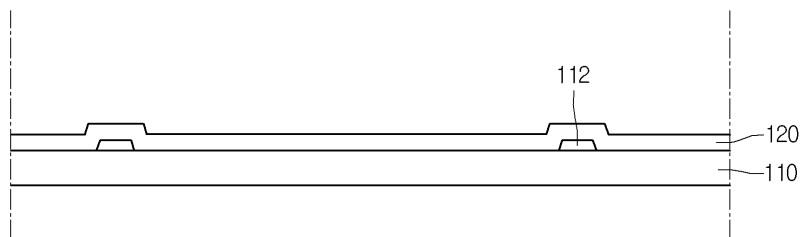
도면2b



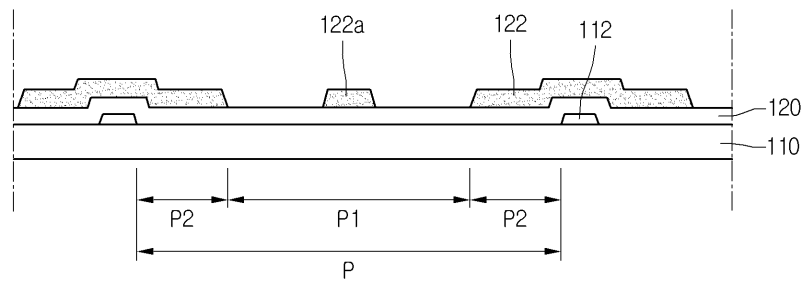
도면2c



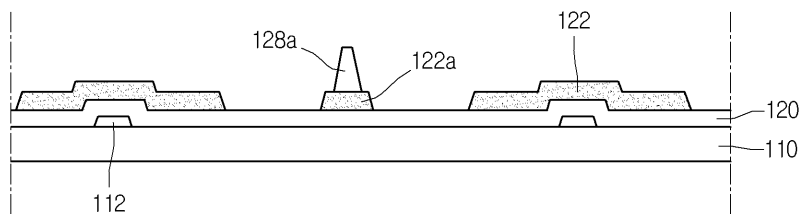
도면3a



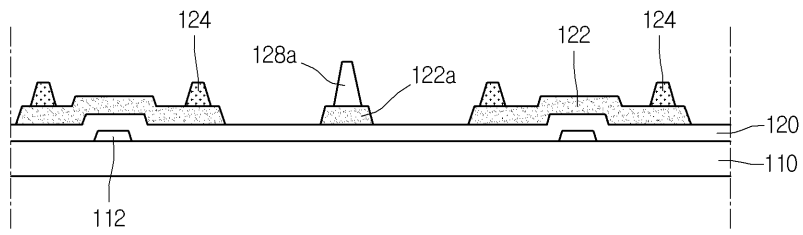
도면3b



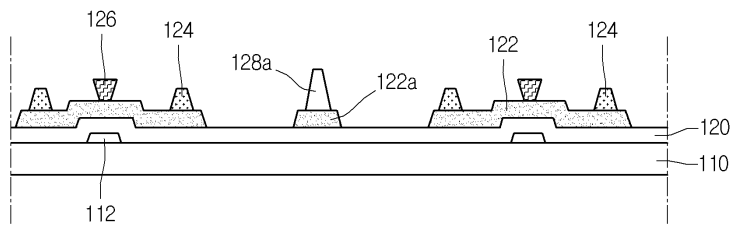
도면3c



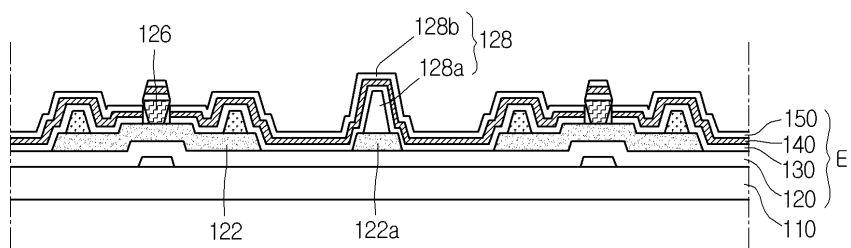
도면3d



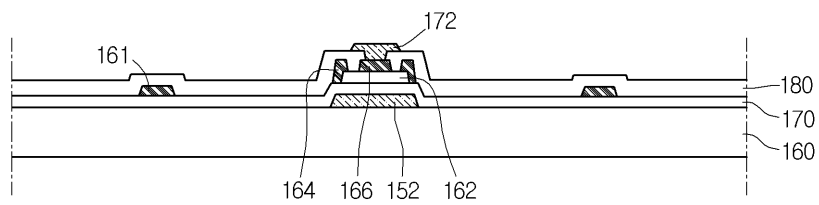
도면3e



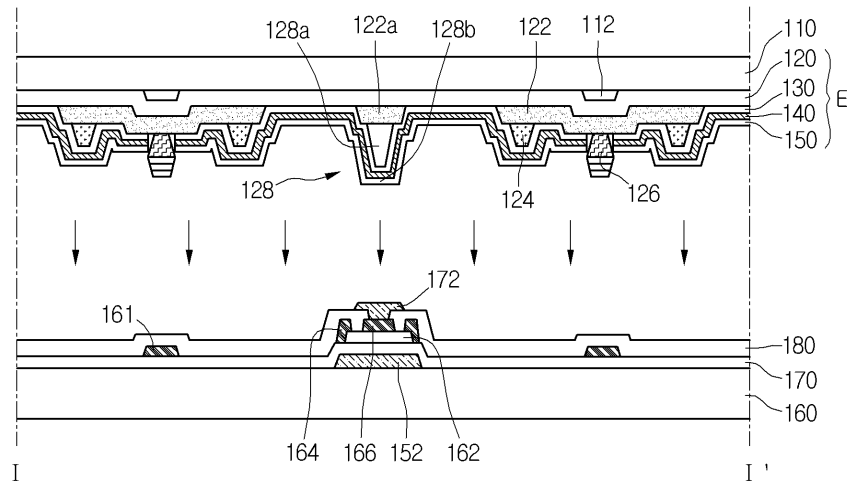
도면3f



도면3g



도면3h



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080052799A	公开(公告)日	2008-06-12
申请号	KR1020060124441	申请日	2006-12-08
[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	KIM YOUNG MI 김영미 KIM KYUNG MAN 김경만		
发明人	김영미 김경만		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3251 H01L51/5221 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示装置及其制造方法。并且有机发光二极管显示装置包括非发光部分中的分隔壁。并且，当电荷注入层和第二电极被覆盖以覆盖分隔壁时，非发光部分和第二电极处的电荷注入层的表面积增加并且漏电流的移动路径增加了。因此，在像素的边缘，可以减少产生漏电流。可以提高有机发光二极管显示装置的发光效率和寿命。漏电流，发光效率，分隔壁，有机发光层，阴极，。

