



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0060522  
(43) 공개일자 2008년07월02일

(51) Int. Cl.

H05B 33/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0134718

(22) 출원일자 2006년12월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이재윤

서울 용산구 원효로4가 178번지 강변삼성아파트 103-105

유충근

인천 부평구 청천2동 광명APT 103-610

이강주

경기 안산시 단원구 고잔2동 670 35/4 주공7단지 아파트 703-1301

(74) 대리인

허용특

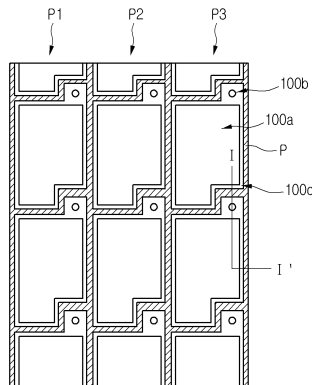
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로 유기발광다이오드 표시장치는 단위화소를 구비하고 서로 다른 제 1 및 제 2 기관에 각각 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터를 포함하며, 단위화소는 발광영역, 발광영역의 일측에서 돌출된 콘택영역 및 일측과 평행하게 마주하는 타측에서 오목한 오목영역을 포함한다. 이로써, 콘택영역과 쉘도우 마스크가 접촉하는 것을 방지함에 따라 쉘도우 현상을 감소시킬 수 있어 미세한 패턴의 유기발광층을 형성할 수 있으며, 오목영역에는 인접한 단위화소의 콘택영역이 배치됨에 따라, 개구율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

대표도 - 도1a



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제 1 기관;

상기 제 1 기관상에 구비되며 발광영역, 상기 발광영역의 일측에서 돌출된 콘택영역 및 상기 일측과 평행하게 마주하는 타측에서 오목한 오목영역을 포함하는 단위화소; 및

상기 제 1 기관과 마주하며, 상기 콘택영역을 통하여 상기 단위화소와 전기적으로 연결된 박막트랜지스터가 형성된 제 2 기관을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 발광영역에는 상기 제 1 기관상에 순차적으로 배치된 제 1 전극, 유기발광층 및 제 2 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 전극상에 상기 발광영역을 노출하는 버퍼층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 단위화소의 외곽을 따라 배치된 격벽을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 콘택영역에는 상기 제 1 기관상에 배치된 돌기부 및 상기 돌기부를 덮으며 상기 제 2 전극과 전기적으로 연결된 콘택부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 단위화소의 콘택영역과 상기 단위화소와 이웃하며 서로 동일한 색상을 구현하는 단위화소의 오목영역은 서로 맞물려 있는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 단위화소의 콘택영역은 상기 단위화소 및 상기 단위화소와 이웃한 단위화소의 경계와 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 8

제 1 기관을 제공하는 단계;

상기 제 1 기관상에 발광영역, 상기 발광영역의 일측에서 돌출된 콘택영역 및 상기 일측과 평행하게 마주하는 타측에서 오목한 오목영역을 포함하는 단위화소를 형성하는 단계; 및

상기 제 1 기관 및 상기 콘택영역을 통하여 상기 단위화소와 전기적으로 연결된 박막트랜지스터가 형성된 제 2 기관을 합착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 단위화소를 형성하는 단계에서는

상기 발광영역, 상기 콘택영역 및 상기 오목영역을 포함하는 상기 제 1 기관상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 발광영역을 노출하며 상기 제 1 전극상에 버퍼층을 형성하는 단계;

쇄도우 마스크를 이용하여 적어도 상기 발광영역상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 버퍼층을 형성하는 단계 및 상기 유기발광층을 형성하는 단계 사이에서는

상기 버퍼층상에 상기 단위화소의 외곽에 따라 격벽을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 쇄도우 마스크는 상기 격벽과 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 12**

제 9 항에 있어서,

상기 버퍼층을 형성하는 단계 및 상기 유기발광층을 형성하는 단계 사이에서는

상기 콘택영역의 상기 버퍼층상에 돌기부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 전극을 형성하는 단계에서는

상기 제 2 전극과 전기적으로 연결되며 상기 돌기부는 덮는 콘택부재를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 콘택부는 상기 제 2 전극과 일체로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 15**

제 8 항에 있어서,

상기 단위화소를 형성하는 단계에서는

상기 단위화소의 콘택영역과 맞물린 오목영역을 구비하고 상기 단위화소와 서로 동일한 색상을 구현하며 이웃한 단위화소가 더 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 단위화소 및 상기 이웃한 단위화소의 각 유기발광층은 스프라이프 형태의 개구를 갖는 웨도우 마스크를 이용하여 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 17**

제 8 항에 있어서,

상기 단위화소를 형성하는 단계는

상기 단위화소와 서로 다른 색상을 구현하며 이웃한 단위화소를 더 형성하며, 상기 단위화소의 콘택영역은 상기 이웃한 단위화소의 경계와 이격되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 이웃한 단위화소의 유기발광층은 상기 단위화소의 유기발광층을 형성한 스프라이프 형태의 개구를 갖는 웨도우 마스크를 슈프트하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <14> 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 구체적으로, 듀얼 패널 타입의 유기전계 발광 표시 장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.
- <15> 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.
- <16> 유기발광다이오드 표시장치는 광을 발생하는 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드의 구동을 제어하는 박막트랜지스터를 포함한다. 여기서, 박막트랜지스터는 유기발광다이오드를 개별적으로 구동하여, 유기발광다이오드에 낮은 전류를 인가하더라도 유기발광다이오드는 동일한 휘도를 나타낼 수 있다. 이로써, 유기발광다이오드 표시장치는 박막트랜지스터를 구비함으로써, 저소비 전력, 고정세, 대형화에 유리할 뿐만 아니라, 상기 표시장치의 수명을 향상시킬 수 있다.
- <17> 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 하나의 기판에 박막트랜지스터와 유기발광다이오드를 형성함에 따라, 유기발광다이오드 표시장치의 제조 공정시간이 길어질 뿐만 아니라 공정 수율이 저하되었다.
- <18> 이에 따라, 서로 다른 제 1 및 제 2 기판에 각각 박막트랜지스터와 유기발광다이오드를 각각 형성하는 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치에 대한 기술이 대두되었다. 이때, 서로 이격된 박막트랜지스터 및 유기발광다이오드는 제 2 기판으로부터 돌출된 돌기부에 의해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- <19> 이와 같은 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치는 풀컬러를 구현하기 위해, 유기발광다이오드 중 유기발광층은 서로 다른 색상을 구현하는 화소별로 패터닝한다. 여기서, 상기 유기발광층은 웨도우 마스크를 이용한 증착공정으로 형성할 수 있다.
- <20> 이때, 상기 웨도우 마스크 및 제 2 기판간의 이격간격을 최소화하는 것이 바람직하다. 이는, 상기 웨도우 마스크에 의한 웨도우 현상을 줄이기 위함이다. 이와 같은 웨도우 현상은 미세한 패턴을 갖는 유기발광층을 형성할 수 없어, 완성된 표시장치의 화질이 저하될 수 있다.
- <21> 그러나, 상기 웨도우 마스크 및 상기 제 2 기판간의 이격간격을 줄이는데 한계가 있었다. 이는 상기 웨도우 마스크는 상기 제 2 기판으로부터 최상의 두께를 갖는 상기 돌기부와 접촉하기 때문이다. 이때, 상기 돌기부는 개

구울 확보를 위해 서로 이웃한 화소들의 경계와 근접하여 배치되기 때문에, 상기 웨도우 마스크와의 접촉할 수 밖에 없었다.

<22> 따라서, 상기 돌기부 두께의 의한 웨도우 현상을 방지하여 미세한 유기발광층을 형성하는 것을 포기하거나, 이와 달리 화질을 향상시키며 상기 돌기부에 의한 개구율을 감소시킬수 밖에 없다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<23> 본 발명의 하나의 목적은 미세한 패턴을 갖는 유기발광층을 형성하며 이와 동시에 개구율을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공함에 있다.

<24> 본 발명의 다른 목적은 상기 유기발광다이오드 표시장치를 제조하는 방법을 제공함에 있다.

**발명의 구성 및 작용**

<25> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다. 상기 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 기판, 상기 제 1 기판상에 구비되며 발광영역, 상기 발광영역의 일측에서 돌출된 콘택영역 및 상기 일측과 평행하게 마주하는 타측에서 오목한 오목영역을 포함하는 단위화소 및 상기 제 1 기판과 마주하며, 상기 콘택영역을 통하여 상기 단위화소와 전기적으로 연결된 박막트랜지스터가 형성된 제 2 기판을 포함한다.

<26> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면의 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 제 1 기판을 제공하는 단계, 상기 제 1 기판상에 발광영역, 상기 발광영역의 일측에서 돌출된 콘택영역 및 상기 일측과 평행하게 마주하는 타측에서 오목한 오목영역을 포함하는 단위화소를 형성하는 단계 및 상기 제 1 기판 및 상기 콘택영역을 통하여 상기 단위화소와 전기적으로 연결된 박막트랜지스터가 형성된 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함한다.

<27> 여기서, 상기 단위화소를 형성하는 단계에서는 상기 발광영역, 상기 콘택영역 및 상기 오목영역을 포함하는 상기 제 1 기판상에 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 발광영역을 노출하며 상기 제 1 전극상에 버퍼층을 형성하는 단계, 웨도우 마스크를 이용하여 적어도 상기 발광영역상에 유기발광층을 형성하는 단계 및 상기 유기발광층상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<28> 이에 더하여, 상기 버퍼층을 형성하는 단계 및 상기 유기발광층을 형성하는 단계 사이에서는 상기 버퍼층상에 상기 단위화소의 외곽에 따라 격벽을 형성하는 단계를 더 포함한다.

<29> 또한, 상기 웨도우 마스크는 상기 격벽과 접촉하며, 제 2 전극을 형성하게 된다.

<30> 이하, 본 발명에 의한 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.

<31> 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 도면들이다. 여기서, 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 평면도이다. 또한, 도 1b는 도 1a에 도시된 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.

<32> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 서로 이격된 제 1 및 제 2 기판(100, 200)을 포함한다. 여기서, 제 1 및 제 2 기판(100, 200)에는 각각 유기발광다이오드(E) 및 박막트랜지스터(Tr)가 배치되어 있다. 여기서, 유기발광다이오드(E) 및 박막트랜지스터(Tr)는 서로 전기적으로 연결되어 있어, 박막트랜지스터(Tr)는 유기발광다이오드(E)를 제어한다.

<33> 제 1 기판(100)은 영상을 표시하기 위한 다수개의 단위화소(P)들을 구비한다. 여기서, 단위화소(P)들은 제 1 색을 구현하며 연속적으로 배열된 제 1 단위화소(P1)들, 제 2 색을 구현하며 상기 제 1 단위화소(P1)들과 이웃한 제 2 단위화소(P2)들 및 제 3 색을 구현하며 상기 제 2 단위화소(P2)들과 이웃한 제 3 단위화소(P3)들을 포함한다. 이때, 제 1, 제 2 및 제 3 단위화소(P1, P2, P3)들은 서로 교번하여 배치될 수 있다.

<34> 단위화소(P)는 발광영역(100a), 콘택영역(100b) 및 오목 영역(100c)을 구비한다.

- <35> 발광영역(100a)은 실질적으로 단위화소(P) 중 광이 발생하는 영역이다. 즉 발광영역(100a)은 상기 광을 발생하기 위한 유기발광다이오드(E)를 구비한다. 유기발광다이오드(E)는 제 1 기관(100)상에 순차적으로 배치된 제 1 전극(110), 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)을 포함한다. 이때, 제 1 전극(110)은 발광영역(100a)외에 후술될 콘택영역(100b) 및 오목영역(100c)에도 구비된다. 실질적으로, 제 1 전극(110)은 각 단위화소들(P)에 일체로 제 1 기관(100)상에 배치된다. 반면, 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)은 제 1 전극(110)상에 각 단위화소(P)별로 패터닝되어 있다. 이에 더하여, 유기발광다이오드(E)는 유기 발광층(120)의 상부면 또는 하부면에 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층등의 유기층을 더 포함할 수 있다. 상기 유기층은 제 1 전극(110), 유기 발광층(120) 및 제 2 전극(130)의 각각 경계면에서의 에너지 레벨을 적절하게 조절해 주어, 유기 발광층(120)으로 전자와 정공을 효율적으로 주입시킬 수 있다. 이로써, 완성된 유기발광다이오드 표시장치의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- <36> 콘택영역(100b)은 발광영역(100a)의 일측에서 돌출되어 있다. 여기서, 콘택영역(100b)에서는 유기발광다이오드(E) 및 박막트랜지스터(Tr)가 서로 전기적으로 연결된다. 여기서, 콘택영역(100b)에서는 제 1 기관(100)상에 배치된 버퍼층(115), 상기 버퍼층(115)상에 배치된 돌기부(135) 및 상기 돌기부(135)를 덮으며 제 2 전극(130)과 연결된 콘택부재(145)를 포함한다. 이때, 버퍼층(115)은 콘택영역(100b)외에 각 단위화소(P) 중 발광영역(100a)의 주변을 따라 배치된다. 실질적으로, 버퍼층(115)은 발광영역(100a)을 노출하며 제 1 전극(110)상에 배치된다. 돌기부(135)는 제 1 기관(100)으로부터 제 2 기관(200)을 향해 돌출된 기둥 형상을 가진다. 또한, 콘택부재(145)는 제 2 전극(130)과 연결되며 돌기부(135)를 덮는다. 이때, 제 2 전극(130) 및 콘택부재(145)는 일체로 이루어져 있을 수 있다. 이로써, 돌기부(135) 및 콘택부재(145)는 제 1 및 제 2 기관(100, 200)사이의 이격 간격을 유지하며, 유기발광다이오드(E) 및 박막트랜지스터(Tr)를 서로 전기적으로 연결시킨다.
- <37> 여기서, 단위화소(P)의 콘택영역(100b)은 단위화소(P) 및 상기 단위화소(P)와 서로 다른 색상을 구현하며 이웃한 단위화소의 경계와 이격되어 배치된다. 예를 들면, 제 2 단위 화소(P2)의 콘택영역(100b)은 제 1 및 제 2 단위화소(P1, P2)들의 경계와 이격되어 있다. 또한, 제 2 단위 화소(P2)의 콘택영역(100b)은 제 2 및 제 3 단위화소(P2, P3)들의 경계와 이격되어 있다.
- <38> 이로써, 돌기부(135)가 웨도우 마스크와 접촉하는 것을 방지함에 따라, 웨도우 마스크와 제 1 기관(100)간의 이격 간격을 더 줄일 수 있다.
- <39> 오목영역(100c)은 상기 일측과 평행하게 마주하는 발광영역(100b)의 타측에 배치된다. 즉, 오목영역(100c)은 발광영역(100a)을 중심으로 콘택영역(100b)과 대칭하게 배치된다. 이때, 단위화소(P)의 오목영역(100c)은 서로 동일한 색상을 구현하며 상기 단위화소(P)와 이웃한 단위화소의 콘택영역(100b)은 서로 맞물려 있다.
- <40> 이로써, 오목영역(100c)은 콘택영역(100b)이 이웃한 단위화소의 발광영역(100a)으로 돌출되어 개구율이 저하되는 것을 보상해주는 역할을 하므로, 결국 콘택영역(100b)에 의해 개구율이 감소하는 것을 개선할 수 있다.
- <41> 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치 중 단위화소의 다양한 형태를 도시한 평면도이다.
- <42> 도 2a에서와 같이, 단위화소 중 콘택영역(100b)은 발광영역(100a)의 모서리부에 인접할 수 있다. 또는 도 2b에서와 같이, 단위화소 중 콘택영역(100b)은 발광영역(100a)의 중앙부에 위치할 수도 있다.
- <43> 다시 도 1a 및 도 1b를 참조하며, 이에 더하여, 단위화소(P)의 외곽을 따라 구비된 격벽(125)이 버퍼층(115)상에 배치된다. 즉, 격벽(125)은 각 단위화소(P)들간의 경계에 구비된다. 여기서, 격벽(125)은 제 2 전극(130)을 각 단위화소(P)별로 패터닝하는 역할을 한다. 이때, 격벽(125)의 단면은 역 사다리꼴 형상을 가진다.
- <44> 또한, 제 1 기관(100) 및 제 1 전극(110)사이에 보조전극(105)이 위치할 수 있다. 제 1 전극(110)이 다수의 화소(P)들에 일체로 형성되기 때문에, 각 단위화소(P)별로 저항차가 발생하여, 각 단위화소(P)별로 균일한 전압이 인가되지 않아 완성된 유기발광다이오드 표시장치의 휘도가 불균일해 질 수 있다. 이때, 보조전극(105)은 제 1 전극(110)의 저항차를 줄이는 역할을 한다. 그러므로, 보조전극(105)은 저항이 낮은 금속으로 형성된다. 예를 들면, 보조전극(105)은 Al, AlNd, Mo 및 Cr등으로 형성될 수 있다.
- <45> 한편, 제 2 기관(200)은 콘택영역(100b)에서 유기발광다이오드(E)와 전기적으로 연결된 박막트랜지스터(Tr)가 배치되어 있다.
- <46> 제 2 기관(200)에는 서로 교차된 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선에 의해서 정의된 서브 단위화소를 구비한다. 즉, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선이 교차하여 다수의 셀들을 형성하게 되는데, 서브 단위화소는

상기 다수의 셀들중 하나의 셀을 의미한다. 여기서, 서브 단위화소는 제 1 기판(100)의 화소(P)와 서로 대응할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 상부발광형으로 제 2 기판(200)에 의한 설계에 따른 영향을 받지 않는다. 그러나, 서브 단위화소 및 단위화소(P)는 서로 적어도 일부가 중첩되는 것이 바람직하다. 이는 서브 화소와 화소(P)에 각각 구비된 박막트랜지스터(Tr) 및 유기발광다이오드(E)는 서로 전기적으로 연결되어야 하기 때문이다.

- <47> 자세하게, 제 2 기판(200)상에 박막트랜지스터(Tr)가 배치되어 있다. 박막트랜지스터(Tr)는 게이트 전극(205), 게이트 절연막(210), 반도체층(215), 소스 전극(225) 및 드레인 전극(235)을 포함한다. 이때, 게이트 전극(205)은 게이트 전극(205)과 연결되어 있다. 또한, 소스 전극(225)은 데이터 배선과 연결되어 있다. 이로써, 박막트랜지스터(Tr)는 상기 게이트 배선으로부터 게이트 신호를 제공받아 상기 박막트랜지스터(Tr)를 온(ON)시킨다. 이때, 박막트랜지스터(Tr)는 상기 데이터 배선으로부터 제공받은 데이터 신호에 따라, 박막트랜지스터(Tr)는 후술될 상기 유기발광다이오드(E)를 구동한다.
- <48> 박막트랜지스터(Tr)를 포함하는 제 2 기판(200)상에 보호막(220)이 배치되어, 박막트랜지스터(Tr)를 보호한다. 이때, 보호막(220)은 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(225)을 노출하는 콘택홀이 구비되어 있다.
- <49> 보호막(220)상에 상기 콘택홀을 통해 드레인 전극(225)과 전기적으로 연결된 콘택전극(245)이 배치되어 있다. 콘택전극(245)은 상기 제 1 기판(100)상에 형성된 콘택부재(145)와 접촉하여, 결국, 유기발광다이오드(E) 및 박막트랜지스터(Tr)를 서로 전기적으로 연결시킨다.
- <50> 따라서, 본 발명의 실시예에서는 콘택영역(100b)과 웨도우 마스크가 접촉하지 않도록 설계하고, 콘택영역(100b)과 대응하는 오목영역(100c)을 형성하고 이웃한 단위화소의 콘택영역(100b)이 맞물리도록 하여 개구율이 저하되는 것을 방지할 수 있었다.
- <51> 도 3a 내지 도 3h는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다. 여기서, 제 2 실시예에서는 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 제조하기 위한 방법이다. 따라서, 제 2 실시예에서는 도 3a 내지 도 3h, 도 1a 및 도 1b를 참조하여 설명하기로 한다.
- <52> 도 1a 및 도 3a를 참조하면, 다수의 단위화소(P)의 형성영역이 정의된 제 1 기판(100)을 제공한다. 상기 각 단위화소(P)는 발광영역(100a), 상기 발광영역(100a)의 일측에서 돌출된 콘택영역(100b) 및 상기 일측과 평행하게 마주하는 타측에서 오목한 오목영역(100c)을 포함한다. 여기서, 콘택영역(100b)은 발광영역(100a)의 중심부를 기준으로 대칭하게 배치된다.
- <53> 여기서, 제 1 기판(100)은 광을 투과할 수 있는 투명한 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제 1 기판(100)은 유리 기판, 플라스틱 기판, 필름등일 수 있다.
- <54> 제 1 기판(100)을 제공한 후, 제 1 기판(100)상에 단위화소를 형성한다. 제 1 기판(100)상에 단위화소(P)를 형성하기 위해, 먼저 제 1 기판(100)상에 후술될 제 1 전극(110)에 비해 저 저항체의 도전물질을 증착한 뒤, 패터닝하여 보조전극(105)을 형성한다. 예를 들면, 저 저항체의 도전물질은 Al, AlNd, Mo, Cr등일 수 있다. 이로써, 보조전극(105)은 후속 공정에서 형성되는 제 1 전극(110)의 저항차를 줄이는 역할을 하여, 모든 화면에서 균일한 화질을 얻을 수 있다.
- <55> 보조전극(105)을 포함하는 제 1 기판(100)상에 제 1 전극(110)을 형성한다. 이때, 제 1 전극(110)은 모든 화소에 일체로 형성된다. 여기서, 제 1 전극(110)은 광을 투과할 수 있는 도전물질로 이루어진다. 예를 들면, 상기 도전물질은 ITO 또는 IZO일 수 있다.
- <56> 도 1a 및 도 3b를 참조하면, 제 1 전극(110)을 형성한 후, 제 1 전극(110)상에 발광영역(100a)을 노출하는 버퍼층(115)을 형성한다. 이때, 버퍼층(115)은 콘택영역(100c) 및 후술될 격벽(125)의 형성영역에 형성된다.
- <57> 버퍼층(115)은 산화 실리콘막, 질화 실리콘막 또는 이들의 적층막으로 이루어질 수 있다. 이때, 버퍼층(115)은 화학기상증착법(PECVD)을 이용한 증착공정 및 포토공정을 통해 형성할 수 있다.
- <58> 포토공정은 상기 절연막상에 일부가 개구된 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계, 상기 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 이용하여 상기 절연막을 식각하는 단계 및 상기 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계를 포함한다.
- <59> 도 1a 및 도 3c를 참조하면, 버퍼층(115)을 형성한 후, 버퍼층(115)상에 단위화소(P)의 외곽을 따라 격벽(125)을 형성한다. 즉, 격벽(125)은 각 단위화소(P)의 경계에 구비된다. 이때, 격벽(125)은 후술될 제 2 전극(130)이 별도의 패터닝 공정 없이 각 단위화소(P)별로 자연적으로 패터닝되는 역할을 수행한다. 이로써, 격벽(125)의 단

면형상으로는 역 사다리꼴 형상을 가질 수 있다.

- <60> 격벽(125)을 형성하기 위해, 버퍼층(115)을 포함하는 기판상에 유기막을 형성한다. 유기막은 아크릴계 수지, 우레탄계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI)등으로 형성할 수 있다. 유기막상에 노광 및 현상공정을 거쳐, 격벽(125)을 형성한다.
- <61> 도 1a 및 도 3d를 참조하면, 격벽(125)을 형성한 후, 콘택영역(100b)의 버퍼층(115)상에 돌기부(135)를 형성한다.
- <62> 돌기부(135)는 격벽(125)보다 큰 두께를 갖는 기둥 형상을 가진다. 여기서, 돌기부(135)는 정 테이퍼진 형상으로 형성한다. 예를 들면, 돌기부(135)의 단면 형상은 정 사다리꼴 형상으로 형성한다.
- <63> 돌기부(135)는 기둥 형상을 형성하기 위해 두껍게 형성할 수 있는 유기막을 형성한 뒤, 상기 유기막에 노광 및 현상공정을 거쳐 형성할 수 있다. 상기 유기막은 아크릴계 수지, 우레탄계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI)등으로 형성할 수 있다.
- <64> 본 발명의 실시예에서 격벽(125) 및 돌기부(135)의 형성순서를 한정하는 것은 아니다. 즉, 돌기부(135)를 형성한 후, 격벽(125)을 형성할 수도 있다.
- <65> 도 1a 및 도 3e를 참조하면, 돌기부(135)를 형성한 후, 유기발광층(120)을 형성한다. 유기발광층(120)을 형성하기 위해, 스트라이프 형태의 개구를 갖는 웨도우 마스크(M)를 제공한다. 상기 개구부는 연속적으로 배열된 단위화소들의 발광영역과 마주하며 배치된다.
- <66> 이때, 웨도우 마스크(M)는 서로 다른 색상을 구현하는 단위화소들간의 경계에 구비된 격벽(125)과 접촉한다. 이때, 웨도우 마스크(M)는 제 1 기판(100)으로부터 최상의 두께로 형성된 돌기부(135)와는 접촉하지 않는다. 이는 돌기부(135)는 서로 다른 색상을 구현하는 단위화소들간의 경계와 이격되었기 때문이다.
- <67> 이후, 웨도우 마스크(M)를 포함하는 제 1 기판(100)상으로 유기발광물질(O)을 증착하여 도 1a 및 도 3f에서와 같이, 제 1 단위화소(P1)에 구비된 제 1 유기발광층을 형성한다. 이때, 제 1 유기발광층은 상기 개구부와 대응한 단위화소들상에 공통적으로 형성되어, 실질적으로 제 1 색을 구현하는 제 1 단위화소(P1)들이 정의된다.
- <68> 이후 상기와 같은 공정을 반복하여 제 2 및 제 3 유기발광층을 순차적으로 형성하여, 제 1, 제 2 및 제 3 단위화소(P1, P2, P3)에 각각 구비되는 제 1, 제 2 및 제 3 발광층이 형성된다.
- <69> 도 1a 및 도 3g를 참조하면, 유기발광층(120)을 형성한 후, 유기발광층(120)상에 제 2 전극(130)을 형성한다. 제 2 전극(130)은 진공증착법을 통해 형성할 수 있다. 이때, 제 2 전극(130)은 격벽(125)에 의해 각 단위화소(P)별로 자연스럽게 패터닝된다. 이로써, 별도의 웨도우 마스크 및 식각공정을 거치지 않고 제 2 전극(130)을 형성할 수 있다.
- <70> 이때, 제 2 전극(130)의 일부는 돌기부(135)를 덮으며, 박막트랜지스터(102)와 연결되기 위한 콘택부재(145)가 형성된다.
- <71> 따라서, 제 1 기판(100)상에 발광영역(100a) 및 콘택영역(100c)이 구비된 단위화소들을 형성할 수 있다.
- <72> 도 1a 및 도 3h를 참조하면, 제 1 기판(100)상에 유기발광다이오드를 형성하는 단계와 별도로 박막트랜지스터(Tr)가 형성된 제 2 기판(200)을 제공한다.
- <73> 자세하게, 제 2 기판(200)상에 박막트랜지스터를 형성하기 위해, 먼저 제 2 기판(200)을 제공한다. 제 2 기판(200)은 플라스틱, 유리 또는 금속으로 이루어질 수 있다. 제 2 기판(200) 상에 게이트 전극(205)을 형성하고, 게이트 전극(205)을 포함하는 제 2 기판(200) 전면에 걸쳐 게이트 절연막(210)을 형성한다. 게이트 절연막(210)은 산화 실리콘 또는 질화 실리콘을 화학기상증착법을 수행하여 증착하여 형성할 수 있다.
- <74> 게이트 전극(205)이 대응된 게이트 절연막(210) 상에 반도체층(215)을 형성한다. 여기서, 반도체층(215)은 비정질 실리콘막과, P형 또는 N형 불순물이 도핑된 비정질 실리콘막을 순차적으로 적층하여 형성한 뒤, 패터닝하여 형성할 수 있다.
- <75> 반도체층(215)상에 도전성 금속을 증착한 뒤 패터닝하여, 반도체층(215)상에 서로 이격된 소스/드레인 전극(225, 235)을 형성한다.
- <76> 이로써, 제 2 기판(200) 상에 게이트 전극(205), 반도체층(215) 및 소스/드레인 전극(225, 235)을 포함하는 박막트랜지스터(Tr)를 형성할 수 있다. 여기서, 도면에서 제 2 기판(200)상에 하나의 박막트랜지스터를 형성하는



것으로 한정하여 설명하였으나, 제 2 기판(200)상에 적어도 하나의 박막트랜지스터 및 캐패시터를 더 형성할 수 있다.

<77> 또한, 박막트랜지스터(Tr)는 비정질 실리콘을 이용한 바텀 게이트(bottom gate) 박막트랜지스터를 형성하는 것으로 제한하여 설명하였으나, 이에 한정되지 아니하고 공지된 여러 형태의 박막트랜지스터를 채용할 수 있다.

<78> 박막트랜지스터(Tr)를 포함하는 제 2 기판(200) 전면에 걸쳐 보호막(220)을 형성한다. 여기서, 보호막(220)은 질화실리콘 또는 산화실리콘으로 이루어질 수 있으며, 화학기상증착법을 수행하여 형성될 수 있다. 보호막(220)에 드레인 전극(235)을 노출하기 위한 콘택홀을 형성한다. 더 나아가, 상기 콘택홀 통해 노출된 드레인 전극(235) 상부에 콘택전극(245)을 더 형성할 수 있다.

<79> 도 1a 및 도 3i를 참조하면, 제 1 또는 제 2 기판(100, 200)의 외곽부를 따라 밀봉부재를 형성한 뒤, 제 1 및 제 2 기판(100, 200)을 합착하여, 도 1b에서와 같이, 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있다. 이때, 콘택 영역(100b)에 배치된 콘택부재(145) 및 콘택전극(245)을 서로 접촉시켜, 결국 서로 이격된 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터는 서로 전기적으로 연결된다.

<80> 따라서, 본 발명의 실시예에서는 콘택영역을 서로 다른 색상을 구현하는 단위화소들간의 경계와 이격되도록 형성하여, 콘택영역에 형성된 돌기부 및 웨도우 마스크간의 접촉을 방지할 수 있다. 이로써, 제 1 기판 및 웨도우 마스크간의 이격간격을 더욱 감소시킬 수 있어, 웨도우 마스크에 의한 웨도우 현상을 감소됨에 따라 미세한 유기발광층을 형성할 수 있다.

<81> 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.

**발명의 효과**

<82> 상기한 바와 같이 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 각 단위화소가 발광영역, 상기 발광영역의 일측에서 돌출된 콘택영역 및 상기 일측과 평행하게 마주하는 타측에서 오목한 오목영역을 포함함에 따라, 콘택영역과 웨도우 마스크가 접촉하는 것을 방지함에 따라, 미세한 패턴의 유기발광층을 형성할 수 있다.

<83> 또한, 상기 오목영역에는 인접한 단위화소의 콘택영역이 배치됨에 따라, 개구율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

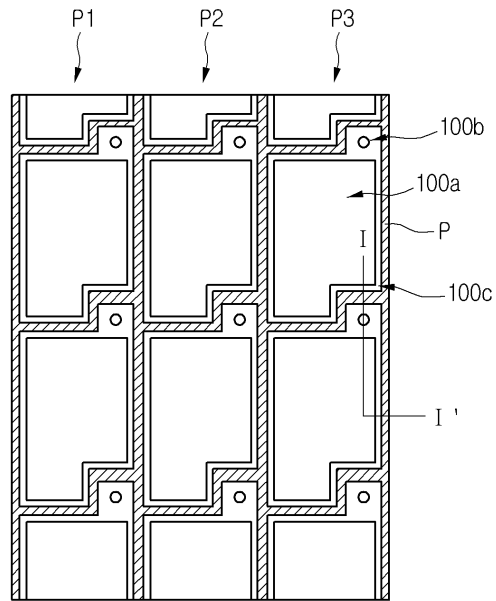
- <1> 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 평면도이다.
- <2> 도 1b는 도 1a에 도시된 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.
- <3> 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치 중 단위화소의 다양한 형태를 도시한 평면도이다.
- <4> 도 3a 내지 도 3i는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

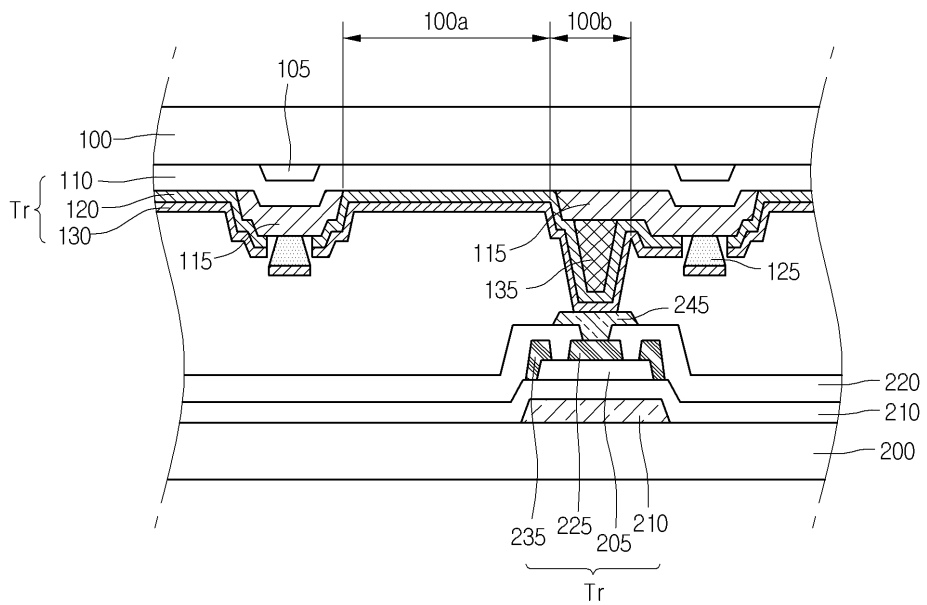
- <6> 100 : 제 1 기판                                  100a: 발광영역
- <7> 100b : 콘택영역                                100c: 오목영역
- <8> 110 : 제 1 전극                                 115 : 버퍼층
- <9> 120 : 유기발광층                              125 : 격벽
- <10> 130 : 제 2 전극                                135 : 돌기부
- <11> 200 : 제 2 기판
- <12> Tr : 박막트랜지스터                        E : 유기발광다이오드
- <13> M : 웨도우 마스크

도면

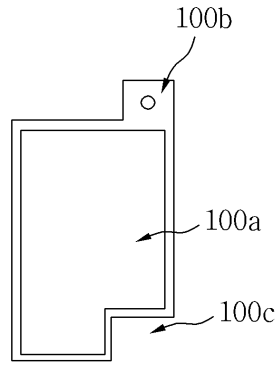
도면1a



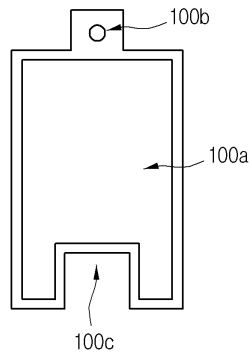
도면1b



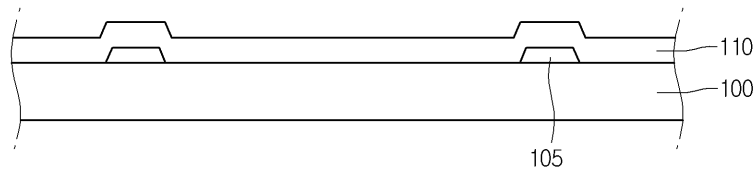
도면2a



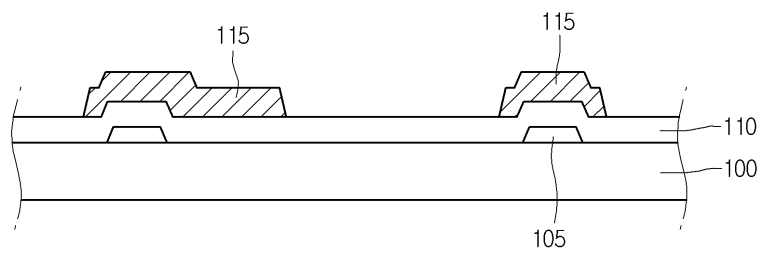
도면2b



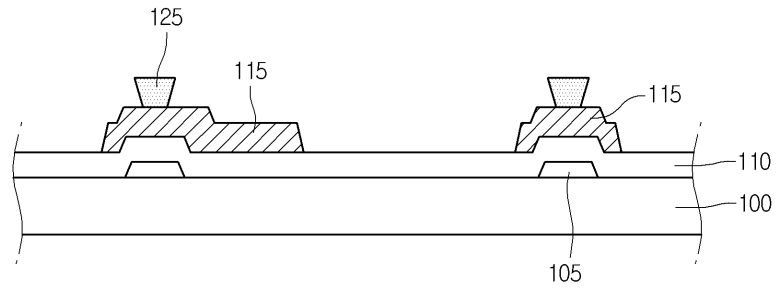
도면3a



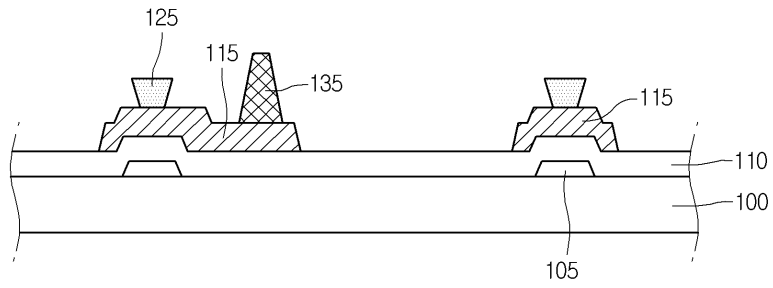
도면3b



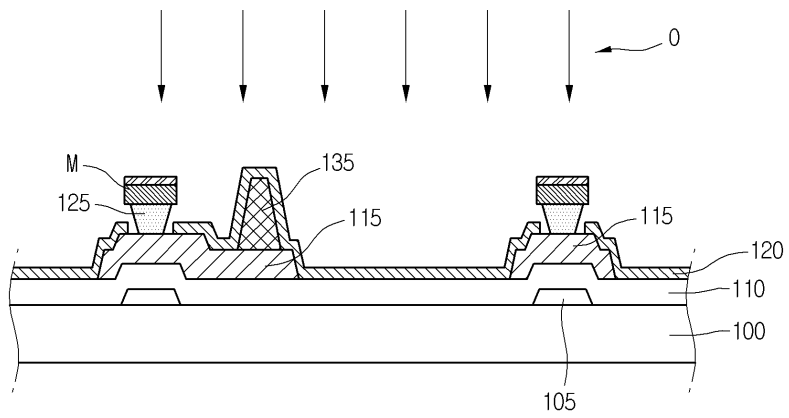
도면3c



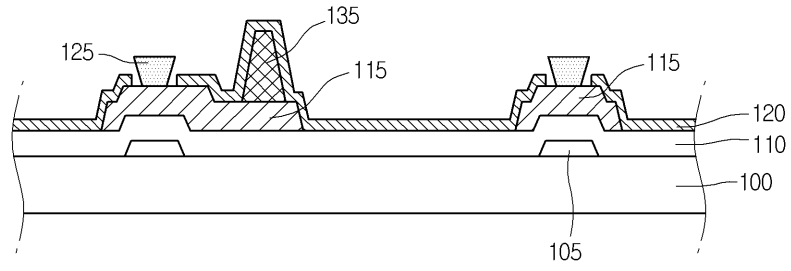
도면3d



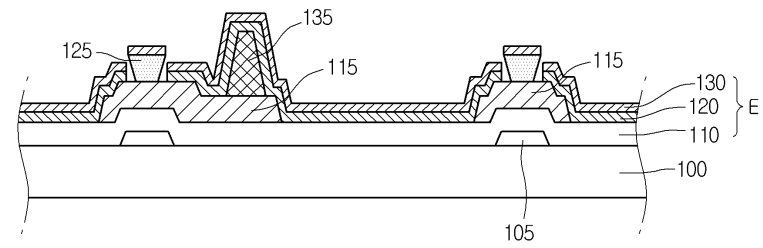
도면3e



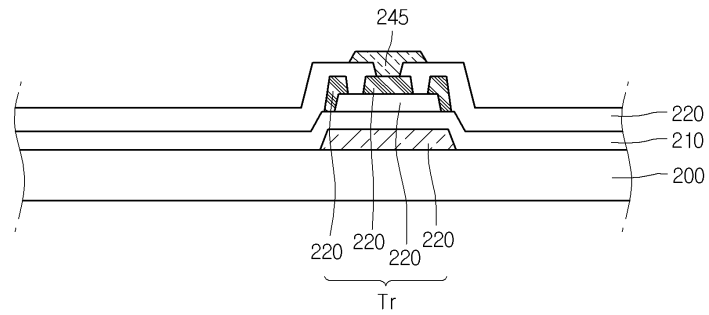
도면3f



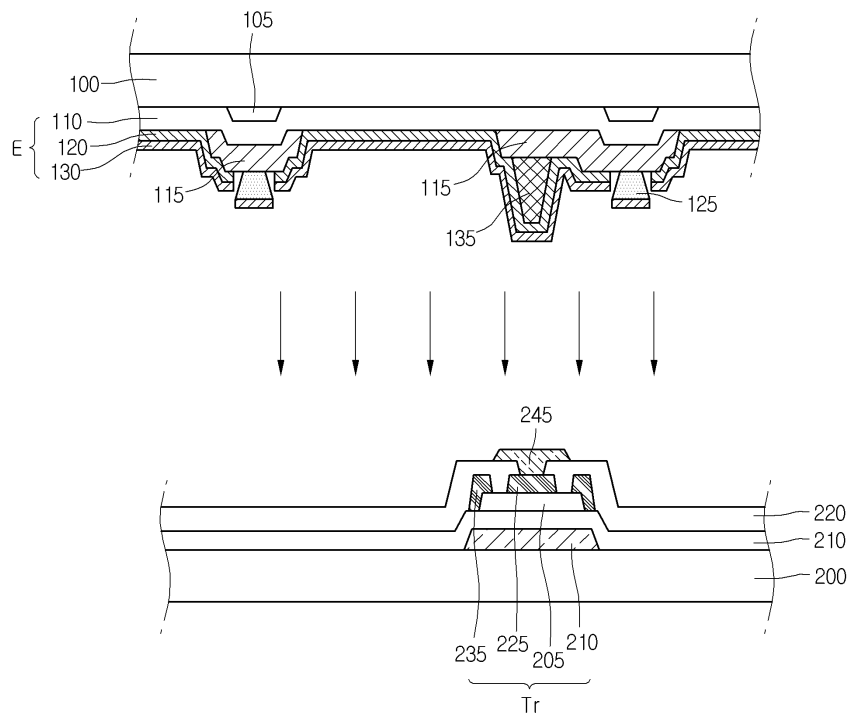
도면3g



도면3h



도면3f



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	<a href="#">KR1020080060522A</a>	公开(公告)日	2008-07-02
申请号	KR1020060134718	申请日	2006-12-27
[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	LEE JAE YOON 이재윤 YOO CHOONG KEUN 유충근 LEE KANG JU 이강주		
发明人	이재윤 유충근 이강주		
IPC分类号	H05B33/02		
CPC分类号	H01L27/3251 H01L27/3246 H01L51/56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

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在单元像素在发光区域中突出的接触区域中的凹凹区域，以及在发光区域的一侧，它包括在不同的第一和第二基板中的相应的有机发光二极管和薄膜晶体管，它包括单位像素和与一侧平行的相反方向的另一侧。因此，根据防止接触区域和阴影掩模的接触，可以减少阴影现象，并且可以形成图案的微小有机发光层。并且，由于布置了在凹区域中相邻的单位像素的接触区域，因此可以防止孔径比降低。荫罩，有机发光层，投影，工艺，产量，显示装置。

