



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0018247  
(43) 공개일자 2009년02월20일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0082543

(22) 출원일자 2007년08월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김종무

서울 은평구 응암1동 92-9호 현대아트빌라 202호

김기용

경기 과천시 별양동 주공아파트 637-404

(74) 대리인

허용특

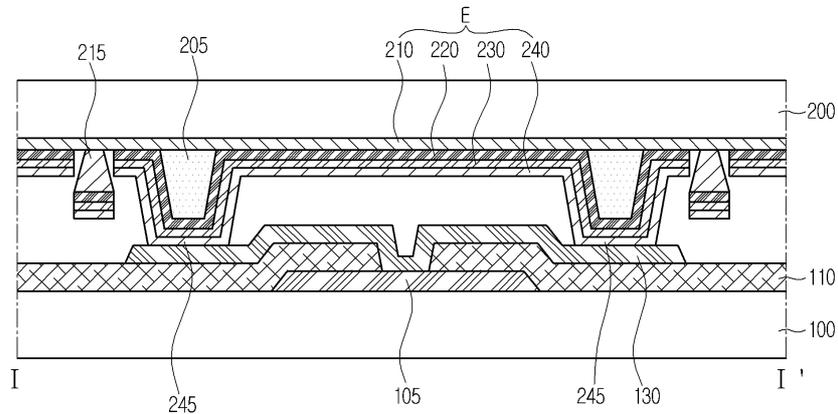
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 기판상에 배치된 구동 소자, 구동 소자를 포함하는 상기 제 1 기판상에 배치된 보호막, 보호막상에 구동 소자와 전기적으로 연결된 콘택 패턴, 제 1 기판과 마주하는 제 2 기판의 내측면에 배치된 제 1 전극, 제 1 전극상에 배치되며 적어도 유기발광 패턴을 포함하는 유기층, 유기층상에 배치된 제 2 전극, 및 제 2 전극상에 배치되며, 상기 콘택 패턴과 전기적으로 접촉된 콘택부를 포함하는 제 3 전극을 포함하여, 구동소자와 유기발광다이오드 소자간의 전기적 접촉 특성을 향상시킨다.

대표도 - 도1b



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제 1 기관상에 배치된 구동 소자;

상기 구동 소자를 포함하는 상기 제 1 기관상에 배치된 보호막;

상기 보호막상에 상기 구동 소자와 전기적으로 연결된 콘택 패턴;

상기 제 1 기관과 마주하는 제 2 기관의 내측면에 배치된 제 1 전극;

상기 제 1 전극상에 배치되며, 적어도 유기발광 패턴을 포함하는 유기층;

상기 유기층상에 배치된 제 2 전극; 및

상기 제 2 전극상에 배치되며, 상기 제 2 전극에 비해 내식성이 큰 도전물질을 포함하며, 상기 콘택 패턴과 전기적으로 접촉된 콘택부를 구비하는 제 3 전극을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 전극은 Ag, Ti, V, W 및 Ta 중 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 콘택부는 상기 콘택 패턴에 융착되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 3 전극은 60℃ 내지 120℃ 범위의 저융점을 갖는 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 합금은 In, Sn 및 Bi 중 적어도 2 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 콘택 패턴은 ITO 및 IZO 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 7

제 1 및 제 2 기관을 각각 제공하는 단계;

상기 제 1 기관상에 구동소자를 형성하는 단계;

상기 구동소자를 포함하는 상기 제 1 기관상에 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막상에 상기 구동소자와 전기적으로 연결된 콘택 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 2 기관상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극상에 적어도 유기발광 패턴을 포함하는 유기층을 형성하는 단계;

상기 유기층상에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 전극상에 상부로 돌출된 콘택부를 구비하며, 상기 제 2 전극에 비해 내식성이 큰 도전물질로 제 3 전극을 형성하는 단계; 및

상기 콘택부와 상기 콘택 패턴을 서로 전기적으로 접촉시키며, 상기 제 1 및 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 제 3 전극은 Ag, Ti, V, W 및 Ta 중 어느 하나로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 제 3 전극은 60℃ 내지 120℃ 범위의 저융점을 갖는 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기판을 합착하는 단계 이후에, 상기 콘택부는 상기 콘택 패턴에 융착시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 구체적으로, 신뢰성을 확보하며, 토스트 불량률 개선할 수 있는 듀얼 패널 타입의 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 최근, 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.

<3> 유기발광다이오드 표시장치는 광을 발생하는 유기발광다이오드 소자와 상기 유기발광다이오드의 구동을 제어하는 구동소자, 예컨대 박막트랜지스터를 포함한다. 여기서, 구동소자는 유기발광다이오드 소자를 개별적으로 구동하므로 유기발광다이오드 소자에 낮은 전류를 인가하더라도 유기발광다이오드 소자는 동일한 휘도를 나타낼 수 있다. 이로써, 유기발광다이오드 표시장치는 구동소자를 구비함으로써, 저소비 전력, 고정세, 대형화에 유리할 뿐만 아니라, 유기발광다이오드 표시장치의 수명을 향상시킬 수 있다.

<4> 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 상기 유기발광층에서 제공된 광을 상기 구동소자가 형성된 기판을 통해 사용자에게 영상을 제공함에 따라 개구율이 감소되었다. 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 하나의 기판에 구동소자와 유기발광다이오드 소자를 연속적으로 형성함에 따라, 유기발광다이오드 표시장치의 제조 공정시간이 길어지며, 공정 수율이 저하되는 문제점이 제기되었다.

<5> 이에 따라, 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치에 대한 기술이 대두되었다. 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치는 서로 이격된 제 1 및 제 2 기판을 포함한다. 여기서, 상기 제 1 기판에 구동소자가 형성되어 있으며, 상기 제 2 기판에는 유기발광다이오드 소자가 형성되어 있다. 이때, 서로 이격된 상기 구동소자와 상기 유기발광다이오드 소자는 서로 전기적으로 연결하며 제 1 및 제 2 기판을 합착되어 있다.

<6> 이와 같은 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 및 제 2 기판에 각각 구동소자와 유기발광다이

오드를 각각 형성한 뒤, 상기 제 1 및 제 2 기판을 진공상태에서 서로 합착하여 제조될 수 있다. 이로써, 공정 수율을 향상시킬 수 있다.

- <7> 그러나, 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치는 상기 구동소자와 상기 유기발광다이오드 소자의 접촉이 불안정하다는 문제점을 가진다.
- <8> 예를 들면, 상기 구동소자와 상기 유기발광다이오드 소자의 접촉 계면에서 산화막이 형성되어 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치의 신뢰성이 저하되는 문제를 야기할 수 있다.
- <9> 또한, 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치는 그 내부에서 발생된 아웃게싱(outgassing) 또는 그의 내부로 침투한 수분 및 산소에 의해, 상기 제 1 및 제 2 기판간의 셀갭 증가가 외곽에서부터 중앙으로 점차적으로 발생하는 문제점을 가진다. 이로 인해, 구동소자와 유기발광다이오드 소자간의 전기적 접촉 불량이 외곽에서 중앙부로 점차적으로 진행하게 되고, 결국 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치는 시간이 지날수록 외곽에서 중앙부로 점차적으로 접점이 되지 않는 토스트 불량이 발생하는 문제점을 가진다. 특히, 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치의 구동시에 내부압의 증가로 인해 토스트 불량률은 증가하게 된다. 이와 같은, 토스트 불량은 휘도를 급격히 감소하고 전압 강하를 유도할 수 있다. 여기서, 전압 강화는 유기발광다이오드 소자에 공급되는 구동 전압을 감소시키게 되어, 결국 소비 전력을 증가시킬 수 있다.
- <10> 따라서, 종래 공정 효율을 증가시킬 수 있는 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치는 시간이 지남에 따라 유기발광다이오드 소자와 구동소자의 전기적 접촉이 불안정하여 신뢰성이 저하되거나 토스트 불량이 발생하는 문제를 가진다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

- <11> 본 발명의 하나의 과제는 유기발광다이오드 소자와 구동소자의 전기적 접촉을 안정화하여 신뢰성을 향상시키며 토스트 불량을 방지할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공함에 있다.
- <12> 본 발명의 다른 하나의 과제는 상기 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공함에 있다.

#### 과제 해결수단

- <13> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다. 상기 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 기판상에 배치된 구동 소자, 상기 구동 소자를 포함하는 상기 제 1 기판상에 배치된 보호막, 상기 보호막상에 상기 구동 소자와 전기적으로 연결된 콘택 패턴, 상기 제 1 기판과 마주하는 제 2 기판의 내측면에 배치된 제 1 전극, 상기 제 1 전극상에 배치되며, 적어도 유기발광 패턴을 포함하는 유기층, 상기 유기층상에 배치된 제 2 전극, 및 상기 제 2 전극상에 배치되며, 상기 콘택 패턴과 전기적으로 접촉된 콘택 부를 구비하는 제 3 전극을 포함한다.
- <14> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 제 1 및 제 2 기판을 각각 제공하는 단계, 상기 제 1 기판상에 구동소자를 형성하는 단계, 상기 구동소자를 포함하는 상기 제 1 기판상에 보호막을 형성하는 단계, 상기 보호막상에 상기 구동소자와 전기적으로 연결된 콘택 패턴을 형성하는 단계, 상기 제 2 기판상에 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극상에 적어도 유기발광 패턴을 포함하는 유기층을 형성하는 단계, 상기 유기층상에 제 2 전극을 형성하는 단계, 상기 제 2 전극상에 돌출된 콘택부를 구비하는 제 3 전극을 형성하는 단계, 및 상기 콘택부와 상기 콘택 패턴을 서로 전기적으로 접촉시키며, 상기 제 1 및 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함한다.

#### 효과

- <15> 본 발명은 구동소자와 전기적으로 접촉하는 전극을 내식성이 강한 재료로 형성하여, 구동소자와 유기발광다이오드 소자간의 접촉 계면에서 산화물이 형성되는 것을 방지하여, 결국 완성된 유기발광다이오드 표시장치의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- <16> 또한, 구동소자와 유기발광다이오드 소자는 저융점 합금을 이용한 용착 공정을 통해 구동소자와 유기발광다이오드 소자를 전기적으로 접촉시킴에 따라, 토스트 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <17> 또한, 저융점 합금을 이용한 구동소자와 유기발광다이오드 소자간의 접촉 계면에서 산화물이 형성되는 것을 지

연시킬 수 있어, 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <18> 이하, 본 발명의 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.
- <19> 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 도면들이다. 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 평면도이고, 도 1b는 도 1a에 도시된 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.
- <20> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 서로 마주하며 일정 간격으로 이격된 제 1 및 제 2 기관(100, 200)을 포함한다. 상기 제 1 및 제 2 기관(100, 200)은 그 사이에 개재된 밀봉부재(미도시함)에 의해 합착되어 있다. 밀봉부재는 상기 제 1 및 제 2 기관(100, 200)사이의 이격 공간으로 수분 및 산소가 투과되는 것을 방지할 수 있다.
- <21> 상기 제 1 기관(100)은 다수개의 화소들이 정의되어 있으나, 설명의 편의상 도면에서 상기 다수의 화소들 중 하나의 화소만을 확대하여 도시하였다.
- <22> 상기 제 1 기관(100)상에 다수의 배선, 예컨대 게이트 배선(101), 데이터 배선(102) 및 전원배선(103)이 배치되어 있다. 상기 게이트 배선(101)과 상기 데이터 배선(102)은 서로 교차하여, 상기 화소를 정의할 수 있다. 상기 화소는 상기 게이트 배선(101)과 상기 데이터 배선(102)의 배열 및 형태에 따라 다양한 형태로 배열될 수 있다. 예를 들어, 상기 게이트 배선(101)과 상기 데이터 배선(102)이 직교할 경우, 상기 각 화소는 사각 또는 직사각형의 형태를 가질 수 있다.
- <23> 이에 더하여, 상기 게이트 배선(101)과 상기 데이터 배선(102)은 그 사이에 개재된 게이트 절연막(미도시함)에 의해 서로 절연되어 있다. 또한, 상기 다수의 배선들의 각 끝단에 패드 전극(미도시함)이 배치되어 있다. 상기 패드 전극은 외부 구동회로로부터 전기적 신호를 인가받아 상기 각 배선으로 제공한다. 또한, 상기 패드 전극을 덮는 패드 접촉 전극이 배치되어 있을 수 있다. 실질적으로, 외부 구동회로부는 패드 접촉 전극과 전기적으로 접촉하여 외부 구동회로로부터 전기적 신호를 인가받는다.
- <24> 상기 각 화소에 상기 게이트 배선(101), 상기 데이터 배선(102) 및 상기 전원 배선(103)과 전기적으로 연결된 구동 소자(105)가 배치되어 있다. 상기 구동소자(105)는 상기 게이트 배선(101), 상기 데이터 배선(102) 및 상기 전원 배선(103)으로부터 인가된 전기적 신호에 의해 후술 될 유기발광다이오드 소자(E)를 구동한다. 상기 구동소자(105)는 선택 신호에 따라 각 화소를 선택하는 스위칭 박막트랜지스터와, 상기 스위칭 박막트랜지스터의 온/오프(On/Off)에 의해 조정된 전기적 신호, 예컨대 데이터 신호에 의해 유기발광다이오드 소자(E)에 구동하는 구동 박막트랜지스터와, 상기 전기적 신호를 일정 시간 유지하기 위한 캐패시터등을 포함할 수 있다.
- <25> 상기 다수의 배선 및 상기 구동소자(105)를 포함하는 상기 제 1 기관(100)상에 보호막(120)이 배치되어 있다. 상기 보호막(120)은 유기 절연막 또는 무기절연막으로 형성할 수 있다. 상기 보호막(120)은 구동 소자(105)의 일부를 노출하는 콘택홀을 구비할 수 있다. 실질적으로, 상기 콘택홀은 구동 박막트랜지스터(도면에는 도시하지 않음)에 구비되어 전기적 신호를 출력하는 드레인 전극의 일정 부분을 노출한다.
- <26> 상기 보호막(120) 상에 상기 콘택홀을 통해 상기 구동소자(105)와 전기적으로 연결된 콘택 패턴(130)이 배치되어 있다. 상기 콘택 패턴(130)이 부식되는 것을 방지하기 위해, 상기 콘택 패턴(130)은 내식성을 갖는 도전물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 콘택 패턴(130)은 ITO 및 IZO 중 어느 하나로 형성되어 있을 수 있다. 이에 더하여, 상기 콘택 패턴(130)은 상기 패드부 접촉 전극과 동일한 재질로 형성하여 상기 패드 전극의 부식을 방지하여, 유기발광다이오드 표시장치의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- <27> 한편, 상기 제 2 기관(200)은 상기 화소와 대응된 대향 화소가 정의되어 있다. 즉, 상기 대향 화소는 상기 제 2 기관(200)에 다수 개로 정의되어 있을 수 있다.
- <28> 상기 대향 화소와 대응된 상기 제 1 기관(100)상에 배치된 상기 구동소자(105)와 전기적으로 연결된 유기발광다이오드 소자(E)가 배치되어 있다. 상기 화소에 배치된 상기 구동소자(105)와 상기 대향 화소에 배치된 유기발광

다이오드 소자(E)를 서로 전기적으로 연결시키기 위해, 상기 화소와 상기 대향 화소는 적어도 일부가 중첩될 수 있다.

- <29> 상기 유기발광다이오드 소자(E)는 제 1 전극(210), 적어도 유기발광 패턴을 포함하는 유기층(220) 및 제 2 전극(230)을 포함한다. 자세하게, 상기 제 1 전극(210)은 다수의 대향 화소에 공통으로 배치될 수 있다. 상기 제 1 전극(210)은 투명하여 광을 투과한다. 상기 제 1 전극(210)은 ITO 및 IZO 중 어느 하나로 이루어져 있을 수 있다. 이로써, 상기 유기발광 패턴에서 발생된 광은 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 기관(200)을 투과하여, 사용자에게 영상을 제공한다. 이에 따라, 상기 광은 제 1 기관(100)에 배치된 상기 구동소자(105)의 영향을 받지 않고 제 2 기관(200)을 투과함에 따라 광 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 구동소자(105)는 상기 광 투과율을 고려하지 않고 자유롭게 다양한 크기 및 형태로 설계할 수 있다.
- <30> 상기 유기발광 패턴은 상기 제 1 및 제 2 전극(210, 220)으로부터 각각 제 1 및 제 2 전하를 제공받아 특정한 파장의 광을 발생한다. 상기 유기발광 패턴은 각 대향 화소별로 분리되어 있을 수 있다. 이와 달리, 상기 유기발광 패턴은 서로 다른 색상을 구현하는 대향 화소별로 분리되어 있을 수도 있다.
- <31> 상기 유기층(220)은 상기 유기발광 패턴으로 제 1 및 제 2 전하를 원활하게 제공하기 위해, 제 1 전하주입층, 제 1 전하수송층, 제 1 전하 저지층, 제 2 전하수송층 및 제 2 전하주입층 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 상기 제 1 전하주입층 및 제 1 전하수송층은 상기 제 1 전극(210)과 상기 유기발광 패턴사이에 개재될 수 있다. 상기 제 1 전하 저지층, 제 2 전하수송층 및 제 2 전하주입층은 상기 유기발광 패턴과 후술될 제 2 전극(230)사이에 개재될 수 있다.
- <32> 상기 제 2 전극(230)은 각 대향 화소별로 분리되어 있다. 상기 제 2 전극(230)은 상기 구동소자(105)와 전기적으로 연결된다. 상기 제 2 전극(230)은 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 기관(200)으로 광을 반사시켜, 광 투과율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 제 2 전극(230)은 상기 유기발광 패턴으로 제 2 전하가 터널링(Tunneling), 즉 제 2 전하가 에너지 장벽을 넘어서기 위해, 상기 제 1 전극(210)에 비해 일함수가 작은 도전물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 전극(230)은 Al 및 Pb 중 어느 하나로 형성할 수 있다.
- <33> 이에 더하여, 상기 제 1 전극(210)과 상기 유기층(220) 사이에 세퍼레이터(215)가 개재되어 있다. 상기 세퍼레이터(215)는 단면으로 보았을 때, 역 사다리꼴 형상을 가질 수 있다. 이로써, 상기 세퍼레이터(215)는 상기 대향 화소의 주변을 따라 상기 제 1 전극(210)상에 배치되어, 상기 제 2 전극(230)을 각 대향 화소별로 분리한다. 도면에는 도시되지 않았으나, 상기 제 1 전극(210)과 상기 세퍼레이터(215) 사이에 버퍼 패턴이 더 배치될 수 있다. 버퍼 패턴은 상기 제 1 전극(210)과 상기 세퍼레이터(215) 간의 접촉력을 향상시키며, 상기 제 1 전극(210)과 상기 제 2 전극(230)간의 쇼트 불량을 방지하는 역할을 한다.
- <34> 또한, 상기 제 1 전극(210)과 상기 유기층(220) 사이에 적어도 하나 이상의 돌기부재(205)가 배치되어 있다. 상기 돌기부재(205)는 상기 세퍼레이터(215)에 의해 정의된 영역, 예컨대 상기 대향 화소와 대응된 상기 제 1 전극(210)상에 배치된다. 상기 돌기부재(205)는 정사다리꼴 형상의 단면을 가진다. 이에 따라, 상기 돌기부재(205)는 상기 유기층(220) 및 상기 제 2 전극(230)의 단락 없이, 상기 유기층(220) 및 상기 제 2 전극(230)의 일부를 돌출시킨다. 이로써, 상기 제 1 기관(100)과 상기 제 2 기관(200)이 합착될 경우, 상기 제 2 전극(230)의 돌출부와 상기 콘택 패턴(130)은 전기적으로 접촉하게 되고, 결국 상기 유기발광다이오드 소자(E)와 상기 구동 소자(105)는 서로 전기적으로 연결된다.
- <35> 그러나, 상기 제 2 전극(230)은 내부에 발생할 수 있는 아웃 개상(outgassing) 또는 외부로부터 투입된 산소 및 수분에 의해 산화될 수 있다. 이에 따라, 상기 제 2 전극(230)과 상기 콘택 패턴(130)사이의 접촉 계면에서 산화막이 형성된다. 이로 인해, 구동소자(105)와 유기발광다이오드 소자(E)간의 콘택 저항이 증가하게 되어 신호 지연이 발생하게 되고, 결국 유기발광다이오드 표시장치의 신뢰성이 저하될 수 있다.
- <36> 이에 따라, 유기발광다이오드 소자(E)는 상기 제 2 전극(230)상에 배치되며, 상기 제 2 전극(230)에 비해 수분 및 산소에 대한 큰 내식성을 갖는 제 3 전극(240)을 더 포함할 수 있다. 상기 제 3 전극(240)은 상기 돌기부재(205)에 의해 일부가 돌출된 영역, 즉 콘택부(245)를 구비한다. 상기 콘택부(245)는 상기 콘택 패턴(130)과 접촉하여, 실질적으로 상기 구동소자(105)와 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 전기적으로 연결시킨다. 또한, 상기 제 3 전극(240)은 상기 유기발광 패턴으로 제 1 전하를 제공하기 위해, 상기 제 1 전극(210)에 비해 일함수가 낮은 도전물질로 형성되어 있을 수 있다. 이로써, 상기 제 3 전극(240)을 형성하는 도전물질의 예로서는 Ag, Ti, V, W 및 Ta 중 어느 하나일 수 있다.
- <37> 상기 제 3 전극(240)은 상기 세퍼레이터(215)에 의해 각 대향 화소별로 분리될 수 있다. 이에 따라, 상기 제 3

전극(240)은 상기 제 2 전극(230)과 대응된 면적을 가질 수 있다.

- <38> 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에서 내식성을 갖는 상기 제 3 전극(240)을 더 구비하여, 상기 구동소자(105)와 상기 유기발광다이오드 소자(E)의 접촉 계면에서 산화막이 형성되어 콘택 저항이 증가하는 것을 방지할 수 있었다. 즉, 상기 구동소자(105)와 상기 유기발광다이오드 소자(E)의 전기적 접촉성을 안정화시킴에 따라, 유기발광다이오드 표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있었다.
- <39> 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다. 제 2 실시예에서 상기 제 3 전극의 콘택부를 제외하고 앞서 설명한 제 1 실시예의 유기발광다이오드 표시장치와 동일한 구성요소를 가진다. 따라서, 제 1 실시예와 반복되는 설명은 생략하기로 하며, 동일한 참조번호는 동일한 구성 요소를 지칭한다.
- <40> 도 2를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 서로 마주하며 합착된 제 1 및 제 2 기판(100, 200)을 포함한다. 상기 제 1 기판(100)상에 구동 소자(105), 보호막(110) 및 콘택 패턴(130)이 배치되어 있으며, 상기 제 1 기판(100)과 마주하는 상기 제 2 기판(200)의 내측면에 제 1 전극(210), 적어도 유기발광 패턴을 포함하는 유기층(220), 제 2 전극(230) 및 제 3 전극(340)을 포함한다. 여기서, 상기 제 3 전극(340)은 콘택 패턴(130)과 전기적으로 접촉된 콘택부(345)를 포함한다.
- <41> 상기 콘택부(345)는 상기 콘택 패턴(130)에 융착되어 있다. 이로써, 시간이 지남에 따라 상기 제 1 및 제 2 기판(100, 200)간의 셀갭이 무너지게 되어, 제 3 전극(340) 및 콘택 패턴(130)의 접촉이 끊어져 발생하는 토스트 불량에 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <42> 상기 제 3 전극(340)은 60℃ 내지 120℃ 범위의 저 융점을 갖는 도전물질을 포함한다. 여기서, 상기 융점이 60℃ 이상일 경우, 박막 형성이 어렵다. 또, 융점이 120℃를 초과할 경우, 제 3 전극(340)과 상기 콘택 패턴(130)을 융착시키기 위한 공정 온도가 상승하게 되어 유기발광다이오드 소자(E), 특히 유기발광 패턴이 변형되어 수명이 저하되거나 광 효율이 저하될 수 있다.
- <43> 또한, 상기 제 3 전극(340)이 단일 물질의 저 융점 금속으로 형성될 경우, 상기 제 3 전극(340)이 상기 제 2 전극(230)의 표면에서 자기 결집(self aggregation) 현상 및 응괴(conglomeration)현상이 발생할 수 있다. 이로써, 상기 제 3 전극(340)은 적어도 2 종이 혼합된 합금을 포함한다. 예를 들면, 상기 합금은 In, Sn 및 Bi 중 적어도 2 이상을 포함할 수 있다.
- <44> 또한, 상기 제 3 전극(340)이 합금으로 형성되었을 지라도, 상기 제 3 전극(340)은 저융점을 가짐에 따라 외부 환경에 의해 자기 결집(self aggregation) 현상 및 응괴(conglomeration)현상이 발생할 수도 있다. 이에 따라, 상기 제 3 전극(340)은 단락될 수 있으나, 상기 제 3 전극(340)의 하부에 배치된 상기 제 2 전극(230)에 의해 상기 제 3 전극(340)의 단락을 보완해준다.
- <45> 상기 제 3 전극(340)을 이루는 합금은 다른 금속에 비해 수분 및 산소에 대한 내식성이 증가되므로 상기 콘택부(345)와 상기 콘택 패턴(130)사이의 접촉 계면에서 산화막이 형성되는 것을 방지 및 지연시킬 수 있다.
- <46> 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에서는 상기 유기발광 패턴으로 제 2 전하를 제공하는 전극을 제 2 및 제 3 전극(230, 240)으로 형성하고, 상기 제 3 전극(340)은 상기 콘택 패턴(130)에 융착하여 구동소자(105)와 유기발광다이오드 소자(E)간의 접촉력을 향상시켜 토스트 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <47> 이와 더불어 상기 제 3 전극(340)은 내식성을 갖는 합금으로 형성됨에 따라 상기 제 3 전극(340)과 상기 콘택 패턴(130)간의 접촉 계면에서 산화막이 형성되는 것을 지연 및 방지하여 유기발광다이오드 표시장치의 신뢰성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- <48> 도 3a 내지 도 3e들은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.
- <49> 도 3a를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치를 제조하기 위해, 먼저 제 1 기판(100)을 제공한다. 상기 제 1 기판(100)은 다수의 화소들이 정의되어 있다.
- <50> 상기 제 1 기판(100)상에 구동 소자(105)를 형성한다. 도면에는 도시되지 않았으나, 상기 구동소자(105)를 형성하는 공정에서 상기 제 1 기판(100)상에 다수의 배선, 예컨대 게이트 배선(도 1a에서 101), 데이터 배선(도 1a에서 102) 및 전원 배선(도 1a에서 103)이 더 형성될 수 있다.
- <51> 이후, 상기 구동소자(105)를 포함하는 상기 제 1 기판(100)상에 보호막(110)을 형성한다. 상기 보호막(110)은 무기 절연막으로 형성할 수 있다. 예를 들면, 상기 무기절연막은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 및 이들의 적층

막 중 어느 하나일 수 있다. 상기 보호막(110)을 형성하기 위해, 상기 구동소자(105)를 포함하는 상기 제 1 기관(100)상에 화학기상증착법을 통해 무기 절연막을 형성한다. 이후, 무기 절연막의 일부를 식각하여, 상기 구동소자(105)의 일부를 노출하는 콘택홀을 형성한다.

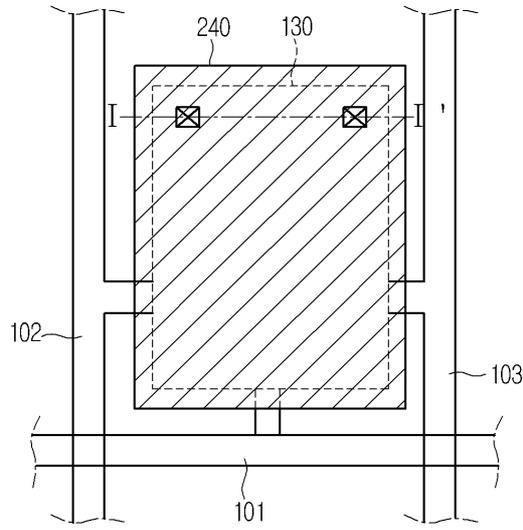
- <52> 이후, 상기 보호막(100)상에 콘택홀을 통해 상기 구동소자(105)와 전기적으로 연결된 콘택 패턴(130)을 형성한다. 콘택 패턴(130)을 형성하기 위해, 먼저 상기 보호막(110)상에 도전막을 형성한다. 상기 도전막은 상기 구동소자(105)와 후술될 유기발광다이오드 소자(E)간의 전기적 접촉 계면에서 산화막이 형성되는 것을 방지하기 위해, 내식성을 갖는 도전물질로 형성할 수 있다. 예를 들면, 상기 도전막은 ITO 및 IZO 중 어느 하나로 형성할 수 있다. 이후, 상기 도전막을 각 화소별로 식각하여 상기 콘택 패턴(130)을 형성한다.
- <53> 도 3b를 참조하면, 제 2 기관(200)을 제공한다. 상기 제 2 기관(200)은 상기 화소와 대응된 대향 화소가 다수 개로 정의되어 있을 수 있다.
- <54> 상기 제 2 기관상에 제 1 전극(210)을 형성한다. 상기 제 1 전극(210)은 다수의 대향 화소에 공통으로 형성할 수 있다. 상기 제 1 전극(210)은 투명하여 광을 투과한다. 상기 제 1 전극(210)은 ITO 및 IZO 중 어느 하나로 형성할 수 있다. 상기 제 1 전극(210)은 스퍼터링법을 통해 형성할 수 있다.
- <55> 도 3c를 참조하면, 상기 각 대향 화소의 주변을 따라 상기 제 1 전극(210)상에 세퍼레이터(215)를 형성한다. 상기 세퍼레이터(215)는 역 사다리꼴 형상의 단면을 가진다.
- <56> 또한, 상기 대향 화소의 상기 제 1 전극(210)상에 적어도 하나 이상의 돌기부재(205)를 형성한다. 상기 돌기부재(205)는 정 사다리꼴 형상을 단면을 가질 수 있다. 여기서, 상기 세퍼레이터(215)를 형성한 후, 상기 돌기부재(205)를 형성하는 것으로 설명하였으나, 돌기부재(205)를 형성한 후 상기 세퍼레이터(215)를 형성할 수도 있다.
- <57> 상기 세퍼레이터(215) 및 상기 돌기부재(205)는 유기 절연물질로부터 형성할 수 있다.
- <58> 이에 더하여, 상기 세퍼레이터(215)를 형성하기 전에 상기 각 대향 화소의 주변을 따라 버퍼 패턴(미도시함)을 더 형성할 수 있다. 버퍼 패턴은 실리콘 산화막 또는 실리콘 질화막 중 적어도 하나를 식각하여 형성할 수 있다.
- <59> 도 3d를 참조하면, 상기 돌기부재(205) 및 상기 세퍼레이터(215)가 형성된 상기 제 1 기관상에 유기층(220)을 형성한다. 상기 유기층(220)은 적어도 각 대향 화소별로 패터닝된 유기발광 패턴을 포함한다. 이에 더하여, 상기 유기층(220)은 제 1 전하 주입층, 제 1 전하 수송층, 제 1 전하 억제층, 제 2 전하 수송층 및 제 2 전하 주입층 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- <60> 상기 유기층(220)은 습식 공정 또는 진공 증착법을 통해 형성할 수 있다. 특히, 상기 유기발광 패턴은 웨도우 마스크를 이용한 진공증착법 등을 통해 형성할 수 있다.
- <61> 이후, 상기 유기층(220)상에 제 2 전극(230)을 형성한다. 상기 제 2 전극(230)은 진공증착법으로 도전물질을 증착하여 형성할 수 있다. 이때, 상기 도전물질은 상기 세퍼레이터(215)에 의해 각 대향 화소별로 자연적으로 분리되면서 상기 유기층(220)상에 증착되어, 상기 각 대향 화소별로 분리된 상기 제 2 전극(230)을 형성할 수 있다.
- <62> 이후, 상기 제 2 전극(230)상에 제 3 전극(240)을 형성한다. 상기 제 3 전극(240)은 상기 제 2 전극(230)에 비해 내식성이 큰 도전물질로부터 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 3 전극(240)은 상기 제 1 전극(210)에 비해 일함수가 작은 도전물질로 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제 3 전극(240)은 Ag, Ti, V, W 및 Ta 중 어느 하나로 형성할 수 있다. 상기 제 3 전극(240)은 진공 증착을 통해 형성할 수 있다. 이때, 상기 제 3 전극(240)은 상기 세퍼레이터(215)에 의해 각 대향화소별로 분리된다. 또한, 상기 제 3 전극(240)은 돌기부재(205)에 의해 돌출되어, 상기 돌기부재의 상부와 대응된 콘택부(245)를 포함한다.
- <63> 도 3e를 참조하면, 상기 콘택부(245)와 상기 콘택 패턴(130)을 서로 전기적으로 접촉시키며, 상기 제 1 및 제 2 기관(100, 200) 중 적어도 어느 하나의 외곽에 밀봉부재(미도시함)를 형성한 후 상기 제 1 및 제 2 기관(100, 200)을 합착시킨다.
- <64> 따라서, 본 발명의 실시예에서, 상기 제 3 전극(240)과 상기 콘택 패턴(130)을 각각 내식성이 큰 도전물질로 형성됨에 따라 상기 제 2 전극(230)의 표면이 산화되는 것은 물론, 상기 제 3 전극(240)의 콘택부(245)와 상기 콘택 패턴(130)의 접촉 계면에서 산화막이 형성되는 것을 방지할 수 있다.

- <65> 또한, 상기 제 3 전극(240)은 별도의 패터닝 공정, 예컨대 포토레지스트 형성, 마스크를 이용한 노광 공정, 식각공정 및 상기 포토레지스트의 제거 공정을 더 수행하지 않고, 상기 세퍼레이터(215)에 의해 각 대향 화소별로 식각함에 따라, 공정을 단순화시킬 수 있었다.
- <66> 도 4a 및 도 4b들은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다. 본 발명의 제 4 실시예는 앞서 설명한 제 3 전극을 형성하는 것을 제외하고 앞서 설명한 제 3 실시예와 동일한 제조 방법을 통해 형성할 수 있다. 따라서, 제 4 실시예에서 제 3 실시예와 반복되는 설명은 생략하여 기술하며, 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 지칭한다.
- <67> 도 4a를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치를 제조하기 위해, 제 1 및 제 2 기판(100, 200)을 각각 제공한다. 이후, 상기 제 1 기판(100)상에 구동소자(105), 보호막(110) 및 콘택 패턴(130)을 형성한다. 이와 별도로, 상기 제 2 기판(200)상에 제 1 전극(210), 적어도 유기발광 패턴을 포함하는 유기층(220), 제 2 전극(230) 및 돌출된 콘택부(345)를 구비하는 제 3 전극(340)을 형성한다. 이후, 상기 콘택부(345)와 상기 콘택 패턴(130)을 서로 전기적으로 접촉시키며, 상기 제 1 및 제 2 기판(100, 200)을 합착한다.
- <68> 상기 제 3 전극(340)은 60℃ 내지 120℃의 범위를 갖는 저융점 합금을 포함할 수 있다. 상기 제 3 전극(340)은 In, Sn 및 Bi 중 적어도 2 이상을 공증착법으로 형성할 수 있다. 즉, 적어도 2 개의 도가니에 서로 다른 금속을 각각 충전한다. 이후, 상기 적어도 2 개의 도가니를 동시에 가열하여 상기 적어도 2 개의 도가니에 각각 충전된 금속들을 동시에 상기 제 2 전극(230)상으로 증착시켜, 제 3 전극(340)을 형성할 수 있다. 이와 달리, 상기 제 3 전극(340)은 In, Sn 및 Bi 중 적어도 2 이상의 합금을 진공 증착법으로 형성할 수 있다. 즉, 하나의 도가니에 상기 합금을 충전한 후, 상기 도가니를 가열하여 상기 도가니에 충전된 합금을 상기 제 2 전극(230)상으로 증착시켜, 제 3 전극(340)을 형성할 수 있다.
- <69> 도 4b를 참조하면, 상기 제 1 및 제 2 기판(100, 200)을 합착한 후, 합착된 상기 제 1 및 제 2 기판(100, 200)을 열처리하여 상기 제 3 전극(340)의 콘택부(345)를 상기 콘택 패턴(130)에 용착한다. 열처리의 온도는 제 3 전극(340)의 용점 및 유기발광다이오드 소자(E)의 열화를 고려하여 80℃ 내지 120℃일 수 있다.
- <70> 따라서, 본 발명의 제 4 실시예에서, 제 3 전극(340)은 저융점 합금으로 형성한 후, 상기 제 3 전극(340)과 콘택 패턴(130)을 용착시켜, 구동소자(105)와 유기발광다이오드 소자(E)간의 접촉력을 향상시켜, 토스트 불량 발생을 방지할 수 있다.
- <71> 또한, 제 3 전극(340)의 저융점 합금은 다른 단일 도전물질에 비해 아웃 갯싱, 산소 및 수분등에 의해 내식성이 크므로, 구동소자(105)와 유기발광다이오드 소자(E)의 접촉 계면에서 산화막이 형성되는 것을 지연시키거나 방지될 수 있다.
- <72> 이하, 종래의 유기발광다이오드 표시장치와 본 발명의 실시예에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 전기적 접촉 특성을 비교하기 위해, 종래의 제 1 유기발광다이오드 표시장치와 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 제 2, 제 3 및 제 4 유기발광다이오드 표시장치를 제조하였다.
- <73> 상기 제 1 유기발광다이오드 표시장치의 제 2 전극은 Al로 형성하고, 콘택 패턴은 Mo로 형성하였다.
- <74> 상기 제 2 유기발광다이오드 표시장치는 제 2 전극상에 제 3 전극을 더 형성하고, 제 3 전극을 Ag로 형성하였고, 콘택 패턴은 ITO로 형성하는 것을 제외하고 제 1 유기발광다이오드 표시장치와 동일한 구성을 가진다.
- <75> 상기 제 3 유기발광다이오드 표시장치는 제 3 전극을 In:Sn 합금으로 형성하였고, 콘택 패턴은 ITO로 형성하는 것을 제외하고 제 2 유기발광다이오드 표시장치와 동일한 구성을 가진다.
- <76> 상기 제 4 유기발광다이오드 표시장치는 제 3 전극을 In:Bi 합금으로 형성하고, 콘택 패턴은 ITO로 형성하는 것을 제외하고 제 2 유기발광다이오드 표시장치와 동일한 구성을 가진다.
- <77> 도 5는 제 1 내지 제 3 유기발광다이오드 표시장치의 고온-고습 시간에 따른 콘택 저항(Rc) 변화를 보여주는 그래프이다. 여기서, 제 1 유기발광다이오드 표시장치들을 상온, 80℃, 100℃, 및 120℃에서 각각 시간에 따른 콘택 저항(Rc) 변화를 측정하였다. 이때, 습도는 90%였다. 또한, 상기 콘택 저항(Rc) 변화는 제 1 유기발광다이오드 표시장치들에 구비된 다수의 배선들 중 수십 개를 선택하여 측정하고, 그 분산도를 상기 그래프에 도시하였다. 이와 동일한 방법으로 제 2 및 제 3 유기발광다이오드 표시장치의 콘택 저항(Rc) 변화를 측정하였다.
- <78> 도 5에서와 같이, 제 1 내지 제 3 유기발광다이오드 표시장치(510, 520, 530)의 콘택 저항(Rc) 변화를

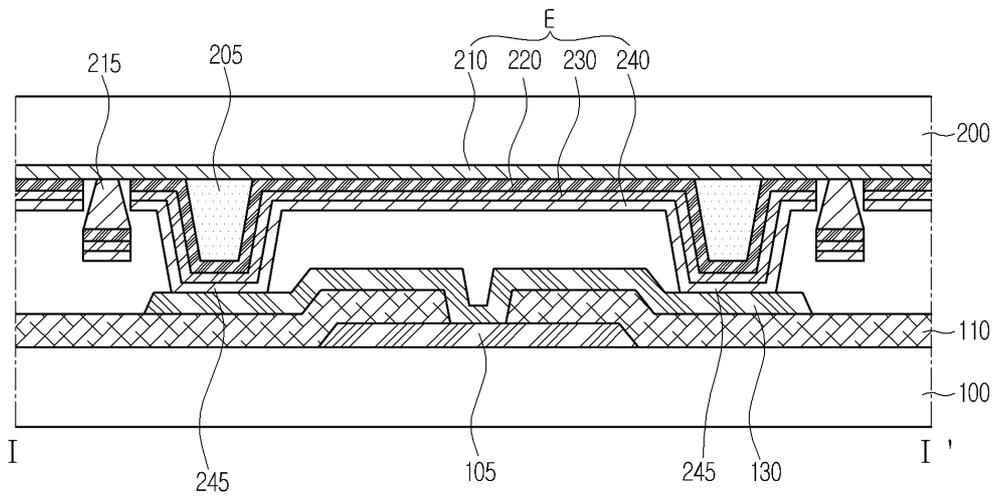


도면

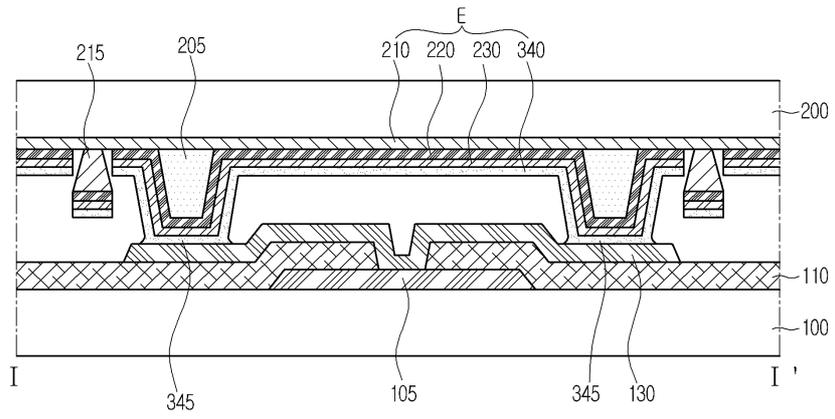
도면1a



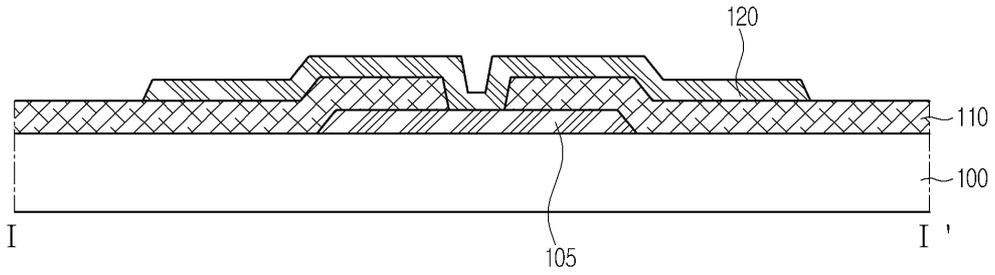
도면1b



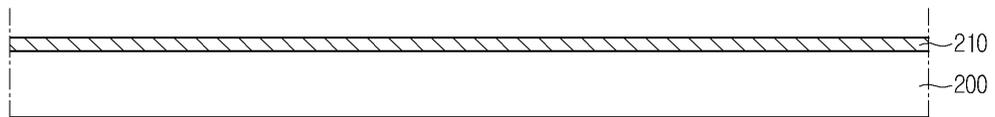
도면2



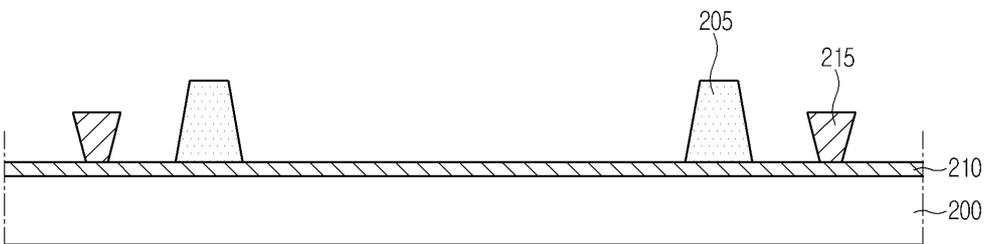
도면3a



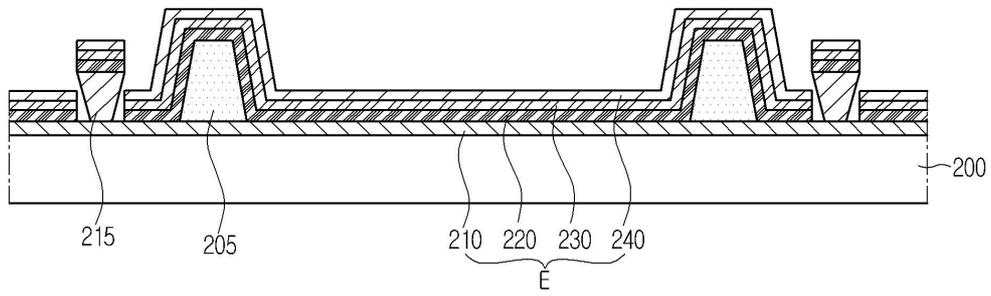
도면3b



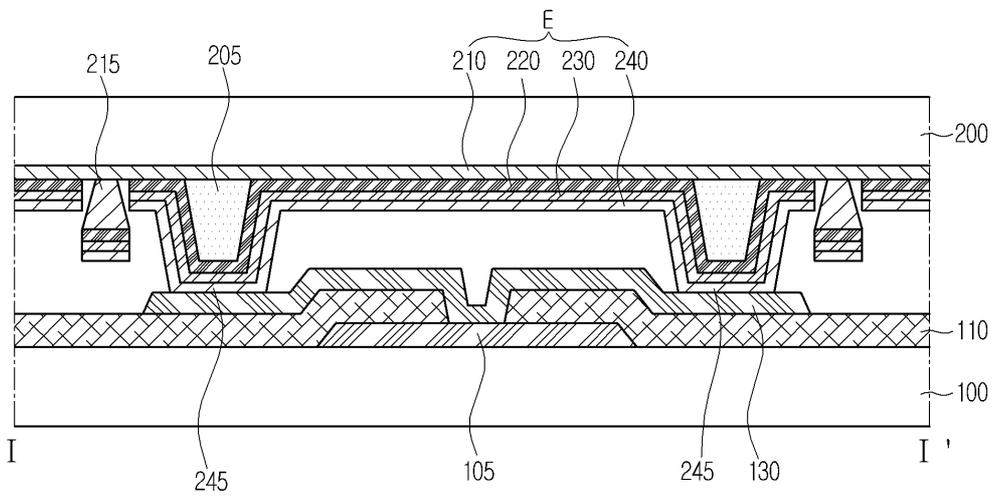
도면3c



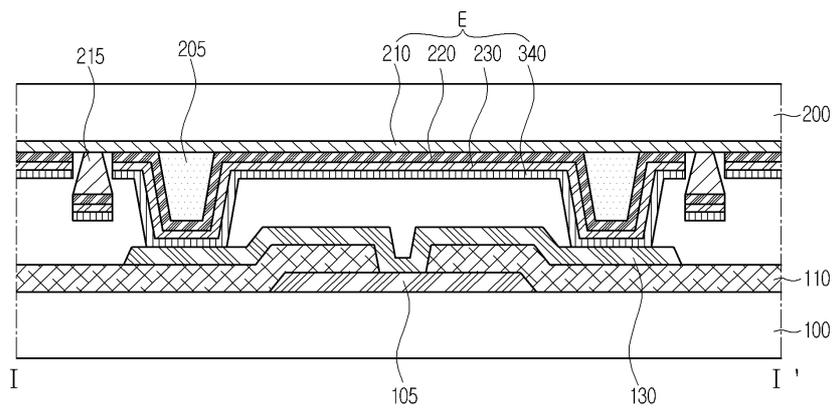
도면3d



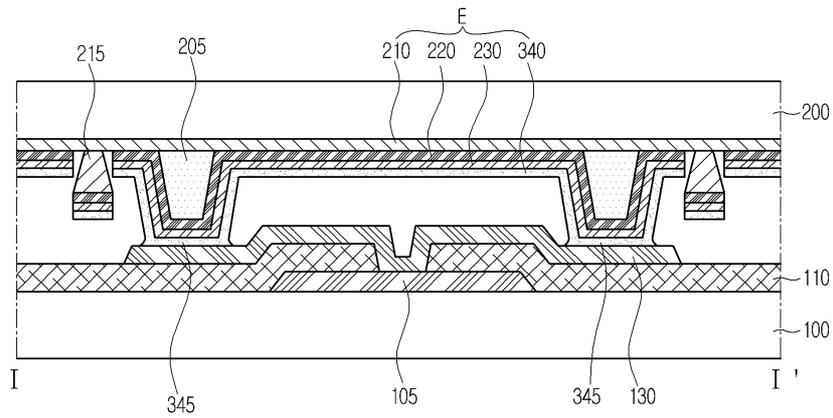
도면3e



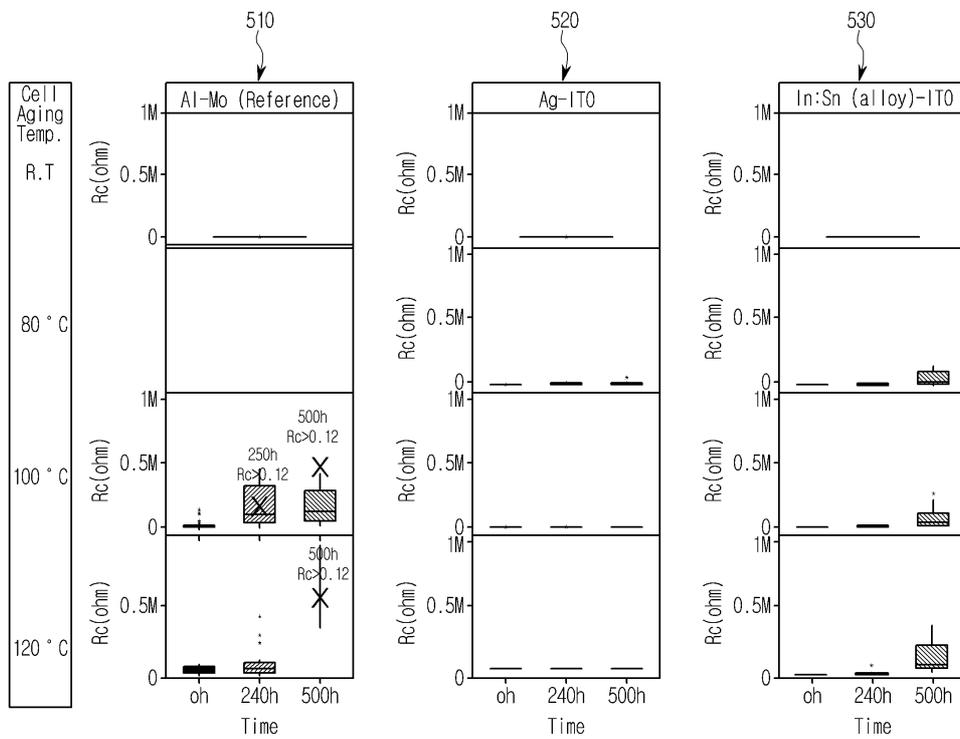
도면4a



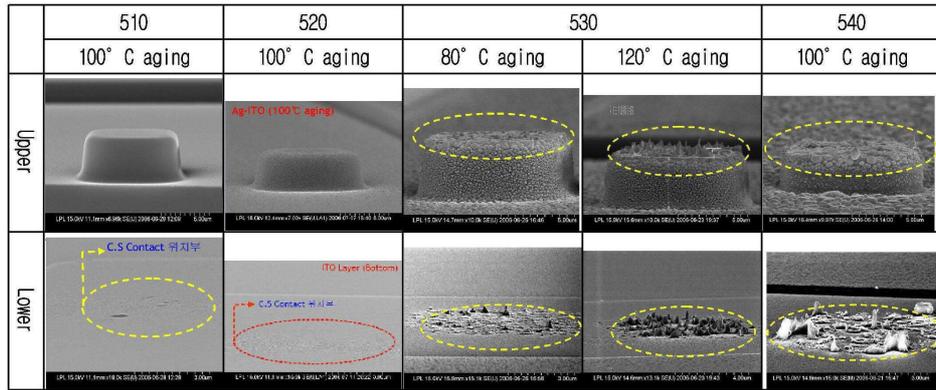
도면4b



도면5



도면6



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="#">KR1020090018247A</a>	公开(公告)日	2009-02-20
申请号	KR1020070082543	申请日	2007-08-17
[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 JONG MOO 김종무 KIM KI YONG 김기용		
发明人	김종무 김기용		
IPC分类号	H05B33/26 H01L29/786		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L27/3253		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

[0001]本发明涉及一种有机发光二极管显示装置，其包括设置在第一基板上的驱动元件，设置在包括驱动元件的第一基板上的保护膜，第一电极设置在第二基板的面向第一基板的内表面上，有机层设置在第一电极上并且至少包括有机发光图案，第二电极设置在有机层上，并且第三电极设置在第二电极上并包括与接触图案电接触的接触部分，以改善驱动元件和有机发光二极管元件之间的电接触特性。

