



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년04월04일  
 (11) 등록번호 10-1381353  
 (24) 등록일자 2014년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0073926  
 (22) 출원일자 2012년07월06일  
 심사청구일자 2012년07월06일  
 (65) 공개번호 10-2014-0006581  
 (43) 공개일자 2014년01월16일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2007165284 A\*  
 KR1020110058407 A\*  
 JP2007188778 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 삼성디스플레이 주식회사  
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
 (72) 발명자  
 임재익  
 충남 아산시 배방읍 복수로 137, 303동 402호 (새  
 솔마을중앙하이츠아파트)  
 박원상  
 충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 203동 1304호  
 (탕정삼성트라팰리스아파트)  
 (74) 대리인  
 특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 22 항

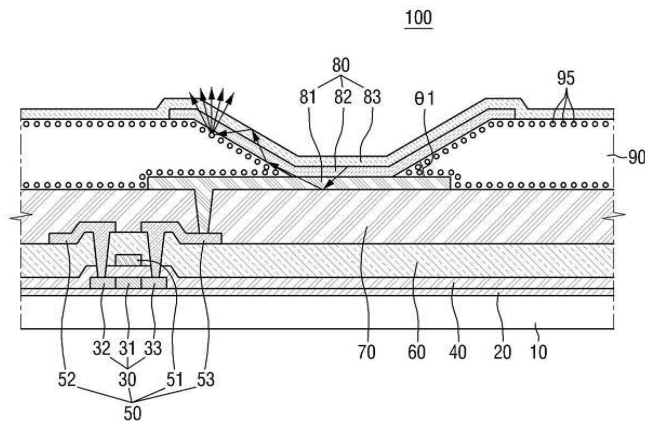
심사관 : 김홍섭

**(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법**

**(57) 요약**

유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상에 형성되는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극, 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자 및 기판 상에 형성되고, 제1 전극의 일부를 개구시키는 화소 정의막을 포함하되, 화소 정의막은 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 나노 입자를 포함한다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기관;

상기 기관 상에 형성되는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자; 및

상기 기관 상에 형성되고, 상기 제1 전극의 일부를 개구시키는 화소 정의막을 포함하되,

상기 화소 정의막은 상기 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 나노 입자를 포함하고,

상기 나노 입자의 분포는, 상기 화소 정의막의 경사각에 따라 설정되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 화소 정의막의 경사각은 35도 이하이고,

상기 나노 입자는 상기 화소 정의막의 계면에 인접하여 분산되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 유기 발광층 및 상기 제2 전극은 상기 화소 정의막 상에 형성되고,

상기 나노 입자는 상기 화소 정의막에서 상기 유기 발광층에 인접하게 분산되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 화소 정의막의 경사각은 35도 이상이고,

상기 나노 입자는 상기 화소 정의막에 분산되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 나노 입자는 상기 화소 정의막에 균일하게 분산되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 나노 입자의 작용기는 표면 에너지를 낮추는 분자 구조로 치환된 유기 발광 표시 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 분자 구조는 카르복실(carboxyl)기, 설파이드(sulfide)기, 히드록실(hydroxyl)기 또는 플루오레이트(fluorate)기 중 하나인 유기 발광 표시 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 나노 입자는 상기 화소 정의막에 10 내지 50wt%로 분산되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 나노 입자는 상기 화소 정의막에 20wt%로 분산되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 11**

기관;

상기 기관 상에 형성되는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자;

상기 기관 상에 형성되고, 상기 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 돌기 구조; 및

상기 기관 상에 형성되고, 상기 제1 전극의 일부를 개구시키며, 상기 돌기 구조를 커버하는 화소 정의막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 상에 형성되어 평탄화시키는 평탄화막을 더 포함하되,

상기 돌기 구조는 상기 평탄화막 상에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 평탄화막 상에 형성되고,

상기 돌기 구조는 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

상기 돌기 구조는 상기 제1 전극과 유사한 굴절율을 갖는 레진(resin)으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 돌기 구조의 굴절율은 1.8 내지 1.9인 유기 발광 표시 장치.

**청구항 16**

기관;

상기 기관 상에 형성되는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자;

상기 기관 상에 형성되고, 상기 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 돌기 구조; 및

상기 기관 상에 형성되고, 상기 제1 전극의 일부를 개구시키며, 상기 돌기 구조를 커버하는 화소 정의막을 포함

하되,

상기 화소 정의막은 상기 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 나노 입자를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 나노 입자의 분포는 화소 정의막의 경사각에 따라 설정되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 18**

제16항에 있어서,

상기 나노 입자의 작용기는 표면 에너지를 낮추는 분자 구조로 치환된 유기 발광 표시 장치.

**청구항 19**

제16항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 상에 형성되어 평탄화시키는 평탄화막을 더 포함하되,

상기 돌기 구조는 상기 평탄화막 상에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 20**

제16항에 있어서,

상기 돌기 구조는 상기 제1 전극과 유사한 굴절율을 갖는 레진(resin)으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 21**

기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극의 일부를 개구시키고, 나노 입자를 포함하는 화소 정의막을 코팅 및 노광 현상하는 단계;

상기 화소 정의막을 경화시키는 단계; 및

상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성하고, 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 화소 정의막을 경화시키는 단계는, 상기 나노 입자를 상기 화소 정의막의 계면측으로 이동 분산시키는 단계를 포함하고,

상기 제1 전극, 상기 유기 발광층 및 상기 제2 전극은 유기 발광 소자를 구성하고,

상기 나노 입자는 상기 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

제21항에 있어서,

상기 나노 입자의 작용기는 표면 에너지를 낮추는 분자 구조로 치환된 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 분자 구조는 카르복실(carboxyl)기, 설파이드(sulfide)기, 히드록실(hydroxyl)기 또는 플루오레이트(fluorate)기 중 하나인 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 내부 광효율을 향상시키기 위한 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치는 평탄화 되어 있는 애노드(anode) 전극과 캐소드(cathode) 전극 사이에 유기 발광층(ETL, EIL, EML, HTL, HIL)이 형성되어 있는 유기 발광 소자를 포함한다. 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광이 이루어지며, 이를 이용하여 유기 발광 표시 장치는 화상을 형성한다.

[0003] 유기 발광층에서 발광된 빛들은 유기 발광층과 각각의 전극 사이, 기판과 애노드 전극 사이, 기판과 공기 사이에서 전반사 등에 의한 효율 감소가 발생하게 된다. 이를 개선하기 위해 각각의 R/G/B 유기 발광층의 두께를 조절하여 효율을 증대하도록 조절하는 공진 구조(micro cavity)가 사용되고 있으며, 이를 통해 일부 광효율이 증가되었다. 다만, 공진 구조를 적용하여 광효율 측면에서는 효율이 증가하지만, 측면 컬러 시프트(color shift) 문제가 발생한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 이에, 본 발명이 해결하려는 과제는 유기 발광 표시 장치의 비공진 구조 또는 공진 구조에서 내부 광효율을 향상할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명이 해결하려고 하는 또 다른 과제는 내부 광효율을 향상함과 동시에 측면 컬러 시프트를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명이 해결하려고 하는 또 다른 과제는 내부 광효율을 향상함과 동시에 정면에서 바라본 백색(white)과 측면에서 바라본 백색이 달라지게 되는 WAD(white angular dependency)를 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상에 형성되는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극, 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자 및 기판 상에 형성되고, 제1 전극의 일부를 개구시키는 화소 정의막을 포함하되, 화소 정의막은 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 나노 입자를 포함한다.

[0009] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상에 형성되는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극, 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자, 기판 상에 형성되고, 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 돌기 구조 및 기판 상에 형성되고, 제1 전극의 일부를 개구시키며, 돌기 구조를 커버하는 화소 정의막을 포함한다.

[0010] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상에 형성되는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극, 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자, 기판 상에 형성되고, 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 돌기 구조 및 기판 상에 형성되고, 제1 전극의 일부를 개구시키며, 돌기 구조를 커버하는 화소 정의막을 포함하되, 화소 정의막은 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 나노 입자를 포함한다.

[0011] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극을 형성하는 단계, 제1 전극의 일부를 개구시키

고, 나노 입자를 포함하는 화소 정의막을 코팅 및 노광 현상하는 단계, 화소 정의막을 경화시키는 단계 및 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성하고, 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하되, 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극은 유기 발광 소자를 구성하고, 나노 입자는 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시킨다.

[0012] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

### 발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.

[0014] 즉, 유기 발광 표시 장치의 비공진 구조 또는 공진 구조에서 내부 광효율을 향상할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.

[0015] 또, 내부 광효율을 향상함과 동시에 측면 컬러 시프트를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.

[0016] 본 발명이 해결하려고 하는 또 다른 과제는 내부 광효율을 향상함과 동시에 정면에서 바라본 백색과 측면에서 바라본 백색이 달라지게 되는 WAD를 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0017] 도 1 내지 도 7은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도들이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 순서도이다.

도 9 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 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 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0019] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층"위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

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

[0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(10), 박막 트랜지스터(50), 유기 발광 소자(80) 및 나노 입자(95)를 포함하는 화소 정의막(15)을 포함한다.

[0023] 기판(10)은 유기 발광 표시 장치(100)의 하부에 위치하는 기판(10)으로서, 박막 트랜지스터(50) 기판(10)으로 구성될 수 있고, 박막 트랜지스터(50)와 함께 박막 트랜지스터 구동 회로를 포함할 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 제1 기판(10)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

[0024] 기판(10) 상에 기판(10) 전면에 걸쳐 버퍼층(20)이 형성될 수 있다. 버퍼층(20)은 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 기판(10) 표면을 평탄화할 수 있다. 버퍼층(20)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등과 같은 단층 또는 이들의 복층으로 형성될 수 있다. 다만, 버퍼층(20)은 반드시 필요한 것은 아니며, 기판(10)의 종류 및 공정

조건에 따라 생략될 수도 있다.

- [0025] 기관(10) 상에는 반도체층(30)이 형성된다. 기관(10) 상에 버퍼층(20)이 형성된 경우라면, 반도체층(30)은 버퍼층(20) 상에 형성될 수 있다. 반도체층(30)은 비정질 실리콘막 또는 다결정 실리콘막으로 형성될 수 있다. 반도체층(30)은 채널 영역(31) 및 채널 영역(31)의 양측의 소스 영역(32)과 드레인 영역(33)을 포함한다.
- [0026] 반도체층(30)을 포함하는 기관(10) 전면에 걸쳐 게이트 절연막(40)이 형성된다. 게이트 절연막(40)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 복층으로 형성될 수 있다.
- [0027] 게이트 절연막(40) 상에 게이트 전극(51)이 형성된다. 게이트 전극(51)은 반도체층(30)과 적어도 일부가 중첩할 수 있고, 특히, 반도체층(30)의 채널 영역(31)과 중첩할 수 있다.
- [0028] 게이트 전극(51)을 포함하는 기관(10) 전면에 걸쳐 층간 절연막(60)이 형성된다. 층간 절연막(60)은 게이트 절연막(40)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 복층으로 형성될 수 있다. 층간 절연막(60)은 반도체층(30)의 일부 영역을 개구시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있고, 콘택홀은 반도체층(30)의 소스 영역(32)과 드레인 영역(33)을 드러낼 수 있다.
- [0029] 층간 절연막(60) 상에 소스 전극(52) 및 드레인 전극(53)이 형성된다. 소스 전극(52) 및 드레인 전극(53)은 층간 절연막(60)에 형성된 콘택홀을 통해 반도체층(30)의 소스 영역(32) 및 드레인 영역(33) 각각과 연결된다.
- [0030] 박막 트랜지스터(50)는 앞서 설명한 바와 같이 형성된 반도체층(30), 게이트 전극(51), 소스 전극(52), 드레인 전극(53)을 포함한다. 다만, 박막 트랜지스터(50)의 구성은 앞서 설명한 예에 한정되지 않고, 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.
- [0031] 소스 전극(52) 및 드레인 전극(53)을 포함하는 기관(10) 전면에 걸쳐 평탄화막(70)이 형성된다. 평탄화막(70)은 후술한 유기 발광 소자(80)의 발광 효율을 높이기 위해 단차를 제거하고, 기관(10)을 평탄화시킬 수 있다. 평탄화막(70)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly-phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly-phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene) 중 하나 이상의 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 평탄화막(70)은 드레인 전극(53)을 노출시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0032] 평탄화막(70) 상에는 박막 트랜지스터(50)와 연결되는 제1 전극(81), 제1 전극(81) 상에 형성되는 유기 발광층(82) 및 유기 발광층(82) 상에 형성되는 제2 전극(83)을 포함하는 유기 발광 소자(80)가 형성된다. 유기 발광 표시 장치(100)는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형으로 화상을 표시할 수 있으며, 발광 방식에 따라 유기 발광 소자(80)의 제1 전극(81) 및 제2 전극(83)은 상이한 물질로 형성될 수 있다. 도 1에서는 다양한 방식의 유기 발광 표시 장치(100) 중 전면 발광형인 경우를 도시한다.
- [0033] 평탄화막(70) 상에는 유기 발광 소자(80)의 제1 전극(81)이 형성된다. 제1 전극(81)은 평탄화막(70)의 콘택홀을 통해 드레인 전극(53)과 연결된다. 제1 전극(81)은 애노드 전극 또는 화소 전극이라고도 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 전면 발광형 유기 발광 표시 장치(100)의 경우, 제1 전극(81)은 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있고, 예를 들어, 리튬(Li), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 물질로 형성될 수 있다.
- [0034] 제1 전극(81)을 포함하는 평탄화막(70) 상에는 화소 정의막(90)이 형성된다. 화소 정의막(90)은 인접하는 화소 간의 발광 영역을 구분하는 역할을 하며, 제1 전극(81)의 일부를 개구시키도록 형성된다. 화소 정의막(90)은 다양한 유기 재료 또는 무기 재료로 형성될 수 있다. 화소 정의막(90)에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [0035] 화소 정의막(90)에 의해 개구된 제1 전극(81) 상에는 유기 발광층(82)이 형성된다. 유기 발광층(82)은 화소 정의막(90)의 일부 영역 상에도 형성될 수 있다. 유기 발광층(82)은 고분자 유기물 또는 고분자 유기물로 형성될 수 있다. 유기 발광층(82)은 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(EML), 전자 수송층(ETL), 그리고 전자 주입층(EIL)을 포함하는 다중막으로 형성될 수 있고, 제1 전극(81)으로부터 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층의 순서로 적층될 수 있다.
- [0036] 유기 발광층(82)을 포함하는 화소 정의막(90) 상에는 제2 전극(83)이 형성된다. 제2 전극(83)은 캐소드 전극 또는 공통 전극이라고도 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 전면 발광형 유기 발광 표시 장치(100)의 경우, 제2 전극(83)은 투명한 도전성 물질로 형성될 수 있고, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc

Oxide) 등의 물질로 형성될 수 있다.

- [0037] 설명의 편의를 위해 도 1에서 도시되지는 않았으나, 유기 발광 소자(80) 및 화소 정의막(90) 상에는 밀봉 부재로서의 기관이 배치될 수 있다. 밀봉 부재로서의 기관은 기관(10)과 대향 배치되어, 박막 트랜지스터(50)와 유기 발광 소자(80) 등과 같은 내부 구성을 보호할 수 있다.
- [0038] 화소 정의막(90)은 나노 입자(95)를 포함한다. 나노 입자(95)는 유기 발광층(82)에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키기 위해 화소 정의막(90)에 분산되는 입자를 지칭한다. 나노 입자(95)는 금속 타입 또는 유기, 무기 타입의 고굴절 재료일 수 있고, 금속 타입 또는 유기, 무기 타입의 고굴절 재료일 수도 있다. 나노 입자(95)를 구성하는 물질의 예로서 은(Ag), 백금(Pt), 산화아연(ZnOx), 카드뮴셀레나이드(CdSe), PZT, PLZT, 이트리아 안정화 지르코니아(YSZ), 티탄산바륨(BaTiO3), 산화 알루미늄(Al2O3), 구리(Cu), 니켈(Ni) 등이 사용될 수 있다. 나노 입자(95)는 직경이 약 수십 nm에서 수백 nm일 수 있다. 나노 입자(95)는 화소 정의막(90)에 약 10 내지 50wt%로 분산될 수 있고, 바람직하게는 약 20wt% 내외로 화소 정의막(90)에 분산될 수도 있다.
- [0039] 화소 정의막(90)에서의 나노 입자(95)의 분포는 화소 정의막(90)의 경사각에 따라 설정될 수 있고, 구체적으로, 화소 정의막(90)의 경사각이 35도 이상인지 여부에 따라 나노 입자(95)의 분포를 달리할 수 있다. 화소 정의막(90)의 경사각은 화소 정의막(90)과 제1 전극(81)이 이루는 각도를 의미하는 것으로서, 도 1에서는  $\theta 1$ 이 화소 정의막(90)의 경사각에 해당한다.
- [0040] 도 1에서는 화소 정의막(90)의 경사가 완경사인 경우로, 화소 정의막(90)의 경사각( $\theta 1$ )이 35도 이하인 경우를 도시한다. 화소 정의막(90)의 경사가 완만한 경우, 즉, 화소 정의막(90)의 경사각( $\theta 1$ )이 35도 이하인 경우에는 유기 발광층(82)에서 발광되어 광도파(wave guide)되는 빛들이 화소 정의막(90) 내부가 아닌 제1 전극(81)과 제2 전극(83) 사이의 경로로 이동하는 경우가 많기 때문에, 나노 입자(95)는 화소 정의막(90)의 계면 상에 인접하게 분산시켜야 한다. 따라서, 나노 입자(95)는 화소 정의막(90)과 유기 발광층(82) 사이의 계면에 인접하게 분산될 수 있다.
- [0041] 일반적인 나노 입자(95)의 재료의 경우, 화소 정의막(90)에서의 분산 시에 랜덤하게 분산된다. 따라서, 나노 입자(95)를 화소 정의막(90)의 계면 상에 인접하게 분산시키기 위해 나노 입자(95)의 작용기를 표면 에너지를 낮출 수 있는 분자 구조로 치환할 수 있다. 표면 에너지를 낮출 수 있는 분자 구조로 카르복실(carboxyl)기, 설파이드(sulfide)기, 히드록실(hydroxyl)기 또는 플루오레이트(fluorate)기 중 하나를 사용할 수 있다. 나노 입자(95)의 작용기를 상술한 분자 구조로 치환하면, 나노 입자(95)를 포함하는 화소 정의막(90) 도포 후 경화 공정의 어닐링(anneal) 공정 시 표면 에너지를 낮추기 위해 나노 입자(95)들이 화소 정의막(90)의 계면 측으로 이동할 수 있다. 제조 공정과 관련된 나노 입자(95)의 이동에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 나노 입자가 화소 정의막에 포함되어 광효율을 향상시킬 수 있다. 즉, 나노 입자를 화소 정의막, 특히, 화소 정의막의 계면 상에 인접하게 분산시킴으로써, 제1 전극과 제2 전극 사이의 경로로 광도파되어 소멸되는 약 40% 정도의 빛 가운데 절반 정도를 출광시킬 수 있고, 이에 약 200% 정도 광효율 측면에서의 향상이 가능하다. 또한, 광도파되어 소멸되던 광을 출광시킬 수 있으므로, 측면광의 혼색이 가능하고, 정면 대비 측면의 컬러 시프트도 개선이 가능하고, WAD 또한 개선 가능하다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0044] 도 2에서는 화소 정의막(190)의 경사가 급경사인 경우로, 화소 정의막(190)의 경사각( $\theta 2$ )이 35도 이상인 경우를 도시한다. 화소 정의막(190)의 경사가 급한 경우, 즉, 화소 정의막(190)의 경사각( $\theta 2$ )이 35도 이상인 경우에는 유기 발광층(182)에서 발광되어 광도파되는 빛들이 화소 정의막(190) 내부로 들어갈 확률이 높기 때문에, 나노 입자(195)는 화소 정의막(190) 내부의 벌크(bulk) 상에 분산되면 된다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 제1 전극(181)을 포함하는 평탄화막(70) 상에 화소 정의막(190)이 형성되고, 화소 정의막(190)은 제1 전극(181)의 일부를 개구시킬 수 있다. 화소 정의막(190)이 경사각( $\theta 2$ )이 35도 이상이라는 것을 제외하면, 화소 정의막(190)은 도 1의 화소 정의막과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0046] 나노 입자(195)는 유기 발광층(182)에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키기 위해 화소 정의막(190)에 분산될 수 있다. 다만, 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)에서의 화소 정의막(190)은 35도 이상이므로, 나노 입자(195)가 화소 정의막(190)의 계면 상에 인접하게 분산될 필요는 없고, 나노 입자(195)는 화소 정의막(190)에 균

일하게 분산될 수 있다. 따라서, 나노 입자(195)의 작용기를 표면 에너지를 낮출 수 있는 분자 구조로 반드시 치환하지 않아도 된다. 나노 입자(195)의 작용기를 표면 에너지를 낮출 수 있는 분자 구조로 치환하지 않는 것을 제외하면, 나노 입자(195)는 도 1의 나노 입자와 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

- [0047] 화소 정의막(190)이 급경사로 형성됨에 따라, 유기 발광 소자(180)의 유기 발광층(182) 및 제2 전극(183) 또한 급경사로 화소 정의막(190) 상에 형성될 수 있다. 유기 발광층(182) 및 제2 전극(183)의 경사가 급경사인 것을 제외하면, 유기 발광층(182) 및 제2 전극(183)은 도 1의 유기 발광층 및 제2 전극과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0048] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광층에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 나노 입자가 화소 정의막에 포함되어 광효율을 향상시킬 수 있다. 즉, 나노 입자를 화소 정의막에 랜덤하게 분산시킴으로써, 화소 정의막 내부로 광도파되어 소멸되는 약 40% 정도의 빛 가운데 절반 정도를 출광시킬 수 있고, 이에 약 200% 정도 광효율 측면에서의 향상이 가능하다. 또한, 광도파되어 소멸되던 광을 출광시킬 수 있으므로, 측면광의 혼색이 가능하고, 정면 대비 측면의 컬러 시프트도 개선이 가능하고, WAD 또한 개선 가능하다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0050] 도 3의 유기 발광 표시 장치(300)는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형 중 배면 발광형인 경우를 도시한다. 따라서, 제1 전극(281)은 투명한 도전성 물질로 형성될 수 있고, 제2 전극(283)은 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 제1 전극(281)이 투명한 도전성 물질로 형성되고, 제2 전극(283)이 반사형 도전성 물질로 형성되는 것을 제외하면, 제1 전극(281), 유기 발광층(282) 및 제2 전극(283)을 포함하는 유기 발광 소자(280)는 도 1의 유기 발광 소자와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0051] 제1 전극(281)을 포함하는 평탄화막(70) 상에는 화소 정의막(290)이 형성되고, 화소 정의막(290)은 나노 입자(295)를 포함한다. 화소 정의막(290) 및 나노 입자(295)는 도 1의 화소 정의막 및 나노 입자와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0052] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치의 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0053] 도 4의 유기 발광 표시 장치(400)는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형 중 배면 발광형인 경우를 도시한다. 따라서, 제1 전극(381)은 투명한 도전성 물질로 형성될 수 있고, 제2 전극(383)은 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 제1 전극(381)이 투명한 도전성 물질로 형성되고, 제2 전극(383)이 반사형 도전성 물질로 형성되는 것을 제외하면, 제1 전극(381), 유기 발광층(382) 및 제2 전극(383)을 포함하는 유기 발광 소자(380)는 도 2의 유기 발광 소자와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0054] 제1 전극(381)을 포함하는 평탄화막(70) 상에는 화소 정의막(390)이 형성되고, 화소 정의막(390)은 나노 입자(395)를 포함한다. 화소 정의막(390) 및 나노 입자(395)는 도 2의 화소 정의막 및 나노 입자와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0055] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치의 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0056] 도 5를 참조하면, 유기 발광층(282)에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 돌기 구조(496)가 기판(10) 상에 형성될 수 있고, 화소 정의막(490)은 제1 전극(281)의 일부를 개구시키며 돌기 구조(496)를 커버할 수 있다. 돌기 구조(496)는 평탄화막(70) 상에 형성될 수 있고, 평탄화막(70) 상의 제1 전극(281)에도 형성될 수 있다.
- [0057] 돌기 구조(496)는 유기 발광층(282)에서 발광되어 광도파되는 빛들이 화소 정의막(290) 내부로 들어오는 경우, 이를 빛의 경로를 굴절시켜 출광시킬 수 있다. 몇몇 실시예에서, 돌기 구조(496)의 굴절율은 약 1.8 내지 1.9 정도일 수 있고, 제1 전극(281)과 유사한 굴절율을 가질 수 있다. 또한, 돌기 구조(496)는 제1 전극(281)과 유사한 굴절율을 갖는 레진(resin)으로 형성될 수 있다.
- [0058] 도 5에서는 설명의 편의를 위해 돌기 구조(496)의 단면 형상이 삼각형인 것을 도시하였으나, 이에 제한되지 않

고, 돌기 구조(496)의 단면은 렌즈 형태, 마름모 형태, 원형 형태 등 다양한 형상일 수 있다.

- [0059] 도 6 및 도 7은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도들이다. 설명의 편의 상, 도 3 및 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치의 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0060] 도 6을 참조하면, 화소 정의막(590)에 유기 발광층(282)에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 돌기 구조(596) 및 나노 입자(595)가 동시에 포함된다는 것을 제외하면, 유기 발광 표시 장치(600)는 도 3의 유기 발광 표시 장치와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0061] 또한, 도 7을 참조하면, 화소 정의막(690)에 유기 발광층(382)에서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 돌기 구조(696) 및 나노 입자(695)가 동시에 포함된다는 것을 제외하면, 유기 발광 표시 장치(700)는 도 4의 유기 발광 표시 장치와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0062] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 순서도이다. 도 9 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.
- [0063] 먼저, 기판(10) 상에 박막 트랜지스터(50)를 형성한다(S80). 도 9를 참조하면, 기판(10) 상에 기판(10) 전면에 걸쳐 버퍼층(20)을 형성하고, 버퍼층(20) 상에 반도체층(30)을 형성하고, 반도체층(30)을 포함하는 버퍼층(20) 전면에 걸쳐 게이트 절연막(40)을 형성하고, 게이트 절연막(40) 상에 게이트 전극(51)을 형성하고, 게이트 전극(51)을 포함하는 게이트 절연막(40) 전면에 걸쳐 층간 절연막(60)을 형성하고, 층간 절연막(60) 상에 소스 전극(52) 및 드레인 전극(53)을 형성하며, 소스 전극(52) 및 드레인 전극(53)을 포함하는 층간 절연막(60) 전면에 걸쳐 평탄화막(70)을 형성할 수 있다. 평탄화막(70)은 드레인 전극(53)을 노출시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있다. 기판(10), 버퍼층(20), 반도체층(30), 게이트 절연막(40), 게이트 전극(51), 층간 절연막(60), 소스 전극(52), 드레인 전극(53) 및 평탄화막(70)은 도 1의 기판, 버퍼층, 반도체층, 게이트 절연막, 게이트 전극, 층간 절연막, 소스 전극, 드레인 전극 및 평탄화막과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0064] 박막 트랜지스터(50)는 반도체층(30), 게이트 전극(51), 소스 전극(52), 드레인 전극(53)을 포함하나, 박막 트랜지스터(50)의 구성은 앞서 설명한 예에 한정되지 않고, 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.
- [0065] 이어서, 제1 전극(81)을 형성한다(S81). 도 10을 참조하면, 제1 전극(81)은 유기 발광 소자(80)를 이루는 하나의 전극으로서, 평탄화막(70)의 콘택홀을 통해 드레인 전극(53)과 연결되도록 형성될 수 있다. 제1 전극(81)은 도 1의 제1 전극과 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0066] 이어서, 제1 전극(81)의 일부를 개구시키고, 나노 입자(95)를 포함하는 화소 정의막(90)을 코팅 및 노광 현상한다(S82). 도 11을 참조하면, 화소 정의막(90)은 경화되기 이전이므로, 화소 정의막(90)에 랜덤하게 나노 입자(95)가 분산 배치되어 있다. 화소 정의막(90) 및 나노 입자(95)는 도 1의 화소 정의막 및 나노 입자와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0067] 이어서, 화소 정의막(90)을 경화시킨다(S83). 나노 입자(95)의 작용기는 에너지를 낮출 수 있는 분자 구조로 치환되었기 때문에, 화소 정의막(90)을 코팅한 후, 경화 시키는 어닐링 공정에서 나노 입자(95)들은 화소 정의막(90)의 표면 에너지를 낮추기 위해 화소 정의막(90)의 계면 측으로 이동할 수 있다. 따라서, 화소 정의막(90)의 경화가 완료되면, 나노 입자(95)들은 화소 정의막(90)에 랜덤하게 분산되는 것이 아니고, 화소 정의막(90)의 계면측으로 이동 분산되게 된다. 화소 정의막(90)에서의 나노 입자(95)들의 분산 배치는 도 1의 화소 정의막에서의 나노 입자들의 분산 배치와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0068] 이어서, 제1 전극(81) 상에 유기 발광층(82)을 형성하고, 유기 발광층(82) 상에 제2 전극(83)을 형성한다(S84). 유기 발광층(82) 및 제2 전극(83)은 도 1의 유기 발광층 및 제2 전극과 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0069] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 유기 발광층서 발광되는 빛의 경로를 변경시키는 나노 입자가 화소 정의막에 포함되어 광효율을 향상시킬 수 있다. 즉, 나노 입자를 화소 정의막, 특히, 화소 정의막의 계면 상에 인접하게 분산시킴으로써, 제1 전극과 제2 전극 사이의 경로로 광도파되어 소멸되는 약 40% 정도의 빛 가운데 절반 정도를 출광시킬 수 있고, 이에 약 200% 정도 광효율 측면에서의 향상이 가능하다. 또한, 광도파되어 소멸되던 광을 출광시킬 수 있으므로, 측면광의 혼색이 가능하고, 정면 대비 측면의 컬러 시프트도 개선이 가능하고, WAD 또한 개선 가능하다.

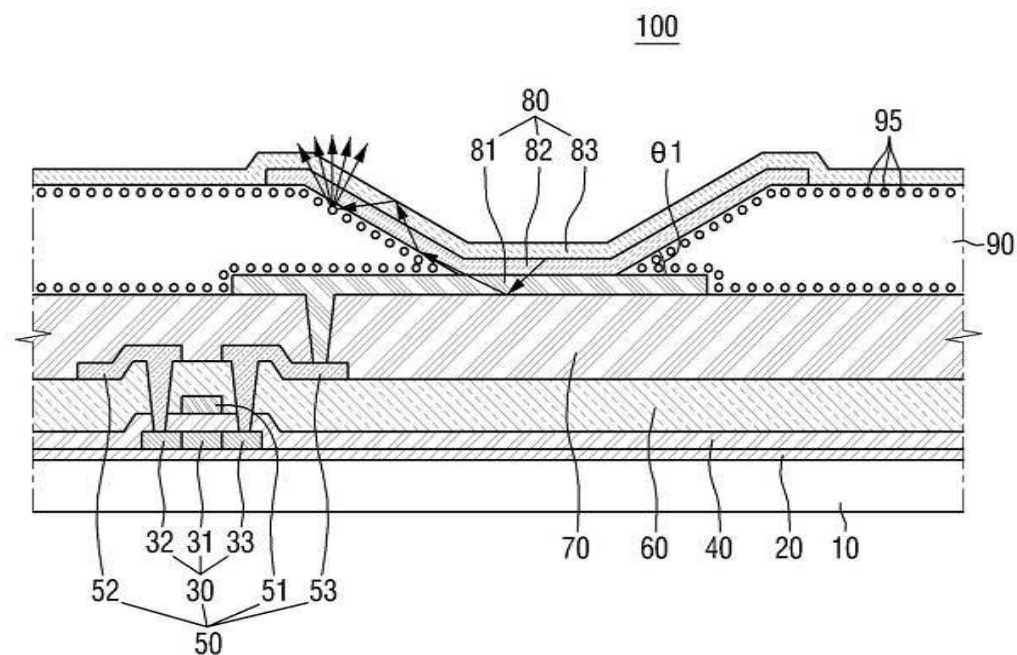
[0070] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

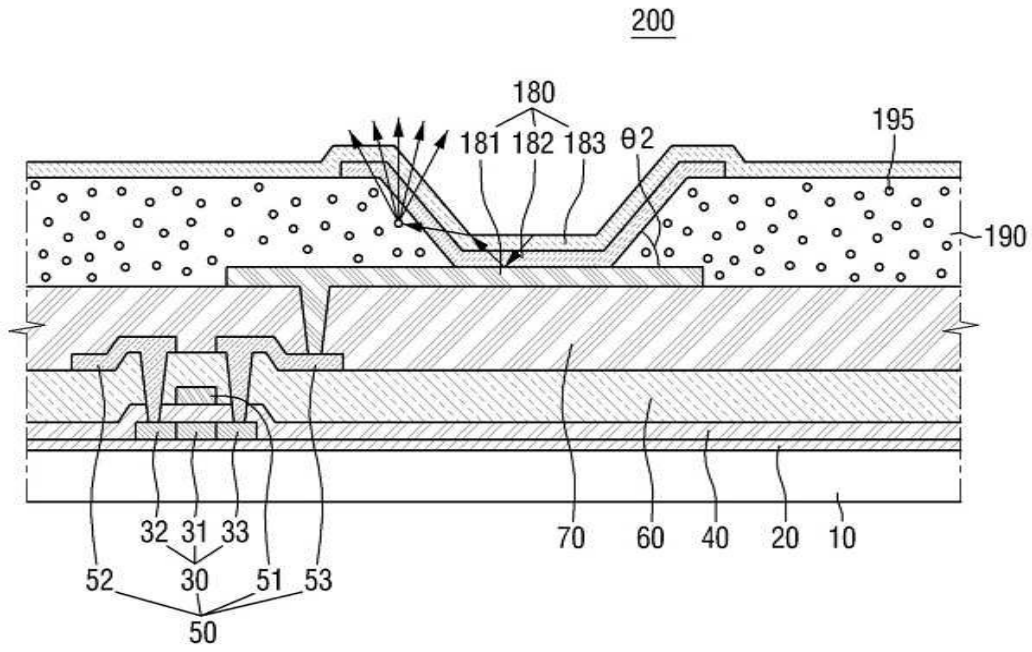
- [0071]
- 10: 기판
  - 20: 버퍼층
  - 30: 반도체층
  - 31: 채널 영역
  - 32: 소스 영역
  - 33: 드레인 영역
  - 40: 게이트 절연막
  - 50: 박막 트랜지스터
  - 51: 게이트 전극
  - 52: 소스 전극
  - 53: 드레인 전극
  - 60: 층간 절연막
  - 70: 평탄화막
  - 80, 180, 280, 380: 유기 발광 소자
  - 81, 181, 281, 381: 제1 전극
  - 82, 182, 282, 382: 유기 발광층
  - 83, 183, 283, 383: 제2 전극
  - 90, 190, 290, 390, 490, 590, 690: 화소 정의막
  - 95, 195, 295, 395, 595, 695: 나노 입자
  - 496, 596, 696: 돌기 구조
  - 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700: 유기 발광 표시 장치

**도면**

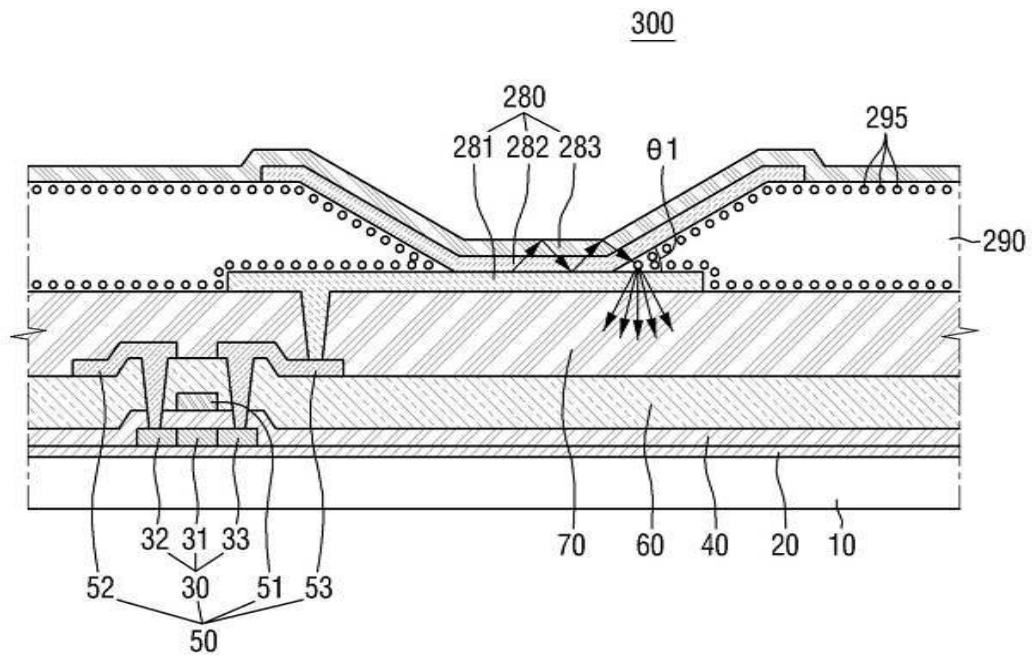
**도면1**



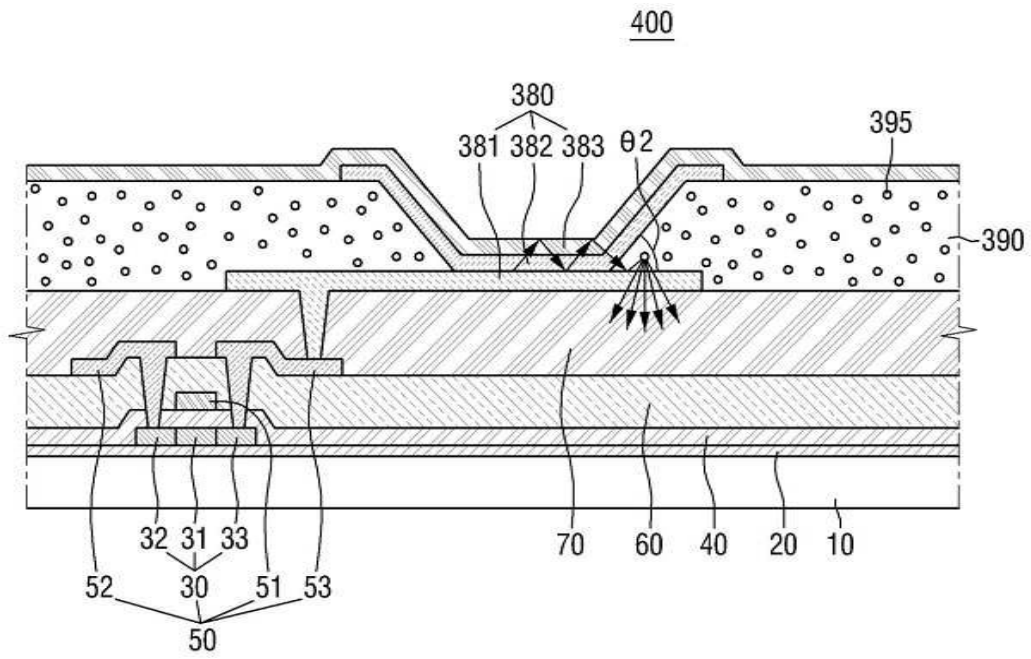
도면2



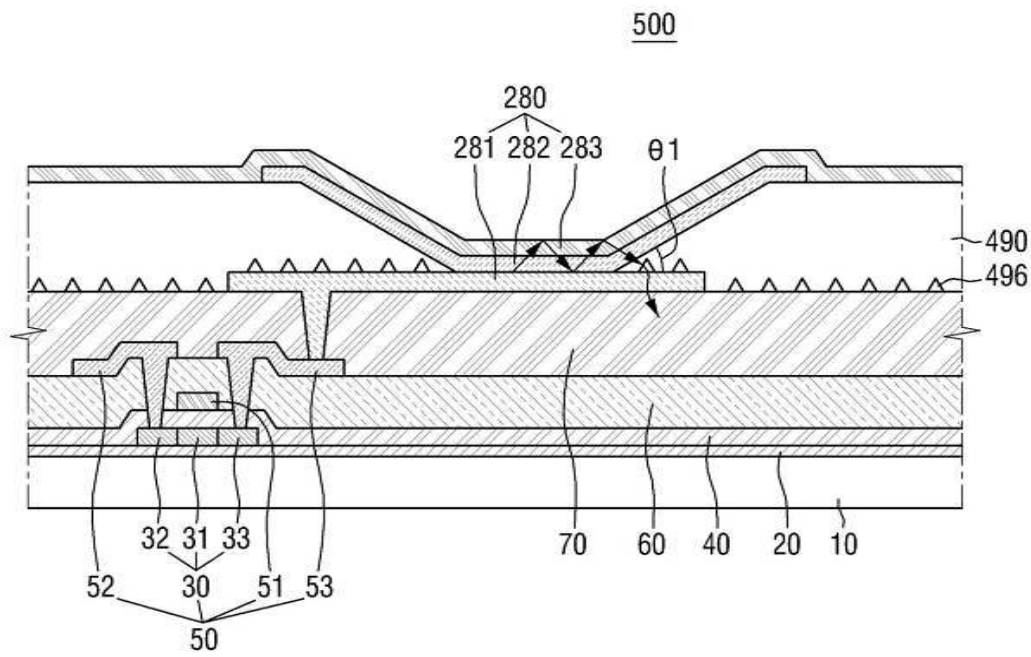
도면3



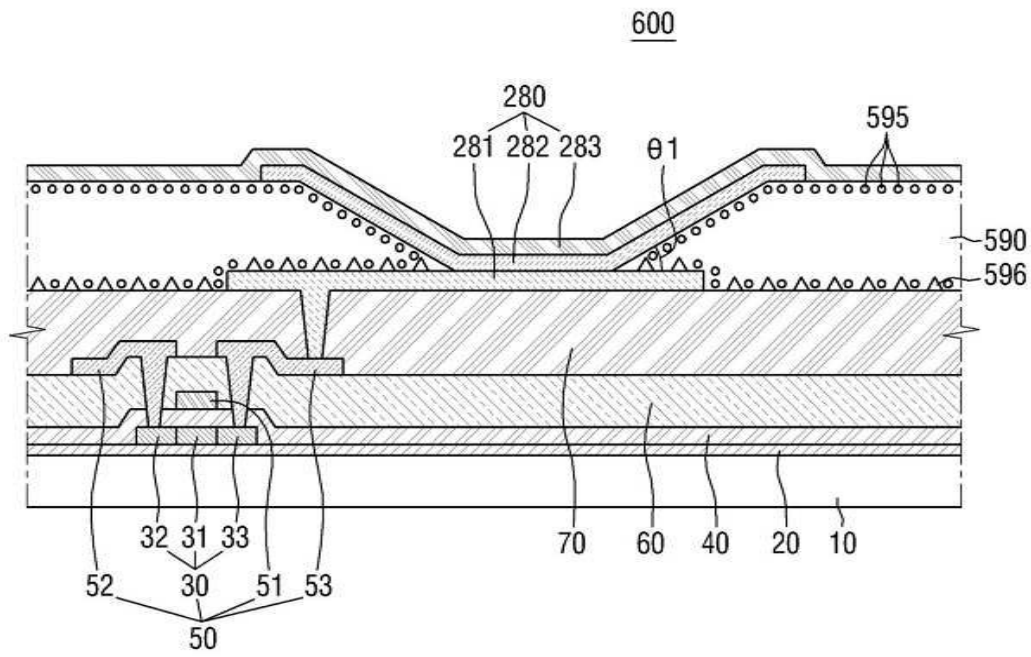
도면4



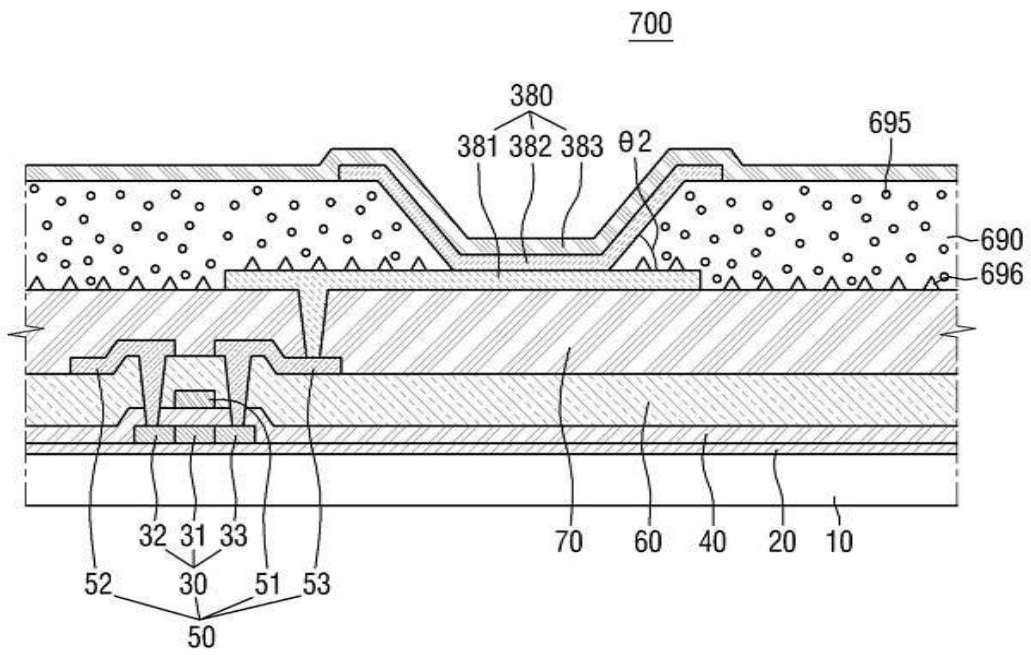
도면5



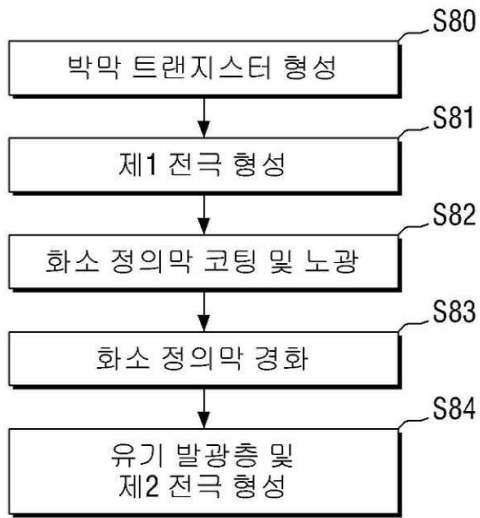
도면6



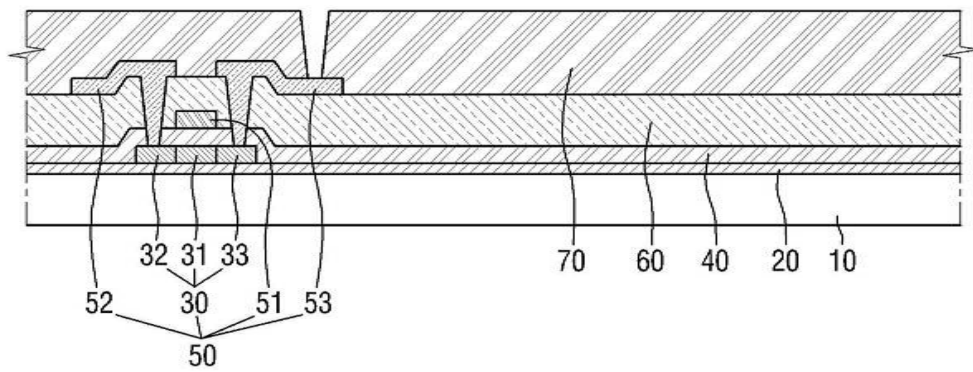
도면7



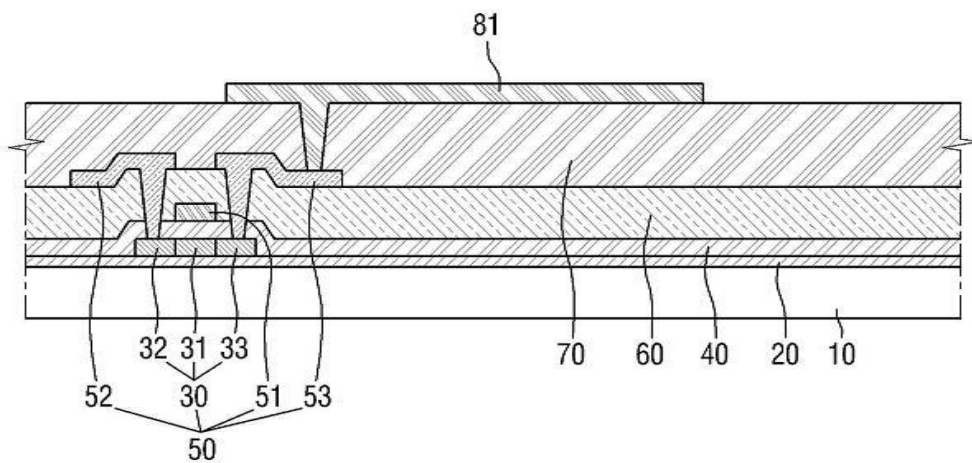
도면8



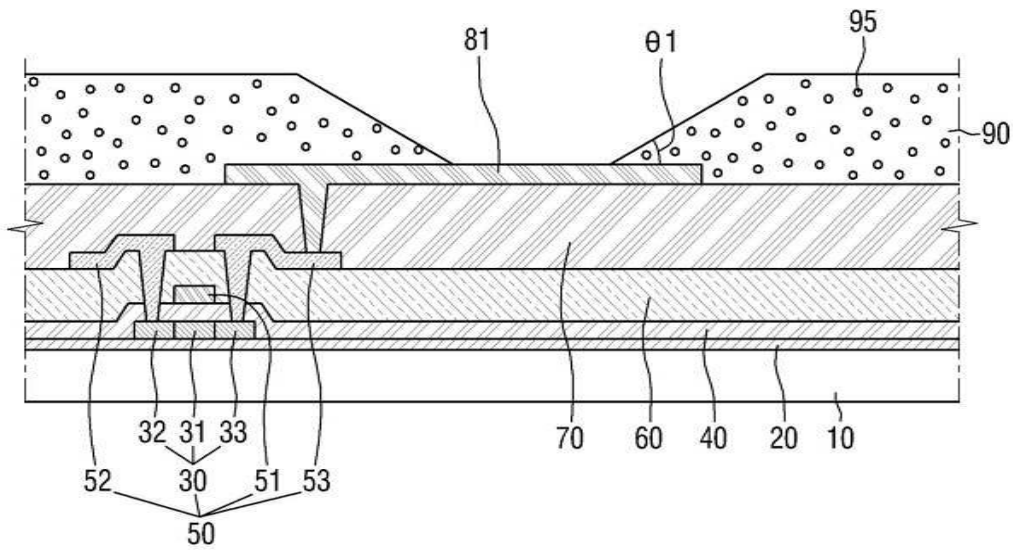
도면9



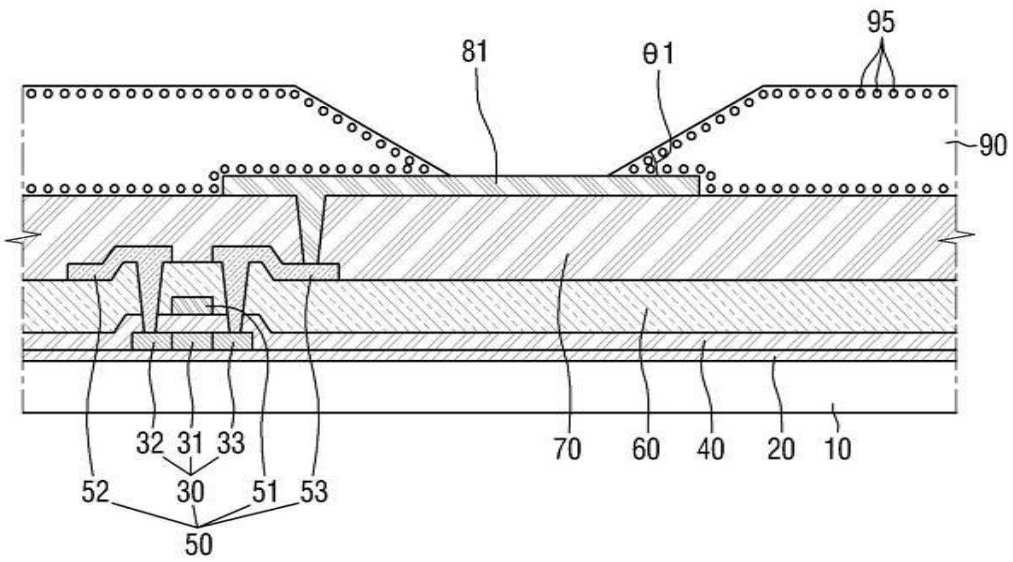
도면10



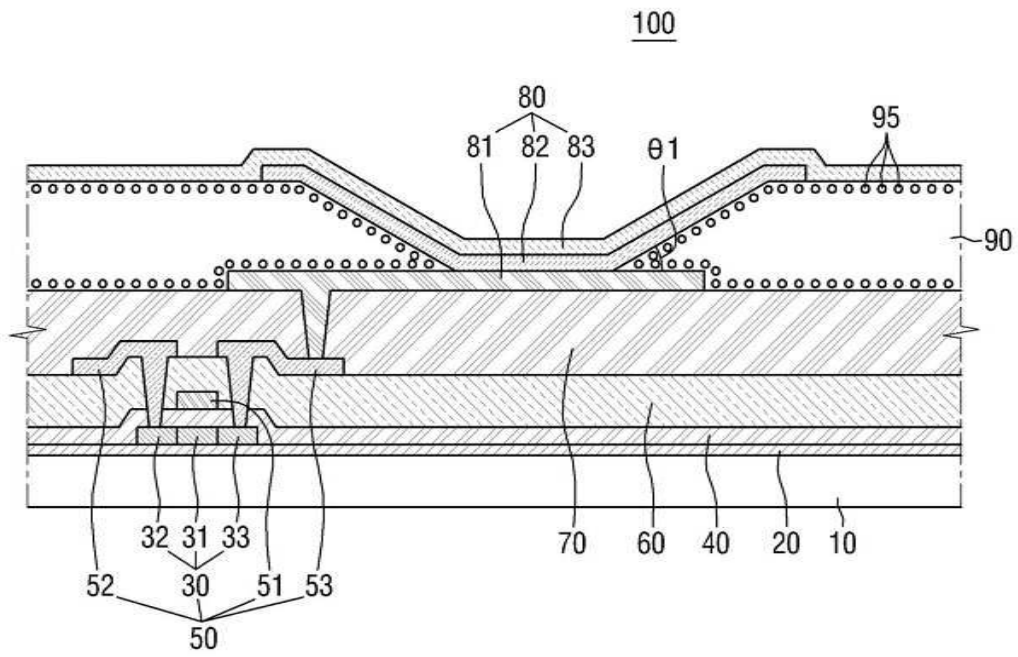
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：OLED显示装置和制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101381353B1</a>	公开(公告)日	2014-04-04
申请号	KR1020120073926	申请日	2012-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LIM JAE IK 임재익 PARK WON SANG 박원상		
发明人	임재익 박원상		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5268 H01L27/3246 H01L51/5275 H01L51/5265 H01L2251/5369		
其他公开文献	KR1020140006581A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供有机发光显示器和制造有机发光显示器的方法。有机发光显示器包括基板，形成在基板上的薄膜晶体管，连接到薄膜晶体管的第一电极，形成在第一电极上的有机发光层，以及形成在有机发光层上的第二电极，并且像素限定层形成在基板上并且打开第一电极的一部分，其中像素限定层包括改变从有机发光层发射的光的路径的纳米颗粒。

