



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월03일  
(11) 등록번호 10-2427936  
(24) 등록일자 2022년07월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/3274 (2013.01)  
H01L 27/3293 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0020854  
(22) 출원일자 2015년02월11일  
심사청구일자 2020년01월20일  
(65) 공개번호 10-2016-0099146  
(43) 공개일자 2016년08월22일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020130059513 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
최진백  
경기도 안양시 만안구 경수대로 1193 (석수동, 석수대림e-편한세상), 108동 1201호  
권영길  
경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 30 (영통동, 극동.풍림 아파트), 603동 201호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인위더피플

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 한상국

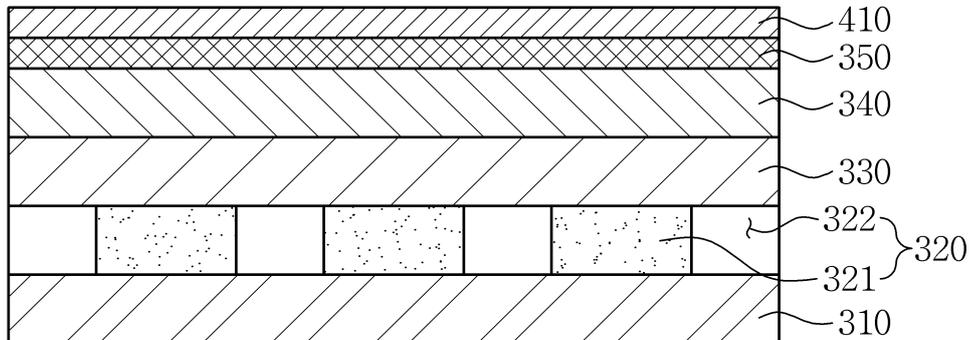
(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 도너 기판

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는, 제1 기판, 상기 제1 기판 상에 배치된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 배치된 유기발광층, 상기 유기발광층상에 배치된 제2 전극 및 상기 제2 전극 상에 배치된 유기물 도트를 포함하며, 상기 저표면장력층은 상기 유기물층보다 낮은 표면장력을 갖는 유기발광 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도4

103



(52) CPC특허분류

*H01L 51/0096* (2013.01)

(72) 발명자

**이연화**

경기도 화성시 메타폴리스로 6 (반송동, 시범다운  
마을삼성래미안아파트), 307동 2404호

**이준구**

서울서울특별시 송파구 올림픽로 135 (잠실동, 리  
센츠), 207동 1901호

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140046729 A\*

US20070201056 A1\*

JP2013243266 A\*

KR1020080008024 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

베이스 기관;

상기 베이스 기관상에 배치된 광차단 패턴층;

상기 광차단 패턴층상에 배치된 단열층;

상기 단열층상에 배치된 광열변환층;

상기 광열변환층상에 배치된 저표면장력층; 및

상기 저표면장력층상에 배치된 유기물층;을 포함하며,

상기 광차단 패턴층은 투광부 및 상기 투광부와 인접한 차광부를 포함하고,

상기 저표면장력층은 상기 유기물층보다 낮은 표면장력을 갖는 도너 기관.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 차광부는 반사막인 도너 기관.

**청구항 12**

제10항에 있어서, 상기 투광부는 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 폭을 갖는 도너 기관.

**청구항 13**

제10항에 있어서, 상기 저표면장력층은 5dyne/cm 내지 30dyne/cm의 표면장력을 갖는 도너 기관.

**청구항 14**

제10항에 있어서, 상기 저표면장력층은 폴리테트라 플루오로에틸렌(PTFE: polytetra fluoroethylene), 플루오르 화에틸렌프로필렌 공중합체(FEP; Fluorinated ethylene Propylene copolymer), 퍼플루오르알콕시 알칸(PFA; Perfluoroalkoxy alkanes), 에틸렌-테트라플루오르에틸렌 공중합체(ETFE; Ethylene- tetrafluoroethylene Copolymer), 폴리클로로트리플루오로에틸렌 (PCRFE: polychlorotrifluoroethylene), 폴리비니리덴포라이드 (PVDF; Polyvinyliden Fluoride), 에틸렌-클로로트리플루오르에틸렌(ECTFE; Ethylene-Chlorotrifluoro Ethylene) 및 폴리클로로트리플루오르에틸렌(PCTFE; PolyChloroTriFluoro Ethylene) 중 적어도 하나를 포함하 는 도너 기관.

**청구항 15**

제10항에 있어서, 상기 유기물층은 80 $^{\circ}$ C 내지 430 $^{\circ}$ C의 기화점을 갖는 유기물을 포함하는 도너 기관.

**청구항 16**

제10항에 있어서, 상기 유기물층은 Alq3[Tris(8-hydroxy-quinolinato) aluminum], CBP[4,4'-bis(carbazol-9-yl)biphenyl] 및 Ir(ppy)3[Tris (2-phenylpyridine) iridium(III)] 중 적어도 하나를 포함하는 도너 기관.

**청구항 17**

제1 기관상에 제1 전극, 유기발광층 및 제2 전극이 순차적으로 배치하여 표시기관을 준비하는 단계;

베이스 기관상에 반사패턴, 단열층, 광열변환층, 저표면장력층 및 유기물층을 순차적으로 배치하여 도너 기관을 준비하는 단계;

상기 도너 기관에 광을 조사하여 상기 저표면장력층상에 유기물 응집체를 형성하는 단계; 및

상기 표시기관의 제2 전극이 상기 도너 기관의 유기물층을 향하도록, 상기 도너 기관 상에 상기 표시기관을 이 격 배치하는 단계;

상기 도너 기관을 가열하여 상기 유기물 응집체를 상기 표시기관의 제2 전극상에 증착시켜 유기물 도트를 형성 하는 단계;를 포함하며,

상기 저표면장력층은 상기 유기물층보다 낮은 표면장력을 갖는 유기발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 표시기관을 준비하는 단계는, 상기 제2 전극상에 캡핑층을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 유기물 도트를 형성하는 단계에서, 상기 유기물 도트는 상기 캡핑층상에 형성되는 유기발광 표시장치의 제 조방법.

**청구항 19**

제17항에 있어서, 상기 유기물 응집체는 0.5 $\mu$ m 내지 5 $\mu$ m의 직경을 갖는 유기발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 20**

제17항에 있어서, 상기 유기물 도트를 형성하는 단계는, 상기 도너 기관을 80 $^{\circ}$ C 내지 450 $^{\circ}$ C로 가열하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 유기물 도트를 갖는 유기발광 표시장치 및 이를 제조하기 위해 사용되는 도너 기관에 대한 것이다.

**배경기술**

[0002] 유기발광 표시장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기발광소자(organic light emitting diode)를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 유기발광 표시장치는 액정표시장치(liquid crystal display)와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않기 때문에 상대적으로 얇고 가볍게 만들어질 수 있다. 또한, 유기발광 표시장치는 낮은 소비전력, 높은 휘도 및 높은 반응속도 등의 특성을 가지므로 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 유기발광 표시장치는 다층 적층구조를 가지기 때문에 유기발광 표시장치의 발광층에서 발생된 빛은 다층의 적층 구조를 통과하여 외부로 방출된다. 그런데, 다층의 적층구조를 통과하는 과정에서 발광층에서 발생된 빛 중 상당 부분이 전반사 등에 의하여 유기발광 표시장치의 내부에서 손실된다. 그 결과, 유기발광 표시장치는 낮은 발광효율을 갖는다.

[0004] 이러한 유기발광 표시장치의 발광효율을 높이기 위해, 유기발광 표시장치의 내부에서 손실되는 빛의 양을 줄이는 것이 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명의 일 실시예는 유기물 도트를 가져 발광효율이 향상된 유기발광 표시장치를 제공하고자 한다.

[0006] 본 발명의 다른 일 실시예는, 유기물 도트를 갖는 유기발광 표시장치를 제조하기 위한 도너 기관을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 실시예는, 제1 기관; 상기 제1 기관 상에 배치된 제1 전극; 상기 제1 전극상에 배치된 유기발광층; 상기 유기발광층상에 배치된 제2 전극; 및 상기 제2 전극 상에 배치된 유기물 도트;를 포함하는 유기발광 표시장치를 제공한다.

[0008] 상기 유기물 도트는 0.5 $\mu$ m 내지 5 $\mu$ m의 직경을 갖는다.

[0009] 상기 유기물 도트는 80 $^{\circ}$ C 내지 430 $^{\circ}$ C의 기화점을 갖는 유기물을 포함한다.

[0010] 상기 유기물 도트는 1.3 내지 2.6의 굴절률을 갖는다.

[0011] 상기 유기물 도트는 제1 굴절률을 가지고, 상기 제2 전극은 제2 굴절률을 가지며, 상기 제1 굴절률과 상기 제2 굴절률의 차는 0.1 이상이다.

[0012] 상기 유기물 도트는 Alq3[Tris(8-hydroxy-quinolino) aluminum], CBP[4,4'-bis(carbazol-9-yl)biphenyl] 및 Ir(ppy)3[Tris(2-phenylpyridine) iridium(III)] 중 적어도 하나를 포함한다.

[0013] 상기 유기발광 표시장치는 상기 제2 전극상에 배치된 캡핑층을 더 포함하며, 상기 유기물 도트는 상기 캡핑층상에 배치된다.

[0014] 상기 유기물 도트는 제1 굴절률을 가지고, 상기 캡핑층은 제3 굴절률을 가지며, 상기 제1 굴절률과 상기 제3 굴절률의 차는 0.1 이상이다.

[0015] 상기 유기발광 표시장치는 상기 유기물 도트상에 배치된 제2 기관을 더 포함한다.

[0016] 본 발명의 다른 일 실시예는, 베이스 기관; 상기 베이스 기관상에 배치된 광차단 패턴층; 상기 광차단 패턴층상에 배치된 단일층; 상기 단일층상에 배치된 광열변환층; 상기 광열변환층상에 배치된 저표면장력층; 및 상기 저표면장력층상에 배치된 유기물층;을 포함하며, 상기 광차단 패턴층은 투광부 및 상기 투광부와 인접한 차광부를 포함하고, 상기 저표면장력층은 상기 유기물층보다 낮은 표면장력을 갖는 도너 기관을 제공한다.

[0017] 상기 차광부는 반사막이다.

- [0018] 상기 투광부는 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 폭을 갖는다.
- [0019] 상기 저표면장력층은 5dyne/cm 내지 30dyne/cm의 표면장력을 갖는다.
- [0020] 상기 저표면장력층은 폴리테트라 플루오로에틸렌(PTFE: polytetra fluoroethylene), 플루오르화에틸렌프로필렌 공중합체(FEP; Fluorinated ethylene Propylene copolymer), 퍼플루오르알콕시 알칸(PFA; Perfluoroalkoxy alkanes), 에틸렌-테트라플루오르에틸렌 공중합체(ETFE; Ethylene- tetrafluoroethylene Copolymer), 폴리클로로트리플루오로에틸렌 (PCRFE: polychlorotrifluoroethylene), 폴리비니리덴포르라이드(PVDF; Polyvinyliden Fluoride), 에틸렌-클로로트리플루오르에틸렌(ECTFE; Ethylene-Chlorotrifluoro Ethylene) 및 폴리클로로트리플루오르에틸렌(PCTFE; PolyChloroTriFluoro Ethylene) 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0021] 상기 유기물층은 80 $^{\circ}$ C 내지 430 $^{\circ}$ C의 기화점을 갖는 유기물을 포함한다.
- [0022] 상기 유기물층은 Alq3[Tris(8-hydroxy-quinolinato) aluminum], CBP[4,4'-bis(carbazol-9-yl)biphenyl] 및 Ir(ppy)3[Tris (2-phenylpyridine) iridium(III)] 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 일 실시예는, 제1 기관상에 제1 전극, 유기발광층 및 제2 전극이 순차적으로 배치하여 표시 기관을 준비하는 단계; 베이스 기관상에 반사패턴, 단열층, 광열변환층, 저표면장력층 및 유기물층을 순차적으로 배치하여 도너 기관을 준비하는 단계; 상기 도너 기관에 광을 조사하여 상기 저표면장력층상에 유기물 응집체를 형성하는 단계; 및 상기 표시기관의 제2 전극이 상기 도너 기관의 유기물층을 향하도록, 상기 도너 기관상에 상기 표시기관을 이격 배치하는 단계; 상기 도너 기관을 가열하여 상기 유기물 응집체를 상기 표시기관의 제2 전극상에 증착시켜 유기물 도트를 형성하는 단계;를 포함하며, 상기 저표면장력층은 상기 유기물층보다 낮은 표면장력을 갖는 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0024] 상기 표시기관을 준비하는 단계는, 상기 제2 전극상에 캡핑층을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 유기물 도트를 형성하는 단계에서, 상기 유기물 도트는 상기 캡핑층상에 형성된다.
- [0025] 상기 유기물 응집체는 0.5 $\mu$ m 내지 5 $\mu$ m의 직경을 갖는다.
- [0026] 상기 유기물 도트를 형성하는 단계는, 상기 도너 기관을 80 $^{\circ}$ C 내지 450 $^{\circ}$ C로 가열하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 도너 기관을 이용하는 경우, 유기발광 표시장치의 제2 전극 또는 캡핑층상에 유기물 도트를 형성할 수 있다. 이러한 유기물 도트는 광산란 입자로 작용하여 유기발광 표시장치의 발광효율을 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I'를 따른 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- 도 4은 본 발명의 제3 실시예에 따른 도너 기관의 단면도이다.
- 도 5 내지 도 7은 각각 광차단 패턴층의 일례에 대한 사시도이다.
- 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 도너 기관의 단면도이다.
- 도 9a 내지 도 9e는 도 4의 도너 기관을 이용한 유기발광 표시장치의 제조방법에 대한 공정도이다.
- 도 10a 내지 도 10d는 도 8의 도너 기관을 이용한 유기발광 표시장치의 제조방법에 대한 공정도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0029] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명의 범위가 하기 설명하는 실시예나 도면들로 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 실시예를 표현하기 위해 사용된 용어들로, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서 용어의 정의는 본 명

세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [0031] 도면에서, 발명의 이해를 돕기 위하여 각 구성요소와 그 형상 등이 간략하게 그려지거나 또는 과장되어 그려지기도 하며, 실제 제품에 있는 구성요소가 표현되지 않고 생략되기도 한다. 따라서 도면은 발명의 이해를 돕기 위한 것으로 해석되어야 한다. 또한 동일한 기능을 하는 구성요소는 동일한 부호로 표시된다.
- [0032] 어떤 층이나 구성요소가 다른 층이나 구성요소의 '상'에 있다 라고 기재되는 경우, 어떤 층이나 구성요소가 다른 층이나 구성요소와 직접 접촉하여 배치된 경우뿐만 아니라, 그 사이에 제3의 층이 개재되어 배치된 경우까지 모두 포함하는 의미이다.
- [0033] 이하, 도 1 및 2를 참조하여 본 발명의 제1 실시예를 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(101)의 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I'를 따른 단면도이다.
- [0035] 도 1 및 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(101)는 제1 기관(111), 배선부(131), 유기발광소자(210), 유기물 도트(401) 및 제2 기관을 포함한다. 여기서, 제1기관(111), 배선부(131) 및 유기발광소자(210)를 포함하는 부분을 표시기관(201)이라고도 한다.
- [0036] 제1 기관(111)은 유리, 석영, 세라믹 및 플라스틱 등으로 이루어진 군에서 선택된 절연성 재료로 만들어질 수 있다. 그러나, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 기관(111)이 스테인리스강 등의 금속성 재료로 만들어질 수도 있다.
- [0037] 제1 기관(111)상에 버퍼층(121)이 배치된다. 버퍼층(121)은 다양한 무기막들 및 유기막들 중에서 선택된 하나 이상의 막을 포함할 수 있다. 버퍼층(121)은 수분과 같은 불순물이 배선부(131)나 유기발광소자(210)로 침투하는 것을 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 하지만, 버퍼층(121)은 반드시 필요한 것은 아니며, 생략될 수도 있다.
- [0038] 배선부(131)는 버퍼층(121) 상에 배치된다. 배선부(131)는 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20) 및 축전 소자(80)를 포함하는 부분으로, 유기발광소자(210)를 구동한다. 유기발광소자(210)는 배선부(131)로부터 전달받은 구동 신호에 따라 빛을 방출하여 화상을 표시한다.
- [0039] 도 1 및 2에, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(10, 20)와 하나의 축전 소자(capacitor)(80)가 구비된 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기발광 표시장치(101)가 도시되어 있다. 그러나, 본 발명의 제1 실시예가 이러한 구조로 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 유기발광 표시장치(101)는 하나의 화소에 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 축전 소자를 포함할 수 있으며, 별도의 배선을 더 포함하는 다양한 구조를 가질 수 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기발광 표시장치(101)는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.
- [0040] 하나의 화소마다 각각 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80), 및 유기발광소자(organic light emitting diode, OLED)(210)가 구비된다. 또한 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151), 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)이 배선부(131)에 배치된다. 하나의 화소는 게이트 라인(151), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 화소정의막(PDL) (181) 또는 블랙 매트릭스에 의하여 화소가 정의될 수도 있다.
- [0041] 유기발광소자(210)는 제1전극(211), 제1전극(211)상에 배치된 유기 발광층(212) 및 유기 발광층(212)상에 배치된 제2전극(213)을 포함한다. 제1전극(211) 및 제2전극(213)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(212) 내부로 주입된다. 이렇게 주입된 정공과 전자가 결합되어 형성된 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.
- [0042] 축전 소자(80)는 층간 절연막(145)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간 절연막(145)은 유전체가 된다. 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전 용량이 결정된다.
- [0043] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173), 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176), 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다. 반도체층(131, 132)과 게이트 전극(152, 155)은

게이트 절연막(141)에 의하여 절연된다.

- [0044] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(158)과 연결된다.
- [0045] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기발광소자(210)의 유기 발광층(212)을 발광시키기 위한 구동 전원을 화소 전극인 제1전극(211)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 스위칭 드레인 전극(174)과 연결된 축전판(158)과 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 구동 드레인 전극(177)은 컨택홀(contact hole)을 통해 유기발광소자(210)의 제1전극(211)과 연결된다.
- [0046] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동되어 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기발광소자(210)로 흘러 유기발광소자(210)가 발광한다.
- [0047] 평탄화막(146)은 층간절연막(145)상에 배치된다. 평탄화막(146)은 절연 재료로 만들어질 수 있으며, 배선부(131)를 보호한다. 평탄화막(146)과 층간절연막(145)은 동일한 재료로 만들어질 수 있다.
- [0048] 구동 박막트랜지스터(20)의 드레인 전극(177)은 평탄화막(146)에 형성된 컨택홀(contact hole)을 통해 유기 발광 소자(210)의 제 1 전극(211)과 연결된다.
- [0049] 본 발명의 제1 실시예에서, 제1전극(211)은 반사전극이고, 제2전극(213)은 반투과 전극이다. 따라서, 유기 발광층(212)에서 발생한 광은 제2전극(213)을 투과하여 발광된다. 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시 장치(101)는 전면 발광형(top emission type) 구조를 갖는다.
- [0050] 반사전극 및 반투과 전극의 형성에 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 알루미늄(Al) 및 구리(Cu) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금이 사용될 수 있다. 이때, 반사전극과 반투과 전극은 두께로 결정된다. 일반적으로, 반투과 전극은 약 200nm 이하의 두께를 갖는다. 반투과 전극의 두께가 얇아질수록 광의 투과율이 높아지고, 두께가 두꺼워질수록 광의 투과율이 낮아진다.
- [0051] 예를 들어, 제1전극(211)은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 알루미늄(Al) 및 구리(Cu) 중 하나 이상의 금속을 포함하는 반사막 및 반사막상에 배치된 투명 도전막을 포함할 수 있다. 여기서, 투명 도전막은 투명전도성산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO)을 포함할 수 있는데, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), AZO(Aluminum Zinc Oxide) 및 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(Indium Oxide) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이러한 투명 도전막은 높은 일함수를 갖기 때문에 제1전극(211)을 통한 정공 주입이 원활해진다.
- [0052] 또한, 제1전극(211)은 투명 도전막, 반사막 및 투명 도전막이 차례로 적층된 3중막 구조를 가질 수도 있다.
- [0053] 제2전극(213)은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 알루미늄(Al) 및 구리(Cu) 중 하나 이상의 금속을 포함하는 반투과막으로 만들어질 수 있다.
- [0054] 도면에 도시되지 않았지만, 제1전극(211)과 유기 발광층(212) 사이에 정공 주입층(hole injection layer; HIL) 및 정공 수송층(hole transporting layer; HTL) 중 적어도 하나가 더 배치될 수도 있다. 또한, 유기 발광층(212)과 제2전극(213) 사이에 전자 수송층(electron transport layer; ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer, EIL) 중 적어도 하나가 더 배치될 수 있다.
- [0055] 유기 발광층(212), 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층을 유기층이라고도 한다. 유기층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 형성될 수 있다.
- [0056] 화소 정의막(181)은 개구부를 갖는다. 화소 정의막(181)의 개구부는 제1전극(211)의 일부를 드러낸다. 화소 정의막(181)의 개구부에 제1전극(211), 유기 발광층(212) 및 제2전극(213)이 차례로 적층된다. 제2전극(213)은 유기 발광층(212)뿐만 아니라 화소 정의막(181) 위에도 배치된다. 화소 정의막(181)은 발광 영역을 정의할 수 있다.
- [0057] 유기물 도트(401)는 제2 전극(213)상에 배치된다. 유기물 도트(401)는 광산란 입자와 같은 작용을 하여 유기발

광 표시장치(101)의 광추출 효율을 향상시킨다.

- [0058] 제2 기관(112)은 유기물 도트(401)와 이격되어 유기발광소자(201)의 상부에 배치된다. 제2 기관(112)은 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 투명한 절연성 기관이다. 제2 기관(112)은 제1 기관(111)과 합착 밀봉되어 유기발광소자(210)를 커버하여 보호한다. 밀봉을 위하여 제1 기관(111)과 제2 기관(200)의 가장자리에 실런트(미도시)가 배치될 수 있다.
- [0059] 제2 기관(112)과 유기발광소자(201) 사이의 이격 공간에 공기층이 배치될 수 있고, 불활성 기체층이 배치될 수도 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(101)는 제2 기관(112)과 유기발광소자(201) 사이의 이격 공간에 배치된 불활성 기체층(310)을 포함한다. 불활성 기체층(310)에 주입되는 불활성 기체로, 예를 들어, 질소(N<sub>2</sub>)가 있다. 불활성 기체층(310)은 공기와 비슷한 1.0 내지 1.1 정도의 낮은 굴절률을 갖는다.
- [0060] 유기 발광층(212)에서 발생된 빛은 유기발광 표시장치(101)를 구성하는 다양한 층을 통과한 후, 제2전극(213)을 통하여 외부로 방출된다. 그런데 유기발광 표시장치(101)를 구성하는 각 층들의 굴절률이 서로 다르기 때문에, 층과 층 사이의 경계면에서 빛이 굴절되거나 반사된다. 보다 상세하게, 유기 발광층(212)에서 발생된 빛이 외부로 방출되는 과정에서 상당량의 빛은 층 사이의 경계면에서 반사를 반복하면서 소멸되거나 전반사에 의해 소멸된다. 예를 들어, 빛이 전반사되는 경우, 층 사이의 경계면이 광도파로(wave guide)가 되고, 빛은 이러한 경계면을 따라 전파되면서 소멸된다.
- [0061] 그런데, 광도파로가 형성되는 경계면에 빛의 전파 경로를 교란할 수 있는 물질, 예를 들어, 광산란 특성을 갖는 물질이 배치되는 경우, 빛의 경로가 교란되며, 그에 따라 경계면을 따라 전파되던 빛이 외부로 방출될 수 있다.
- [0062] 구체적으로, 제2 전극(213)의 상부면과 불활성 기체층(210) 사이의 경계면에 광도파로가 형성될 수 있다. 이 때 제2 전극(213)상에 배치된 유기물 도트(401)는 광도파로를 따라 전파되는 빛의 경로를 교란하는 역할을 하여, 전반사되어 경계면을 따라 전파되던 빛이 외부로 방출될 수 있도록 한다. 그에 따라 유기발광 표시장치(101)의 발광효율이 향상된다.
- [0063] 발광 효율 향상을 위해, 유기물 도트(401)는 제2 전극(213) 및 불활성 기체층(310)과 다른 굴절률을 가진다. 예를 들어, 유기물 도트(401)의 굴절률은 불활성 기체층(310)의 굴절률보다 높고, 제2 전극(213)의 굴절률보다 낮을 가질 수 있다. 그러나, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 유기물 도트(401)가 제2 전극(213)보다 높은 굴절률을 가질 수도 있다.
- [0064] 유기물 도트(401)와 제2 전극(213) 및 불활성 기체층(310) 사이의 굴절률 차이가 클수록 광경로 변환 효과가 크고, 전반사 방지 및 광산란 효과가 우수하다.
- [0065] 이에, 본 발명의 제1 실시예의 유기물 도트(401)와 불활성 기체층(310)은 0.1 이상의 굴절률 차이를 가진다. 또한, 유기물 도트(401)와 제2 전극(213) 역시 0.1 이상의 굴절률 차이를 가진다. 예를 들어, 유기물 도트(401)가 제1 굴절률을 가지고, 제2 전극(213)이 제2 굴절률을 가질 때, " $| \text{제1 굴절률} - \text{제2 굴절률} | \geq 0.1$ "이다.
- [0066] 불활성 기체층(310)이 1 내지 1.1 정도의 굴절률을 가지고, 제2 전극(213)이 약 1.5 내지 2.7 정도의 굴절률을 가지는 점을 고려할 때, 유기물 도트(401)는 1.3 내지 2.6의 굴절률을 가질 수 있다. 유기물 도트(401)가 2.7 이상의 굴절률을 가질 수도 있음은 물론이다.
- [0067] 유기물 도트(401)는 도너 기관을 이용한 유기물 증착 방법으로 만들어질 수 있다. 유기물 도트 형성용 도너 기관 및 유기물 도트 형성방법은 후술한다.
- [0068] 유기물 도트(401)는 0.5 $\mu\text{m}$  내지 5 $\mu\text{m}$ 의 직경 및 0.1 내지 5 $\mu\text{m}$ 의 높이를 가질 수 있다. 그러나, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 유기물 도트(401)가 5 $\mu\text{m}$ 를 초과하는 직경과 높이를 가질 수도 있다. 유기물 도트(401)의 직경과 높이는 유기발광 표시장치(101)의 크기와 용도에 따라 달라질 수 있다.
- [0069] 유기물 도트(401)는 유기물로 만들어질 수 있는데, 기화점이 낮아 비교적 저온에서 기화될 수 있는 유기물로만 들어질 수 있다. 유기물 도트(401)는, 예를 들어, 80 $^{\circ}\text{C}$  내지 430 $^{\circ}\text{C}$ 의 기화점을 갖는 유기물을 포함할 수 있다. 이러한 유기물의 예로, Alq3[Tris(8-hydroxy-quinolinato) aluminum], CBP[4,4'-bis(carbazol-9-yl) biphenyl], Ir(ppy)3[Tris(2-phenylpyridine) iridium(III)] 등이 있다. 즉, 유기물 도트(401)는 Alq3, CBP 및 Ir(ppy)3 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0070] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다. 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시

장치(102)의 단면도이다. 이하, 중복설명을 피하기 위하여, 이미 설명된 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략된다.

- [0071] 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)는 제1 실시예의 유기발광 표시장치(101)와 비교하여, 제2 전극(213)상에 배치된 캡핑층(191)을 더 포함한다. 또한, 유기물 도트(401)는 캡핑층(191)상에 배치된다.
- [0072] 캡핑층(191)은 광투과성을 갖는 무기물 및 유기물 중 적어도 하나로 만들어질 수 있다. 캡핑층(191)은 고굴절 재료 또는 저굴절 재료로 만들어질 수 있으며, 고굴절 재료와 저굴절 재료가 함께 사용되어 만들어질 수도 있다.
- [0073] 저굴절 재료는 1.3 이상 1.8 미만의 굴절률을 가질 수 있다. 저굴절 재료 중 무기물로, 예를 들어, 산화 규소(silicon oxide), 플루오르화 마그네슘(magnesium fluoride) 등이 있다. 저굴절 재료 중 유기물로, 아크릴(acrylic), 폴리이미드(polyimide), 폴리아미드(polyamide) 등이 있다.
- [0074] 고굴절 재료는 1.8 이상 2.7 이하의 굴절률을 가질 수 있다. 고굴절 재료 중 무기물로, 예를 들어, 산화 아연(Zinc oxide), 산화 티타늄(titanium oxide), 산화 지르코늄(zirconium oxide), 산화 나이오븀(niobium oxide), 산화 탄탈(tantalum oxide), 산화 주석(tin oxide), 산화 니켈(nickel oxide), 질화 규소(silicon nitride), 질화 인듐(indium nitride) 및 질화갈륨(gallium nitride) 등이 있다. 고굴절 재료 중 유기물로, 예를 들어, 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene), PEDOT), 4,4'-비스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐 아미노]비페닐(TPD), 4,4',4''-트리스[(3-메틸페닐)페닐 아미노]트리페닐아민(m-MTDATA), 1,3,5-트리스[N,N-비스(2-메틸페닐)-아미노]-벤젠(o-MTDAB), 1,3,5-트리스[N,N-비스(3-메틸페닐)-아미노]-벤젠(m-MTDAB), 1,3,5-트리스[N,N-비스(4-메틸페닐)-아미노]-벤젠(p-MTDAB), 4,4'-비스[N,N-비스(3-메틸페닐)-아미노]-디페닐메탄(BPPM), 4,4'-디카르바졸릴-1,1'-비페닐(CBP), 4,4',4''-트리스(N-카르바졸)트리페닐아민 (TCTA), 2,2',2''-(1,3,5-벤젠톨릴)트리스-[1-페닐-1H-벤조이미다졸] (TPBI), 3-(4-비페닐)-4-페닐-5-t-부틸페닐-1,2,4-트리아졸(TAZ) 등이 있다.
- [0075] 캡핑층(191)은 80 내지 500nm의 두께를 가질 수 있으며, 필요에 따라 500 내지 900nm, 또는 그 이상의 두께를 가질 수도 있다. 캡핑층(191)은 당업계에서 알려진 방법으로 제조될 수 있는데, 예를 들어 증착에 의하여 제조될 수 있다.
- [0076] 캡핑층(191)상에 유기물 도트(401)가 배치된다. 본 발명의 제2 실시예에서, 유기물 도트(401)와 캡핑층(191)의 굴절률 차이는 0.1 이상이다. 즉, 유기물 도트(401)가 제1 굴절률을 가지고, 캡핑층(191)이 제3 굴절률을 가질 때,  $| \text{제1 굴절률} - \text{제3 굴절률} | \geq 0.1$ 이다.
- [0077] 유기물 도트(401) 굴절률은 캡핑층(191)의 굴절률보다 클 수도 있고, 작을 수도 있다. 유기물 도트(401)를 형성하는 유기물의 종류는 캡핑층(191)의 굴절률에 따라 선택될 수 있다. 즉, 유기물 도트(401)는 캡핑층(191)의 굴절률과 비교하여 0.1 이상의 굴절률 차이를 갖는 유기물로 만들어질 수 있다.
- [0078] 제2 기관(112)은 캡핑층(191)과 이격되어 캡핑층(191)상에 배치된다.
- [0079] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 제3 실시예를 설명한다. 도 4은 본 발명의 제3 실시예에 따른 도너 기관(103)의 단면도이다.
- [0080] 제3 실시예에 따른 도너 기관(103)은, 베이스 기관(310), 광차단 패턴층(320), 단열층(330), 광열 변환층(340), 저표면장력층(350) 및 유기물층(410)을 포함한다.
- [0081] 베이스 기관(310)은 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 중에서 선택된 투명 재료로 만들어질 수 있다. 베이스 기관(310)은 유연성을 가질 수 있으며, 유연성을 가지지 않을 수도 있다.
- [0082] 광차단 패턴층(320)이 베이스 기관(310)상에 배치된다.
- [0083] 광차단 패턴층(320)은 투광부(322) 및 투광부(321)와 인접한 차광부(321)를 갖는다. 광차단 패턴층(320)은 투광부(321)와 차광부(321)가 교대로 배치된 구조를 가질 수 있다. 이러한 광차단 패턴층(320)에 의하여 선택적 광조사가 이루어질 수 있다.
- [0084] 차광부(321)는 광을 차단하는 역할을 하는데, 예를 들어, 반사막으로 만들어질 수 있다. 이러한 반사막으로 금

속막이 있다. 반사막이 광을 반사함으로써, 차광부(321)가 광을 흡수하여 가열되는 것이 방지된다.

- [0085] 투광부(322)는 광을 투과시키는 부분이다.
- [0086] 베이스 기관(310)쪽에서 조사된 광은 투광부(322)를 통과하고, 차광부(321)를 통과하지 못한다. 그에 따라, 투광부(322)의 상부의 광열 변환층(330)만 선택적으로 가열되어, 투광부(322)의 상부에 배치된 유기물층(410)만이 선택적으로 용융되어 유기물 응집체가 형성된다. 이러한 유기물 응집체가 표시기판에 증착되어 유기물 도트(401)가 형성된다. 따라서, 투광부(322)와 차광부(321)의 폭 및 형태에 따라 유기물 도트(401)의 크기와 형태가 달라질 수 있다.
- [0087] 투광부(322)는 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 폭을 가질 수 있고, 차광부(321)도 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 폭을 가질 수 있다. 투광부(322)가 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 폭을 갖는 경우 0.5 내지 5 $\mu$ m의 직경을 갖는 유기물 도트(401)가 만들어질 수 있다. 또한 차광부(321)는 1 내지 10 $\mu$ m의 높이를 가질 수 있다. 그러나, 투광부(322)와 차광부(321)의 폭이나 높이에 의해 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 투광부(322)와 차광부(321)는 동일한 폭을 가질 수도 있고 서로 다른 폭을 가질 수도 있다.
- [0088] 도 5 내지 도 7은 각각 광차단 패턴층(320)의 일례에 대한 사시도이다.
- [0089] 도 5의 광차단 패턴층(320a)은 기관(310)상에 배치된 섬 형태의 차광부(321a)를 가진다. 여기서, 차광부(321a) 사이의 공간이 투광부(322a)이다.
- [0090] 도 6의 광차단 패턴층(320b)은 기관(310)상에 배치된 격자 형태의 차광부(321b)를 가진다. 여기서, 차광부(321b) 사이에 형성된 홈 형태의 공간이 투광부(322b)이다.
- [0091] 도 7의 광차단 패턴층(320c)은 기관(310)상에 배치된 라인 형태의 차광부(321c)를 가진다. 차광부(321c) 사이에 형성된 라인 형태의 공간이 투광부(322)이다.
- [0092] 투광부(322)와 차광부(321)의 형태가 도 5 내지 도 7에 도시된 예들로 한정되는 것은 아니며, 광차단 패턴층(320)은 필요에 따라 다양하게 설계될 수 있다.
- [0093] 단열층(330)은 광차단 패턴층(320)상에 배치된다. 단열층(330)은 투광부(322) 상부의 광열 변환층(340)에서 발생한 열이 차광부(321)를 거쳐 차광부(321)의 상부로 전달되는 것을 방지한다. 단열층(330)은 또한 평탄화층 역할을 하여 단열층(330)상에 광열 변환층(340)이 안정적으로 배치될 수 있도록 한다.
- [0094] 단열층(330)은 열전도율이 낮은 투명재료로 만들어질 수 있다. 예를 들어, 단열층(330)은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>), 유리 등으로 만들어질 수 있다.
- [0095] 광열 변환층(340)은 단열층(330)상에 배치된다.
- [0096] 광열 변환층(340)은 입사되는 광을 열로 변환시키는 층이다. 광열 변환층(340)은 광흡수성 물질인 알루미늄 산화물, 알루미늄 황화물, 카본 블랙, 흑연 또는 적외선 염료를 포함할 수 있다. 광열 변환층(340)은, 예를 들어, 가시광선 또는 자외선을 열로 변환시킨다.
- [0097] 저표면장력층(350)은 광열 변환층(340)상에 배치된다. 저표면장력층(350)은 낮은 표면 장력을 가지는데, 구체적으로, 저표면장력층(350)상에 배치된 유기물층(410)보다 낮은 표면 장력을 가진다. 또한 저표면장력층(350)은 유기물층(410)에 포함된 유기물보다 낮은 표면 장력을 가진다.
- [0098] 일반적으로 유기물이 약 50dyne/cm 이상의 표면장력을 갖기 때문에, 저표면장력층(350)은 30dyne/cm 이하의 표면장력을 가질 수 있다. 저표면장력층(350)은, 예를 들어, 5dyne/cm 내지 30dyne/cm 범위의 표면장력을 갖는다.
- [0099] 저표면장력층(350)은 유기물 또는 유기물과 무기물의 혼합물로 만들어질 수 있는데, 공지의 저표면장력 코팅 재료(예; 테프론™)로 만들어질 수 있다.
- [0100] 예를 들어, 저표면장력층(350)은 -CF<sub>x</sub>기(여기서, x는 1 내지 3의 정수)를 갖는 고분자 수지를 포함할 수 있다.
- [0101] 구체적으로, 저표면장력층(350)은 폴리테트라 플루오로에틸렌(PTFE; polytetra fluoroethylene), 플루오르화 에틸렌프로필렌 공중합체(FEP; Fluorinated ethylene Propylene copolymer), 퍼플루오르알콕시 알칸(PFA; Perfluoroalkoxy alkanes), 에틸렌-테트라플루오로에틸렌 공중합체(ETFE; Ethylene- tetrafluoroethylene Copolymer), 폴리클로로트리플루오로에틸렌 (PCRFE; polychlorotrifluoroethylene), 폴리비니리덴플루오라이드(PVDF; Polyvinyliden Fluoride), 에틸렌-클로로트리플루오로에틸렌(ECTFE; Ethylene-Chlorotrifluoro

Ethylene) 및 폴리클로로트리플루오르에틸렌(PCTFE; PolyChloroTriFluoro Ethylene) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0102] 유기물층(410)은 저표면장력층(350)상에 배치된다.
- [0103] 유기물층(410)은 비교적 낮은 기화점을 갖는 유기물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 유기물층(410)은 80℃ 내지 430℃의 기화점을 갖는 유기물을 포함한다.
- [0104] 유기물층(410)에 포함된 유기물이 증착되어 실시예 1의 유기물 도트(401)가 된다. 따라서, 유기물층(410)은 실시예 1에 따른 유기물 도트(401)를 형성하는 유기물로 만들어질 수 있다. 즉, 유기물층(410)은 Alq3[Tris(8-hydroxy-quinolino) aluminum], CBP[4,4'-bis(carbazol-9-yl)biphenyl] 및 Ir(ppy)3[Tris (2-phenylpyridine) iridium(III)] 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0105] 이하, 도 8을 참조하여 본 발명의 제4 실시예를 설명한다. 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 도너 기관(104)의 단면도이다.
- [0106] 제4 실시예에 따른 도너 기관(104)은 광열 변환층(340)상에 배치된 격벽(360)을 포함한다. 격벽(360)은 차광부(321)의 상부에 배치된다.
- [0107] 격벽(360)은 절연 재료 또는 단열 재료로 만들어질 수 있는데, 예를 들어, 고분자 수지나 세라믹 재료로 만들어질 수 있다. 격벽(360)은 차광부(321)와 동일한 평면을 가질 수 있다(도 5 내지 도 7 참조). 예를 들어, 격벽(360)은, 섬 형태, 격자 형태 또는 라인 형태의 평면을 가질 수 있다. 그러나, 본 발명의 제4 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 격벽(360)은 다른 형태로 만들어질 수도 있다.
- [0108] 격벽(360)이 배치되지 않은 광열 변환층(340)상에 저표면장력층(350)이 배치된다. 중복을 피하기 위해 저표면장력층(350)의 구체적인 설명은 생략된다.
- [0109] 격벽(360)과 저표면장력층(350)은 서로 다른 높이를 가진다. 격벽(360)은 저표면장력층(350)보다 높거나 낮을 수 있는데, 도 8에 도시된 격벽(360)은 저표면장력층(350)보다 높다.
- [0110] 격벽(360)과 저표면장력층(350)상에 유기물층(410)이 배치된다.
- [0111] 유기물층(410)은 저표면장력층(350)상에만 배치될 수도 있다. 증착이나 코팅에 의하여 유기물층(410)을 형성하는 공정에서 마스크가 사용되지 않는 경우, 유기물층(410)은 저표면장력층(350)의 상부뿐만 아니라 격벽(360)의 상부에도 배치될 것이다.
- [0112] 이하, 도 9a 내지 9e를 참조하여 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명한다.
- [0113] 도 9a 내지 도 9e는 도 4의 도너 기관(103)을 이용한 유기발광 표시장치의 제조방법에 대한 공정도이다.
- [0114] 먼저, 표시기관(201)이 준비된다. 도 9a를 참조하면, 기관(110)상에 제1 전극(211), 유기발광층(212) 및 제2 전극(213)이 순차적으로 배치되어 표시기관(201)이 제조된다. 도 9a 표시기관(201)의 구조가 간략히 도시되어 있다.
- [0115] 제2 전극(213)상에 캡핑층이 배치될 수도 있다. 이때, 표시기관을 제조하는 단계는 제2 전극(213)상에 캡핑층을 형성하는 단계를 더 포함한다. 중복을 피하기 위하여 표시기관(201)에 대한 구체적인 설명은 생략된다.
- [0116] 도 9b를 참조하면, 도너 기관(103)이 준비된다. 베이스 기관(310)상에 광차단 패턴층(320), 단열층(330), 광열 변환층(340), 저표면장력층(350) 및 유기물층(410)이 순차적으로 배치되어 도 9b의 도너 기관(103)이 제조된다.
- [0117] 다음, 도 9c를 참조하면, 도너 기관(103)의 베이스 기관(310)에 광이 조사된다.
- [0118] 베이스 기관(310)으로 입사된 광은 광차단 패턴층(320)을 통과하여 광열 변환층(340)에 선택적으로 조사된다. 광차단 패턴층(320)은 광열 변환층(340)에 광이 선택적으로 조사되도록 하는 마스크 역할을 한다. 구체적으로, 광차단 패턴층(320)의 차광부(321)는 광을 차단하고, 투광부(321)는 광을 통과시킨다. 또한 차광부(321)는 광을 반사하여 차광부(321) 및 그 상부가 가열되는 것을 방지한다.
- [0119] 광조사를 위하여 가시광선 램프 또는 자외선 램프가 사용될 수 있으며, 레이저가 사용될 수도 있다.

- [0120] 투광부(322)를 통과한 광은 단열층(330)을 거쳐 광열 변환층(340)에 흡수되어 열로 변환된다. 그에 따라 광열 변환층(340)이 선택적으로 가열되고, 가열된 광열 변환층(340)상에 배치된 유기물층(411)이 용융된다. 즉, 투광부(322)의 상부에 배치된 유기물층(411)이 용융되어 유동 상태의 유기물이 된다. 반면, 차광부(321)의 상부에 배치된 유기물층(412)은 용융되지 않는다.
- [0121] 저표면장력층(350)은 유동 상태의 유기물보다 낮은 표면장력을 가진다. 유동 상태의 유기물의 표면장력이 저표면장력층(350)의 표면장력보다 높아, 유동 상태의 유기물이 스스로 뭉치려는 경향(agglomeration)을 나타낸다.
- [0122] 이때, 용융되지 않은 유기물층 부분인 차광부(321) 상부의 유기물층(412)이 코어로 작용하여, 유동 상태의 유기물이 용융되지 않은 유기물층 부분(412)쪽으로 모여서 응집되어 유기물 응집체(405)가 형성된다. 이러한 유기물 응집체(405)는, 예를 들어, 0.5 내지 5 $\mu$ m의 직경을 가질 수 있다. 유기물 응집체(405)의 크기는 투광부(322)와 차광부(321)의 폭에 따라 달라질 수 있다.
- [0123] 도 9d를 참조하면, 도너 기관(103)의 상부에 도너 기관(103)과 이격되어 표시기관(201)이 배치된다. 이 때, 표시기관(201)의 제2 전극(213)과 도너 기관(103)의 유기물 응집체(405)가 서로 마주하도록 표시기관(201)이 배치된다. 표시기관(201)의 제2 전극(213)상에 캡핑층이 배치되는 경우, 캡핑층과 도너 기관(103)의 유기물 응집체(405)가 서로 마주하도록 표시기관(201)이 배치된다.
- [0124] 다음, 도너 기관(103)에 열(H)이 가해진다(도 9e).
- [0125] 도너 기관(103)은 유기물 응집체(405)의 기화 온도 이상으로 가열된다.
- [0126] 유기물층(410)에 포함된 유기물은 80 $^{\circ}$ C 내지 430 $^{\circ}$ C의 기화점을 가지기 때문에, 유기물이 충분히 기화되도록 하기 위해 도너 기관(103)은 80 $^{\circ}$ C 내지 450 $^{\circ}$ C의 온도로 가열될 수 있으며, 그 이상의 온도로 가열될 수도 있다.
- [0127] 도너 기관(103)을 가열하기 위해 히터가 사용될 수 있다.
- [0128] 도너 기관(103)이 가열되면 유기물 응집체(405)가 표시기관(201)쪽으로 증착되어 유기물 도트(401)가 형성된다. 이 때 유기물 도트(401)는 제2 전극(213)상에 형성된다. 제2 전극(213)상에 캡핑층이 배치되는 경우, 유기물 도트(401)는 캡핑층 상에 배치된다.
- [0129] 이하, 도 10a 내지 도 10d를 참조하여 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명한다.
- [0130] 도 10a 내지 도 10d는 도 8의 도너 기관(104)을 이용한 유기발광 표시장치의 제조방법에 대한 공정도이다. 제6 실시예에 따른 제조방법은, 도 8의 도너 기관(104)이 사용되는 것을 제외하고 제5 실시예에 따른 제조방법과 동일하다.
- [0131] 도 10a를 참조하면, 도너 기관(104)이 준비된다.
- [0132] 도 10a의 도너 기관(104)은 광열 변환층(340)상에 배치된 격벽(360)을 포함한다. 격벽(360)은 차광부(321)의 상부에 배치된다. 격벽(360)이 배치되지 않은 광열 변환층(340)상에 저표면장력층(350)이 배치되고, 격벽(360)과 저표면장력층(350)상에 유기물층(410)이 배치된다.
- [0133] 다음, 도 10b를 참조하면, 도너 기관(104)의 베이스 기관(310)에 광이 조사된다.
- [0134] 베이스 기관(310)으로 입사된 광은 투광부(322) 상부의 광열 변환층(340)에 흡수되어 열로 변환된다. 그에 따라, 투광부(322)의 상부에 배치된 유기물층(411)이 용융되고, 용융된 유기물이 뭉쳐 유기물 응집체(406)가 투광부(322)의 상부에 형성된다. 반면, 차광부(321) 상부의 격벽(360)상에 배치된 유기물층(412)은 용융되지 않는다.
- [0135] 다음, 도 10c를 참조하면, 도너 기관(104)의 상부에 도너 기관(104)과 이격되어 표시기관(201)이 배치된다. 이 때, 표시기관(201)의 제2 전극(213)과 도너 기관(104)의 유기물 응집체(406)가 서로 마주하도록 표시기관(201)이 배치된다.
- [0136] 다음, 도너 기관(104)에 열(H)이 가해진다(도 10d). 도너 기관(104)에 열이 가해지면 유기물 응집체(406)가 표시기관(201)쪽으로 증착되어 유기물 도트(401)가 형성된다.
- [0137] 이상 실시예와 도면을 참고하여 본 발명의 설명하였다. 상기 실시예와 도면은 본 발명의 이해를 돕기 위한 예시

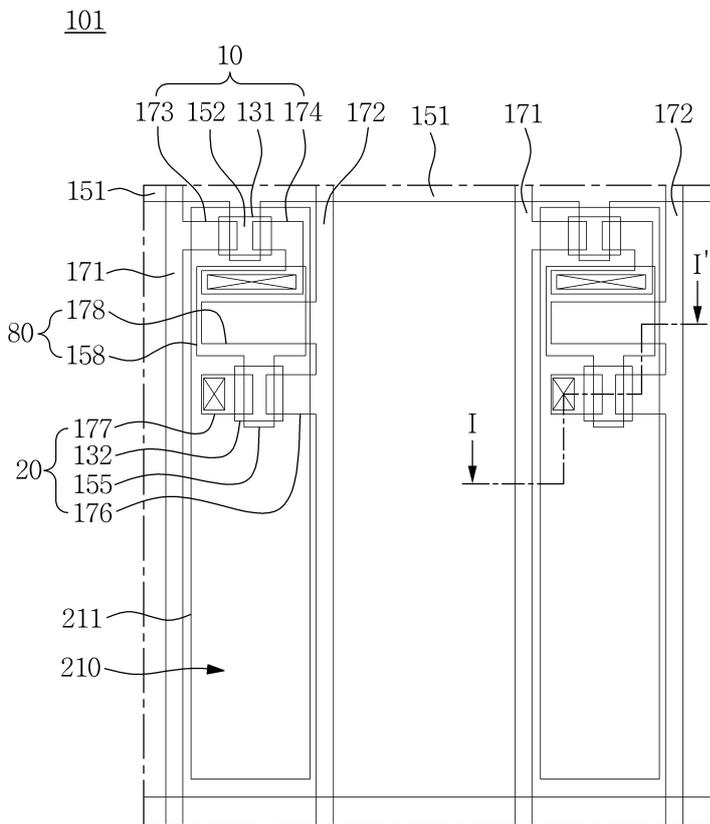
일 뿐, 본 발명의 범위가 상기 실시예나 도면에 의하여 한정되지 않는다.

**부호의 설명**

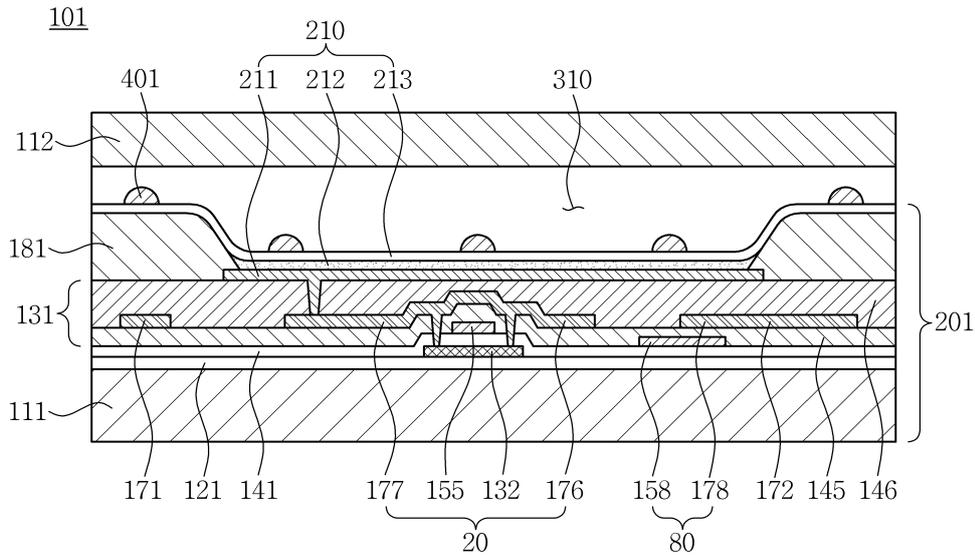
- |        |                     |                 |
|--------|---------------------|-----------------|
| [0138] | 101, 102: 유기발광 표시장치 | 103, 104: 도너 기관 |
|        | 111: 제1 기관          | 112: 제2 기관      |
|        | 191: 캡핑층            | 210: 유기발광소자     |
|        | 211: 제1 전극          | 212: 유기 발광층     |
|        | 213: 제2 전극          | 310: 베이스 기관     |
|        | 320: 광차단 패턴층        | 340: 광열 변환층     |
|        | 350: 저표면장력층         | 410: 유기물층       |
|        | 401: 유기물 도트         | 405: 유기물 응집체    |

**도면**

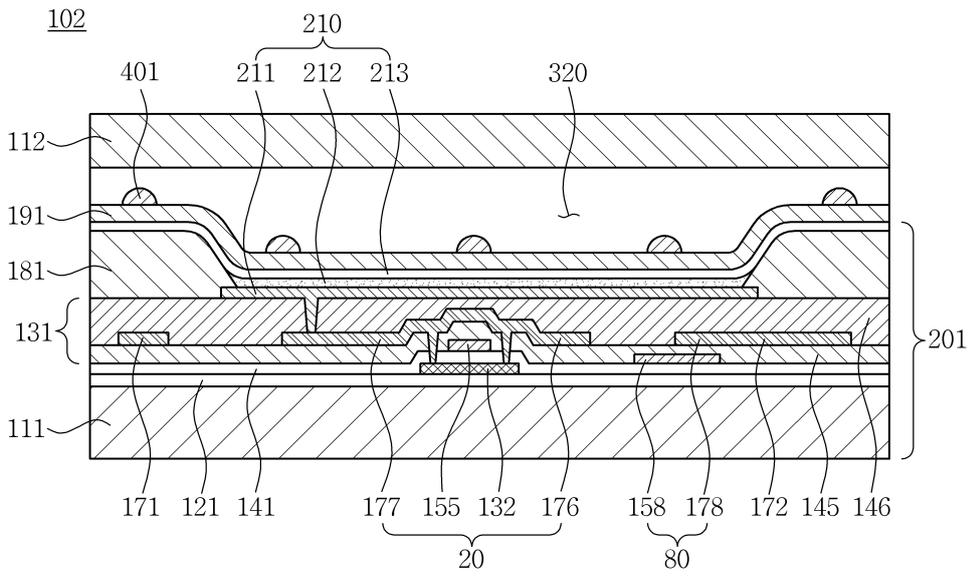
**도면1**



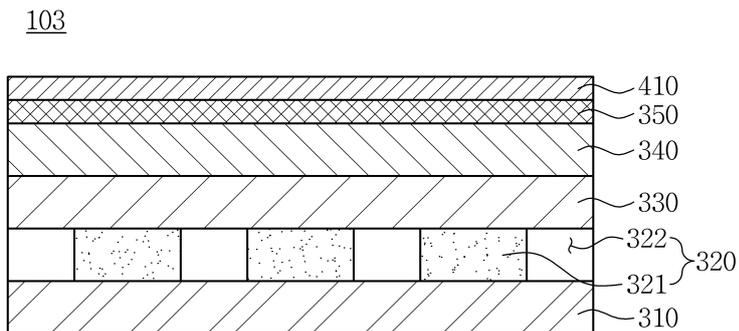
도면2



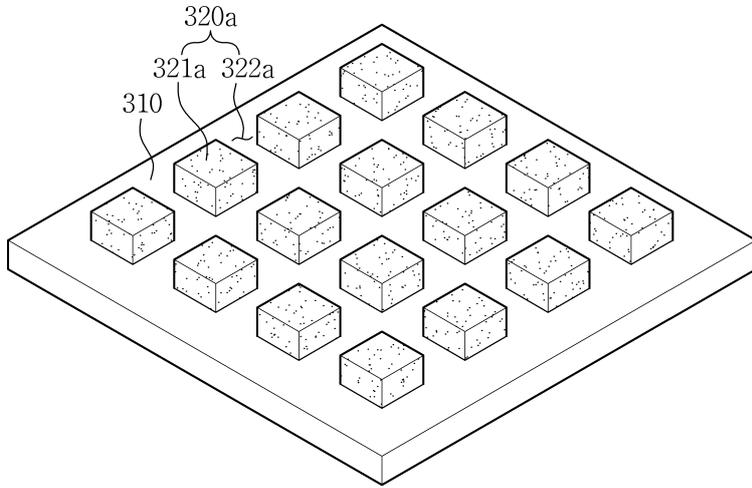
도면3



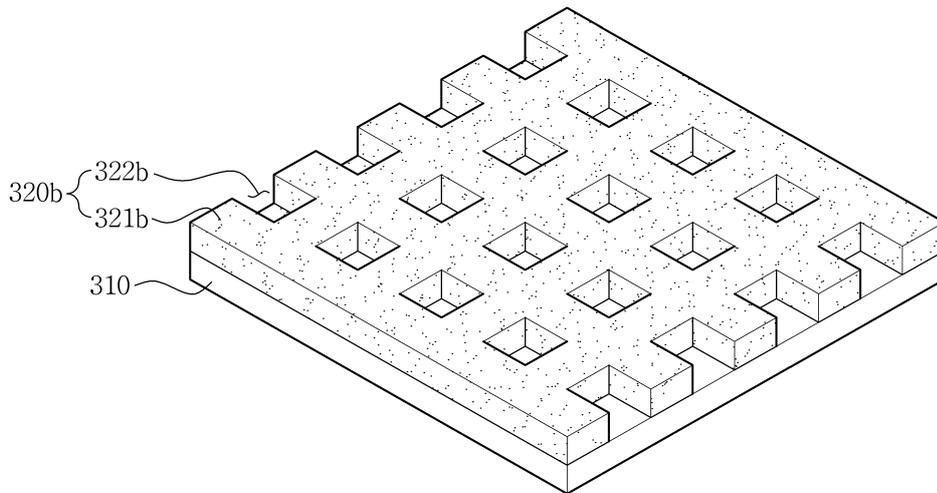
도면4



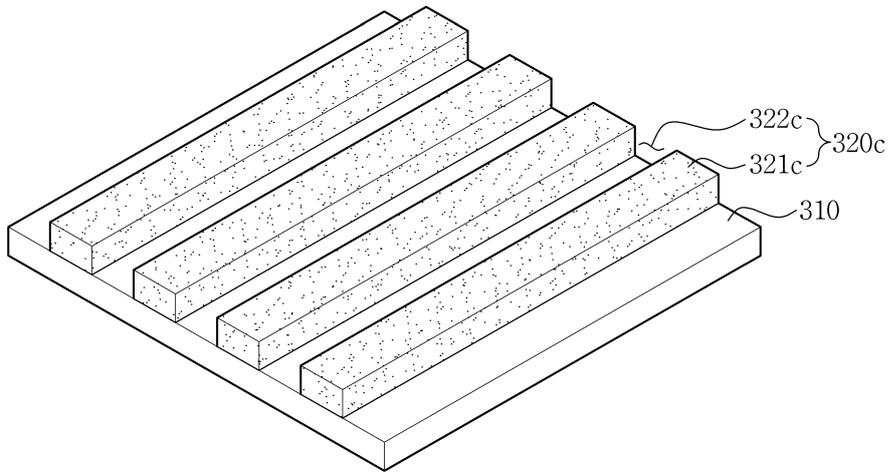
도면5



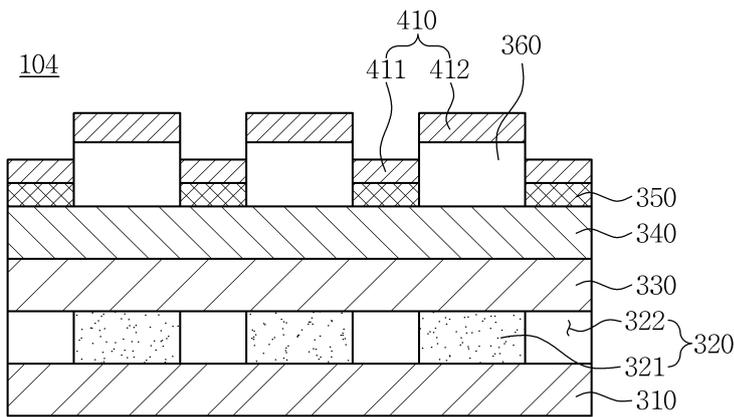
도면6



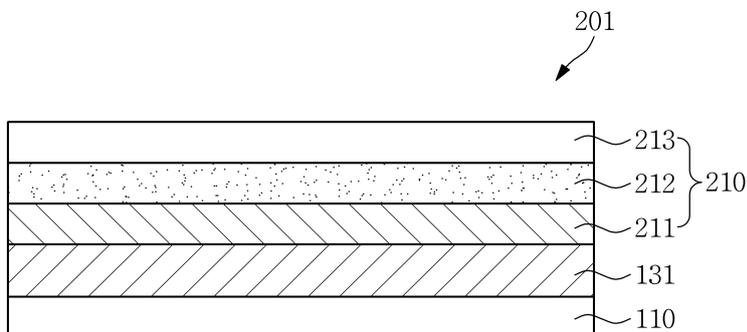
도면7



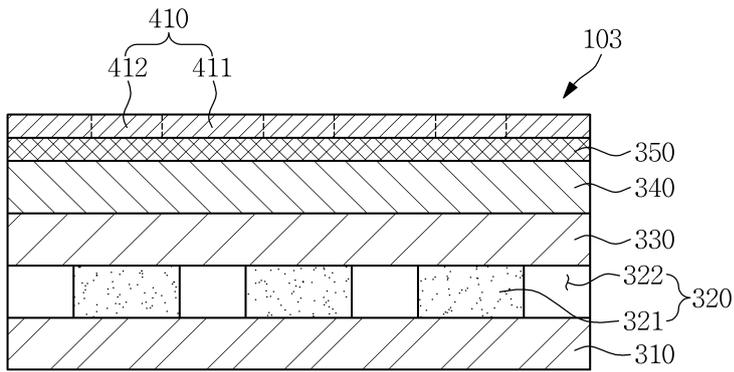
도면8



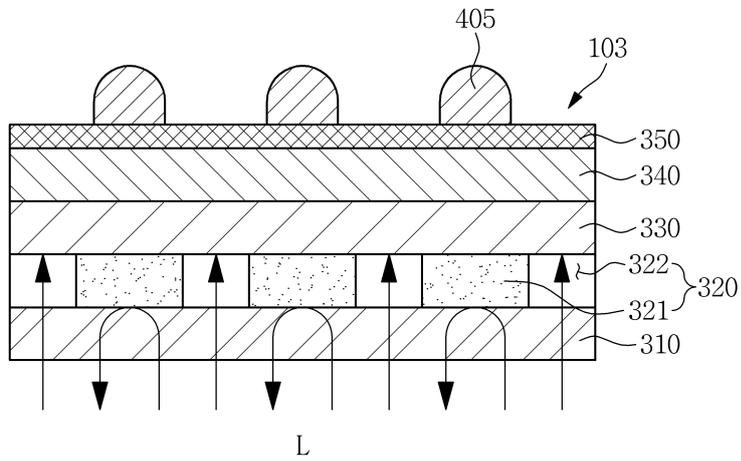
도면9a



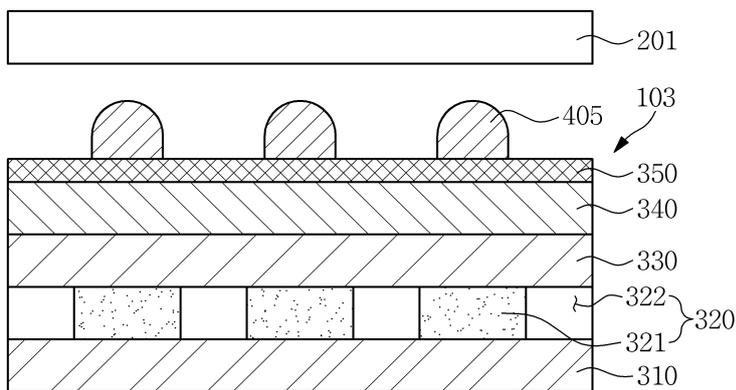
도면9b



도면9c

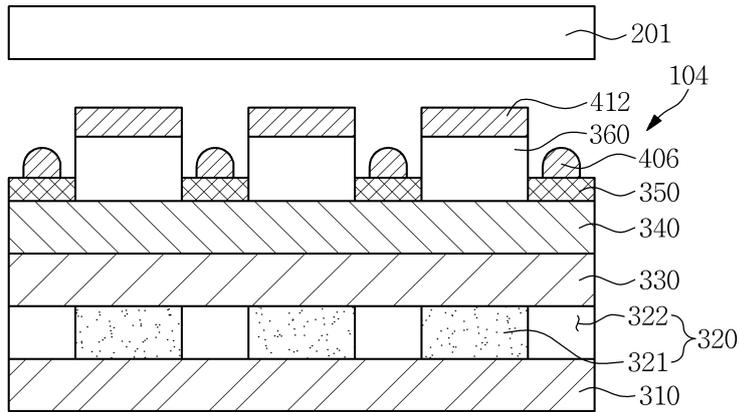


도면9d





도면10c



도면10d

