



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0101197
(43) 공개일자 2013년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0022142
(22) 출원일자 2012년03월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이현식
인천광역시 서구 연희동 653 청라서해그랑블
144-1402
(74) 대리인
홍원진

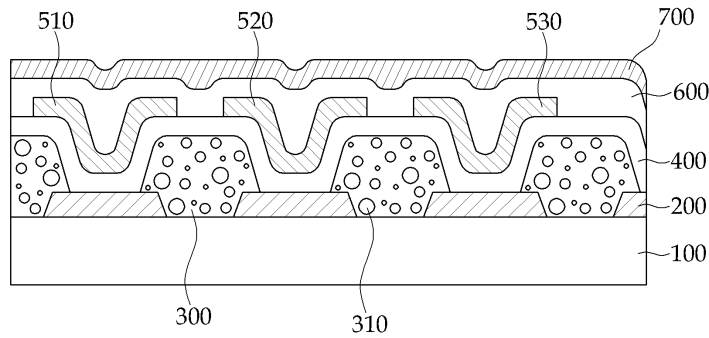
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 공극(pore)을 가지는 화소정의막(pixel defining layer; PDL)을 구비하는 유기발광표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3i



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 패턴화되어 형성된 제1 전극;

상기 기관 상에 형성되어 제1 전극을 픽셀단위로 구분하는 화소정의막;

상기 픽셀 단위로 구분된 제1 전극 상에 형성된 발광층; 및

상기 발광층 상에 형성된 제2 전극;을 포함하며, 상기 화소정의막에는 공극이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 화소정의막은 투명 광투과성 절연성 고분자를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 투명 광투과성 절연성 고분자는 폴리이미드(PI)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 공극의 평균 직경은 10 내지 200 nm인 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 화소정의막에서 상기 공극의 밀도는, 상기 화소정의막 전체부피에 대하여 상기 공극의 부피비가 5 내지 50%인 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 발광층과 제1 전극 사이에 형성된 하나 이상의 제1 발광보조층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 발광보조층은 정공주입층 및 정공수송층 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 발광층과 제2 전극 사이에 형성된 하나 이상의 제2 발광보조층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제2 발광보조층은 전자주입층 및 전자전달층 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제1 전극은 양극이며, 상기 제2 전극은 음극인 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 11

기관을 준비하는 단계;

상기 기관 상에 제1 전극의 패턴을 형성하는 단계;

상기 패턴화된 제1 전극들 사이에 화소정의막을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 화소정의막을 형성하는 단계는, 화소정의막 형성용 재료를 준비하는 단계; 상기 화소정의막 형성용 재료를 상기 기관 및 제1 전극 상에 도포하는 단계; 상기 도포된 화소정의막 형성용 재료를 패턴화하여 제1 전극의 일부가 개방되도록 화소정의막을 형성하는 단계; 및 상기 화소정의막에 공극을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 화소정의막 형성용 재료는 광투과성 절연성 고분자, 계면활성제 및 용매를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 광투과성 절연성 고분자는 폴리이미드를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 계면활성제로서 NaDDBS를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 공극을 형성하는 단계는 상기 화소정의막을 용매로 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 화소정의막을 용매로 처리하는 단계는, 화소정의막이 형성된 기관을 용매에 침지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 17

제11항에 있어서, 상기 공극 형성 후 화소정의막을 경화(curing)하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 18

제11항에 있어서, 상기 발광층을 형성하는 단계 이전에, 하나 이상의 제1 발광보조층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 제1 발광보조층을 형성하는 단계는, 정공주입층을 형성하는 단계; 및 정공수송층을 형성하는 단계; 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 20

제11항에 있어서, 상기 발광층을 형성하는 단계 후 상기 제2 전극을 형성하는 단계 이전에, 하나 이상의 제2 발광보조층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 제2 발광보조층을 형성하는 단계는, 전자전달층을 형성하는 단계; 및 전자주입층을 형성하는 단계 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 공극(pore)을 가지는 화소정의막(pixel defining layer; PDL)을 구비하는 유기발광표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기발광표시장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 유기발광표시장치는 액정 표시 장치(liquid crystal display)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 상대적으로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기발광표시장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 도 1에는 유기발광표시장치의 일반적인 구조가 개략적으로 도시되어 있다.

[0004] 도 1을 참조하면, 상기 유기발광표시장치용 기관(10)위에 제1 전극으로서 양극(20)이 형성되어 있으며, 상기 양극(20)은 화소정의막(30)에 의하여 픽셀단위로 구분된다. 상기 양극(20)과 화소정의막(30) 상에는 발광층(50)이 형성되어 있다. 상기 발광층(50) 상에는 공통전극으로서 음극(70)이 형성되어 있다.

[0005] 상기 발광층(50) 형성 이전에, 정공주입층 및 정공수송층 중 적어도 하나가 추가로 배치될 수 있으며, 상기 발광층(50)과 음극(70) 사이에는 전자수송층 및 전자주입층 중 적어도 하나가 배치될 수도 있다. 또한 상기 발광층(50)은 레드발광층, 그린발광층 및 블루발광층이 각각 구분되어 형성된 구조를 갖는다.

[0006] 현재 유기발광표시장치의 광추출 효율은 약 20% 정도로서 광추출 효율이 우수한 편이 아니다. 즉, 유기발광표시장치의 발광층에서 발생한 빛 중 20% 정도만이 발광면을 통하여 외부로 방출되고 나머지 80% 정도의 빛은 유기발광표시장치의 구조물 내에서 구속되어 소멸된다.

[0007] 이와 같이 소멸되는 빛 중에는 유기발광표시장치의 발광층의 측면으로 누광되는 빛이 있다. 즉, 도 1에서 화살표로 표시한 것은 유기발광표시장치의 발광층에서 발생한 빛 중 측면으로 방사되어 화소정의막으로 입사되는 빛을 나타낸다. 상기 도 1에서 보는 바와 같이, 유기발광표시장치의 발광층에서 발생한 빛 중 일부는 측면으로 방사되어 화소정의막으로 입사된 후 소멸되기 때문에 유기발광표시장치의 발광에 기여하지 못하고 누광된다.

[0008] 상기와 같이 측면으로 누광되는 빛이 발광에 기여될 수 있도록 한다면 유기발광표시장치의 광추출 효율을 향상시킬 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 이에 본 발명의 일례에서는 종래 유기발광표시장치의 발광층에서 발광되어 측면으로 방사되어 누광되어 소멸되던 빛이 유기발광표시장치의 발광면으로 방출되도록 하여 유기발광표시장치의 발광효율을 높이고자 한다.

[0010] 구체적으로 본 발명에서는, 유기발광표시장치의 발광층에서 발광되어 발광층 측면에 위치하는 화소정의막으로 입사되는 빛의 경로에 변화를 주어 상기 빛이 화소정의막에서 소멸되지 않고 외부로 방출되어 발광에 기여하도록 하고자 한다.

[0011] 이를 위하여 본 발명에서는 화소정의막에 공극을 형성하여, 화소정의막으로 입사된 빛이 산란되어 발광면쪽으로 방출될 수 있도록 함으로써, 발광효율이 향상된 유기발광표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 이를 위하여 본 발명에서는, 기관; 상기 기관 상에 패턴화되어 형성된 제1 전극; 상기 기관 상에 형성되어 제1 전극을 픽셀단위로 구분하는 화소정의막; 상기 픽셀 단위로 구분된 제1 전극 상에 형성된 발광층; 및 상기 발광층 상에 형성된 제2 전극;을 포함하며, 상기 화소정의막에는 공극이 형성되어 있는 유기발광표시장치를 제공한다.

[0013] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막은 투명 광투과성 절연성 고분자를 포함하며 광투과성을 갖는다. 여

기서, 상기 투명 광투과성 절연성 고분자는 폴리이미드(PI)를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 공극의 평균 직경은 10 내지 200 nm이다.

[0015] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막에서 상기 공극의 밀도는, 상기 화소정의막 전체부피에 대하여 상기 공극의 부피비가 5 내지 50%이다.

[0016] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 발광층과 제1 전극 사이에 형성된 하나 이상의 제1 발광보조층을 더 포함할 수 있다. 상기 제1 발광보조층은 정공주입층 및 정공수송층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 발광층과 제2 전극 사이에 형성된 하나 이상의 제2 발광보조층을 더 포함할 수 있다. 상기 제2 발광보조층은 전자주입층 및 전자전달층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 제1 전극은 양극이며, 상기 제2 전극은 음극이다.

[0019] 본 발명은 또한 상기 유기발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0020] 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 제조방법은, 기판을 준비하는 단계; 상기 기판 상에 제1 전극의 패턴을 형성하는 단계; 상기 패턴화된 제1 전극들 사이에 화소정의막을 형성하는 단계; 상기 제1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하며, 상기 화소정의막을 형성하는 단계는, 화소정의막 형성용 재료를 준비하는 단계; 상기 화소정의막 형성용 재료를 상기 기판 및 제1 전극 상에 도포하는 단계; 상기 도포된 화소정의막 형성용 재료를 패턴화하여 제1 전극의 일부가 개방되도록 화소정의막을 형성하는 단계; 및 상기 화소정의막에 공극을 형성하는 단계;를 포함한다.

[0021] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막 형성용 재료는 광투과성 절연성 고분자, 계면활성제 및 용매를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 광투과성 절연성 고분자는 폴리이미드(PI)를 포함할 수 있고, 상기 계면활성제로서 NaDBS를 포함할 수 있으며, 상기 용매로서 물, 알코올 및 유기용매를 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막 형성용 재료는 계면활성제를 포함하며, 상기 공극을 형성하는 단계는 상기 화소정의막을 용매로 처리하는 단계를 포함한다. 여기서, 상기 용매로서 물이 사용될 수 있다.

[0023] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막을 용매로 처리하는 단계는, 화소정의막이 형성된 기판을 용매에 침지시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 공극 형성 후 화소정의막을 경화(curing)하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 경화하는 단계는 열처리 단계를 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 발광층을 형성하는 단계 이전에, 하나 이상의 제1 발광보조층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 제1 발광보조층을 형성하는 단계는, 정공주입층을 형성하는 단계; 및 정공수송층을 형성하는 단계; 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0026] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 발광층을 형성하는 단계 후 상기 제2 전극을 형성하는 단계 이전에, 하나 이상의 제2 발광보조층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 제2 발광보조층을 형성하는 단계는, 전자전달층을 형성하는 단계; 및 전자주입층을 형성하는 단계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0027] 본 발명은 또한, 기판을 준비하는 단계; 상기 기판 상에 제1 전극의 패턴을 형성하는 단계; 화소정의막 형성용 재료를 준비하는 단계; 상기 화소정의막 형성용 재료를 상기 기판 및 제1 전극들 상에 도포하는 단계; 상기 도포된 화소정의막 형성용 재료를 패턴화하여 제1 전극의 일부가 개방되도록 화소정의막을 형성하는 단계; 상기 화소정의막을 물로 처리하여 공극을 형성하는 단계; 상기 공극 형성 후 화소정의막을 경화하는 단계; 상기 제1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법을 제공한다. 여기서, 상기 경화하는 단계는 열처리 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 따른 유기발광표시장치에서는 화소정의막이 공극을 가짐으로써, 상기 유기발광표시장치 내부에서 측면으로 누광되는 빛을 산란효과에 의해 추출해내어 광 효율을 증가시킬 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명에 따르면, 화소정의막에 산란제를 사용하지 않고도 산란층을 형성함으로써 측면으로 누광되는 빛을 추출하여 광 효율을 높일 수 있다.

[0030] 게다가, 본 발명에 따른 유기발광표시장치는 비교적 간단한 구조를 가지면서도 휘도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 종래 유기발광표시장치의 일반적인 구조 및 발광층에서 발생한 빛이 화소정의막으로 방사되어 소멸되는 것을 보여준다.
- 도 2는 본 발명의 일례에 따른 유기발광표시장치의 구조 및 발광층에서 발생한 빛이 화소정의막으로 방사된 후 산란되어 발광면 쪽으로 방사되는 것을 개략적으로 보여준다.
- 도 3a 내지 도 3i는 본 발명의 일례에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 중심으로 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0033] 본 발명은 다양한 변경이 가능하고, 여러 가지 형태로 실시될 수 있는 바, 특정의 실시예만을 도면에 예시하고 본문에는 이를 중심으로 설명한다. 그렇다고 하여 본 발명의 범위가 상기 특정한 실시예로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 또는 대체물은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 경우에 따라서는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.
- [0035] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙인다. 또한, 도면에 있어서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 의하여 한정되지 않는다.
- [0036] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서 설명의 편의를 위해 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일례에 따른 구조를 개략적으로 보여준다. 여기서는 특히 단위화소를 한정하여 개략적으로 도시하여 본 발명에 대한 이해를 돕고자 한다.
- [0038] 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는 기본적으로 기판(100); 상기 기판에 패터닝되어 형성된 제1 전극(200); 상기 기판 상에 형성되어 제1 전극을 픽셀단위로 구분하는 화소정의막(300); 상기 픽셀 단위로 구분된 제1 전극 상에 형성된 발광층(500); 및 상기 발광층 상에 형성된 제2 전극(700);을 포함한다.
- [0039] 도 2에서 보는 바와 같이 본 발명의 다른 유기발광표시장치의 화소정의막(300)에는 공극(310)이 형성되어 있다. 상기 공극에는 일반적으로 공기가 채워진다. 상기 공기의 굴절률은 화소정의막의 굴절률과 차이가 있는데, 일반적으로 공기의 굴절률은 화소정의막의 굴절률보다 작다. 따라서 상기 공기로 채워진 공극은 광산란 입자와 같은 역할을 하여 화소정의막으로 입사되는 빛의 경로를 변화시킨다.
- [0040] 도 2에서 화살표로 표시한 것은 빛의 경로를 나타내는 것인데, 발광층에서 발광되어 화소정의막(300)으로 입사된 빛이 상기 공극(310)에서 굴절됨으로써 경로가 변화되어 발광면 쪽으로 산란되어 유기발광표시장치의 발광에 기여하도록 하는 것을 보여준다. 이와 같이 본 발명에 따르면 유기발광표시장치의 화소정의막(300)에 공극(310)을 형성하여 유기발광표시장치의 발광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0041] 이하에서는 화소정의막 형성용 재료로서 폴리이미드(PI)를 사용하는 것을 중심으로 본 발명을 설명한다. 상기 화소정의막 형성용 재료인 폴리이미드(PI)의 굴절률은 1.6($n=1.6$)이고, 공기의 굴절률은 1.0인바, 굴절률의 차이가 0.6정도가 된다. 0.6 정도의 굴절률의 차이를 가지게 될 경우 비교적 우수한 광 굴절 및 광 산란 효과를 나타낼 수 있는 바, 상기 공극(310)은 굴절포인트로 작용하게 된다. 이와 같이 상기 화소정의막에 공극을 형성할 경우, 화소정의막에 광산란제를 첨가한 것과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0042] 또한 일반적으로 광산란제의 경우 미립자로 첨가하기가 어려운 반면, 상기 공극은 나노미터 크기로 형성될 수 있으며, 광산란제가 전기 전도성을 갖는 경우가 많은 반면 공기는 전기절연성이 우수하기 때문에 절연성을 필요

로 하는 화소정의막에 적합하다.

- [0043] 상기 화소정의막에 형성되는 공극(310)의 크기와 밀도는 화소정의막(300)의 크기, 두께 및 종류에 따라 달라질 수 있다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에서는 상기 화소정의막(300) 전체 부피에 대하여 공극(310)이 차지하는 부피의 비율이 5 내지 50%가 되도록 할 수 있다. 즉, 화소정의막의 전체 부피에 대한 공극의 밀도를 부피비로 5 내지 50%가 되도록 할 수 있다. 상기 공극의 부피비를 보다 한정하여, 화소정의막(300) 전체 부피에 대하여 공극(310)이 차지하는 부피의 비율이 10 내지 20%가 되도록 할 수도 있음은 물론이다. 상기 공극의 밀도는 화소정의막의 재질, 크기 및 두께에 따라 달라질 수 있다.
- [0045] 또한 상기 공극(310)의 크기는 평균 직경으로 표시할 수 있는데, 상기 공극(310)의 평균직경은 10 내지 200 nm의 범위가 되도록 할 수 있다. 상기 공극의 평균 직경이 10 nm 미만이면 공극에 의한 빛의 굴절 및 산란 효과를 기대하기 어려울 수가 있으며, 상기 공극의 평균 직경이 200 nm를 초과하면 화소정의막의 강도에 영향을 미쳐 화소정의막 본래의 기능에 장애가 될 수도 있는 바, 공극의 평균 직경을 상기와 같이 한정한다. 상기 평균 직경의 범위 내에서 개별적인 공극의 직경에는 편차가 있을 수 있다. 또한 상기 공극의 평균직경을 보다 한정하여, 상기 공극의 평균직경이 100 내지 200 nm가 되도록 할 수도 있음은 물론이다.
- [0046] 상기 화소정의막(300)의 공극(310)을 얻기 위해, 화소정의막 형성재료와 계면활성제를 용매와 함께 혼합하여 화소정의막을 형성한 후에 상기 계면활성제를 녹일 수 있는 용매를 사용하여 계면활성제를 녹여내는 방법으로 공극(310)을 형성할 수 있다. 이때, 상기 공극(310)의 직경과 부피는 혼합되는 계면활성제의 농도로 조절이 가능하다.
- [0047] 전술한 바와 같이, 공극(310)이 형성된 화소정의막(300) 상에 발광층(500)을 형성하고, 상기 발광층(500) 상에 제2 전극(700)을 형성함으로써, 유기발광표시장치가 이루어진다.
- [0048] 도 3a 내지 3i는 본 실시예에 따른 유기발광표시장치를 제조하는 공정의 일 실시예를 도식적으로 나타낸다.
- [0049] 이하에서는 유기발광표시장치의 제조방법을 설명하면서 유기발광표시장치의 각 구성요소에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0050] 먼저 기판(100)을 준비하고, 상기 기판에 제1 전극 형성용 물질(201)을 도포한다(도 3a).
- [0051] 상기 기판을 준비하는 과정은, 기판을 준비하는 단계, TFT층을 형성하는 단계 및 절연평탄층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 본 실시예에서는 이러한 과정에 대한 설명을 모두 생략한다. 기판으로는 당업계에서 통상적으로 사용하는 것을 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들어 유리 기판 또는 플라스틱 기판을 사용할 수 있다.
- [0052] 상기 제1 전극 형성용 물질(201)을 도포하는 방법은 당업계에서 통상적으로 사용하는 방법을 적용할 수 있다. 이러한 방법의 예로서, 스퍼터링 방법이 있으며, 스퍼터링외에 다른 방법을 적용할 수도 있음은 물론이다.
- [0053] 제1 전극(200)은 투명전도성산화물(TCO)층 및 금속층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 따라서, 상기 제1 전극(200)을 형성하기 위하여 상기 제1 전극 형성용 물질(201)을 도포하는 과정에서는, 투명전도성산화물(TCO)층을 형성하는 단계 및 금속층을 형성하는 단계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 투명전도성산화물(TCO)층은 ITO층, IZO층 및 AZO층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 상기 금속층은 은(Ag)층, 구리(Cu)층 및 알루미늄(Al)층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0054] 한편 상기 제1 전극(200)은 ITO층-은(Ag)층-ITO층이 순차적으로 적층된 구조일 수도 있다. 상기와 같이 ITO층-은(Ag)층-ITO층이 순차적으로 적층된 제1 전극(200)을 형성하기 위해서는, ITO층을 형성하는 단계; 은(Ag)층을 형성하는 단계; 및 ITO층을 형성하는 단계를 순차적으로 실시할 것이다.
- [0055] 상기 기판(100)에 도포된 제1 전극 형성용 재료(201)에 대하여 패터닝을 실시하여 제1 전극(200)을 형성한다(도 3b). 상기 패터닝하는 방법은 당업계에서 통상적으로 사용하는 방법을 적용할 수 있다.
- [0056] 상기 패터닝된 제1 전극(200) 상부 및 기판(100)에 화소정의막 형성용 재료 (301)를 도포한다(도 3c).
- [0057] 상기 화소정의막 형성용 재료(301)는 화소정의막 소재인 광투과성 절연성 고분자, 계면활성제 및 용매를 일정비율로 혼합하여 준비한다. 화소정의막 형성에 필요한 다른 재료들이 더 포함될 수 있음은 물론이다. 본 실시예에서는, 계면활성제의 함량은, 광투과성 절연성 고분자와 계면활성제의 전체 중량 중 계면활성제의 중량[(계면활성제/(광투과성 절연성 고분자+계면활성제))*100]이 5~50%가 되도록 하였다.

- [0058] 이때, 상기 광투과성 절연성 고분자의 종류는 특별히 제한되지 않는다. 본 실시예에서는 이러한 광투과성 절연성 고분자로서 폴리이미드(PI)를 사용하는 것을 예로 들어 설명한다. 상기 계면활성제는 물 또는 유기용매에 녹는 NaDDBS 등이 사용될 수 있다. 본 실시예에서는 폴리이미드(PI), NaDDBS와 톨루엔을 혼합하여 사용하였다.
- [0059] 상기 도포된 화소정의막 형성용 재료(301)를 패터닝하여 화소정의막(300)을 형성한다(도 3d).
- [0060] 상기 패터닝 방법 역시 당업계에서 통상적으로 사용하는 방법을 적용할 수 있다.
- [0061] 상기 화소정의막(300)은 제1 전극(200) 사이에 형성되는데, 제1 전극(200)의 상부가 개방되도록 형성된다.
- [0062] 이와 관련하여, 도 3d에서는, 상기 화소정의막(300)이 상기 제1 전극(200)들과 사이에 형성되어 있는 것과 같은 상태인 것을 보여준다. 여기서, 상기 제1 전극의 상부는 일부 개방되어 있다.
- [0063] 상기 화소정의막(300)에 공극(310)을 형성한다(도 3e).
- [0064] 상기 공극(310)을 형성하는 단계는 화소정의막(300)을 용매로 처리하는 단계를 포함한다. 이러한 방법의 일례로, 상기 화소정의막(300)이 형성된 기판을 용매에 침지시키는 방법을 사용할 수 있다. 이때, 용매는 화소정의막 형성용 재료(301)에 사용된 계면활성제를 녹일 수 있는 것이라면 제한이 없으며, 물이 사용될 수 있다.
- [0065] 이와 같이, 화소정의막(300)에서 계면활성제가 물에 의해 용해되어 화소정의막(300)에 계면활성제가 존재하던 자리에 공극(310)이 형성된다. 따라서, 상기 공극(310)의 부피 및 직경은 화소정의막 형성용 재료(301)에 혼합되는 계면활성제의 농도로 조절이 가능하다.
- [0066] 본 실시예에서, 상기 공극(310)의 부피는 화소정의막(300) 전체 부피에 대하여 5 내지 50%가 되도록 할 수 있다. 본 실시예에서는 상기 공극의 부피가 10 내지 20%의 범위가 되도록 한다. 상기 공극(310)의 평균 직경은 10 내지 200 nm가 되도록 할 수 있다. 본 실시예에서는 공극의 평균 직경이 100 내지 200 nm가 되도록 한다. 상기 공극의 밀도(부피비) 및 평균 직경은 계면활성제의 함량을 조절함으로써 조절할 수 있다.
- [0067] 여기서, 상기 평균 직경이 10 nm 미만이면 공극의 산란 효과를 기대하기 어렵고, 200 nm를 초과하면 화소정의막의 강도에 영향을 미쳐 화소정의막 본래의 기능을 하지 못하는 결과를 초래할 수 있다.
- [0068] 다음으로, 공극(310)이 형성된 화소정의막(300) 상에 발광층을 형성하는 단계 등 후속 단계를 진행하기 위해 화소정의막(300)을 경화하는 단계를 포함할 수 있다. 경화 방법으로는 열 처리 등이 포함될 수 있다.
- [0069] 본 실시예에 따른 공정에서는 발광층을 형성하기 전에 제1 발광보조층(400)을 형성한다(도 3f).
- [0070] 도 3f에서 보면, 상기 제1 발광보조층(400)은 상기 제1 전극(200) 및 상기 화소정의막(300)의 상부 전면에 걸쳐 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0071] 상기 제1 발광보조층(400)은 정공주입층 및 정공수송층 중 어느 하나일 수도 있으며, 정공주입층과 정공수송층을 모두 포함할 수도 있다.
- [0072] 도 3f에서는 한 개의 층에 정공주입 기능과 정공수송 기능을 모두 갖는 정공주입 및 수송층을 형성한 것을 예시하고 있다.
- [0073] 참고로, 상기 제1 발광보조층(400)을 형성하는 단계는, 정공주입층 형성하는 단계 및 정공수송층을 형성하는 단계 중 어느 하나를 포함할 수도 있고, 두 개의 단계를 모두 포함할 수도 있다.
- [0074] 예컨대, 상기 제1 발광보조층(400)을 두 개의 층으로 구성하여, 정공주입층을 형성하고 이어서 정공수송층을 형성할 수 있다.
- [0075] 이어서, 상기 제1 발광보조층(400) 상에 발광층(510, 520, 530)을 형성한다(도 3g).
- [0076] 상기 발광층(510, 520, 530)은 화소정의막(300)에 의하여 픽셀단위로 구분된 제1 전극(200)의 상부에 위치하도록 한다.
- [0077] 한편, 본 실시예에 따른 공정에서는, 상기 발광층을 형성한 후 제2 전극을 형성하기 전에 제2 발광보조층(600)을 형성한다(도 3h).
- [0078] 상기 제2 발광보조층(600)은 전자주입층 및 전자전달층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 따라서, 상기 제2 발광보조층을 형성하는 단계는, 전자전달층을 형성하는 단계; 및 전자주입층을 형성하는 단계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

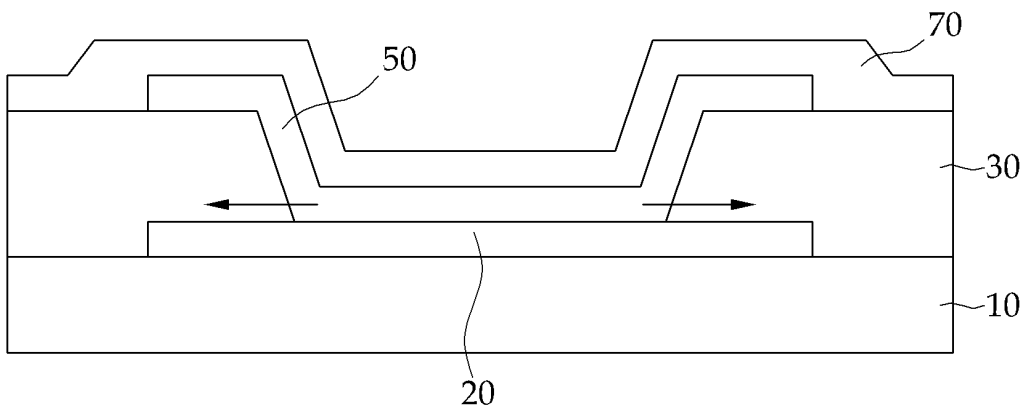
- [0079] 본 실시예에서는 상기 제2 발광보조층(600)이 전자전달층인 것을 예시한다. 따라서, 도 3h에서는 제2 발광보조층(600)으로서 전자전달층을 형성한다.
- [0080] 상기 제2 발광보조층(600)을 두 개의 층으로 구성하여, 전자주입층과 전자수송층이 별도로 모두 포함되도록 형성할 수도 있음은 물론이다.
- [0081] 이어서 상기 제2 발광보조층(600) 상에 제2 전극(700)을 형성한다(도 3i).
- [0082] 상기 설명한 과정을 거쳐 본 발명에 의한 유기발광표시장치가 제조될 수 있다.
- [0083] 본 발명의 다른 일례에서는, 기판을 준비하는 단계; 상기 기판 상에 제1 전극의 패턴을 형성하는 단계; 화소정의막 형성용 재료를 준비하는 단계; 상기 화소정의막 형성용 재료를 상기 기판 및 제1 전극들 상에 도포하는 단계; 상기 도포된 화소정의막 형성용 재료를 패터닝하여 제1 전극의 일부가 개방되도록 화소정의막을 형성하는 단계; 상기 화소정의막을 물로 처리하여 공극을 형성하는 단계; 상기 공극 형성 후 화소정의막을 경화하는 단계; 상기 제1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 제공한다.
- [0084] 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치는, 화소정의막 본래의 기능을유지하면서도 별도의 산란제를 사용할 필요가 없기 때문에, 화소정의막에 산란제 또는 편광판을 도입한 종래의 유기발광표시장치에 비하여 보다 간단한 구성을 가질 수 있으며, 산란효과에 의해 보다 향상된 광 효율 및 휘도를 확보할 수 있다.
- [0085] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 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

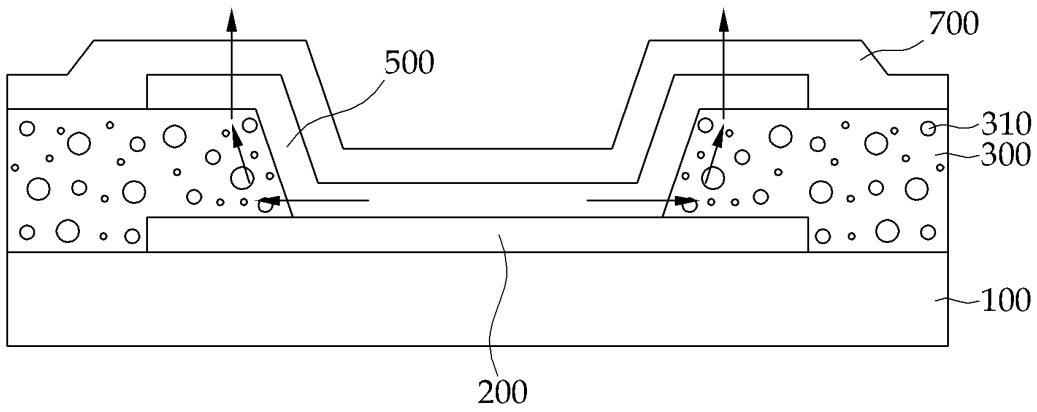
- | | |
|----------------|-------------|
| [0086] 100: 기판 | 200: 제1 전극 |
| 300: 화소정의막 | 310: 공극 |
| 400: 제1 발광보조층 | 510: 레드 발광층 |
| 520: 그린 발광층 | 530: 블루 발광층 |
| 600: 제2 발광보조층 | 700: 제2 전극 |

도면

도면1



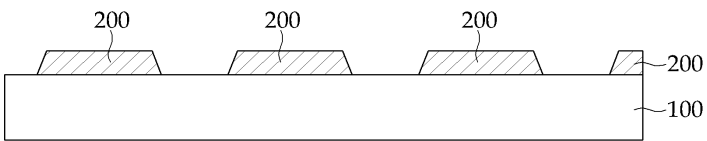
도면2



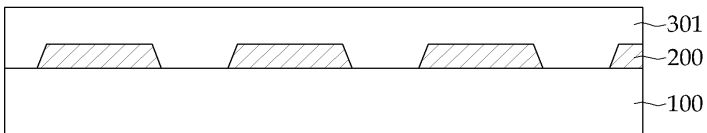
도면3a



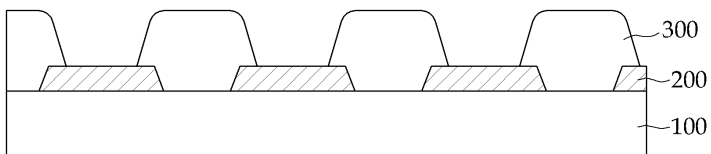
도면3b



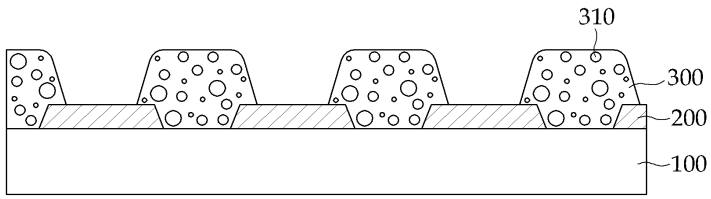
도면3c



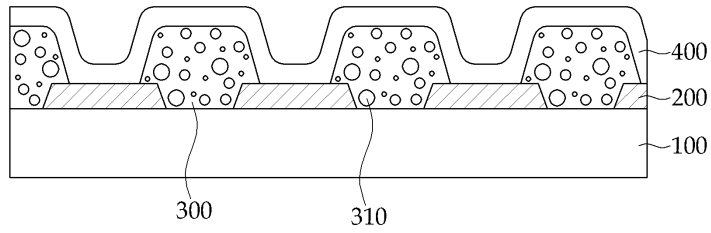
도면3d



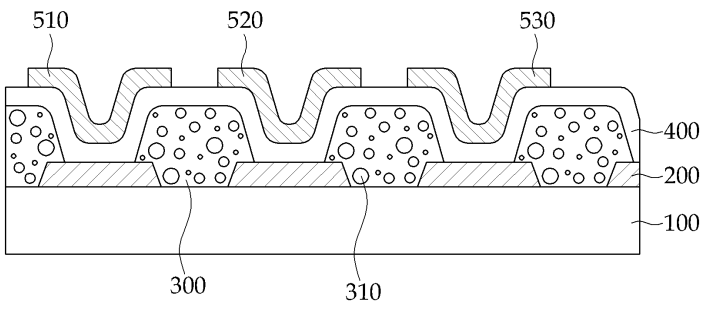
도면3e



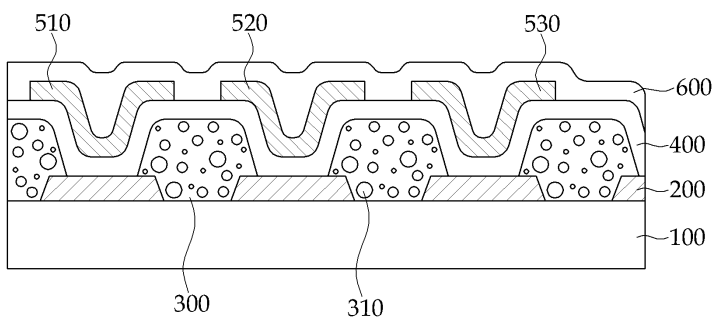
도면3f



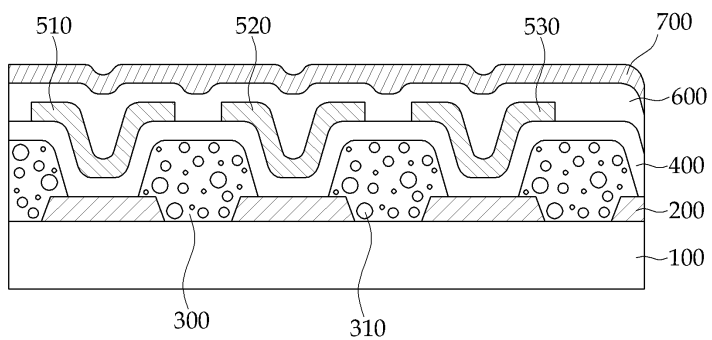
도면3g



도면3h



도면3i



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020130101197A	公开(公告)日	2013-09-13
申请号	KR1020120022142	申请日	2012-03-05
[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	LEE HYUNSHIK 이현식		
发明人	이현식		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/50 H01L51/5268 H01L27/3246 H01L21/02118 H01L2924/07025 H01L2227/323		
代理人(译)	Yunyeogwang 李宰 - 亨 锡盐 Jowooje		
其他公开文献	KR101900501B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以通过使用具有孔的像素限定层来提高光学效率。组成：在基板上图案化第一电极（200）。像素限定层（300）形成在基板上。像素限定层通过像素单元对第一电极进行分类。在由像素单元分类的第一电极上形成发光层。在发光层上形成第二电极（700）。

