



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0015139

(43) 공개일자 2015년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0090768

(22) 출원일자 2013년07월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

백승한

경기 부천시 원미구 계남로 19, 2309동 603호 (상동, 라일락마을)

오영무

서울 광진구 면목로9길 5-7, (중곡동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인천문

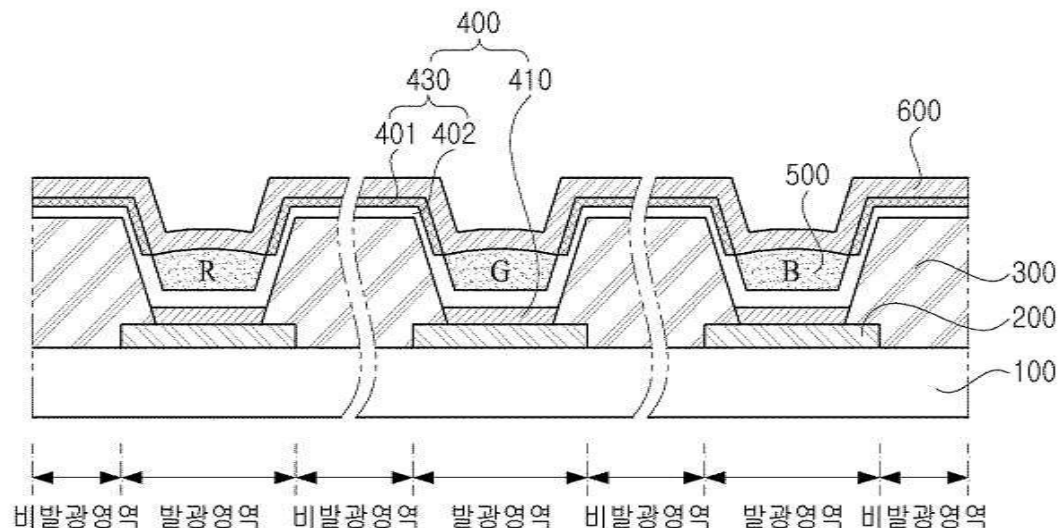
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이 장치 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 발광 영역 및 발광 영역의 주변부를 이루는 비발광 영역이 정의된 기판, 상기 기판 상의 발광 영역에 형성된 제1 전극, 상기 기판 상의 비발광 영역에 형성된 격벽, 상기 격벽 및 상기 제1 전극 상의 전면에 형성된 정공관련층, 상기 정공관련층 상의 발광 영역에 형성된 발광층, 및 상기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함하고, 상기 정공관련층의 표면은 친수성 영역과 소수성 영역으로 구분되어 이루어진 것을 특징으로 하여, 잉크 조성물에 소수성을 띄는 특수한 격벽 재료를 적용할 필요가 없고, 잉크 조성물의 미번짐 불량 및 커피 링 효과(Coffee Ring Effect)에 의한 얼룩도 개선할 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이정원

경기 파주시 월롱면 엘씨디로 201, 정다운마을 B동
329호

김수필

인천 연수구 경원대로467번길 17-3, A동 302호 (선
학동, 선학파크맨션)

특허청구의 범위

청구항 1

발광 영역 및 발광 영역의 주변부를 이루는 비발광 영역이 정의된 기관;

상기 기관 상의 발광 영역에 형성된 제1 전극;

상기 기관 상의 비발광 영역에 형성된 격벽;

상기 격벽 및 상기 제1 전극 상의 전면에 형성된 정공관련층;

상기 정공관련층 상의 발광 영역에 형성된 발광층; 및

상기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함하고,

상기 정공관련층의 표면은 친수성 영역과 소수성 영역으로 구분되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 정공관련층은 이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol), 프로플린 글리콜 모노 메틸 에테르(Propylene glycol mono methyl ether), 디에틸렌 글리콜 메틸 에틸 에테르(Diethylene glycol methyl ethyl ether) 중 어느 하나를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층으로 이루어지고,

상기 적색 발광층, 및 상기 녹색 발광층은 상기 격벽 사이의 발광영역에 인접하여 형성되고,

상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층을 포함하는 상기 정공관련층 상의 전면에 상기 청색 발광층이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층은 인광 물질이고, 상기 청색 발광층은 형광 물질인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

발광 영역 및 발광 영역의 주변부를 이루는 비발광 영역이 정의된 기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 기관 상의 비발광 영역에 격벽을 형성하는 단계;

상기 격벽 및 상기 제1 전극 상의 전면에 정공관련층을 형성하는 단계;

상기 정공관련층의 표면을 친수성 영역과 소수성 영역으로 구분하여 표면처리 하는 단계;

상기 정공관련층 상의 발광 영역에 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 정공관련층의 표면처리는 상기 정공관련층의 비발광영역 표면을 자외선 노광에 의해 친수성에서 소수성으로 변화하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 정공관련층의 소수성 영역의 넓이는 자외선 노광에 이용되는 마스크의 길이에 따라 선택적으로 조절되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 정공관련층은 이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol), 프로플린 글리콜 모노 메틸 에테르(Propylene glycol mono methyl ether), 디에틸렌 글리콜 메틸 에틸 에테르(Diethylene glycol methyl ethyl ether) 중 어느 하나를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 발광층을 형성하는 단계는,

상기 격벽 사이의 발광영역에 각각 적색 발광층, 및 녹색 발광층을 형성하는 단계;

상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층을 포함하는 상기 정공관련층 상의 전면에 청색 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층은 잉크젯 프린팅 방식에 의해 형성하고,

상기 청색 발광층은 증착 방식에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 잉크젯 프린팅 방식 유기 발광 디스플레이 장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 디스플레이 장치는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 디스플레이 장치, 플라즈마 디스플레이 장치, 유기 발광 디스플레이 장치 등의 평판 디스플레이 장치가 상용화되고 있다. 이러한, 평판 디스플레이 장치 중에서 유기 발광 디스플레이 장치는 스스로 발광하는 자발광 디스플레이 장치로서 응답속가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있어 노트북 컴퓨터, 텔레비전, 태블릿 컴퓨터, 모니터, 스마트 폰, 휴대용 디스플레이 기기, 휴대용 정보 기기 등의 디스플레이 장치로 널리 사용되고 있다.

[0003] 이하 도면을 참조로 종래의 유기 발광 디스플레이 장치에 대해서 설명하기로 한다.

[0004] 도 1은 일반적인 유기 발광 디스플레이 장치에 대한 밴드 다이어그램(band diagram)을 나타낸 도면이다.

[0005] 도 1에서 도시된 바와 같이, 일반적인 유기 발광 디스플레이 장치는 애노드(anode electrode)(1), 캐소드(cathode electrode)(2), 및 양자(1, 2) 사이에 형성된 사이에 정공주입층(hole injection layer; HIL)(3), 정공수송층(hole transporting layer; HTL)(4), 발광층(emission layer; EML)(5), 그리고 전자수송층(electron transporting layer; ETL)(6), 전자주입층(electron injection layer; EIL)(7)으로 구성된다. 이러한 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 상기 애노드(1)와 캐소드(2) 간에 전압을 인가하면, 상기 정공주입층(3), 및 정

공수송층(4)을 통해 상기 발광층(5) 내로 주입된 정공과 상기 전자주입층(7), 및 전자수송층(6)을 통해 상기 발광층(5)으로 주입된 전자가 상기 발광층(5)에서 결합하여 엑시톤(exciton)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 전이하면서 빛을 방출하게 된다.

[0006] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치의 구동방식으로는 별도의 박막트랜지스터(Thin Film Transister)를 구비하지 않는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과 각 화소(pixel)마다 각 화소를 개폐하는 박막트랜지스터를 구비하는 능동 매트릭스(active matrix) 방식이 있다. 수동 매트릭스 방식은 해상도나 소비전력, 수명 등에 많은 제한적인 요소로 인해서, 최근에서는 고해상도나 대화면을 요구하는 디스플레이 제조를 위한 능동 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치가 연구, 개발되고 있다.

[0007] 이러한 능동 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치의 유기 발광층을 형성함에 있어서, 공정이 간단하고 제조비용이 저렴한 잉크젯 프린팅 방식이 주목 받고 있다.

[0008] 잉크젯 프린팅 방식이란, 발광 재료를 용매에 용해 또는 분산시킨 후 잉크젯 프린트 장치의 헤드로부터 분출시켜 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 화소를 형성하는 것이다.

[0009] 도 2는 종래의 능동 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치의 유기 발광층을 형성하기 위한 잉크젯 프린팅 방식을 나타내는 도면이고, 도 3은 종래의 능동 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.

[0010] 도 2를 참조하여 종래의 능동 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치의 유기 발광층을 형성하기 위한 잉크젯 프린팅 방식을 설명하면, 기판(10) 상의 발광영역에 제1 전극(20)이 형성되고, 상기 제1 전극(10) 상의 비발광 영역에 격벽(30)이 형성된다. 상기 격벽(30) 사이에 정공관련층(40)이 형성된다. 이때 상기 정공관련층(40)은 정공수송층(43)의 단층으로 이루어지거나, 또는 정공주입층(41) 및 정공수송층(43)의 복층으로 이루어질 수 있다.

[0011] 다음, 상기 정공관련층(40) 상의 격벽(30) 사이에 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 발광층용 잉크 조성물(70)을 잉크젯 프린트 장치(60)의 헤드(61)로부터 분출한 후, 가열 또는 광조사 등을 통해서 발광층(50)을 형성한다. 이때, 잉크 조성물(70)은 친수성(hydrophilic)을 갖기 때문에 상기 격벽(30)은 소수성(hydrophobic) 물질로 형성된다. 즉, 잉크 조성물(70)과 격벽(30)이 모두 친수성(hydrophilic)을 갖게 되면 상기 발광층(50)을 형성하는 발광층용 잉크 조성물(70)이 인접하는 다른 픽셀로 분산되는 것을 방지하지 못하는 문제가 발생하기 때문에, 상기 잉크 조성물(70)이 친수성을 가지면, 상기 격벽(30)은 소수성을 가져야 한다.

[0012] 그러나, 종래의 능동 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치는, 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 다음과 같은 문제점이 있다.

[0013] 친수성을 띄는 잉크 조성물(70)과 소수성을 띄는 격벽(30)의 표면 특성 차이로 인해서, 잉크 조성물(70)과 맞닿는 부분에 잉크 조성물이 잘 퍼지지 않아 암점이 발생할 뿐만 아니라, 발광층(50)의 가장자리와 중심부 사이의 불균일한 표면에 의해 커피 링 효과(Coffee Ring Effect)가 커서 얼룩이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명은 잉크 조성물의 미번짐 불량 및 커피 링 효과(Coffee Ring Effect)에 의한 얼룩도 개선할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0015] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점 등이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 발광 영역 및 발광 영역의 주변부를 이루는 비발광 영역이 정의된 기판, 상기 기판 상의 발광 영역에 형성된 제1 전극, 상기 기판 상의 비발광 영역에 형성된 격벽, 상기 격벽 및 상기 제1 전극 상의 전면에 형성된 정공관련층, 상기 정공관련층 상의 발광 영역에 형성된 발광층, 및 상기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함하고, 상기 정공관련층의 표면은 친수성 영역과 소수성 영역으로 구분되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법은 발광 영역 및 발광 영역의 주변부를 이루는 비 발광 영역이 정의된 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 기판 상의 비발광 영역에 격벽을 형성하는 단계, 상기 격벽 및 상기 제1 전극 상의 전면에 정공관련층을 형성하는 단계, 상기 정공관련층의 표면을 친수성 영역과 소수성 영역으로 구분하여 표면처리 하는 단계, 상기 정공관련층 상의 발광 영역에 발광층을 형성하는 단계, 및 상기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.

[0019] 첫째, 본 발명은 정공관련층의 표면이 친수성 영역과 소수성 영역으로 선택적으로 구분됨으로써, 노광된 소수성 영역은 잉크 조성물에 소수성을 띄고, 비노광 영역은 표면 특성 변화 없이 잉크 조성물에 친수성을 띄므로 잉크 조성물과 맞닿는 부분에 잉크 조성물이 잘 퍼질 수 있어, 이로 인한 잉크 조성물의 미번짐 불량 및 커피 링 효과(Coffee Ring Effect)에 의한 얼룩이 발생하는 문제점을 개선할 수 있다.

[0020] 둘째, 본 발명은 격벽에 소수성을 띄는 특수한 재료를 적용하지 않아도 정공관련층의 표면을 자외선에 의해 친수성 영역과 소수성 영역으로 선택적으로 구분함으로써, 잉크 조성물이 인접하는 다른 픽셀로 분산되는 것을 방지할 수 있어 공정 단순화 및 기술 개발이 용이하다.

[0021] 셋째, 본 발명은 정공관련층의 소수성 영역의 넓이를 선택적으로 조절할 수 있음에 따라, 격벽의 폭을 상대적으로 줄일 수 있어 해상도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 일반적인 유기 발광 디스플레이 장치에 대한 밴드 다이어그램(band diagram)을 나타낸 도면이다.

도 2는 종래의 능동 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치의 유기 발광층을 형성하기 위한 잉크젯 프린팅 방식을 나타내는 도면이다.

도 3은 종래의 능동 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일 실시예를 나타내는 개략적인 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 정공관련층의 표면 특성을 설명하기 위한 비교도이다.

도 6은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 정공관련층을 형성하는 다른 실시예를 나타내는 개략적인 단면도이다.

도 7은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 발광층을 형성하는 다른 실시예를 나타내는 개략적인 단면도이다.

도 8a 내지 8f는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 제조 단면도이다.

도 9a 내지 9c는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 정공관련층의 자외선 표면처리 방법을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0024] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

[0025] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0026] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.

- [0027] "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.
- [0028] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 상기 문제점을 해결하기 위해 고안된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0029] 도 4는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일 실시예를 나타내는 개략적인 단면도이고, 도 5은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 정공관련층의 표면 특성을 설명하기 위한 비교도이다.
- [0030] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 기판(100), 제1 전극(200), 격벽(300), 정공관련층(400), 발광층(500), 및 제2 전극(600)을 포함하여 이루어진다.
- [0031] 상기 제1 전극(200)은 상기 기판(100) 상의 발광 영역에 형성된다. 상기 기판(100)은 투명기판으로서, 유리, 플라스틱, 또는 석영기판일 수 있다.
- [0032] 상기 제1 전극(200)은 하부 전극을 이루는 양극(anode electrode) 또는 음극(cathode electrode)으로 형성될 수 있다. 상기 제1 전극(200)이 양극인 경우에는 후술하는 제2 전극(600)이 음극으로 되고, 상기 제1 전극(200)이 음극인 경우에는 후술하는 제2 전극(600)이 양극으로 된다. 이때, 상기 제1 전극(200)이 음극인 경우 Mg, Ca, Al, Ag, Ba 또는 이들의 합금을 사용하여 광을 투과할 수 있을 정도의 두께로 얇게 형성하고, 양극인 경우 ITO 또는 IZO로 형성한다.
- [0033] 격벽(300)은 상기 기판(100) 상의 비발광 영역에 형성된다.
- [0034] 상기 격벽(300)은 각 픽셀을 분리한다. 즉, 상기 격벽(300)은 발광층(500)을 형성하는 발광층용 잉크 조성물이 인접하는 다른 픽셀로 분산되는 것을 방지하게 한다. 이를 위해 상기 격벽(300)은 일정한 넓이와 높이로 형성된다.
- [0035] 정공관련층(400)은 상기 격벽(300) 및 상기 제1 전극(200) 상의 전면에 형성된다. 상기 정공관련층(400)은 정공수송층(430)의 단일층으로 이루어지거나(미도시), 또는 정공주입층(410) 및 정공수송층(430)의 복층으로 이루어질 수 있다.
- [0036] 상기 정공주입층(410)은 상기 제1 전극(200) 상의 발광영역에 패턴 형성된다. 상기 정공주입층(410)은 정공이 제1 전극(200)으로부터 발광층(500)으로 들어갈 수 있게 만들어 준다.
- [0037] 상기 정공수송층(430)은 상기 격벽(300), 및 상기 제1 전극(200) 상의 전면에 형성된다. 상기 정공수송층(430)은 상기 제1 전극(200) 또는 상기 정공주입층(410)에서 들어온 정공을 발광층(500)으로 전송한다.
- [0038] 일반적으로 상기 정공관련층(400)은 양극(anode electrode)의 핀 홀(pin-hole)과 피크(peak)의 영향을 줄이기 위해서 상대적으로 다른 층보다 두껍게 형성한다.
- [0039] 이때, 상기 정공관련층(400)의 표면은 자외선(UV)에 의해 친수성 영역(402)과 소수성 영역(401)을 선택적으로 구분할 수 있는 물질로 이루어진다.
- [0040] 이를 위해, 상기 정공관련층(400)은 이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol), 프로폴린 글리콜 모노 메틸 에테르(Propylene glycol mono methyl ether), 디에틸렌 글리콜 메틸 에틸 에테르(Diethylene glycol methyl ethyl ether) 중 어느 하나를 포함하여 이루어질 수 있다. 또한, 예시하지는 않았지만 상기 정공관련층(400)의 표면은 상기 물질 외에도 소수성 성분의 분산특성이 우수해 자외선(UV)에 의해 친수성이 소수성으로 변화할 수 있는 물질로 이루어질 수 있다.
- [0041] 즉, 상기 정공관련층(400)의 표면은 친수성을 띄는데, 마스크(미도시)를 이용하여 자외선에 노출된 부분은 친수성에서 소수성으로 변하여 소수성 영역(401)이 되고, 자외선에 노출되지 않은 부분은 친수성 영역(402)이 된다.
- [0042] 도 5은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 정공관련층의 표면 특성을 설명하기 위한 비교도이다.
- [0043] 도 5은 이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol), 프로폴린 글리콜 모노 메틸 에테르(Propylene glycol mono methyl ether), 디에틸렌 글리콜 메틸 에틸 에테르(Diethylene glycol methyl ethyl ether) 중 어느 하나를 포함하여 이루어진 정공관련층의 표면이 자외선(UV)에 의해 표면 특성이 변화하는 지를 보여준다.
- [0044] 도 5를 참조하면, 정공관련층의 표면이 자외선(UV) 조도(23.7 mW/cm²)에 의해 컨택 각(contact angle)이 노광 전, 후 5도에서 55도로 상승한다. 따라서 이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol), 프로폴린 글리콜 모노 메틸

에테르(Propylene glycol mono methyl ether), 디에틸렌 글리콜 메틸 에틸 에테르(Diethylene glycol methyl ethyl ether) 중 어느 하나로 이루어진 정공관련층의 표면이 자외선(UV)에 의해 친수성에서 소수성으로 변화함을 알 수 있다.

[0045] 종래에는 유기물을 포함한 발광층용 잉크 조성물이 인접하는 다른 픽셀로 분산되는 것을 방지하기 위해서, 상기 격벽(300)은 친수성을 띄는 발광층용 잉크 조성물과 표면 특성이 다르도록 소수성을 띄는 특수한 재료를 적용하여 형성하였다.

[0046] 그러나, 본 발명은 상기 정공관련층(400)의 표면을 자외선(UV)에 의해 표면 특성을 변화함으로써, 상기 격벽(300)은 소수성을 띄는 특수한 재료를 적용하지 않아도 유기물을 포함한 발광층용 잉크 조성물이 인접하는 다른 픽셀로 분산되는 것을 방지할 수 있다.

[0047] 따라서, 잉크 조성물에 소수성을 띄는 특수한 재료를 적용한 격벽을 형성하지 않을 수 있어 공정 단순화 및 기술 개발이 용이하다.

[0048] 다시, 도 4를 참조하면, 발광층(500)은 상기 정공관련층(400) 상의 발광 영역에 형성된다.

[0049] 상기 발광층(500)은 정공(hole)과 전자(electron)가 결합하여 엑시톤(exciton)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 전이하면서 빛을 방출하게 된다.

[0050] 상기 발광층(500)은 유기물을 포함한 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 발광층용 잉크 조성물로 형성된다.

[0051] 유기 발광 디스플레이 장치의 발광층(500)은 풀칼라화를 구현하기 위해서 상기 정공관련층(400) 상의 발광 영역에 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B) 각각에 해당하는 발광층으로 형성된다.

[0052] 상기 발광층(500)은 잉크젯 프린팅 방식으로 패턴 형성된다. 상기 잉크 조성물은 친수성을 띄는 가용성 물질로 이루어 진다.

[0053] 제2 전극(600)은 상기 발광층(500)을 포함하는 상기 기판(100) 상의 전면에 형성된다.

[0054] 상기 제2 전극(600)은 상부 전극을 이루는 양극(anode electrode) 또는 음극(cathode electrode)으로 형성될 수 있다. 상기 제2 전극(600)은 상기 제1 전극(200)이 양극인 경우에는 음극으로 형성하고, 상기 제1 전극(200)이 음극인 경우에는 양극으로 형성한다. 이때, 상기 제2 전극(600)이 음극인 경우 Mg, Ca, Al, Ag, Ba 또는 이들의 합금을 사용하여 광을 투과할 수 있을 정도의 두께로 얇게 형성하고, 양극인 경우 ITO 또는 IZO로 형성한다.

[0055] 이하에서는, 각각의 구성의 재료 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.

[0056] 도 6은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 정공관련층을 형성하는 다른 실시예를 나타내는 개략적인 단면도로서, 정공주입층(410), 및 정공수송층(430)을 포함하는 상기 정공관련층(400)의 구조를 변경한 것을 제외하고는 전술한 도 4에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.

[0057] 도 6에서 알 수 있듯이, 상기 정공관련층(400)은 정공주입층(410), 및 정공수송층(430)을 포함한다.

[0058] 상기 정공주입층(410)은 상기 격벽(300), 및 상기 제1 전극(200) 상의 전면에 형성되고, 상기 정공수송층(430)은 상기 정공주입층(410) 상의 전면에 형성된다.

[0059] 도 7은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 발광층을 형성하는 다른 실시예를 나타내는 개략적인 단면도로서, 발광층(500)의 구조를 변경한 것을 제외하고는 전술한 도 4에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 동일하다.

[0060] 도 7을 참조하면, 유기 발광 디스플레이 장치의 발광층(500)은 적색(R) 발광층, 녹색(G) 발광층, 청색(B) 발광층으로 이루어진다.

[0061] 상기 정공관련층(400) 상의 발광 영역에 적색(R) 발광층(510), 및 녹색(G) 발광층(520)이 형성되고, 상기 적색(R) 발광층(510), 및 녹색(G) 발광층(520)을 포함하는 상기 정공관련층(400) 상의 전면에 청색(B) 발광층(530)이 형성된다.

[0062] 이 경우 적색(R), 녹색(G) 발광층은 가용성 잉크 조성물을 잉크젯 프린팅 방식에 의해 형성되고, 청색(B) 발광층은 적색(R), 녹색(G) 발광층에 비하여 수명이 현저히 짧기 때문에 증착 방식에 의해 형성된다.

- [0063] 이때, 청색(B) 발광층은 진공 증착 방식에 의해 형성될 수 있고, 도시하지는 않았지만 전자수송층(electron transporting layer; ETL) 또는 전자주입층(electron injection layer; EIL)과 동일한 재료를 호스트 물질로 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 알루미늄 퀴놀리놀 복합체(aluminum quinolynol complex)로 이루어진 것을 들 수 있다.
- [0064] 이하에서는, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 대해서 설명한다.
- [0065] 도 8a 내지 8f는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 제조 단면도이다.
- [0066] 도 8a를 참조하면, 기판(100) 상의 발광 영역에 제1 전극(200)을 형성한다. 다음, 상기 기판(100) 상의 비발광 영역에 격벽(300)을 형성한다. 상기 격벽(300)은 마스크 공정으로 패터닝하여 비발광 영역에 형성한다.
- [0067] 도 8b를 참조하면, 상기 격벽(300) 및 제1 전극(200) 상의 전면에 정공관련층(400)을 형성한다.
- [0068] 상기 정공관련층(400)은 고분자물질을 스핀코팅(Spin coating), 슬릿코팅(Slit coating) 등에 의하여 형성될 수 있다.
- [0069] 이때, 상기 정공관련층(400)은 자외선 반응에 의해 소수성(hydrophobicity) 성분의 분산이 용이한 이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol), 프로폴린 글리콜 모노 메틸 에테르(Propylene glycol mono methyl ether), 디에틸렌 글리콜 메틸 에틸 에테르(Diethylene glycol methyl ethyl ether) 중 어느 하나를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0070] 도 8c를 참조하면, 상기 정공관련층(400)의 표면을 친수성 영역(402)과 소수성 영역(401)으로 구분하여 표면처리한다.
- [0071] 상기 정공관련층(400)의 표면처리는 상기 정공관련층(400)의 비발광영역 표면을 자외선 노광에 의해 친수성에서 소수성으로 변화시킨다.
- [0072] 즉, 마스크(700)를 이용하여 상기 정공관련층(400)의 발광영역에 대응하는 부분을 마스크한 상태에서 정공관련층(400)으로 자외선을 조사하여 줌으로써, 자외선에 노출된 정공관련층(400)의 표면은 친수성에서 소수성으로 변화한 소수성 영역(401)이 되고, 자외선에 노출되지 않은 정공관련층(400)의 표면은 친수성 영역(402)이 된다.
- [0073] 도 8d 및 도 8e를 참조하면, 정공관련층(400) 상의 발광 영역에 발광층(500)을 형성한다.
- [0074] 먼저, 도 8d에서 알 수 있듯이, 상기 정공관련층(400) 상의 발광 영역에 적색(R) 발광층(510), 및 녹색(G) 발광층(520)이 잉크젯 프린팅 방식으로 패턴 형성된다.
- [0075] 보다 구체적으로, 상기 정공관련층(400) 상의 격벽(300) 사이에 적색(R), 녹색(G)의 발광층용 잉크 조성물(71, 72)을 잉크젯 프린트 장치(60)의 헤드(61)로부터 분출하여 패터닝한 후, 가열 또는 광조사 등에 의해 공역화(共役化)시켜 적색(R) 발광층(510), 및 녹색(G) 발광층(520)을 형성한다.
- [0076] 상기 잉크 조성물은 친수성을 띄는 가용성 인광 물질로, 폴리파라페닐렌 비닐렌 및 그 유도체, 또는 그들 중 적어도 하나를 갖는 공중합체인 유기 화합물일 수 있다.
- [0077] 다음, 도 8e에서 알 수 있듯이, 청색(B) 발광층(530)은 상기 적색(R) 발광층(510), 및 녹색(G) 발광층(520)을 포함하는 상기 정공관련층(400) 상의 전면에 증착 방식에 의해 형성된다.
- [0078] 이때, 청색(B) 발광층은 진공 증착 방식에 의해 형광 물질로 형성될 수 있고, 도시하지는 않았지만 전자수송층(electron transporting layer; ETL) 또는 전자주입층(electron injection layer; EIL)과 동일한 재료를 호스트 물질로 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 알루미늄 퀴놀리놀 복합체(aluminum quinolynol complex)로 이루어진 것을 들 수 있다.
- [0079] 다음, 도 8f를 참조하면, 상기 발광층(500) 상에 제2 전극(600)을 형성한다.
- [0080] 상기 제2 전극(600)은 상기 발광층(500)을 포함하는 상기 기판(100) 상의 전면에 형성된다.
- [0081] 이하에서는, 각각의 구성 및 자외선 표면처리 방법 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0082] 도 9a 내지 9c는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 정공관련층의 자외선 표면처리 방법을 나타내는 단면도로서, 상기 정공관련층(400)의 표면을 친수성 영역(402)과 소수성 영역(401)으로 구분하여 표면처리하는 방법을 제외하고는, 전술한 도 8a 내지 8f에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법과 동일하다. 따라서,

동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.

[0083] 도 9a 내지 9c에서 알 수 있듯이, 상기 정공관련층(400)의 소수성 영역(401)의 넓이는 자외선 노광에 이용되는 마스크(700)의 길이에 따라 상기 정공관련층(400)으로 조사되는 자외선의 양을 조절함으로써 선택적으로 조절될 수 있다.

[0084] 즉, 상기 마스크(700)의 길이를 길게하여 자외선을 조사하면, 상기 정공관련층(400)의 소수성 영역(401)은 좁아지고, 상기 마스크(700)의 길이를 짧게하여 자외선을 조사하면, 상기 정공관련층(400)의 소수성 영역(41)은 넓어진다.

[0085] 결과적으로, 상기 정공관련층(400)의 소수성 영역(401)의 넓이를 선택적으로 조절할 수 있음에 따라, 격벽(300)의 폭도 상대적으로 줄일 수 있어 해상도를 향상시킬 수 있다.

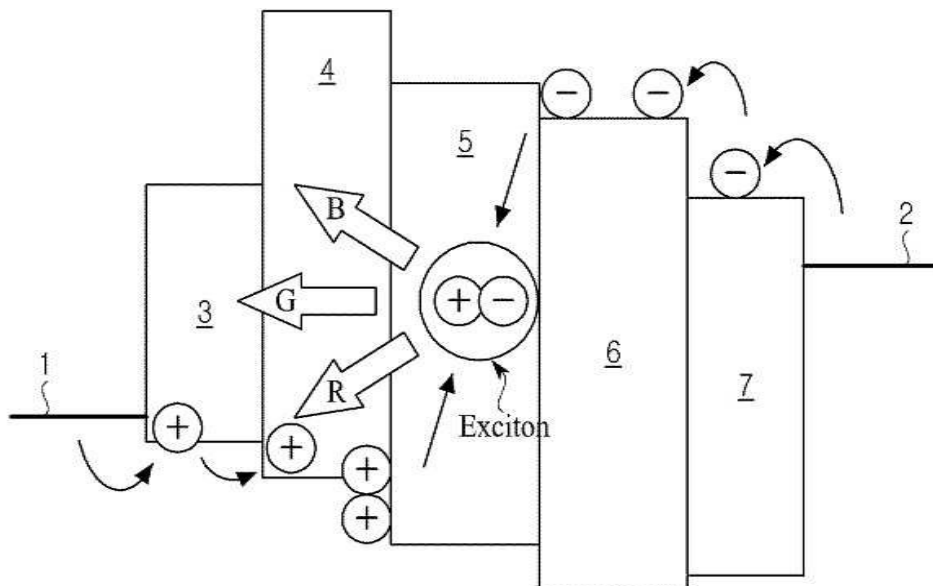
부호의 설명

[0086]

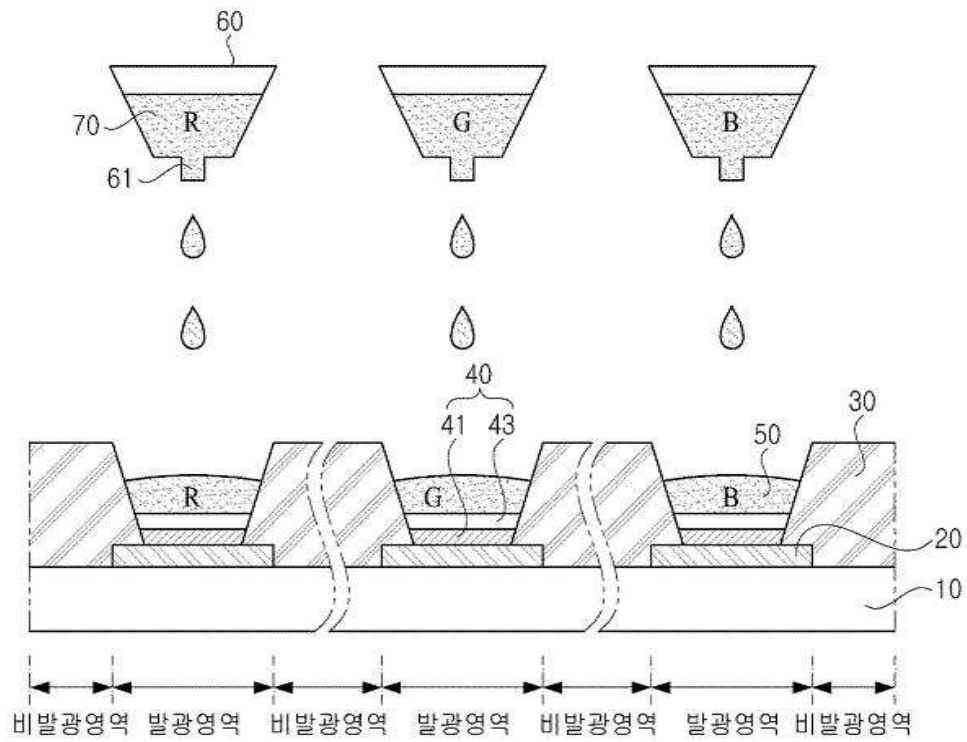
100: 기판	200: 제1 전극
300: 격벽	400: 정공관련층
410: 정공주입층	420: 정공수송층
500: 발광층	600: 제2 전극

도면

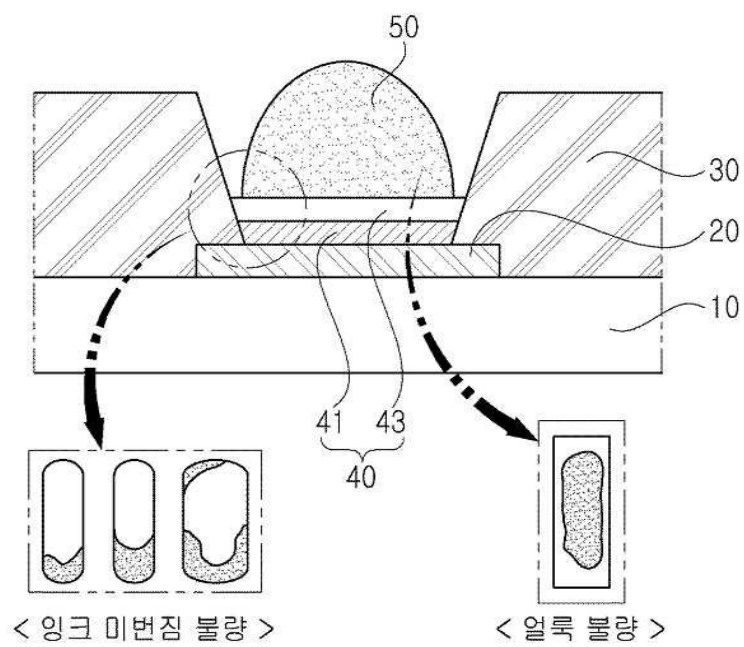
도면1



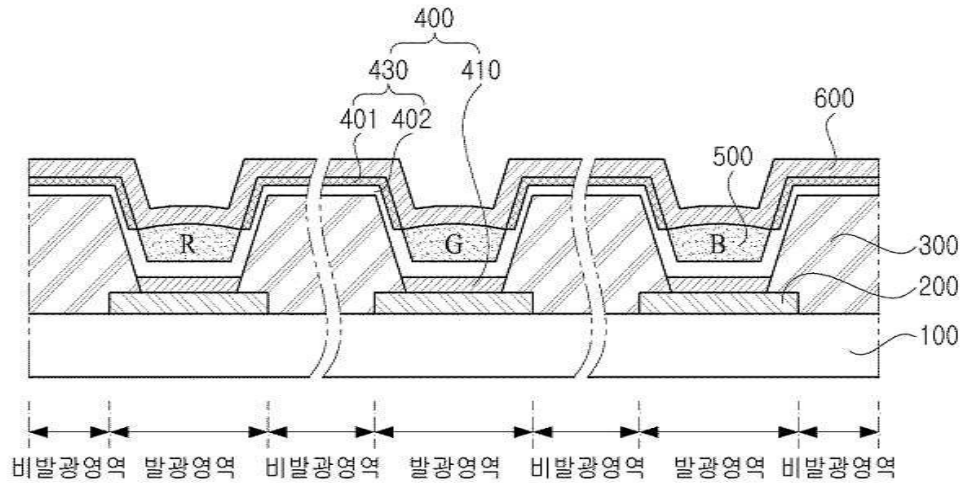
도면2



도면3



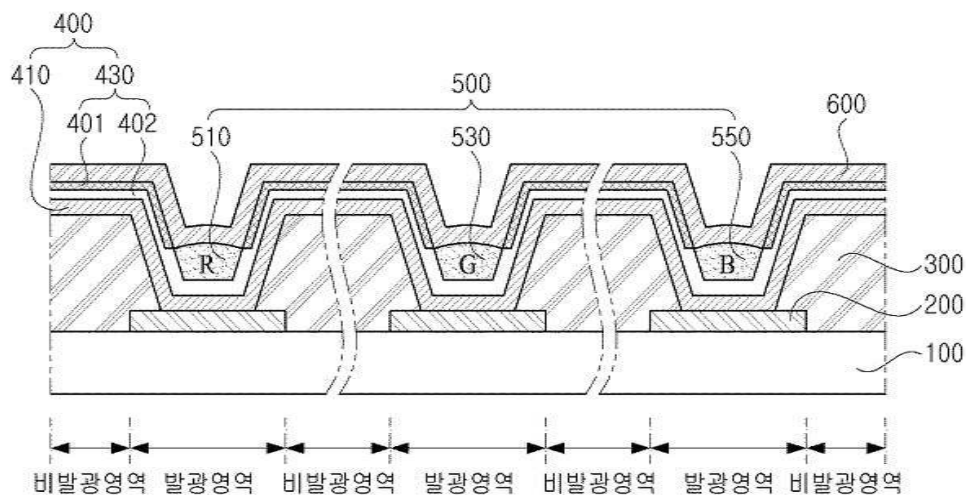
도면4



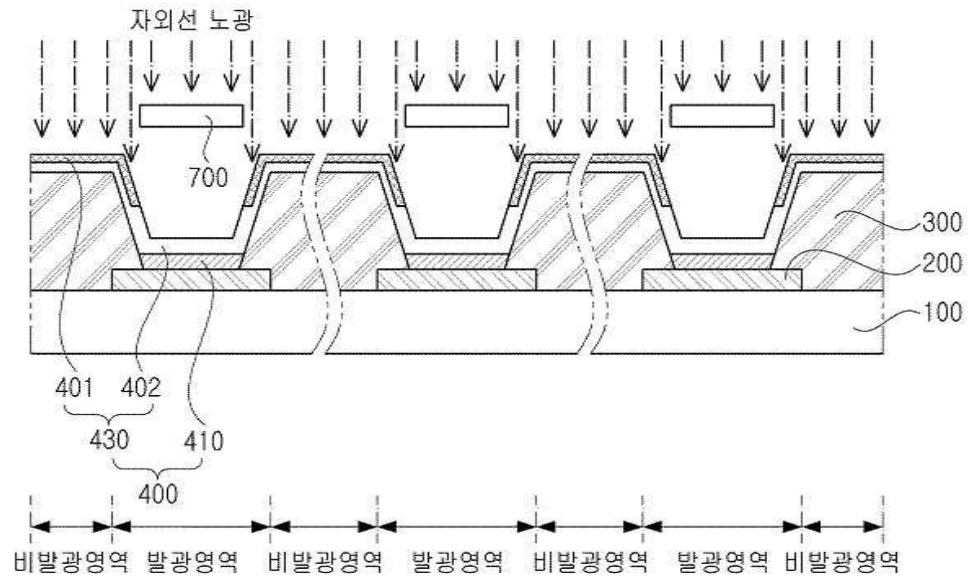
도면5

항 목	UV 노광 前	UV 노광 後
컨택각 이미지		
컨택각 측정값	~5°	~55°

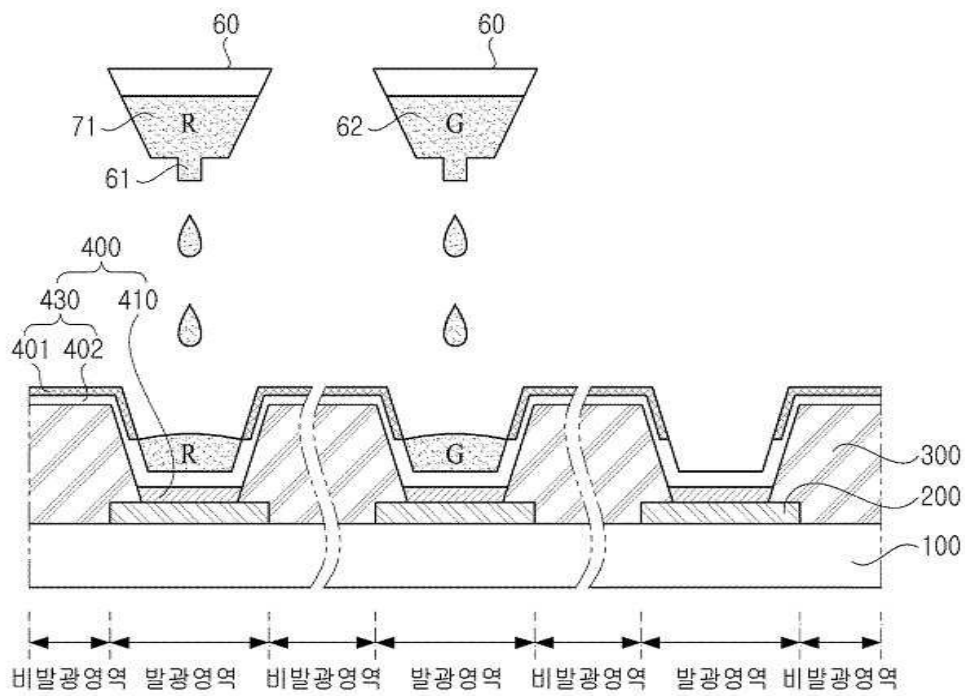
도면6



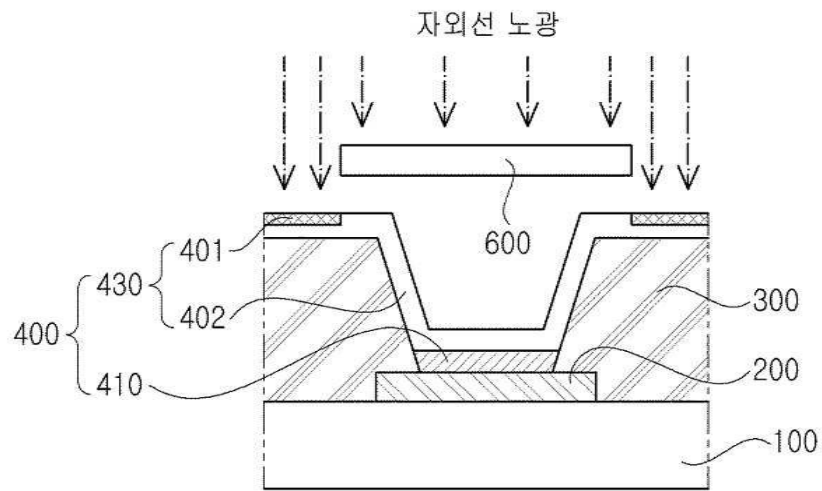
도면8c



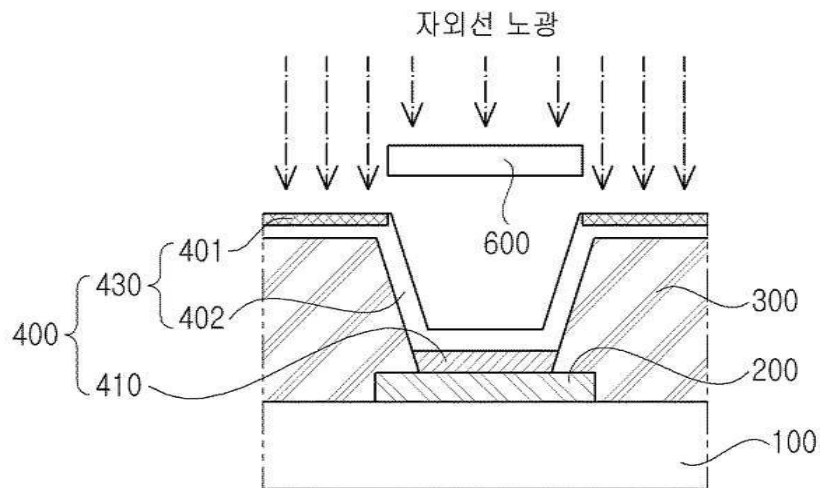
도면8d



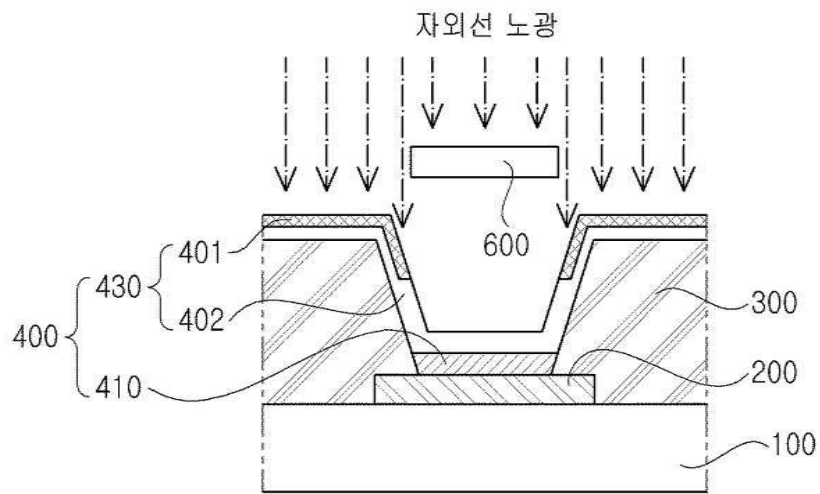
도면9a



도면9b



도면9c



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150015139A	公开(公告)日	2015-02-10
申请号	KR1020130090768	申请日	2013-07-31
[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	SEUNGHAN PAEK 백승한 YOUNGMU OH 오영무 JEONGWON LEE 이정원 SUPHIL KIM 김수필		
发明人	백승한 오영무 이정원 김수필		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/504 H01L51/5056 H01L51/56		
其他公开文献	KR102057470B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置及其制造方法本发明涉及有机发光二极管显示装置及其制造方法。有机发光二极管显示装置包括：基板，其中限定发光区域和形成发光区域外围的非发光区域；形成在基板的发光区域上的第一电极；形成在基板的非发光区域上的隔板；形成在隔板和第一电极的整个表面上的孔层；形成在空穴层上的发光区域上的发光层；和形成在发光层上的第二电极。孔层的表面分为亲水区和疏水区。不需要将代表疏水性的特殊分隔材料应用于油墨组合物。可以改善由于非扩散失败引起的污染和墨水组合物的咖啡环效应。

