(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0026941
(43) 공개일자 2017년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0123078
(22) 출원일자 2015년08월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이정원
경기도 고양시 일산서구 고양대로 620, 204동 2402호(일산동, 동문굿모닝힐2차아파트)
백승한
경기도 부천시 계남로 60 2243동 1402호 (상동,진달래마을)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인네이트

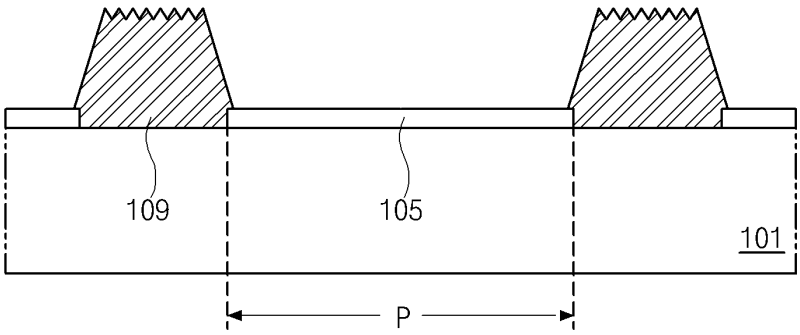
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **유기발광다이오드표시장치 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 각 화소영역(P)에 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액이 서로 혼합되는 것을 방지하여 표시품질을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드표시장치의 제조방법을 제공하기 위하여, 기판 상의 화소영역에 제1전극을 형성하는 단계와, 졸겔(Sol-gel)법으로 만들어진 뱅크용액을 이용하여 기판 상의 화소영역 경계부에 제1전극 가장자리를 덮으며 상부면이 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어지는 뱅크를 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드표시장치의 제조방법을 제공한다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
H01L 27/326 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)
H01L 2251/56 (2013.01)
(72) 발명자
배효대
대구광역시 북구 학정동로 7, 101동 706호(국우동,부영아파트1단지)
오영무
서울특별시 광진구 면목로9길 5-7(중곡동)
송헌일
경기도 파주시 미래로 422 102동 1001호 (야당동, 한빛마을1단지한라비발디센트럴파크아파트)
여종훈
인천광역시 남동구 풀무로 17 1004호 (간석동,로젠하임)

명 세 서

청구범위

청구항 1

화소영역을 포함하는 기판;

상기 기판 상의 상기 화소영역에 배치되는 제1전극;

상기 제1전극 가장자리를 덮으며 상기 기판 상의 상기 화소영역 경계부에 배치되는 뱅크를 포함하고,

상기 뱅크 상부면은 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어지며, 상기 뱅크 상부면의 거칠기(Roughness)는 65nm 이상인 유기발광다이오드표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 뱅크는 무기물질로 이루어지는 유기발광다이오드표시장치.

청구항 3

기판 상의 화소영역에 제1전극을 형성하는 단계; 및

졸겔(Sol-gel)법으로 만들어진 뱅크용액을 이용하여, 상기 기판 상의 상기 화소영역 경계부에 상기 제1전극 가장자리를 덮으며 상부면이 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어지는 뱅크를 형성하는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드표시장치의 제조방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 뱅크는 용액 공정(soluble process)으로 형성되는 유기발광다이오드표시장치의 제조방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 뱅크를 형성하는 단계는,

상기 뱅크용액을 상기 화소영역 경계부에 드롭핑(dropping)하는 단계; 및

드롭핑(dropping)된 상기 뱅크용액을 건조하는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드표시장치의 제조방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 졸겔(Sol-gel)법은,

금속 알콕시드를 용매 에탄올에 녹여 출발 용액을 만드는 단계;

상기 출발 용액에 증류수와 촉매제를 혼합하여 중간 용액을 만드는 단계; 및

상기 중간 용액에 일정 중량백분율(wt%)을 갖는 무기물질을 첨가하여 최종 용액인 상기 뱅크용액을 만드는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 뱅크용액에 포함된 상기 무기물질의 중량백분율(wt%)은 1.0wt% 이상인 유기발광다이오드표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1전극 상부에 유기발광층을 형성하는 단계

를 더 포함하는 유기발광다이오드표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 유기발광층은 용액 공정(soluble process)으로 형성되는 유기발광다이오드표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 특히 표시품질을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 현재, 플라즈마표시장치(plasma display panel : PDP), 액정표시장치(liquid crystal display device : LCD), 유기발광다이오드표시장치(Organic light emitting diode display device : OLED)와 같은 평판표시장치가 널리 연구되며 사용되고 있다.

[0004] 위와 같은 평판표시장치 중에서, 유기발광다이오드표시장치는 자발광소자로서, 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.

[0005] 또한, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.

[0006] 특히, 제조공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장치 보다 많이 절감할 수 있는 장점이 있다.

[0007] 도 1은 종래의 유기발광다이오드표시장치를 도시한 단면도로서 전처리 과정을 도시한 도면이고, 도 2는 종래의 유기발광다이오드표시장치를 도시한 단면도로서 도 1의 전처리 과정 이후 화소영역에 유기발광물질용액이 드롭핑된 모습을 도시한 도면이다.

[0008] 도면에 도시한 바와 같이, 종래의 유기발광다이오드표시장치는 화소영역(P)을 포함하는 기판(11)과, 기판(11) 상의 화소영역(P)에 배치되는 제1전극(5)과, 제1전극(5) 가장자리를 덮으며 제1기판(11) 상의 화소영역(P) 경계부에 배치되는 제1뱅크(7)와, 제1뱅크(7) 가장자리를 노출하며 제1뱅크(7) 상부에 배치되는 제2뱅크(9)를 포함한다.

[0009] 이하 도면을 참조하여 종래의 유기발광다이오드표시장치의 제조방법을 설명하겠다.

[0010] 종래의 유기발광다이오드표시장치의 제조방법은 먼저, 기판(11) 상의 화소영역(P)에 제1전극(5)을 형성한다.

[0011] 이 때, 제1전극(5)은 투명도전성물질 예를 들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 등으로 이루어질 수 있다.

[0012] 다음, 기판(11) 및 제1전극(5) 상부에 제1뱅크층(미도시)을 형성한 후, 제1뱅크층(미도시)을 패터닝하여 화소영역(P) 경계부에 제1뱅크(7)를 형성한다.

[0013] 이 때, 제1뱅크층(미도시) 및 제1뱅크(7)는 친수성을 갖는 무기물질 예를 들면 SiO2, SiNx 등으로 이루어질 수 있다.

[0014] 다음, 제1전극(5) 및 제1뱅크(7) 상부에 제2뱅크층(미도시)을 형성한다.

[0015] 이 때, 제2뱅크층(미도시)은 불소(F)가 함유된 유기물질 예를 들면 폴리이미드(polyimide), 스티렌(styrene), 메틸마사크릴레이트(methyl mathacrylate), 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene) 등으로 이루어질 수 있다.

[0016] 다음, 제2뱅크층(미도시)은 100℃ 내지 130℃에서 약 2분 내지 5분 동안 소프트 베이킹이 수행되는데, 소프트 베이킹이 완료되면 불소(F) 성분이 제2뱅크층(미도시) 상부면으로 모여 제2뱅크층(미도시) 상부면만 소수성을 갖게 된다.

[0017] 다음, 제2뱅크층(미도시)을 패터닝하여 제1뱅크(7)의 가장자리를 노출시키며 제1뱅크(7) 상부에 제2뱅크(9)를 형성한다.

[0018] 이 때, 제2뱅크(9) 상부면만 소수성을 갖는다.

[0019] 한편, 제2뱅크층(미도시)을 패터닝하는 과정에서 제2뱅크층(미도시)을 이루는 유기물질이 일부 제1전극(5) 상부면에 남겨 질 수 있다.

[0020] 또한, 제2뱅크층(미도시)을 패터닝하는 과정에서 제1전극(5) 상부면이 손상을 입게 될 수 있다.

[0021] 이와 같이, 제1전극(5) 상부면에 남겨진 유기물질은 제1전극(5) 상부에 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(도2의 10a~10c)의 퍼짐성을 저하시키고, 손상된 제1전극(5)은 유기발광다이오드의 발광효율을 저하시킨다.

[0022] 따라서, 제2뱅크층(미도시)을 패터닝한 이후 제1전극(5) 상부면에 남겨진 유기물질을 제거하는 전처리 과정을 진행하게 된다.

[0023] 구체적으로, 기판(11) 전면에 플라즈마(Plasma) 또는 UVO(Ultra Violet Ozone) 등을 조사하여 제1전극(5) 상부에 남겨진 유기물질을 제거한다.

[0024] 이 때, 플라즈마(Plasma) 또는 UVO(Ultra Violet Ozone)는 제1전극(5)의 상부면 뿐만 아니라 제2뱅크(9)의 상부면에도 영향을 주게 된다.

[0025] 구체적으로, 제2뱅크(9)의 상부면을 이루는 불소(F) 성분이 떨어져 나와 제1전극(5) 상부면에 위치할 수 있다.

[0026] 이에 따라, 제2뱅크(9)의 상부면은 소수성이 저하되고, 제1전극(5)의 상부면은 불소(F) 성분으로 인해 일부 소수성을 갖게 됨에 따라 친수성이 저하된다.

[0027] 다음, 화소영역(P)의 제1전극(5) 상부에 용액 공정(soluble process)으로 유기발광층(미도시)을 적층한다.

[0028] 구체적으로, 도 2에 도시한 바와 같이, 각 화소영역(P)의 제1전극(5) 상부에 유기발광물질용액(10a~10c)을 각각 드롭핑(dropping)한다.

[0029] 이 때, 친수성이 저하된 제1전극(5)으로 인해 제1전극(5) 상부면에 각각 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(10a~10c)의 퍼짐성은 저하되고, 소수성이 저하된 제2뱅크(9)로 인해 각 화소영역(P)에 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(10a~10c)은 제2뱅크(9)를 넘어 서로 혼합될 수 있다

[0030] 이에 따라, 도면에는 도시하지 않았지만, 건조 과정 후 각 화소영역(P)에는 혼색된 유기발광층(미도시)이 형성되어 유기발광다이오드표시장치의 표시품질이 저하되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0032] 본 발명은 각 화소영역(P)에 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액이 서로 혼합되는 것을 방지하여 표시품질을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드표시장치 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0034] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 졸겔(Sol-gel)법으로 만들어진 뱅크용액을 이용하여, 기판 상의 화소영역 경계부에 제1전극 가장자리를 덮으며 상부면이 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어지는 뱅크를 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0035] 또한, 뱅크 및 유기발광층은 용액 공정(soluble process)으로 형성된다.

[0036] 또한, 뱅크를 형성하는 단계는 뱅크용액을 화소영역 경계부에 드롭핑(dropping)하는 단계와, 드롭핑(dropping)된 상기 뱅크용액을 건조하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0038] 본 발명은 뱅크의 상부면에 불소(F) 성분을 포함시키지 않더라도 뱅크의 상부면이 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어짐으로써, 각 화소영역(P)에 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액이 서로 혼합되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0039] 또한, 제1전극 상부에 플라즈마(Plasma) 또는 UVO(Ultra Violet Ozone) 등을 이용한 전처리 하는 단계를 생략할 수 있어, 제조 공정을 단순화하여 제조 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 종래의 유기발광다이오드표시장치를 도시한 단면도로서 전처리 과정을 도시한 도면이다.

도 2는 종래의 유기발광다이오드표시장치를 도시한 단면도로서 도 1의 전처리 과정 이후 화소영역에 유기발광물질용액이 드롭핑된 모습을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치를 도시한 평면도이다.

도 4는 도3의 Ⅳ-Ⅳ를 따라 절단한 단면도로서 화소영역에 유기발광층이 적층되기 전의 모습을 도시한 도면이다.

도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 단계별 제조 공정 단면도이다.

도 6은 졸겔(Sol-gel)법으로 만들어진 뱅크용액에 포함된 SiO2의 중량백분율에 따른 뱅크 상부면의 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상의 조밀성 즉, 거칠기(Roughness)를 도시한 그래프이다.

도 7은 도 6의 뱅크 상부면의 거칠기(Roughness)에 따른 소수성 정도를 측정한 실험 결과를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0044] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치를 도시한 평면도이다.

[0045] 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치는 다수의 화소영역(P)과, 화소영역(P)에 배치된 제1전극(105)과, 각 화소영역(P)을 둘러싸며 격자형태를 이루는 뱅크(109)를 포함한다.

[0046] 도 4는 도3의 Ⅳ-Ⅳ를 따라 절단한 단면도로서 화소영역에 유기발광층이 적층되기 전의 모습을 도시한 도면이다.

[0047] 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치는 화소영역(P)을 포함하는 기판(101)과, 기판(101) 상의 화소영역(P)에 배치되는 제1전극(105)과, 제1전극(105) 가장자리를 덮으며 기판(101) 상의 화소영역(P) 경계부에 배치되는 뱅크(109)를 포함한다.

[0048] 구체적으로, 제1전극(105)은 투명도전성물질 예를 들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 등으로 이루어질 수 있다.

[0049] 또한, 뱅크(109)는 친수성을 갖는 무기물질 예를 들면 SiO2, SiNx 등으로 이루어질 수 있다.

[0050] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치는 뱅크(109)의 상부면은 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어지며, 뱅크(109) 상부면의 거칠기(Roughness)는 65nm이상인 것을 특징으로 한다.

[0051] 이와 같이, 뱅크(109) 상부면이 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어짐에 따라, 뱅크(109)가 친수성을 갖는 무기물질로 이루어지더라도 소수성 특성을 갖게 된다.

[0052] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 단계별 제조 공정 단면도이다.

[0053] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 제조방법은 제1전극(105)을 형성하는 단계와, 뱅크(109)를 형성하는 단계를 포함한다.

[0054] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 제조방법을 구체적으로 설명하겠다.

[0055] 먼저, 도 5a에 도시한 바와 같이, 기판(101) 상에 투명도전성물질층(미도시)을 형성하고, 투명도전성물질층(미도시)을 패터닝하여 각 화소영역(P)에 제1전극(105)을 형성한다.

[0056] 이 때, 투명도전성물질층(미도시)은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 등으로 이루어질 수 있다.

[0057] 다음, 도 5b 및 도 5c에 도시한 바와 같이, 화소영역(P) 경계부에 제1전극(105) 가장자리를 덮으며 상부면이 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어지는 뱅크(109)를 형성한다.

[0058] 이 때, 졸겔(Sol-gel)법으로 만들어진 뱅크용액(108)을 이용하여 뱅크(109)를 형성하는데, 뱅크(109)는 스크린 프린팅(Screen Printing) 방식, 잉크젯 프린팅(inkjet printing) 방식 또는 노즐 프린팅(nozzle printing) 방식을 포함한 용액 공정(soluble process)으로 형성된다.

[0059] 여기서, 뱅크용액(108)은 친수성을 갖는 무기물질 예를 들면 SiO2를 포함하며, 이에 따라 뱅크(109)는 친수성을 갖는 무기물질로 이루어지게 된다.

[0060] 구체적으로, 먼저 졸겔(Sol-gel)법으로 뱅크용액(108)을 만드는 방법을 설명하겠다.

[0061] 먼저, 금속 알콕시드인 TEOS(tetraethoxysilane) 10.55g을 용매 에탄올 79.4g에 녹여 출발 용액을 만든 후, 출발 용액에 가수 분해를 위한 증류수 9.02g과 촉매제 HCl(35%) 1.03g을 혼합하여 중간 용액을 만든다.

[0062] 다음, 중간 용액에 일정 중량백분율(wt%)을 갖는 평균 입자 크기가 12nm의 SiO2입자를 첨가하여 최종 용액인 뱅크용액(108)을 만든다.

[0063] 여기서, 뱅크(109) 상부면에 형성된 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상의 조밀성은 뱅크용액(108)에 포함된 무기물질 예를 들면 SiO2의 중량백분율(wt%)에 비례한다.

[0064] 다음, 뱅크(109)를 용액 공정(soluble process)으로 형성하는 방법에 대해 설명하겠다.

[0065] 도 5b에 도시한 바와 같이, 졸겔(Sol-gel)법으로 만들어진 뱅크용액(108)을 화소영역(P) 경계부에 드롭핑(dropping)한다.

[0066] 이 때, 드롭핑(dropping)되는 뱅크용액(108)의 양은 뱅크(109)의 수직 두께가 500Å 이상으로 형성될 수 있는 양인 것이 바람직하다.

[0067] 이 후, 도 5c에 도시한 바와 같이, 드롭핑(dropping)된 뱅크용액(108)을 100℃에서 1시간 정도 건조시켜 용매를 제거하고 나면, 제1전극(105) 가장자리를 덮으며 상부면이 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어진 뱅크(109)가 형성된다.

[0068] 여기서, 드롭핑(dropping)된 뱅크용액(108)은 비교적 저온인 100℃에서 건조됨에 따라 제1전극(105) 하부에 배치된 박막트랜지스터(미도시)의 손상을 방지할 수 있다.

[0069] 또한, 뱅크(109)가 패터닝 공정이 불필요한 용액 공정(soluble process)으로 형성됨에 따라, 패터닝 공정에서 발생되는 뱅크(109)를 이루는 무기물질이 제1전극(5) 상부면에 존재하지 않게 될 뿐만 아니라, 패터닝 공정에서 발생되는 제1전극(105) 상부면의 손상을 방지할 수 있다.

[0070] 이에 따라, 제1전극(105) 상부면에 플라즈마(Plasma) 또는 UVO(Ultra Violet Ozone) 등을 이용한 전처리 하는 단계를 생략할 수 있어, 제조 공정을 단순화하여 제조 비용을 절감할 수 있다.

[0071] 한편, 전처리 하는 단계를 진행하더라도, 뱅크(109)의 상부면은 소수성 성분을 포함하지 않으며 친수성을 갖는 유기물질로 이루어지기 때문에, 전처리 하는 단계에서 뱅크(109) 상부면에 플라즈마(Plasma) 또는 UVO(Ultra Violet Ozone)가 조사되더라도 소수성 성분이 떨어져 나와 제1전극(105) 상부면에 위치하지 않게 된다.

[0072] 이에 따라, 뱅크(109) 상부면의 소수성은 저하되지 않으며, 제1전극(105)의 상부면의 친수성은 저하되지 않게 된다.

[0073] 다음, 도 5d 및 도 5e에 도시한 바와 같이 제1전극(105) 상부에 유기발광층(111a~111c)을 형성한다.

[0074] 여기서, 유기발광층(111a~111c)은 스크린 프린팅(Screen Printing) 방식, 잉크젯 프린팅(inkjet printing) 방식 또는 노즐 프린팅(nozzle printing) 방식을 포함한 용액 공정(soluble process)으로 형성된다.

[0075] 먼저, 도 5d에 도시한 바와 같이 유기발광물질용액(110a~110c)을 각 화소영역(P)의 제1전극(105) 상부에 드롭핑(dropping)한다.

[0076] 이 때, 유기발광물질용액(110a~110c)의 퍼짐성은 유기발광물질용액(110a~110c)의 표면장력과, 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(110a~110c)과 접촉하는 화소영역(P)에 배치된 제1전극(105)과 화소영역(P) 경계부에 배치된 뱅크(109)의 표면에너지에 의해 결정된다.

[0077] 즉, 유기발광물질용액(110a~110c)의 표면장력이 작을수록 유기발광물질용액(110a~110c)의 퍼짐성이 좋아지고, 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(110a~110c)과 접촉하는 면의 표면에너지가 클수록 퍼짐성이 좋아진다.

[0078] 한편, 표면장력이 작은 유기발광물질용액(110a~110c)은 건조 과정에서 불균일하게 건조되어 유기발광층(미도시)의 두께 균일성(uniformity)을 저하시키기 때문에, 일반적으로 표면장력이 비교적 큰 유기발광물질용액(110a~110c)을 사용한다.

[0079] 또한, 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(110a~110c)은 제1전극(105) 상부면 뿐만 아니라 뱅크(109) 상부면에 존재할 수 있다.

[0080] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치의 뱅크(109)의 상부면은 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어지기 때문에, 뱅크(109)의 상부면이 평탄한 경우 대비 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(110a~110c)과 접촉되는 표면적이 감소 된다.

[0081] 이에 따라, 뱅크(109)의 상부면의 표면에너지가 감소 되고, 뱅크(109)의 상부면과 접촉하는 유기발광물질용액(110a~110c)의 표면장력은 증가 된다.

[0082] 즉, 유기발광물질용액(110a~110c)의 퍼짐성은 뱅크(109)의 상부면에서 감소 된다.

[0083] 이에 따라, 뱅크(109)의 상부면에 소수성 성분을 포함시키지 않더라도 뱅크(109)의 상부면이 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어지기 때문에, 각 화소영역(P)에 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(110a~110c)이 서로 혼합되는 것을 방지할 수 있다.

[0084] 다음, 도 5e에 도시한 바와 같이, 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(110a~110c)의 건조 과정 후에는 각 화소영역(P)에 혼색된 유기발광층(111a~111c)이 형성되는 것을 방지할 수 있어 표시품질을 향상시킬 수 있다.

[0085] 도 6은 졸겔(Sol-gel)법으로 만들어진 뱅크용액에 포함된 SiO2의 중량백분율에 따른 뱅크 상부면의 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상의 조밀성 즉, 거칠기(Roughness)를 도시한 그래프이다.

[0086] 구체적으로, 도 6(a) 내지 도 6(d)는 뱅크용액(108)에 포함된 SiO2의 중량백분율(wt%)이 각각 0wt%, 1.0wt%, 2.0wt%, 3.0wt%인 경우의 뱅크(109) 상부면의 거칠기(Roughness)의 값을 RMS(root meam square) 값으로 표시한 그래프이다.

[0087] 도면에 도시한 바와 같이, 뱅크용액(108)에 포함된 SiO2의 중량백분율(wt%)이 0wt%인 경우 뱅크(109) 상부면의 거칠기(Roughness)는 1.27nm이고, 뱅크용액(108)에 포함된 SiO2의 중량백분율(wt%)이 1.0wt%인 경우 뱅크(109) 상부면의 거칠기(Roughness)는 44.10nm이고, 뱅크용액(108)에 포함된 SiO2의 중량백분율(wt%)이 2.0wt%인 경우 뱅크(109) 상부면의 거칠기(Roughness)는 69.58nm이고, 뱅크용액(108)에 포함된 SiO2의 중량백분율(wt%)이 3.0wt%인 경우 뱅크(109) 상부면의 거칠기(Roughness)는 80.56nm이다.

[0088] 즉, 뱅크(109) 상부면의 거칠기(Roughness)는 뱅크용액(108)에 포함된 무기물질 SiO2의 중량백분율(wt%)에 비례하여 커지는 것을 알 수 있다.

[0089] 이 때, 뱅크용액(108)에 포함된 무기물질 SiO2의 중량백분율(wt%)은 1.0wt% 이상인 것이 바람직하다.

[0090] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 뱅크(109) 상부면의 거칠기(Roughness)는 65nm이상일 수 있으며, 이에 따라 뱅크(109) 상부면은 충분한 소수성을 가져 각 화소영역(P)에 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(110a~110c)이 서로 혼합되는 것을 방지할 수 있다.

[0091] 도 7은 도 6의 뱅크 상부면의 거칠기(Roughness)에 따른 소수성 정도를 측정한 실험 결과를 도시한 도면이다.

[0092] 구체적으로, 도 7(a) 내지 도 7(d)는 각각 도 6(a) 내지 도 6(d)의 불규칙한 프리즘 형상 또는 요철 형상으로 이루어진 뱅크(109) 상부면에 유기발광물질용액(110)을 드롭핑(dropping)하여 뱅크(109) 상부면과 이와 접촉하는 유기발광물질용액(110)의 접촉각(Contact Angle: CA)을 측정한 실험 결과를 도시한 도면이다.

[0093] 여기서, 접촉각(Contact Angle: CA)은 뱅크(109) 상부면 및 드롭핑(dropping)된 유기발광물질용액(110)의 접촉면과, 접촉면에서 연장되어 유기발광물질용액(110)과 만나는 접선이 이루는 각 중 유기발광물질용액(110) 내에서의 각을 말한다.

[0094] 이 때, 뱅크(109) 상부면의 소수성은 접촉각(Contact Angle: CA)이 클수록 크게된다.

[0095] 도면에 도시한 바와 같이, 뱅크(109) 상부면이 도 6(a)의 거칠기(Roughness)를 갖는 경우 접촉각(Contact Angle: CA)은 105° 이고, 뱅크(109) 상부면이 도 6(b)의 거칠기(Roughness)를 갖는 경우 접촉각(Contact Angle: CA)은 128° 이고, 뱅크(109) 상부면이 도 6(c)의 거칠기(Roughness)를 갖는 경우 접촉각(Contact Angle: CA)은 145° 이고, 뱅크(109) 상부면이 도 6(d)의 거칠기(Roughness)를 갖는 경우 접촉각(Contact Angle: CA)은 163° 이다.

[0096] 즉, 뱅크(109) 상부면의 소수성 정도는 뱅크(109) 상부면의 거칠기(Roughness)에 비례하여 커지는 것을 알 수 있다.

[0097] 이 때, 뱅크(109) 상부면은 접촉각(Contact Angle: CA)이 128° 이상 되는 소수성을 갖는 것이 바람직하다.

[0099] 본 발명은 전술한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

부호의 설명

[0101] 101 : 기판

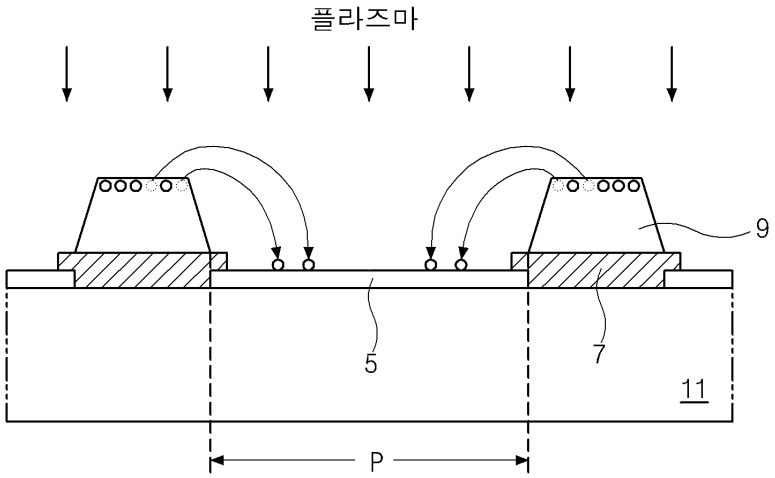
105 : 제1전극

108 : 뱅크용액

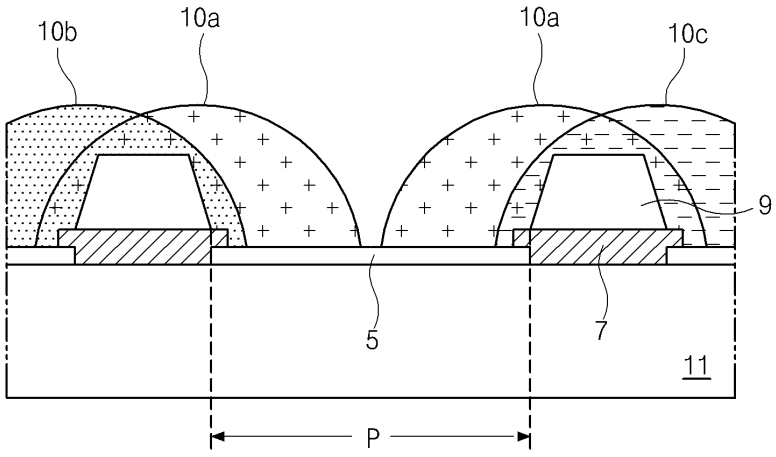
109 : 뱅크

도면

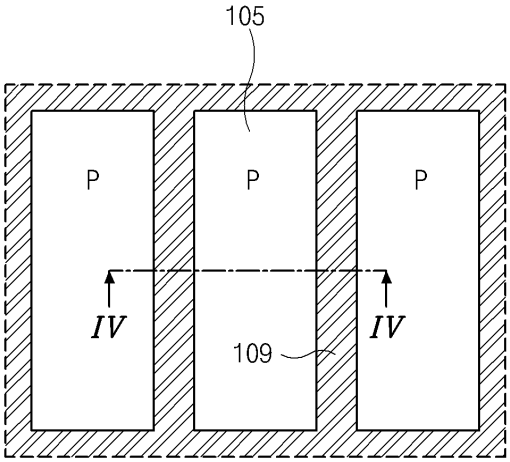
도면1



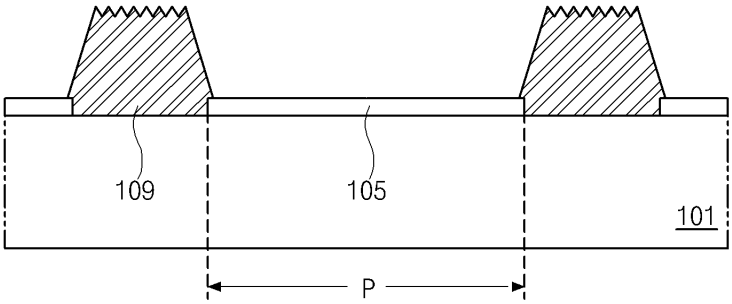
도면2



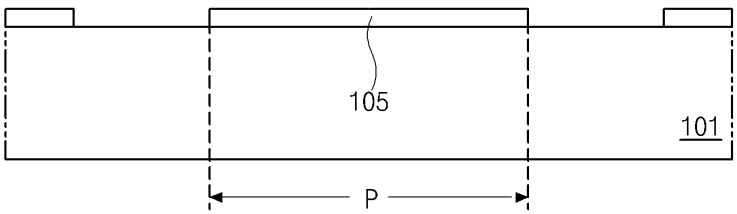
도면3



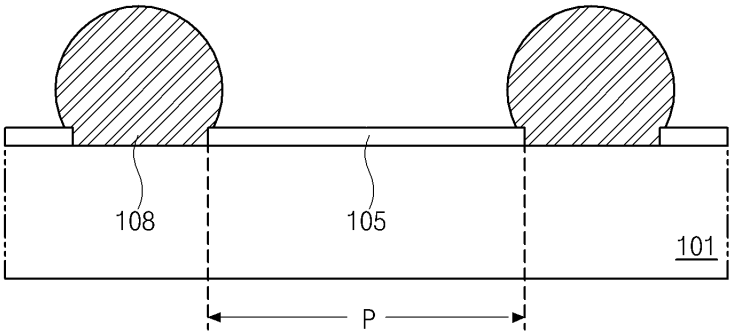
도면4



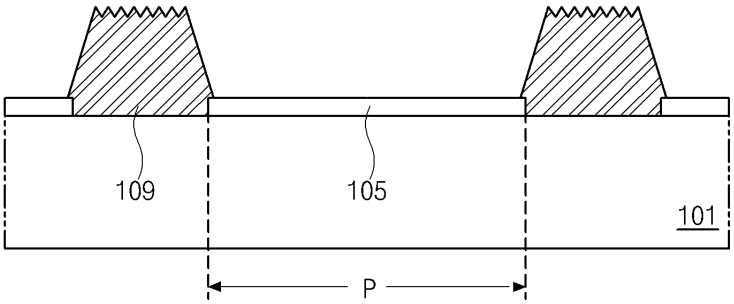
도면5a



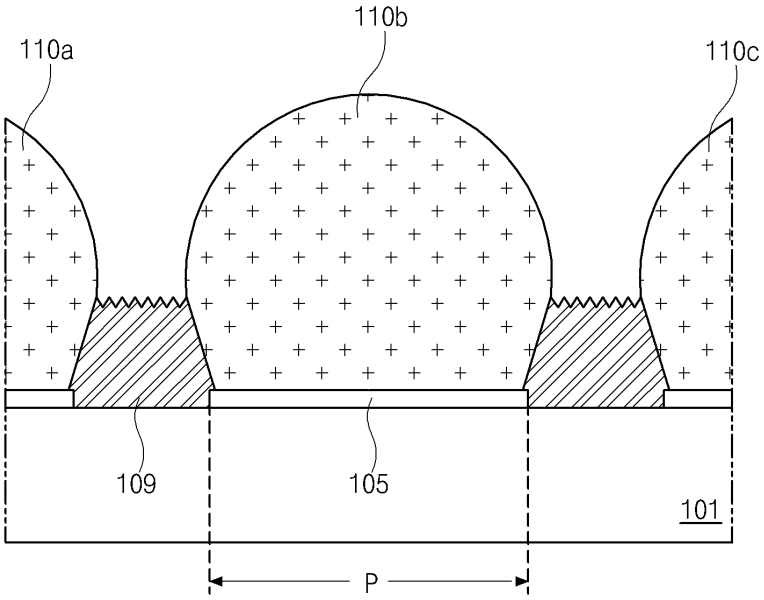
도면5b



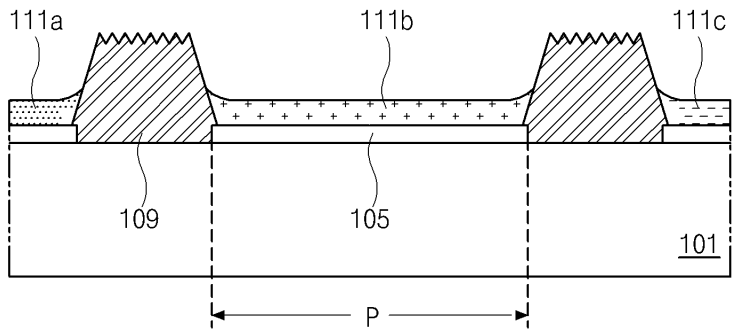
도면5c



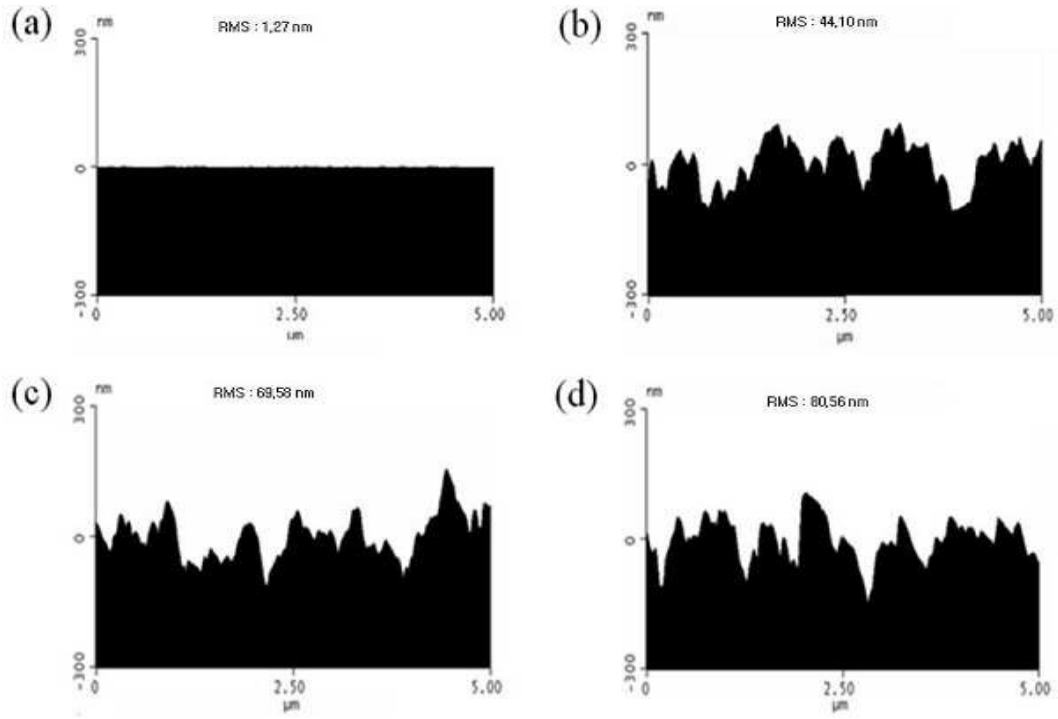
도면5d



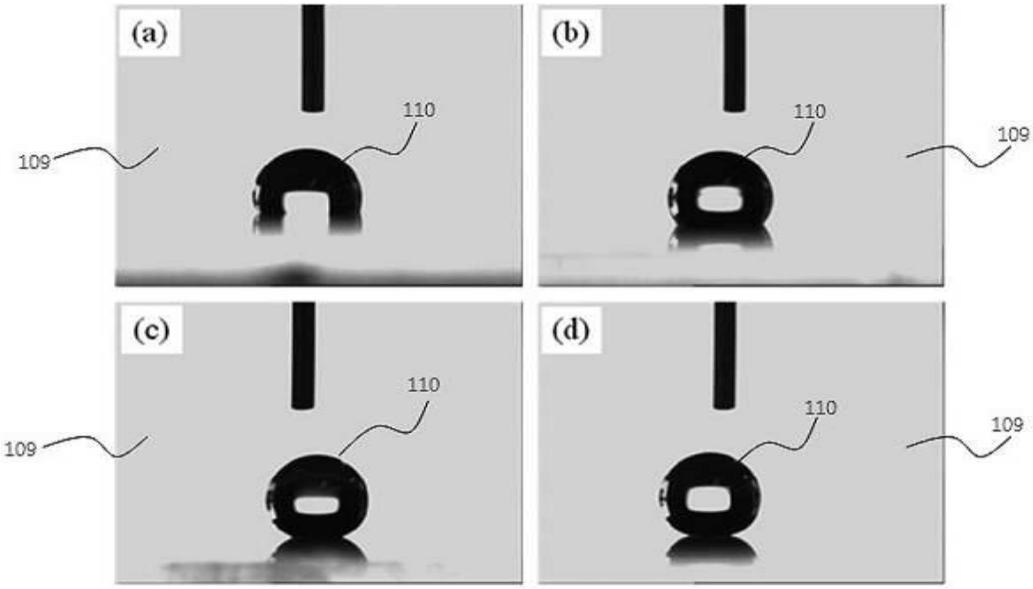
도면5e


111a
111b
111c
109
105
101
P

도면6


(a)
RMS : 1,27 nm
(b)
RMS : 44,10 nm
(c)
RMS : 69,58 nm
(d)
RMS : 80,56 nm
nm
300
0
-300
2.50
5.00
μm

도면7



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170026941A	公开(公告)日	2017-03-09
申请号	KR1020150123078	申请日	2015-08-31
[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	LEE JEONG WON 이정원 PAEK SEUNG HAN 백승한 BAE HYO DAE 배효대 OH YOUNG MU 오영무 SONG HEON IL 송헌일 YEO JONG HOON 여종훈		
发明人	이정원 백승한 배효대 오영무 송헌일 여종훈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/326 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2251/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管显示装置的制造方法，包括以下步骤：防止随着滴落（滴落）而变成的有机发光材料溶液混合在每个像素区域（P）中并形成由步骤提供了改善显示质量的有机发光二极管显示装置的制造方法;以及在基板上的像素区域上形成第一电极，以及棱镜形状或凹凸形状，并且对于棱镜形状或凹凸形状，顶表面是不规则的，同时使用第一电极边缘覆盖第一电极边缘在基板上的像素区域边界上作为溶胶凝胶（溶胶 - 凝胶）方法制成的溶液溶液。

