



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0139328
(43) 공개일자 2014년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0059848
(22) 출원일자 2013년05월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이아롱
서울 양천구 남부순환로46길 7-1, (신월동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

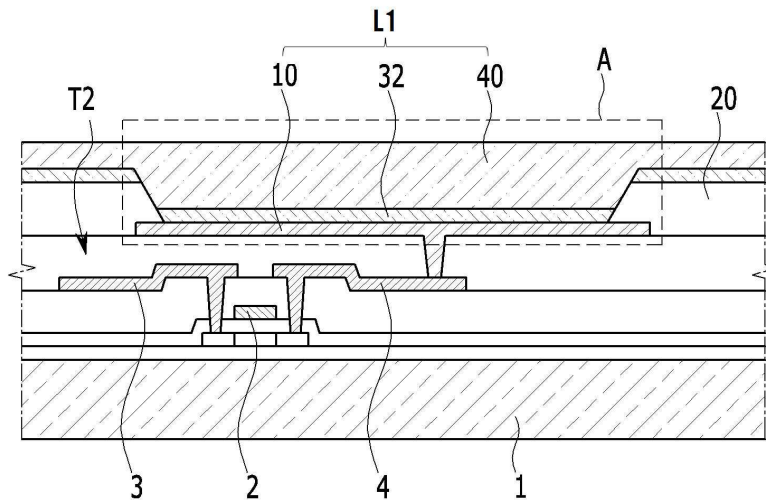
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 기술이 개시된다. 본 발명의 일 측면에 따르면, 복수 개의 트랜지스터가 형성된 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 기판 상에, 상기 제 1 전극의 일부를 덮도록 화소정의막을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극 상에 용매층을 형성하는 단계, 상기 화소정의막 및 상기 용매층 상에 유기층을 형성하는 단계, 상기 용매층을 제거하는 단계 및 상기 유기층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수 개의 트랜지스터가 형성된 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;
상기 기판 상에, 상기 제 1 전극의 일부를 덮도록 화소정의막을 형성하는 단계;
상기 제 1 전극 상에 용매층을 형성하는 단계;
상기 화소정의막 및 상기 용매층 상에 유기층을 형성하는 단계;
상기 용매층을 제거하는 단계; 및
상기 유기층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계
를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 화소정의막 및 상기 용매층 상에 유기층을 형성하는 단계는,
상기 화소정의막 및 상기 용매층 상에 유기용매층을 형성하는 단계; 및
상기 유기용매층을 제 1 온도범위로 건조하여 막 형태의 유기층을 형성하는 단계
를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 용매층 및 상기 유기용매층은 잉크젯 프린팅(Inkjet printing) 또는 노즐 프린팅(Nozzle printing)으로 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 용매층은 상기 유기용매층과 혼합되지 않는 재료로 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 용매층의 끓은점은 상기 유기용매층의 끓은점보다 높은, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 제 1 온도범위는 상기 유기용매층의 끓은점 이상 및 상기 용매층의 끓은점 미만인, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,
상기 용매층을 제거하는 단계는 상기 용매층을 제 2 온도범위로 건조하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 온도범위는 상기 용매층의 끓는점 이상의 온도인, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 유기층은 상기 용매층이 제거된 후, 상기 유기층의 일부가 상기 제 1 전극 및 상기 화소정의막 상에 접하도록 형성되는, 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시 장치(flat display device)는 크게 발광형과 수광형으로 분류할 수 있다. 발광형으로는 평판 음극선관(flat cathode ray tube), 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel), 전계 발광 소자(electro luminescent device), 발광 다이오드(light emitting diode) 등이 있다. 그리고, 수광형으로는 액정 디스플레이(liquid crystal display)를 들 수 있다.

[0003] 이 중에서, 전계 발광 소자는 시야각이 넓고, 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 표시 소자로서 주목을 받고 있다.

[0004] 이러한 전자 발광 소자는 발광층을 형성하는 물질에 따라서 무기 전계 발광 소자와 유기 전계 발광 소자로 구분된다.

[0005] 이 때, 유기 전계 발광 소자는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기(excitation)시켜서 발광시키는 자발광(self-luminance) 형 디스플레이로서, 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며, 광시야각, 빠른 응답 속도 등 액정 디스플레이에 있어서 문제점으로 지적되는 것을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

[0006] 유기 전계 발광 소자는 애노드 전극(인듐 주석 산화물, ITO)과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 구비하고 있다.

[0007] 유기 전계 발광 소자는 이들 전극들에 양극 및 음극 전압이 각각 인가됨에 따라 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 캐소드 전극으로부터 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 이동하여, 발광층에서 전자와 정공이 재결합하여 여기자(exciton)을 생성하게 된다.

[0008] 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상을 형성하게 된다. 풀 컬러(full color)형 유기 전계 발광 소자의 경우에는 적(R), 녹(G), 청(B)의 삼색을 발광하는 화소(pixel)를 구비하도록 함으로써 풀 컬러를 구현한다.

[0009] 이와 같은 유기 전계 발광 소자에서, 애노드 전극의 양단부에는 화소정의막(Pixel Define Layer)이 형성된다.

[0010] 그리고, 이 화소정의막에 소정의 개구를 형성한 후, 개구가 형성되어 외부로 노출된 애노드 전극의 상부에 유기 발광부재 및 캐소드 전극이 차례로 형성된다.

[0011] 여기에서, 유기 발광부재는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층의 상하부에 위치되는 전자, 정공 수송/주입층을 포함할 수 있다.

[0012] 이 때, 화소정의막의 상부 및 상기 개구에 유기 발광부재를 형성하는 과정에서 위치에너지에 의해 화소정의막의 상부로부터 상기 개구의 하부로 유기층이 이동함으로써 막 두께가 불균일하게 형성되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 일 실시예는 범프 형태의 내부를 채우는 유기 발광부재를 형성할 때 보다 균일한 공통층을 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 측면에 따르면, 복수 개의 트랜지스터가 형성된 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 기판 상에, 상기 제 1 전극의 일부를 덮도록 화소정의막을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극 상에 용매층을 형성하는 단계, 상기 화소정의막 및 상기 용매층 상에 유기층을 형성하는 단계, 상기 용매층을 제거하는 단계 및 상기 유기층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

[0015] 이 때, 상기 화소정의막 및 상기 용매층 상에 유기층을 형성하는 단계는, 상기 용매층 상에 유기용매층을 형성하는 단계 및 상기 유기용매층을 제 1 온도범위로 건조하여 막 형태의 유기층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 유기용매층 및 상기 유기층은 잉크젯 프린팅(Inkjet printing) 또는 노즐 프린팅(Nozzle printing)으로 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 용매층은 상기 유기용매층과 혼합되지 않는 재료로 형성될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 용매층의 끓는점은 상기 유기용매층의 끓는점보다 높을 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제 1 온도범위는 상기 유기용매층의 끓는점 이상 및 상기 용매층의 끓는점 미만일 수 있다.

[0020] 또한, 상기 용매층을 제거하는 단계는 상기 용매층을 제 2 온도범위로 건조하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 제 2 온도범위는 상기 용매층의 끓는점 이상의 온도일 수 있다.

[0022] 또한, 상기 유기층은 상기 용매층이 제거된 후, 상기 유기층의 일부가 상기 제 1 전극 및 상기 화소정의막 상에 접하도록 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 범프 형태의 내부를 채우는 유기 발광부재를 형성할 때 보다 균일한 공통층을 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 2 내지 도 8은 도 1의 A부분의 형성 과정을 차례로 도시한 단면도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0026] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙이도록 한다.

[0027] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0028] 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 있는 경우도 포함한다.

[0029] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없

는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, “~상에” 라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

- [0030] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 보다 상세히 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0032] 먼저, 유기 발광 표시 장치의 한 화소는 유기 발광 소자(L1)와 구동 회로부로 이루어진다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 유기 발광 소자(L1)는 제 1 전극(정공 주입 전극)(10)과 유기층(32) 및 제 2 전극(전자 주입 전극)(40)을 포함한다.
- [0034] 이 때, 유기층(32)은 실제 발광이 이루어지는 발광층(미도시) 이외에 정공 또는 전자의 캐리어를 상기 발광층까지 효율적으로 전달하기 위한 유기층들(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0035] 여기에서, 상기 유기층들은 도면에는 도시되지 아니하였으나 제 1 전극(10)과 발광층 사이에 위치하는 정공 주입층과 정공 수송층, 그리고 제 2 전극(40)과 발광층 사이에 위치하는 전자 주입층 및 전자 수송층일 수 있다.
- [0036] 구동 회로부는 적어도 2개의 박막 트랜지스터와 적어도 하나의 저장 캐패시터를 포함한다. 박막 트랜지스터는 기본적으로 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 포함한다.
- [0037] 상기의 구동 회로부의 구성은 비교적 일반적인 구성이므로, 상세한 설명은 생략하며, 이하에서는 도 1에 도시된 구동 트랜지스터(T2)에 대해서 간략히 설명하도록 한다.
- [0038] 구동 트랜지스터(T2)는 저장 캐패시터에 연결되어 저장 캐패시터에 저장된 전압과 문턱 전압의 차이의 제공에 비례하는 출력 전류(I_{OLED})를 유기 발광 소자(L1)로 공급하고, 유기 발광 소자(L1)는 출력 전류(I_{OLED})에 의해 발광한다.
- [0039] 구동 트랜지스터(T2)는 게이트 전극(2)과 소스 전극(3) 및 드레인 전극(4)을 포함하며, 유기 발광 소자(L1)의 제 1 전극(10)이 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 전극(4)에 연결될 수 있다. 다만, 화소의 구성은 전술한 예에 한정되지 않으며 다양하게 변형 가능하다.
- [0040] 도 2 내지 도 8은 도 1의 A부분의 형성 과정을 차례로 도시한 단면도이다. 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0041] 이하에서는, 도 1에 도시된 A부분, 즉, 유기 발광 소자(L1) 및 화소정의막(20)을 형성하는 과정에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0042] 먼저, 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 트랜지스터(T2)가 형성된 기판(1) 상에 제 1 전극(10)을 형성하는 단계에 의해 개시된다(S100).
- [0043] 전술된 바와 같이, 제 1 전극(10)은 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 전극(4)에 연결될 수 있는데, 이러한 연결부는 추후 생략하도록 한다.
- [0044] 제 1 전극(10)이 형성되면, 도 2와 같이, 제 1 전극(10)의 일부를 덮도록 화소정의막(20)을 형성한다(S200).
- [0045] 도 2에서는, 화소정의막(20)이 제 1 전극(10)의 양단부를 덮도록 형성되었지만 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 다음으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 화소정의막(20)과 제 1 전극(10)에 의해 형성된 뱅크(bank) 내에 용매층(31)을 형성한다(S300).
- [0047] 이 때, 용매층(31)은 OLED 재료가 거의 섞여 있지 않아 용매의 성질만 갖는 것으로서, 후술되는 유기용매층(32)이나 유기층(32)과는 섞이지 않는 재료로 형성되어야 한다.
- [0048] 또한, 용매층(31)은 상온에서 건조되지 않도록 끓는점이 상온보다 높아야 한다.
- [0049] 여기에서, 용매층(31)을 뱅크 내에 형성하는 방법으로는 잉크젯 프린팅(Inkjet printing)이나 노즐 프린팅(Nozzle printing)이 사용될 수 있다.
- [0050] 뱅크 내에 용매층(31)이 화소정의막(20)의 높이와 비교하여 단차가 거의 없도록 형성되면, 도 4에 도시된 바와

같이 전면, 즉 화소정의막(20)의 상부와 용매층(31)의 상부에 유기용매층(321)을 형성한다.

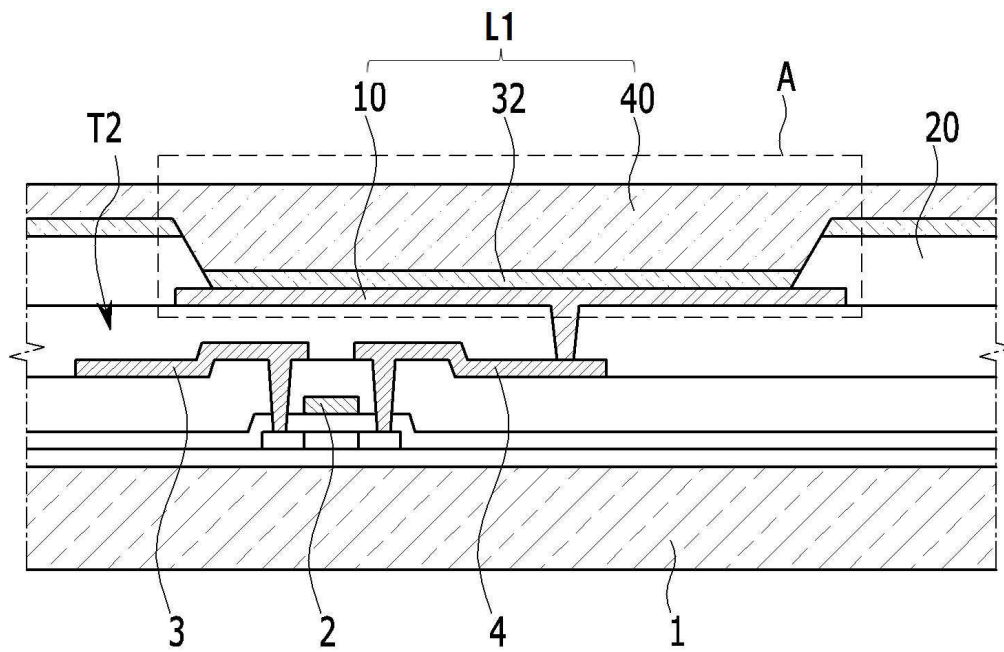
- [0051] 이 때, 유기용매층(321) 또한 잉크젯 프린팅이나 노즐 프린팅의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0052] 전술된 바와 같이, 유기용매층(321)은 기 형성된 용매층(31)과는 섞이지 않도록 하며, 건조 시 막을 형성하는 재료로써 구성되도록 한다.
- [0053] 그리고, 유기용매층(321)의 끓는점은 상온보다 높되, 용매층보다는 낮은 것이 바람직하다.
- [0054] 유기용매층(321)이 화소정의막(20)의 상부와 용매층(31)의 상부에 형성되면, 이를 건조하여 도 5에서와 같이 높이가 균일한 막 형태의 유기층(32)을 형성한다(S400).
- [0055] 여기에서, 건조 작업은 유기용매층(321)의 끓는점보다는 높되, 용매층(31)의 끓는점보다는 낮은 온도로써 수행함으로써 유기용매층(321)은 건조되고, 용매층(31)은 건조되지 않도록 할 수 있다.
- [0056] 본 명세서 내에서, 유기용매층(321)의 끓는점 이상 및 용매층(31)의 끓는점 미만의 온도를 제 1 온도범위로 명명한다.
- [0057] 다음으로, 막 형태의 유기층(32)의 하부에 위치하는 용매층(31)을 제거한다(S500).
- [0058] 보다 상세하게, 용매층(31)을 제거하는 단계는, 용매층(31)을 상기 용매층(31)의 끓는점 이상의 온도로 건조하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0059] 여기에서, 건조 작업은 용매층(31)의 끓는점보다 높은 온도를 용매층(31)에 국부적 또는 전체적으로 적용함으로써 수행하게 된다.
- [0060] 이 때, 용매층(31)은, 앞서 언급된 바와 같이, OLED 재료가 거의 섞여 있지 않아 용매의 성질만 갖기 때문에 건조 시 유기용매층(321)이 막 형태의 유기층(32)을 형성하는 것과 달리 도 6과 같이 부피가 서서히 줄다가 도 7과 같이 제거될 수 있다.
- [0061] 본 명세서 내에서, 용매층(31)의 끓는점 이상의 온도를 제 2 온도로 명명한다.
- [0062] 도 7을 참조하면, 화소정의막(20)의 상부에 위치한 유기층(32)은 그대로 존재하고, 화소정의막(20) 외 용매층의 상부에 위치하였던 유기층(32)은 용매층이 제거되면서 제 1 전극(10)에 접하도록 하방으로 이동한다.
- [0063] 이 때, 용매층이 건조되는 속도로 인하여 화소정의막(20)의 상부에 위치한 유기층(32)과 용매층의 상부에 위치하였던 유기층(32)은 자연스럽게 끊어지게 된다.
- [0064] 다음으로, 균일하게 형성된 유기층(32) 상에는 도 8과 같이 제 2 전극(40)을 형성한다(S600).
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 따르면, बैं크의 단차가 심한 경우에도 발광영역 내에 균일한 표면을 유지하도록 유기층(32)을 형성할 수 있으며, 이에 따라 균일한 표면 특성을 갖는 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.
- [0066] 이상과 같이, 본 발명은 한정된 실시예와 도면을 통하여 설명되었으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재된 특허청구 범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

부호의 설명

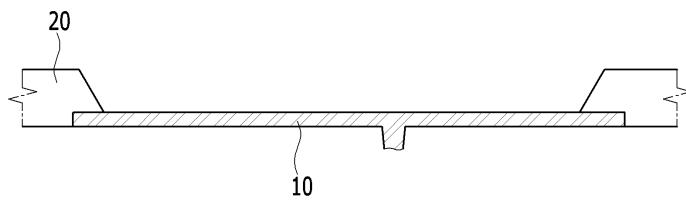
- [0067]
- | | |
|---------------|-------------|
| 1 : 기판 | 2 : 게이트 전극 |
| 3 : 소스 전극 | 4 : 드레인 전극 |
| T2 : 구동 트랜지스터 | |
| 10 : 제 1 전극 | 20 : 화소정의막 |
| 31 : 용매층 | 32 : 유기층 |
| 321 : 유기용매층 | 40 : 제 2 전극 |
| L1 : 유기 발광 소자 | |

도면

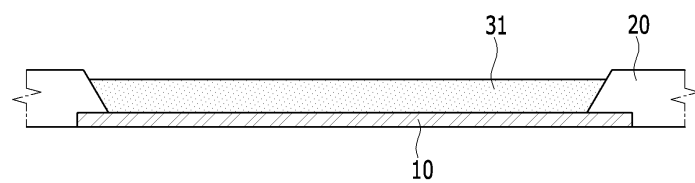
도면1



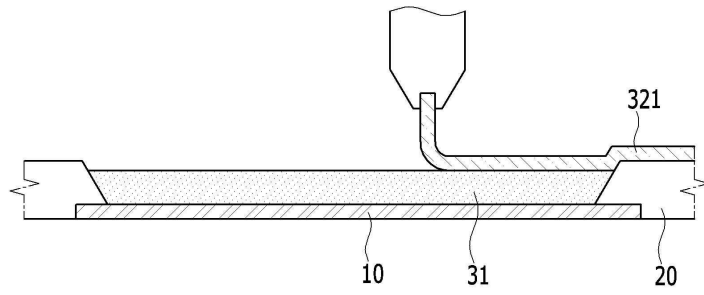
도면2



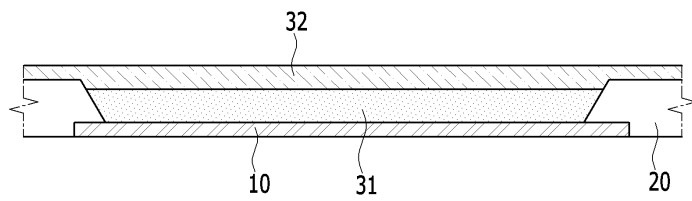
도면3



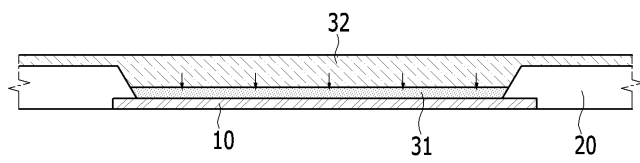
도면4



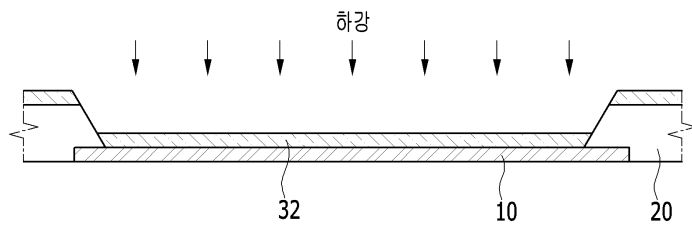
도면5



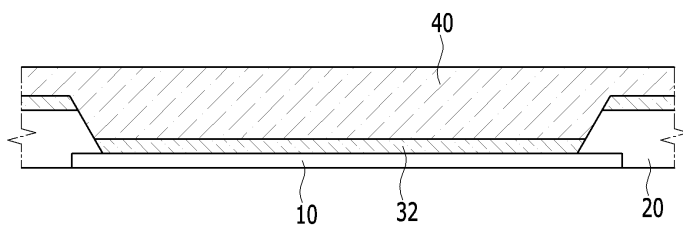
도면6



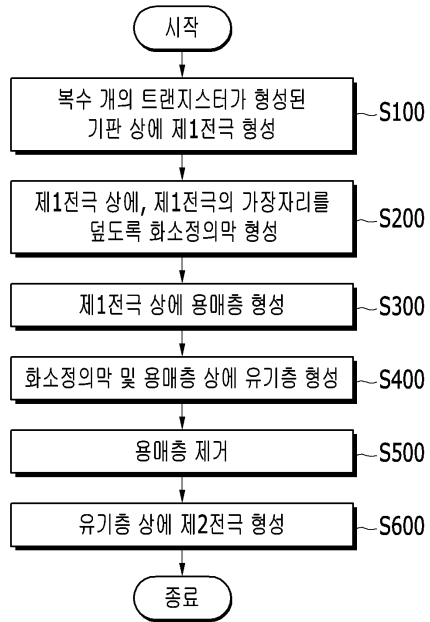
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020140139328A	公开(公告)日	2014-12-05
申请号	KR1020130059848	申请日	2013-05-27
[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 A RONG		
发明人	LEE, A RONG		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0007 H01L27/3246 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种制造有机发光二极管显示器的方法，包括：在其上设置多个晶体管的基板上设置第一电极，在基板上设置像素限定层以覆盖第一电极的一部分，在其上设置溶剂层在第一电极上，在像素限定层和溶剂层上设置有机层，去除溶剂层并在有机层上设置第二电极。

