



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월16일
(11) 등록번호 10-0838086
(24) 등록일자 2008년06월09일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0049954

(22) 출원일자 2007년05월22일

심사청구일자 2007년05월22일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050110550 A

KR1006260820 B

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

진동언

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

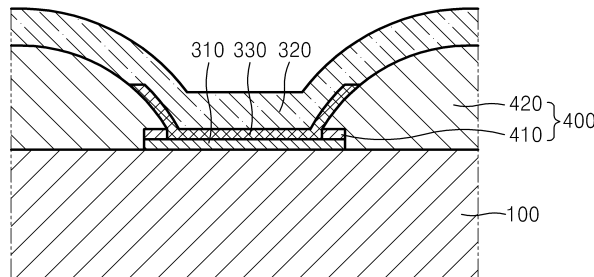
심사관 : 추장희

(54) 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 별도의 블랙 매트릭스 요소가 구비되지 않도록 하면서도 이에 따른 불량을 방지한 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 위하여, 화소전극과, 상기 화소전극 전체 또는 중앙부를 노출시키는 개구부를 갖는 화소정의막을 구비하고, 상기 화소정의막은 상기 화소정의막의 개구부 단부면에서 복수개의 층상구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도2f



특허청구의 범위

청구항 1

화소전극; 및

상기 화소전극 전체 또는 중앙부를 노출시키는 개구부를 갖는 화소정의막;을 구비하고,

상기 화소정의막은 상기 화소정의막의 개구부 단부면에서 복수개의 층상구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수개의 층상구조는 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 층을 갖되, 상기 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 층은 상기 복수개의 층상구조의 최하층이 아닌 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수개의 층상구조의 최하층은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 인듐 옥사이드, 토론 옥사이드 또는 폴리이미드를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화소정의막의 개구부는 상기 화소전극의 중앙부를 노출시키며, 상기 복수개의 층상구조의 최하층은 개구부를 갖는 아일랜드 형상이고, 상기 복수개의 층상구조의 최하층의 외측 가장자리는 상기 화소전극의 외측 가장자리에 대응하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 화소정의막의 개구부는 상기 화소전극의 중앙부를 노출시키며, 상기 복수개의 층상구조의 최하층은 상기 화소전극의 외측 가장자리를 덮도록 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 화소정의막의 개구부 가장자리는 상기 화소전극의 외측 가장자리에 대응하여 상기 화소정의막의 개구부는 상기 화소전극 전체를 노출시키며,

상기 화소정의막의 개구부 단부면에 있어서 상기 복수개의 층상구조의 최하층의 두께는 상기 화소전극의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

기관 상에 도전층을 형성하는 단계;

상기 도전층 상에 제1절연층을 형성하는 단계;

상기 도전층과 상기 제1절연층을 아일랜드형으로 패터닝하여, 화소전극과, 상기 화소전극을 덮으며 상기 화소전극의 가장자리에 대응하는 가장자리를 갖는 희생층을 형성하는 단계;

상기 화소전극과 상기 희생층을 덮는 제2절연층을 형성하는 단계;

상기 희생층의 중앙부가 노출되도록 상기 제2절연층에 개구부를 형성하는 단계; 및

상기 희생층의 상기 제2절연층의 개구부에 의해 노출된 부분을 제거하여, 상기 화소전극의 중앙부가 노출되도록

하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 8

기판 상에 화소전극을 형성하는 단계;

상기 화소전극을 덮는 제1절연층을 형성하는 단계;

상기 제1절연층을 덮는 제2절연층을 형성하는 단계;

상기 제1절연층의 상기 화소전극에 대응하는 부분이 노출되도록 상기 제2절연층에 개구부를 형성하는 단계; 및

상기 제1절연층의 상기 제2절연층의 개구부에 의해 노출된 부분을 제거하여, 상기 화소전극이 노출되도록 하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2절연층에 개구부를 형성하는 단계는, 상기 제1절연층의 상기 화소전극의 중앙부에 대응하는 부분이 노출되도록 상기 제2절연층에 개구부를 형성하는 단계이고,

상기 화소전극이 노출되도록 하는 단계는, 상기 화소전극의 중앙부가 노출되도록 하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10

기판 상에 도전층을 형성하는 단계;

상기 도전층 상에 제1절연층을 형성하는 단계;

상기 도전층과 상기 제1절연층을 아일랜드형으로 패터닝하여, 화소전극과, 상기 화소전극을 덮으며 상기 화소전극의 가장자리에 대응하는 가장자리를 갖는 희생층을 형성하는 단계;

상기 화소전극과 상기 희생층을 덮는 제2절연층을 형성하는 단계;

상기 희생층이 노출되도록 상기 제2절연층에 개구부를 형성하는 단계; 및

상기 희생층을 제거하여, 상기 화소전극이 노출되도록 하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 11

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2절연층은 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 12

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1절연층은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 인듐 옥사이드, 토론 옥사이드 또는 폴리이미드로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 별도의 블랙 매트릭스

<10>

요소가 구비되지 않도록 하면서도 이에 따른 불량을 방지한 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

<11> 유기 발광 디스플레이 장치에 구비되는 유기 발광 소자는 캐소드 전극 및 애노드 전극에 전기적 신호를 인가하면 애노드로부터 주입된 정공이 발광층으로 이동되고 캐소드 전극으로부터 주입된 전자가 발광층으로 이동하여 이 발광층에서 정공과 전자가 결합하여 여기자(exciton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라 발광층에서 광을 생성함으로써 화상을 구현하는 장치이다. 이러한 유기 발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 평판 디스플레이 장치로서 주목받고 있다. 이러한 유기 발광 디스플레이 장치는 통상적으로 콘트라스트를 더욱 향상시키기 위하여, 각 부화소를 감싸는 블랙 매트릭스를 더 구비한다.

<12> 도 1a 및 도 1b는 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 공정의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도들이다. 도 1a를 참조하면 기판(10) 상에 화소전극(31)을 형성하고 이를 덮는 절연층(40a)을 형성한다. 그 후 이 절연층(40a)을 패터닝하여 도 1b에 도시된 것과 같이 화소정의막(40)을 형성함으로써, 화소전극(31)의 중앙부분을 화소정의막(40) 외측으로 노출시킨다.

<13> 한편, 통상적으로 블랙 매트릭스는 화소정의막(40)의 상부에 배치된다. 그러나 최근 블랙 매트릭스를 별도의 구성요소로 형성하는 것이 아니라 화소정의막(40) 자체를 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성하는 것이 제안되었다. 즉, 블랙 매트릭스 요소를 화소정의막과 일체화시킴으로써 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 간단하게 하고 그 제조를 용이하게 하는 것이 제안되었다. 그러나 블랙 매트릭스 형성용 물질은 통상적으로 그 점도가 높다. 따라서 블랙 매트릭스 형성용 물질로 도 1a에 도시된 것과 같이 절연층(40a)을 형성하고 이를 패터닝하여 도 1b에 도시된 것과 같이 개구부를 갖는 화소정의막(40)을 형성하게 되면, 화소전극(31) 상에 블랙 매트릭스 형성용 물질(40b)이 잔존한다는 문제점이 있었다. 화소전극(31) 상에 블랙 매트릭스 형성용 물질(40b)이 잔존하게 되면, 화소전극(31) 상부에 형성된 발광층에서 발생한 광을 화소전극(31) 상에 잔존하는 블랙 매트릭스 형성용 물질(40b)이 흡수하여, 해당 부화소에서의 휘도를 저하시키는 등의 문제점을 유발하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<14> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 별도의 블랙 매트릭스 요소가 구비되지 않도록 하면서도 이에 따른 불량을 방지한 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<15> 본 발명은 화소전극과, 상기 화소전극 전체 또는 중앙부를 노출시키는 개구부를 갖는 화소정의막을 구비하고, 상기 화소정의막은 상기 화소정의막의 개구부 단부면에서 복수개의 층상구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

<16> 이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 복수개의 층상구조는 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 층을 갖되, 상기 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 층은 상기 복수개의 층상구조의 최하층이 아닌 것으로 할 수 있다.

<17> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 복수개의 층상구조의 최하층은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 인듐 옥사이드, 토론 옥사이드 또는 폴리이미드를 포함하는 것으로 할 수 있다.

<18> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 화소정의막의 개구부는 상기 화소전극의 중앙부를 노출시키며, 상기 복수개의 층상구조의 최하층은 개구부를 갖는 아일랜드 형상이고, 상기 복수개의 층상구조의 최하층의 외측 가장자리는 상기 화소전극의 외측 가장자리에 대응하는 것으로 할 수 있다.

<19> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 화소정의막의 개구부는 상기 화소전극의 중앙부를 노출시키며, 상기 복수개의 층상구조의 최하층은 상기 화소전극의 외측 가장자리를 덮도록 구비되는 것으로 할 수 있다.

<20> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 화소정의막의 개구부 가장자리는 상기 화소전극의 외측 가장자리에 대응하여 상기 화소정의막의 개구부는 상기 화소전극 전체를 노출시키며, 상기 화소정의막의 개구부 단부면에 있어서 상기 복수개의 층상구조의 최하층의 두께는 상기 화소전극의 두께보다 두꺼운 것으로 할 수 있다.

<21> 본 발명은 또한 (i) 기판 상에 도전층을 형성하는 단계와, (ii) 상기 도전층 상에 제1절연층을 형성하는 단계와, (iii) 상기 도전층과 상기 제1절연층을 아일랜드형으로 패터닝하여, 화소전극과, 상기 화소전극을 덮으

며 상기 화소전극의 가장자리에 대응하는 가장자리를 갖는 희생층을 형성하는 단계와, (iv) 상기 화소전극과 상기 희생층을 덮는 제2절연층을 형성하는 단계와, (v) 상기 희생층의 중앙부가 노출되도록 상기 제2절연층에 개구부를 형성하는 단계와, (vi) 상기 희생층의 상기 제2절연층의 개구부에 의해 노출된 부분을 제거하여, 상기 화소전극의 중앙부가 노출되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.

<22> 본 발명은 또한, (i) 기판 상에 화소전극을 형성하는 단계와, (ii) 상기 화소전극을 덮는 제1절연층을 형성하는 단계와, (iii) 상기 제1절연층을 덮는 제2절연층을 형성하는 단계와, (iv) 상기 제1절연층의 상기 화소전극에 대응하는 부분이 노출되도록 상기 제2절연층에 개구부를 형성하는 단계와, (v) 상기 제1절연층의 상기 제2절연층의 개구부에 의해 노출된 부분을 제거하여, 상기 화소전극이 노출되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

<23> 이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제2절연층에 개구부를 형성하는 단계는, 상기 제1절연층의 상기 화소전극의 중앙부에 대응하는 부분이 노출되도록 상기 제2절연층에 개구부를 형성하는 단계이고, 상기 화소전극이 노출되도록 하는 단계는, 상기 화소전극의 중앙부가 노출되도록 하는 단계인 것으로 할 수 있다.

<24> 본 발명은 또한 (i) 기판 상에 도전층을 형성하는 단계와, (ii) 상기 도전층 상에 제1절연층을 형성하는 단계와, (iii) 상기 도전층과 상기 제1절연층을 아일랜드형으로 패터닝하여, 화소전극과, 상기 화소전극을 덮으며 상기 화소전극의 가장자리에 대응하는 가장자리를 갖는 희생층을 형성하는 단계와, (iv) 상기 화소전극과 상기 희생층을 덮는 제2절연층을 형성하는 단계와, (v) 상기 희생층이 노출되도록 상기 제2절연층에 개구부를 형성하는 단계와, (vi) 상기 희생층을 제거하여, 상기 화소전극이 노출되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

<25> 이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제2절연층은 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 것으로 할 수 있다.

<26> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1절연층은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 인듐 옥사이드, 토론 옥사이드 또는 폴리이미드로 형성된 것으로 할 수 있다.

<27> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

<28> 도 2a 내지 2f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

<29> 도 2a를 참조하면, 기판(100) 상에 도전층(310a)을 형성한다. 도전층(310a)은 추후 패터닝을 통해 화소전극이 된다. 기판(100)으로는 글라스제 기판뿐만 아니라 아크릴과 같은 다양한 플라스틱제 기판을 사용할 수도 있으며, 더 나아가 금속판을 사용할 수도 있다. 물론 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 기판(100)이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 기판(100) 상에 도전층(310a)을 형성하기에 앞서 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 등의 공정을 거칠 수 있다. 물론 본 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조방법은 각 화소에 박막 트랜지스터가 구비된 능동 구동형 유기 발광 소자의 제조방법에 국한되는 것은 아니며, 수동 구동형 유기 발광 소자의 제조에도 적용될 수 있는 등 다양한 변형이 가능함은 물론이다. 이는 후술하는 실시예들에 있어서도 동일하다.

<30> 도전층(310a)은 기판(100) 상에 증착 또는 스퍼터링 등의 다양한 방법으로 형성할 수 있다. 기판(100) 상에 형성되는 도전층(310a)은 투명 도전층 또는 반사형 도전층으로 형성할 수 있다. 투명 도전층으로 형성할 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성할 수 있고, 반사형 도전층으로 형성할 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 막을 형성함으로써 형성할 수 있다.

<31> 기판(100) 상에 도전층(310a)을 형성한 후, 도전층(310a) 상에 제1절연층(410a)을 형성한다. 제1절연층(410a)은 증착 또는 스퍼터링 등의 다양한 방법으로 형성할 수 있는데, 사용 가능한 물질로는 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 인듐 옥사이드, 토론 옥사이드 또는 폴리이미드 등을 예로 들 수 있다. 물론 제1절연층(410a) 형성용 물질은 이에 한정되지 않으며, 후술하는 바와 같이 그 일부 또는 전부를 제거할 시 하부의 도전층(310a) 상에 잔존물을 남기지 않고 깨끗이 제거할 수 있는 절연성 물질이라면 어떠한 물질이라도 이용 가능하다.

<32> 이와 같이 기판(100) 상에 도전층(310a)과 제1절연층(410a)을 형성한 후, 도전층(310a)과 제1절연층(410a)을 아

일렌드형으로 패터닝하여, 도 2b에 도시된 것과 같이 화소전극(310)과 이 화소전극(310)을 덮으며 화소전극(310)의 가장자리에 대응하는 가장자리를 갖는 희생층(410)을 형성한다. 즉, 도전층(310a) 패터닝되어 화소전극(310)이 되고, 제1절연층(410a)이 패터닝되어 희생층(410)이 된다. 도전층(310a)과 제1절연층(410a)을 패터닝하는 방법은 다양한 방법을 이용할 수 있는데, 통상적인 포토리지스트를 이용한 포토리소그래피법을 이용할 수도 있고, 도전층(310a)과 제1절연층(410a)의 제거할 부분에 레이저빔을 조사하여 레이저빔이 조사된 부분을 제거하는 레이저 어블레이션법(laser ablation)을 이용할 수도 있다.

<33> 화소전극(310)과 희생층(410)을 형성한 후, 도 2c에 도시된 것과 같이 화소전극(310)과 희생층(410)을 덮는 제2절연층(420a)을 형성한다. 제2절연층(420a) 역시 다양한 방법으로 형성할 수 있는데, 예컨대 흑색 첨가제를 첨가한 포토리지스트로 형성할 수 있다. 흑색 첨가제로는 예컨대 크롬 또는 크롬옥사이드 등을 들 수 있다. 물론 제2절연층(420a) 형성용 물질은 이에 한정되지 않으며, 절연성 물질로서 블랙 매트릭스 형성용 물질이라면 어떠한 물질이라도 이용할 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

<34> 제2절연층(420a)을 형성한 후, 희생층(410)의 중앙부가 노출되도록 제2절연층(420a)에 개구부를 형성하여, 도 2d에 도시된 것과 같이 개구부를 갖는 블랙 매트릭스층(420)을 형성한다. 전술한 바와 같이 제2절연층(420a)을 흑색 첨가제를 첨가한 포토리지스트로 형성한 경우, 통상적인 포토리소그래피법을 이용하여 제2절연층(420a)에 개구부를 형성함으로써 블랙 매트릭스층(420)을 형성할 수 있다.

<35> 한편, 전술한 바와 같이 블랙 매트릭스 형성용 물질은 통상적으로 점도가 높다. 따라서 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 제2절연층(420a)에 개구부를 형성하여 도 2d에 도시된 것과 같은 블랙 매트릭스층(420)을 형성할 시, 희생층(410) 상에 블랙 매트릭스 형성용 물질(420b)이 잔존하게 된다. 따라서 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 블랙 매트릭스층(420)을 형성한 후, 도 2e에 도시된 것과 같이 희생층(410)의 블랙 매트릭스층(420, 제2절연층의 개구부)에 의해 노출된 부분을 제거하여, 화소전극(310)의 중앙부가 노출되도록 한다. 이를 통해 희생층(410) 상에 잔존한 블랙 매트릭스 형성용 물질(420b) 역시 동시에 제거할 수 있다. 희생층(410)의 블랙 매트릭스층(420, 제2절연층의 개구부)에 의해 노출된 부분을 제거하는 것은 레이저빔을 조사하여 레이저빔이 조사된 영역을 제거하는 레이저 어블레이션법 등과 같은 다양한 방법을 이용할 수 있다. 물론 희생층(410)의 블랙 매트릭스층(420, 제2절연층의 개구부)에 의해 노출된 부분을 제거하는 것은 통상적인 다른 습식 식각법 또는 건식 식각법을 이용할 수도 있다. 예컨대 희생층(410)을 실리콘 옥사이드 등으로 형성하고 화소전극(310)을 ITO 등으로 형성하였을 시, ITO 등으로 형성된 화소전극(310)은 식각하지 않으면서 실리콘 옥사이드 등으로 형성된 희생층(410)을 선택적으로 식각하는 BOE(buffered oxide etchant)를 이용할 수도 있다. 또한 희생층(410)을 폴리이미드로 형성하고 화소전극(310)을 ITO 등으로 형성하였을 시, ITO 등으로 형성된 화소전극(310)은 식각하지 않으면서 폴리이미드로 형성된 희생층(410)을 선택적으로 식각하는 현상액 또는 스트리퍼를 사용할 수도 있다. 이때 희생층(410)을 선택적으로 식각하는 현상액은 통상적인 포토리소그래피법에서 사용되는 현상액으로서, 이 경우 블랙 매트릭스 형성용 물질을 포함하는 블랙 매트릭스층(420)은 식각하지 않는 현상액을 사용하는 것이 바람직하다. 중앙부가 제거된 희생층(410)과 블랙 매트릭스층(420)은 화소정의 막(400)의 구성요소가 된다.

<36> 이와 같은 단계를 거친 후, 도 2f에 도시된 것과 같이 중간층(330) 및 대향전극(320)을 형성한다.

<37> 중간층(330)은 적어도 발광층을 포함하는데, 이러한 중간층(330)은 저분자 물질 또는 고분자 물질로 형성할 수 있다. 저분자 물질을 사용할 경우 정공주입층(HIL: hole injection layer), 정공수송층(HTL: hole transport layer), 유기 발광층(EML: emissive layer), 전자수송층(ETL: electron transport layer), 전자주입층(EIL: electron injection layer), 정공저지층(HBL: hole blocking layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이러한 중간층(330)은 증착과 같은 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 고분자 물질을 사용할 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT을 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용할 수 있다. 이러한 중간층(330) 역시 증착 또는 열전사법 등을 이용하여 형성할 수 있다. 물론 본 실시예에 따른 제조방법에서 사용되는 물질이 이에 한정되는 것은 아니며 유기 발광 소자의 중간층(330)용 물질로 적합하다면 그 외의 다양한 물질을 이용할 수 있음은 물론이다.

<38> 중간층(330)을 형성한 후에는 대향전극(320)을 형성한다. 대향전극(320)은 투명전극 또는 반사전극으로 형성할

수 있는데, 투명전극으로 형성할 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물이 중간층(330)을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명한 도전성 물질로 보조 전극이나 버스 전극 라인을 형성함으로써 대향전극(320)을 형성할 수 있다. 반사형 전극으로 형성할 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물을 증착하여 형성할 수 있다.

- <39> 이와 같은 단계의 제조공정을 거침으로써, 도 2f에 도시된 것과 같이 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다. 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 설명하면, 유기 발광 디스플레이 장치는 화소전극(310), 대향전극(320), 화소전극(310)과 대향전극(320) 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층(330), 화소전극(310) 중앙부를 노출시키는 개구부를 갖는 화소정의막(400)을 구비한다. 이때 화소정의막(400)은 화소정의막(400)의 개구부 단부면에서 복수개의 층상구조를 갖는데, 이 복수개의 층상구조는 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 층(420)을 갖되, 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 층(420)은 복수개의 층상구조의 최하층이 아니며, 최하층(410)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 인듐 옥사이드, 토론 옥사이드 또는 폴리이미드를 포함하는 층이 된다. 또한 화소정의막(400)의 복수개의 층상구조의 최하층(410)은 개구부를 갖는 아일랜드 형상이고, 최하층(410)의 외측 가장자리는 화소전극(310)의 외측 가장자리에 대응하게 된다. 물론 도 2f에 도시된 것과 달리 화소정의막(400)이 두 개의 층상구조가 아닌 더 많은 수의 층상구조를 가질 수도 있음은 물론이다.
- <40> 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치는 블랙 매트릭스 요소가 별도로 구비되지 않고 화소정의막과 일체로 구비됨에 따라 그 구성이 간단하고 제조 공정이 단순화되어 제조비용을 절감할 수 있다. 또한, 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 경우 종래의 유기 발광 디스플레이 장치와 달리 블랙 매트릭스 형성용 물질이 화소전극(310) 상에 잔존하지 않게 되어, 불량률을 획기적으로 낮출 수 있다.
- <41> 도 3a 내지 3d는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- <42> 도 3a를 참조하면, 기판(100) 상에 화소전극(310)을 형성하고, 이 화소전극(310)을 덮는 제1절연층(410)과, 제1절연층(410)을 덮는 제2절연층(420a)을 형성한다.
- <43> 화소전극(310)은 기판(100) 상에 증착 또는 스퍼터링 등의 다양한 방법으로 형성할 수 있다. 물론 기판(100)의 전면(全面)에 도전층을 형성하고 이를 패터닝하여 화소전극(310)을 형성할 수도 있고, 마스크를 이용하여 패터닝된 형태의 화소전극(310)을 형성할 수도 있다.
- <44> 제1절연층(410)은 후술하는 바와 같이 희생층으로서, 증착 또는 스퍼터링 등의 다양한 방법으로 형성할 수 있다. 제1절연층(410)으로 사용 가능한 물질로는 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 인듐 옥사이드, 토론 옥사이드 또는 폴리이미드를 예로 들 수 있다. 물론 제1절연층(410) 형성용 물질은 이에 한정되지 않으며, 후술하는 바와 같이 그 일부 또는 전부를 제거할 시 하부의 도전층(310a) 상에 잔존물을 남기지 않고 깨끗이 제거할 수 있는 절연성 물질이라면 어떠한 물질이라도 이용 가능하다.
- <45> 제2절연층(420a)은 제1절연층(410), 즉 희생층(410)을 덮도록 형성한다. 제2절연층(420a) 역시 다양한 방법으로 형성할 수 있는데, 예컨대 흑색 첨가제를 첨가한 포토리지스트로 형성할 수 있다. 흑색 첨가제로는 예컨대 크롬 또는 크롬옥사이드 등을 들 수 있다. 물론 제2절연층(420a) 형성용 물질은 이에 한정되지 않으며, 절연성 물질로서 블랙 매트릭스 형성용 물질이라면 어떠한 물질이라도 이용할 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- <46> 제2절연층(420a)을 형성한 후, 희생층(410, 제1절연층)의 화소전극(310)에 대응하는 부분이 노출되도록 제2절연층(420a)에 개구부를 형성하여, 도 3b에 도시된 것과 같이 개구부를 갖는 블랙 매트릭스층(420)을 형성한다. 전술한 바와 같이 제2절연층(420a)을 흑색 첨가제를 첨가한 포토리지스트로 형성한 경우, 통상적인 포토리소그래피법을 이용하여 제2절연층(420a)에 개구부를 형성함으로써 블랙 매트릭스층(420)을 형성할 수 있다.
- <47> 전술한 바와 같이 블랙 매트릭스 형성용 물질은 통상적으로 점도가 높다. 따라서 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 제2절연층(420a)에 개구부를 형성하여 도 3b에 도시된 것과 같은 블랙 매트릭스층(420)을 형성할 시, 희생층(410) 상에 블랙 매트릭스 형성용 물질(420b)이 잔존하게 된다. 따라서 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 블랙 매트릭스층(420)을 형성한 후, 도 3c에 도시된 것과 같이 희생층(410, 제1절연층)의 블랙 매트릭스층(420)에 의해 노출된 부분을 제거하여, 즉 희생층(410)의 제2절연층의 개구부에 의해 노출된 부분을 제거하여, 화소전극이 노출되도록 한다. 이를 통해 희생층(410) 상에 잔존한 블랙 매트릭스 형성용 물질(420b) 역시 동시에 제거할 수 있다. 희생층(410)의 블랙 매트릭스층(420)에 의해 노출된 부분을 제거하는 것은 레이저 어블레이션법, 습식 식각법, 건식 식각법 등과 같은 다양한 방법을 이용할 수 있다. 화소전

극(310)을 노출하도록 개구부가 형성된 회생층(410)과 블랙 매트릭스층(420)은 화소정의막(400)의 구성요소가 된다.

<48> 이와 같은 단계를 거친 후, 도 3d에 도시된 것과 같이 중간층(330) 및 대향전극(320)을 형성한다. 이와 같은 단계의 제조공정을 거침으로써, 도 3d에 도시된 것과 같이 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

<49> 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 설명하면, 유기 발광 디스플레이 장치는 화소전극(310), 대향전극(320), 화소전극(310)과 대향전극(320) 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층(330), 화소전극(310) 전체를 노출시키는 개구부를 갖는 화소정의막(400)을 구비한다. 이때 화소정의막(400)은 화소정의막(400)의 개구부 단부면에서 복수개의 층상구조를 갖는데, 이 복수개의 층상구조는 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 층(420)을 갖되, 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 층(420)은 복수개의 층상구조의 최하층이 아니며, 최하층(410)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 인듐 옥사이드, 토론 옥사이드 또는 폴리이미드를 포함하는 층이 된다. 또한 화소정의막(400)의 개구부 가장자리는 화소전극(310)의 외측 가장자리에 대응하여, 화소정의막(400)의 개구부는 화소전극(310) 전체를 노출시킨다. 그리고 화소정의막(400)의 개구부 단부면에 복수개의 층상구조가 나타나며, 이때 화소정의막(400)의 개구부 단부면에 나타난 복수개의 층상구조의 최하층(410, 회생층)의 두께(t_1)는 화소전극(310)의 두께(t_2)보다 두껍게 된다.

<50> 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치는 블랙 매트릭스 요소가 별도로 구비되지 않고 화소정의막과 일체로 구비됨에 따라 그 구성이 간단하고 제조 공정이 단순화되어 제조비용을 절감할 수 있다. 또한, 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 경우 종래의 유기 발광 디스플레이 장치와 달리 블랙 매트릭스 형성용 물질이 화소전극(310) 상에 잔존하지 않게 되어, 불량률을 획기적으로 낮출 수 있다.

<51> 도 4a 내지 4d는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다. 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 경우에도 도 3a를 참조하여 전술한 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법과 유사하게 기판(100) 상에 화소전극(310)을 형성하고, 이 화소전극(310)을 덮는 제1절연층(410, 회생층) 및 제1절연층(410)을 덮는 제2절연층(420a)을 형성한다(도 4a 참조). 제1절연층(410)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 인듐 옥사이드, 토론 옥사이드 또는 폴리이미드를 포함하는 물질로 형성할 수 있다. 제2절연층(420a)은 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성할 수 있는데, 예컨대 흑색 첨가제를 첨가한 포토리지스트로 형성할 수 있다.

<52> 그 후, 제2절연층(420a)에 개구부를 형성하여 제1절연층(410, 회생층)의 일부를 노출시키는데, 이때 화소전극(310)의 중앙부에 대응하는 제1절연층(410)의 부분이 노출되도록 제2절연층(420a)에 개구부를 형성한다. 이와 같이 제2절연층(420a)에 개구부를 형성하여, 도 4b에 도시된 것과 같이 개구부를 갖는 블랙 매트릭스층(420)을 형성한다. 제2절연층(420a)을 흑색 첨가제를 첨가한 포토리지스트로 형성한 경우, 통상적인 포토리소그래피법을 이용하여 제2절연층(420a)에 개구부를 형성함으로써 블랙 매트릭스층(420)을 형성할 수 있다.

<53> 전술한 바와 같이 블랙 매트릭스 형성용 물질은 통상적으로 점도가 높다. 따라서 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 제2절연층(420a)에 개구부를 형성하여 도 4b에 도시된 것과 같은 블랙 매트릭스층(420)을 형성할 시, 회생층(410) 상에 블랙 매트릭스 형성용 물질(420b)이 잔존하게 된다. 따라서 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 블랙 매트릭스층(420)을 형성한 후, 도 4c에 도시된 것과 같이 회생층(410, 제1절연층)의 블랙 매트릭스층(420)에 의해 노출된 부분을 제거하여, 즉 회생층(410)의 제2절연층의 개구부에 의해 노출된 부분을 제거하여, 화소전극(310)의 중앙부가 노출되도록 한다. 이를 통해 회생층(410) 상에 잔존한 블랙 매트릭스 형성용 물질(420b) 역시 동시에 제거할 수 있다. 회생층(410)의 블랙 매트릭스층(420)에 의해 노출된 부분을 제거하는 것은 레이저 어블레이션법, 습식 식각법, 건식 식각법 등과 같은 다양한 방법을 이용할 수 있다. 화소전극(310)의 중앙부를 노출하도록 개구부가 형성된 회생층(410)과 블랙 매트릭스층(420)은 화소정의막(400)의 구성요소가 된다.

<54> 이와 같은 단계를 거친 후, 도 4d에 도시된 것과 같이 중간층(330) 및 대향전극(320)을 형성한다. 이와 같은 단계의 제조공정을 거침으로써, 도 4d에 도시된 것과 같이 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

<55> 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 설명하면, 유기 발광 디스플레이 장치는 화소전극(310), 대향전극(320), 화소전극(310)과 대향전극(320) 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층(330), 화소전극(310) 중앙부를 노출시키는 개구부를 갖는 화소정의막(400)을 구비한다. 이때 화소정의막(400)은 화소정의막(400)의 개구부 단부면에서 복수개의 층상구조를 갖는데, 이 복수개의 층상구조는 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 층(420)을 갖되, 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 층(420)은 복수개의 층상구조의 최하층이 아니

며, 최하층(410)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 인듐 옥사이드, 토론 옥사이드 또는 폴리이미드를 포함하는 층이 된다. 이때 화소정의막(400)의 개구부는 화소전극(310)의 중앙부를 노출시키며, 화소정의막(400)의 개구부에 노출된 화소정의막(400)의 복수개의 층상구조의 최하층은 화소전극(310)의 외측 가장자리를 덮도록 구비된다.

<56> 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치는 블랙 매트릭스 요소가 별도로 구비되지 않고 화소정의막과 일체로 구비됨에 따라 그 구성이 간단하고 제조 공정이 단순화되어 제조비용을 절감할 수 있다. 또한, 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 경우 종래의 유기 발광 디스플레이 장치와 달리 블랙 매트릭스 형성용 물질이 화소전극(310) 상에 잔존하지 않게 되어, 불량률을 획기적으로 낮출 수 있다.

<57> 도 5a 내지 5f는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

<58> 도 2a 내지 도 2f를 참조하여 전술한 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법과 유사하게, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 먼저 도 5a에 도시된 것과 같이 기판(100) 상에 도전층(310a)과, 이 도전층(310a) 상에 제1절연층(410a)을 형성한다. 그 후 도전층(310a)과 제1절연층(410a)을 아일랜드형으로 패터닝하여, 도 5b에 도시된 것과 같이 화소전극(310)과 이 화소전극(310)을 덮으며 화소전극(310)의 가장자리에 대응하는 가장자리를 갖는 희생층(410)을 형성한다. 즉, 도전층(310a) 패터닝되어 화소전극(310)이 되고, 제1절연층(410a)이 패터닝되어 희생층(410)이 된다. 이어서 도 5c에 도시된 것과 같이 블랙 매트릭스 형성용 물질로 화소전극(310)과 희생층(410)을 덮는 제2절연층(420a)을 형성한다.

<59> 제2절연층(420a)을 형성한 후, 희생층(410)이 노출되도록 제2절연층(420a)에 개구부를 형성하여, 도 5d에 도시된 것과 같이 개구부를 갖는 블랙 매트릭스층(420)을 형성한다. 제2절연층(420a)을 흑색 첨가제를 첨가한 포토리지스트로 형성한 경우, 통상적인 포토리소그래피법을 이용하여 제2절연층(420a)에 개구부를 형성함으로써 블랙 매트릭스층(420)을 형성할 수 있다.

<60> 한편, 전술한 바와 같이 블랙 매트릭스 형성용 물질은 통상적으로 점도가 높다. 따라서 블랙 매트릭스 형성용 물질로 형성된 제2절연층(420a)에 개구부를 형성하여 도 5d에 도시된 것과 같은 블랙 매트릭스층(420)을 형성할 시, 희생층(410) 상에 블랙 매트릭스 형성용 물질(420b)이 잔존하게 된다. 따라서 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 블랙 매트릭스층(420)을 형성한 후, 도 5e에 도시된 것과 같이 희생층(410)을 제거하여, 화소전극(310)이 노출되도록 한다. 이를 통해 희생층(410) 상에 잔존한 블랙 매트릭스 형성용 물질(420b) 역시 동시에 제거할 수 있다. 희생층(410)을 제거하는 것은 레이저 어블레이션법, 습식 식각법 또는 건식 식각법 등과 같은 다양한 방법을 이용할 수 있다. 본 실시예에 따른 제조방법에 의해 제조되는 유기 발광 디스플레이 장치의 경우에는 블랙 매트릭스층(420)이 화소정의막이 된다.

<61> 이와 같은 단계를 거친 후, 도 5f에 도시된 것과 같이 중간층(330) 및 대향전극(320)을 형성한다. 이와 같은 단계의 제조공정을 거침으로써, 도 5f에 도시된 것과 같이 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

<62> 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 설명하면, 유기 발광 디스플레이 장치는 화소전극(310), 대향전극(320), 화소전극(310)과 대향전극(320) 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층(330), 화소전극(310)을 노출시키는 개구부를 갖는 화소정의막(420)을 구비한다. 이때 화소정의막(420)은 도 5f에 도시된 것과 같이 단일층으로 형성될 수 있는데, 물론 필요에 따라 복수개의 층상구조를 갖도록 할 수도 있다. 도 5f에 도시된 것과 같이 화소정의막(420)이 단일층으로 형성될 시 화소정의막(420)의 블랙 매트릭스 형성용 물질을 포함한다.

<63> 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치는 블랙 매트릭스 요소가 별도로 구비되지 않고 화소정의막과 일체로 구비됨에 따라 그 구성이 간단하고 제조 공정이 단순화되어 제조비용을 절감할 수 있다. 또한, 이와 같이 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 경우 종래의 유기 발광 디스플레이 장치와 달리 블랙 매트릭스 형성용 물질이 화소전극(310) 상에 잔존하지 않게 되어, 불량률을 획기적으로 낮출 수 있다.

발명의 효과

<64> 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 따르면, 별도의 블랙 매트릭스 요소가 구비되지 않도록 하면서도 이에 따른 불량을 방지한 유기 발광 디스플레이 장치를 용이하게 제조할 수 있다.

<65> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통

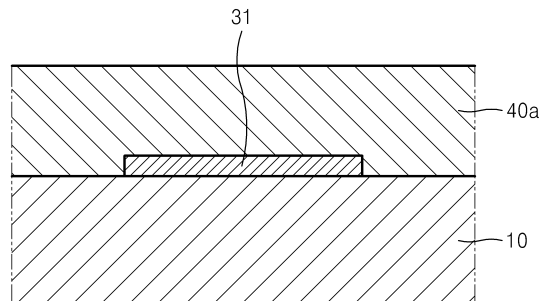
상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

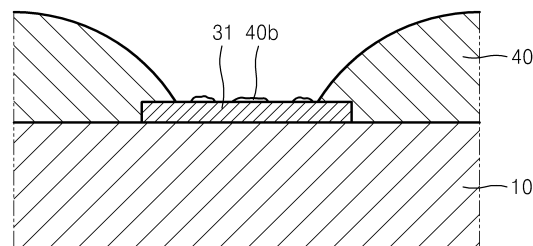
- <1> 도 1a 및 도 1b는 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 공정의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- <2> 도 2a 내지 2f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- <3> 도 3a 내지 3d는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- <4> 도 4a 내지 4d는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- <5> 도 5a 내지 5f는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- <6> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <7> 100: 기판 310: 화소전극
- <8> 320: 중간층 330: 대향전극
- <9> 400: 화소정의막

도면

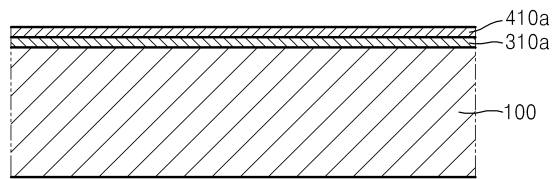
도면1a



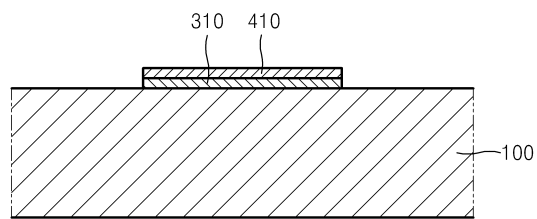
도면1b



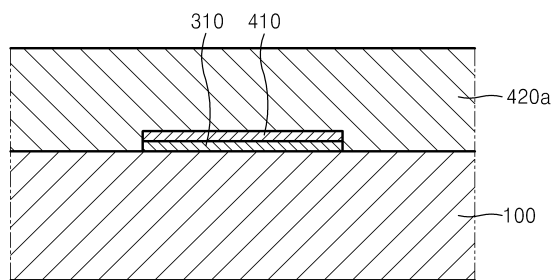
도면2a



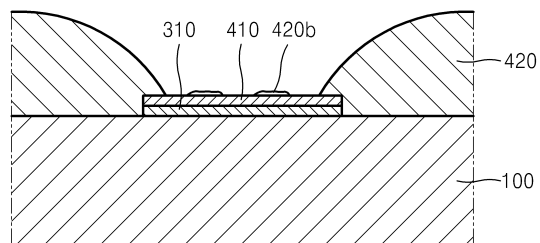
도면2b



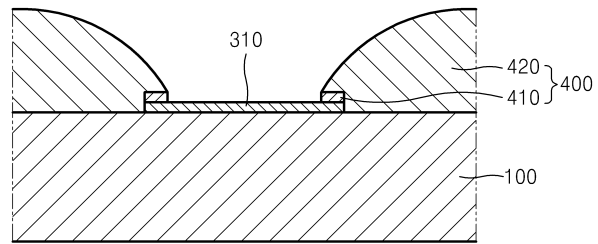
도면2c



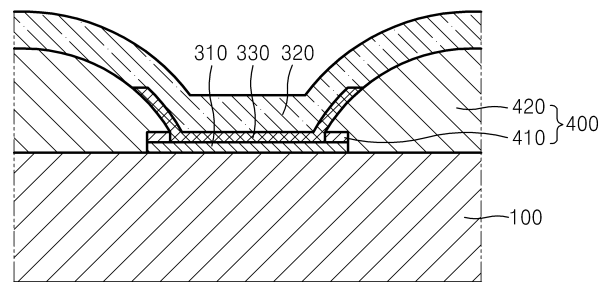
도면2d



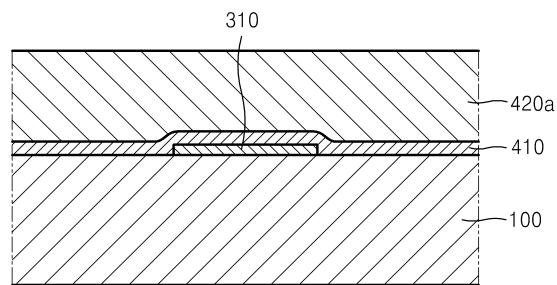
도면2e



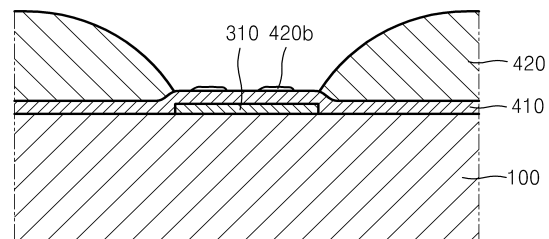
도면2f



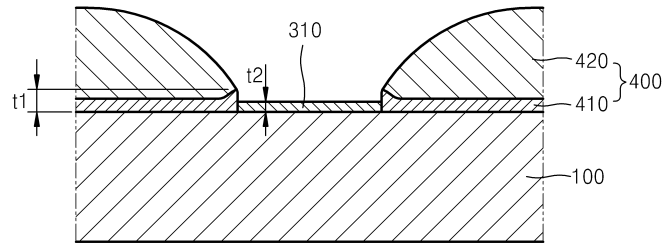
도면3a



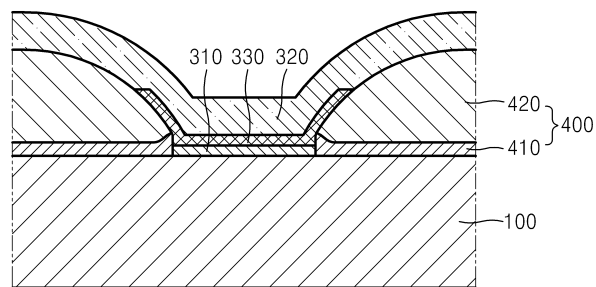
도면3b



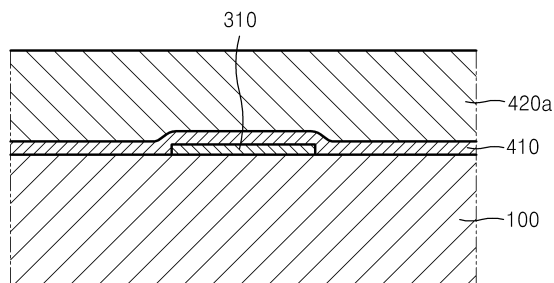
도면3c



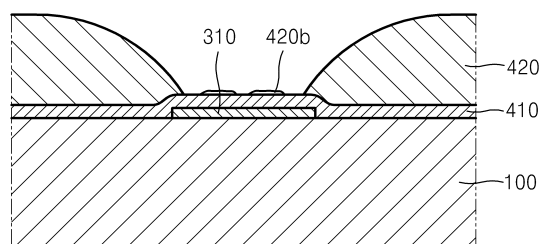
도면3d



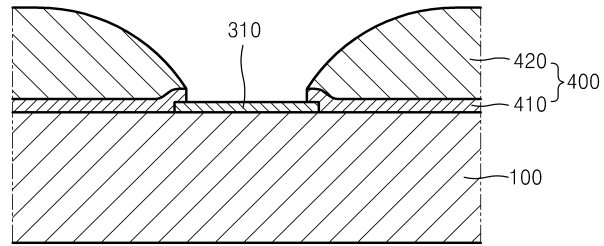
도면4a



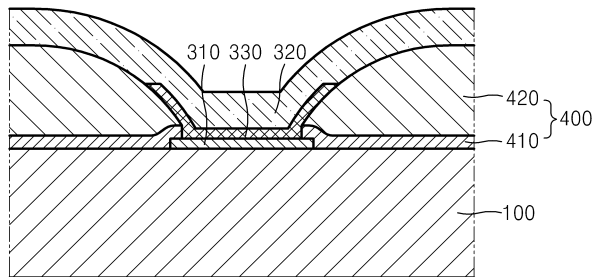
도면4b



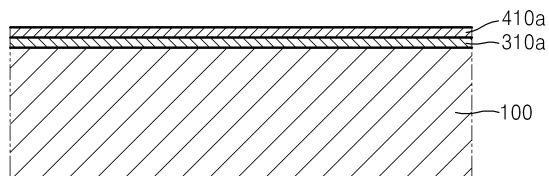
도면4c



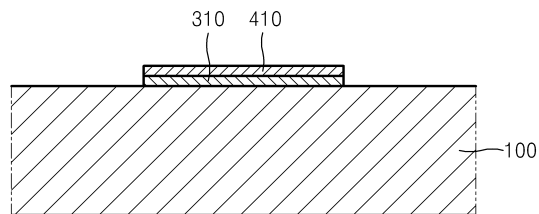
도면4d



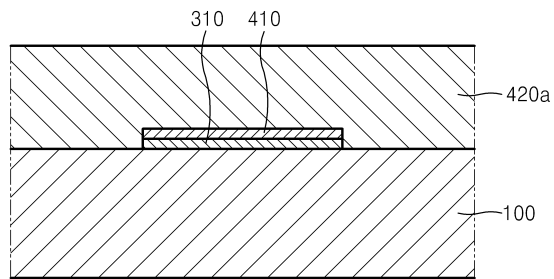
도면5a



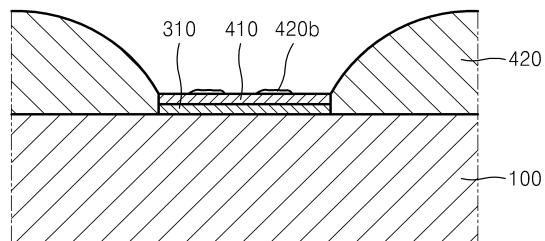
도면5b



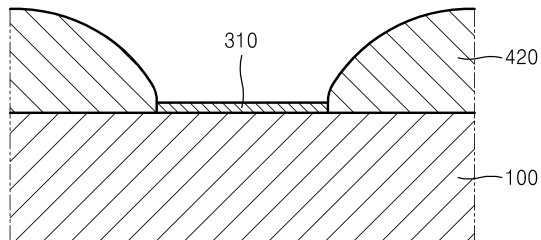
도면5c



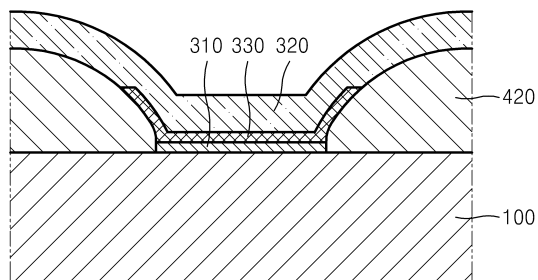
도면5d



도면5e



도면5f



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100838086B1	公开(公告)日	2008-06-16
申请号	KR1020070049954	申请日	2007-05-22
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	JIN DONG UN		
发明人	JIN, DONG, UN		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3246		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种像素限定层，其具有像素电极和用于曝光整个像素电极或像素电极的中心部分的开口，并且像素限定层在像素限定层的开口的端面上具有多个分层结构，以及制造该像素限定层的方法。

