



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월13일 10-0707210 2007년04월06일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0010594 2006년02월03일 2006년02월03일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이영구
 서울 동작구 사당동 321-44 지층우

 강성기
 경기 성남시 분당구 금곡동 코오롱 하늘채 A동 1305호

 오태식
 경기 수원시 팔달구 인계동 1122-10 삼호파크타워 1803호

 이호년
 경기 성남시 분당구 서현동 효자촌현대아파트 103-1204

 고익환
 서울 강남구 도곡동 961 현대아파트 2-808

 전영태
 서울 종로구 명륜동1가 36-23

 송미정
 경기도 수원시 영통구 영통동 청명마을4단지 주공아파트 411동1703호

(74) 대리인 리엔목특허법인

(56) 선행기술조사문헌
KR1020030008818 A *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기발광 디스플레이 및 그 제조방법

(57) 요약

밀봉보호층(encapsulation layer)의 성막 구조가 개선된 유기발광 디스플레이와 그 제조방법이 개시된다. 개시된 유기발광 디스플레이의 밀봉보호부는 बैं크부와 발광부 전체를 균일하게 덮는 유기물층과, बैं크부에 비해 발광부를 더 두껍게 덮는 무기물층을 포함하는 구조를 갖는다. 이러한 구조의 유기발광 디스플레이는, 밀봉보호층의 제조하는데 있어서 밀봉성이 크게 요구되는 발광부에만 무기물층을 두껍게 성막하고 बैं크부는 유연성을 갖출 수 있도록 얇게 만들기 때문에, 기존에 유기물층과 무기물층을 10번 이상 교대로 적층해야 했던 구조에 비해 공정을 간소화하여 제조비용을 절감시킬 수 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 상의 बैं크부 사이에 마련된 다수의 발광부와, 상기 발광부 및 बैं크부를 덮는 밀봉보호부를 포함하는 유기발광 디스플레이에 있어서,

상기 밀봉보호부는 상기 बैं크부와 발광부 전체를 균일하게 덮는 유기물층과,

상기 बैं크부에 비해 상기 발광부를 더 두껍게 덮는 무기물층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 무기물층은 상기 유기물층 위에 실질적으로 균일하게 성막되는 제1무기막과, 상기 제1무기막 위의 상기 발광부 영역에만 성막되는 제2무기막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 무기물층은 상기 유기물층 위의 상기 발광부 영역에만 성막되는 제1무기막과, 상기 유기물층과 제1무기막 위에 실질적으로 균일하게 성막되는 제2무기막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 बैं크부는 상기 발광부들 사이를 오목한 공간으로 구획하는 형상인 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이.

청구항 5.

기관 상의 बैं크부 사이에 다수의 발광부를 형성하는 단계와, 상기 발광부 및 बैं크부를 덮는 밀봉보호부를 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 디스플레이 제조방법에 있어서,

상기 밀봉보호부 형성단계는,

상기 बैं크부와 발광부 전체를 유기물층으로 균일하게 덮는 유기성막단계와,

무기물층으로 상기 बैं크부에 비해 상기 발광부를 더 두껍게 덮는 무기성막단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 제조방법.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 무기성막단계는,

상기 유기물층 위에 제1무기막을 실질적으로 균일하게 성막하는 단계와,

상기 제1무기막 위의 상기 발광부 영역에 제2무기막을 성막하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 제조방법.

청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 무기성막단계는,

상기 유기물층 위의 상기 발광부 영역에 제1무기막을 성막하는 단계와,

상기 유기물층과 제1무기막 위에 제2무기막을 실질적으로 균일하게 성막하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 제조방법.

청구항 8.

제5항에 있어서,

상기 बैं크부는 상기 발광부들 사이를 빈 공간으로 구획하는 오목한 형상으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기발광 디스플레이(organic light emitting display)에 관한 것으로서, 특히 밀봉보호층(encapsulation layer)의 성막 구조가 개선된 유기발광 디스플레이 및 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 유기발광 디스플레이는, 전기회선을 형성하는 TFT(thin film transistor)층 위에 발광 작용을 하는 OLED(organic light emitting diode)가 적층되어서, TFT층을 통해 제어되는 신호에 따라 OLED의 발광층이 선택적으로 발광하는 구조를 가지고 있다.

도 1은 이러한 유기발광 디스플레이의 전형적인 구조를 도시한 것인데, 상기한 바와 같이, 기관(11), 게이트전극(12), 소스영역(13), 드레인영역(14) 및, 비아홀(via hole;16) 등이 마련된 TFT층(10) 위에, 애노드(anode;21)와 발광층(22) 및 캐소드(23) 등을 구비한 OLED(20)가 적층된 구조로 이루어져 있다. 따라서, 게이트전극(12)에 전압이 인가되면, 유기반도체영역(15)에 채널이 열리면서 소스영역(13)에서 드레인영역(14)으로 전류가 흐르게 되며, 계속해서 비아홀(16)을 통해 OLED(20)의 애노드(21)와 발광층(22) 및 캐소드(23)를 통과하여 전류가 흐르게 된다. 이때 발광층(22)에서는 통전에 따른 작용 즉, 정공과 전자가 결합되어 여기되면서 에너지를 빛의 형태로 방출하는 발광작용을 일으키게 된다. 이 빛이 예를 들면 디스플레이 패널의 한 화소에 해당되는 발광점이 된다.

한편, 참조부호 30은 수분이나 산소가 발광부인 OLED(20)로 침투하지 못하게 막아주는 밀봉보호층(encapsulation layer)을 나타내는데, 이 밀봉보호층(30)은 대개 도 2에 도시된 바와 같이 폴리머와 같은 유기물층(31)과 세라믹 등의 무기물층(32)이 교대로 적층된 다층 구조로 이루어져 있다. 이와 같은 다층식 밀봉보호층(30)의 구조는 미국특허 US6,268,695호에도 개시되어 있는데, 유기물층(31)의 재료로는 아크릴(acrylic), 메타아크릴(methacrylic), 폴리에스테르(polyester)나 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET; polyethylene terephthalate), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene) 등이 선택될 수 있고, 무기물층(32)의 재료로는 In₂O₃, SnO₂, ITO(인듐 틴 옥사이드), SiO₂, Al₂O₃, TiO₂, In₂O₃, SnO₂, SiN, SiC, SiON 등이 선택될 수 있다. 이러한 다층 구조에서 수분과 산소의 침투를 막는 역할은 상기 무기물층(32)이 주로 담당하고, 상기 유기물층(31)은 유연성을 확보하는 기능을 한다.

그런데, 이와 같이 유기물층(31)과 무기물층(32)을 교대로 적층하는 다층 구조가 밀봉 보호의 기능을 제대로 수행하려면 전체 층수를 적어도 10층 정도는 만들어야 한다. 즉, 진술한 바대로 수분과 산소의 침투는 상기 무기물층(32)이 주로 막는 역할을 하는데, 이 무기물층(32)을 두껍게 하면 그들의 침투를 막는 밀봉 보호의 성능은 높아지지만 반대로 유연성이 급격히 떨어지게 된다. 잘 알려진 바와 같이 유기발광 디스플레이는 종이처럼 말 수 있을 정도의 유연성을 지향하는 기기이기 때문에, 유연성의 급격한 저하는 제품의 치명적인 단점으로 작용한다. 따라서, 무기물층(32)을 유연성이 좋은 유기물층(31) 사이에 얇게 여러 번 적층해서 밀봉 보호의 성능과 함께 유연성을 갖도록 만드는 것이고, 그러다 보니 적어도 10층은 쌓여야 수분과 산소의 침투를 안정적으로 막을 수 있게 되는 것이다.

결국, 이렇게 많은 층을 적층해야 하기 때문에 성막하는 공정이 대단히 복잡해진다. 즉, 밀봉보호층(30)을 만드는 데에만 적어도 10번은 성막 공정을 반복해야 하기 때문에, 전체 제조 공정이 매우 번거로워지며 생산성도 저하되는 원인이 되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 문제점을 감안하여 창출된 것으로서, 적절한 유연성과 밀봉 능력을 겸비한 밀봉보호층을 간소화된 성막 구조로도 구현할 수 있도록 개선된 유기발광 디스플레이 및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기발광 디스플레이는, 기관 상의 बैं크부 사이에 마련된 다수의 발광부와, 상기 발광부 및 बैं크부를 덮는 밀봉보호부를 포함하며, 상기 밀봉보호부는 상기 बैं크부와 발광부 전체를 균일하게 덮는 유기물층과, 상기 बैं크부에 비해 상기 발광부를 더 두껍게 덮는 무기물층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 무기물층은 상기 유기물층 위에 실질적으로 균일하게 성막되는 제1무기막과, 상기 제1무기막 위의 상기 발광부 영역에만 성막되는 제2무기막을 포함할 수 있으며, 또는 상기 유기물층 위의 상기 발광부 영역에만 성막되는 제1무기막과, 상기 유기물층과 제1무기막 위에 실질적으로 균일하게 성막되는 제2무기막을 포함할 수도 있다.

상기 बैं크부는 상기 발광부들 사이를 오목한 공간으로 구획하는 형상으로 되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기발광 디스플레이 제조방법은, 기관 상의 बैं크부 사이에 다수의 발광부를 형성하는 단계와, 상기 발광부 및 बैं크부를 덮는 밀봉보호부를 형성하는 단계를 포함하며, 상기 밀봉보호부 형성단계는, 상기 बैं크부와 발광부 전체를 유기물층으로 균일하게 덮는 유기성막단계와, 무기물층으로 상기 बैं크부에 비해 상기 발광부를 더 두껍게 덮는 무기성막단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 무기성막단계는, 상기 유기물층 위에 제1무기막을 실질적으로 균일하게 성막하는 단계 및, 상기 제1무기막 위의 상기 발광부 영역에 제2무기막을 성막하는 단계를 포함할 수 있으며, 또는 상기 유기물층 위의 상기 발광부 영역에 제1무기막을 성막하는 단계 및, 상기 유기물층과 제1무기막 위에 제2무기막을 실질적으로 균일하게 성막하는 단계를 포함할 수도 있다.

상기 बैं크부는 상기 발광부들 사이를 빈 공간으로 구획하는 오목한 형상으로 형성하는 것이 바람직하다.

이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광 디스플레이의 단면 구조를 보인 것이다.

도시된 바와 같이 본 실시예의 유기발광 디스플레이도 기본적으로, 기판(110), 게이트전극(120), 소스영역(130), 드레인영역(140) 및, 비아홀(via hole;160) 등이 마련된 TFT층(100) 위에, 애노드(anode;210)와 발광층(220) 및 캐소드(230) 등을 구비한 OLED(200)가 적층된 구조로 이루어져 있다. 즉, 게이트전극(120)에 전압이 인가되면, 유기반도체영역(150)에 채널이 열리면서 소스영역(130)에서 드레인영역(140)으로 전류가 흐르고, 계속해서 비아홀(160)을 통해 OLED(200)의 애노드(210)와 발광층(220) 및 캐소드(230)를 통과하여 전류가 흐르면서 밀봉보호층(300) 쪽으로 광이 출사되는 구조를 가지고 있다.

여기서, 발광부인 OLED(200;이하 발광부라 칭함)들을 구획하는 बैं크부(240)는 댐 형태가 아니라 도면과 같이 오목한 우물 형상으로 되어 있는데, 이것은 이 बैं크부(240)에 유연성을 강화시키기 위해 두께를 줄이려는 의도에 따른 것이다. 즉, 발광부(200)는 이하에 설명될 밀봉보호층(300)을 두껍게 형성하여 밀봉성을 높이고, 비발광부인 बैं크부(240)는 가능한 두께를 얇게 하여 유연성을 확보하고자 한 것이다. 다시 말해서, 기존의 구조에서는 밀봉보호층의 전체에 걸쳐서 유연성과 밀봉성이 다 갖춰지도록 시도한 것이지만, 본 구조에서는 유연성은 बैं크부(240)에, 밀봉성은 발광부(200)에 각각 집중되도록 기능을 분담시킨 것이다.

이를 위해 밀봉보호층(300)은 बैं크부(240)와 발광부(200)에 서로 다른 두께로 성막된다. 도 4a 내지 도 4c는 이러한 밀봉보호층(300)의 성막 과정을 순차적으로 도시한 것인데, 일단 도 4a와 같이 बैं크부(240)와 발광부(200)에 유연성이 좋은 유기물층(310)을 균일하게 성막한다. 유기물층(310)의 재료로는 아크릴(acrylic), 메타아크릴(methacrylic), 폴리에스테르(polyester)나 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET; polyethylene terephthalate), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene) 등이 선택될 수 있으며, 스퍼터링(sputtering)이나 증착(evaporating) 등의 공정을 통해 성막할 수 있다.

그리고, 이어서 밀봉성을 지닌 무기물층(320)을 성막하는데, 이 무기성막과정은 2단계로 진행한다. 먼저 도 4b와 같이 제1무기막(320a)을 유기물층(310) 위에 균일하게 성막한다. 무기물층(320)의 재료로는 In_2O_3 , SnO_2 , ITO(인듐 틴 옥사이드), SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , In_2O_3 , SnO_2 , SiN, SiC, SiON 등이 선택될 수 있으며, 마찬가지로 스퍼터링(sputtering)이나 증착(evaporating) 등의 공정을 통해 성막할 수 있다.

그리고 나서 제2무기막(320b)을 성막하는데, 이때에는 बैं크부(240)는 제외하고 발광부(200) 영역에만 제2무기막(320b)이 형성되도록 한다. 즉, 수분이나 산소와 같은 이물질의 침투를 막아야 하는 곳은 이 발광부(200) 영역이기 때문에, 그곳에만 제2무기막(320b)을 두껍게 성막해서 밀봉성을 향상시킨 것이다. 그리고, बैं크부(240)는 성막을 하지 않고 얇은 상태 그대로 둬으로써 부드러운 유연성을 가질 수 있게 한다. 제2무기막(320b)의 성막에는 포토리소그래피와 같은 패터닝 공정 또는 마스크를 이용해서 선택적으로 성막하는 공정이 이용될 수 있다.

이러한 구조의 밀봉보호층(300)이 휘어지는 상황을 기존의 밀봉보호층 구조와 비교해보면, 위에서 언급한 바와 같이 기존의 밀봉보호층은 발광부나 बैं크부 전체에 걸쳐서 같은 두께로 성막이 되기 때문에 전체가 휘어지게 되지만, 본 구조에서는 발광부(200)는 두꺼운 무기물층(320) 때문에 거의 변형되지 않는 대신에 발광부(200) 사이의 बैं크부(240)가 유연하게 휘어지면서 변형을 일으키게 된다. 따라서, 밀봉성과 유연성의 역할이 발광부(200)와 बैं크부(240)의 영역으로 분담된다. 이

렇게 되면, 발광부(200)는 유연성을 갖출 필요가 별로 없어지게 되므로, 제2무기막(320b)을 아주 두껍게 성막해도 된다. 즉, 기존의 무기물층은 유연성을 확보해야 되는 문제로 유기물층 사이에 얇게 여러 번 반복해서 성막했지만, 여기서는 발광부(200) 영역에서 유연성을 갖출 필요가 거의 없기 때문에 한번에 밀봉성이 충분히 확보될 만큼 두껍게 성막해도 된다. 따라서, 제조공정이 그만큼 간소화되며 생산성도 크게 향상될 수 있다.

다음으로, 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광 디스플레이를 도시한 것이다. 도면에서 전술한 제1실시예와 동일한 참조부호는 동일 기능을 수행하는 부재임을 의미한다.

본 실시예도 제1실시예와 마찬가지로 밀봉보호층(300)을 형성하는데 있어서, बैं크부(240)와 발광부(200) 중 발광부(200)에 무기물층(320)을 더 두껍게 형성하여 밀봉성을 강화하고 बैं크부(240)는 무기물층(320)을 얇게 하여 유연성을 강화한다는 기본 개념은 동일하다.

다만, 무기물층(320)의 제1,2무기막(320a)(320b)을 형성하는 과정을 반대로 한 것인데, 유기물층(310)을 먼저 성막한 다음에 제1무기막(320a)을 발광부(200) 영역에만 형성하고, 그 위에 제2무기막(320b)을 실질적으로 균일하게 성막한 것이다.

이 경우도 발광부(200) 영역에는 유연성을 갖춰야 하는 부담이 없기 때문에, 제1무기막(320a)을 밀봉성이 충분히 확보될 만큼 두껍게 형성할 수 있다. 따라서, 기존처럼 무기물층을 유기물층 사이에 얇게 여러 번 반복해서 적층할 필요가 없으므로 제조공정이 간소화되고 생산성이 향상될 수 있다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따른 유기발광 디스플레이는, 밀봉보호층의 제조하는데 있어서 밀봉성이 크게 요구되는 발광부에만 무기물층을 두껍게 성막하고 बैं크부는 유연성을 갖출 수 있도록 얇게 만들기 때문에, 기존에 유기물층과 무기물층을 10번 이상 교대로 적층해야 했던 복잡한 공정을 대폭 간소화시킬 수 있다.

이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상과 아래에 기재될 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기발광 디스플레이 구조를 도시한 단면도,

도 2는 도 1에 도시된 유기발광 디스플레이 중 밀봉보호층을 확대하여 도시한 단면도,

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광 디스플레이의 구조를 도시한 단면도,

도 4a 내지 도 4c는 도 3에 도시된 유기발광 디스플레이에 있어서 밀봉보호층의 성막 과정을 순차적으로 도시한 도면,

도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광 디스플레이의 구조를 도시한 단면도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

100...TFT층 110...기관

120...게이트전극 130...소스영역

140...드레인영역 160...비아홀(via hole)

200...OLED(유기발광다이오드) 210...애노드(anode)

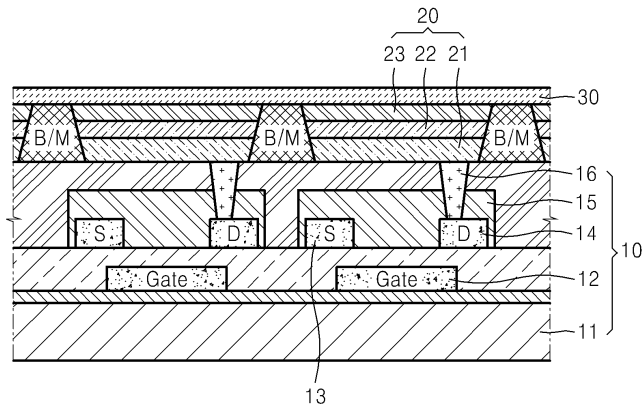
220...발광층 230...캐소드(cathode)

300...밀봉보호층 310...유기물층

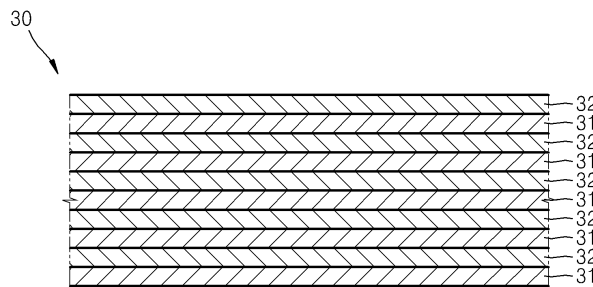
320...무기물층 320a,320b...제1,2무기막

도면

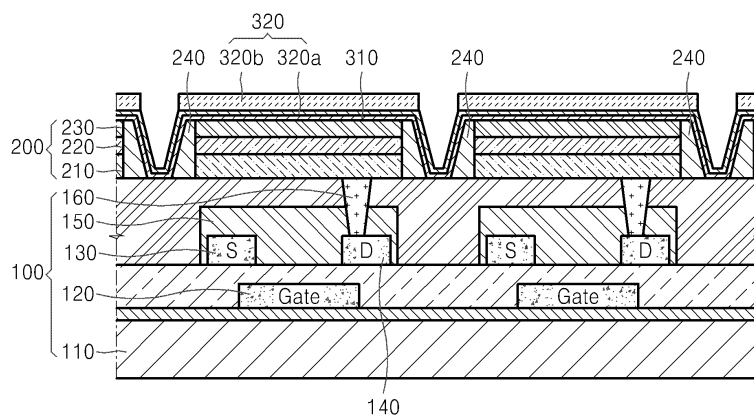
도면1



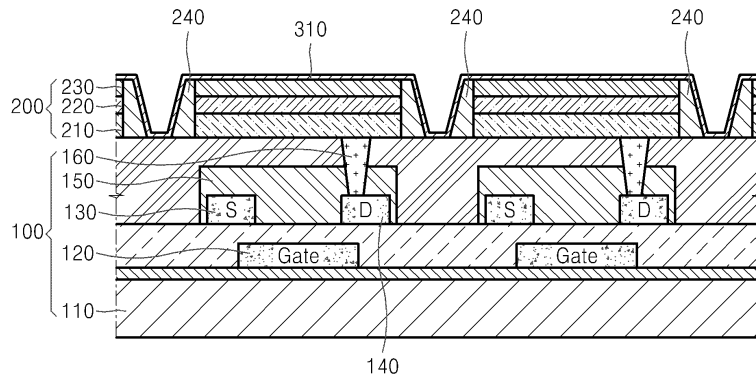
도면2



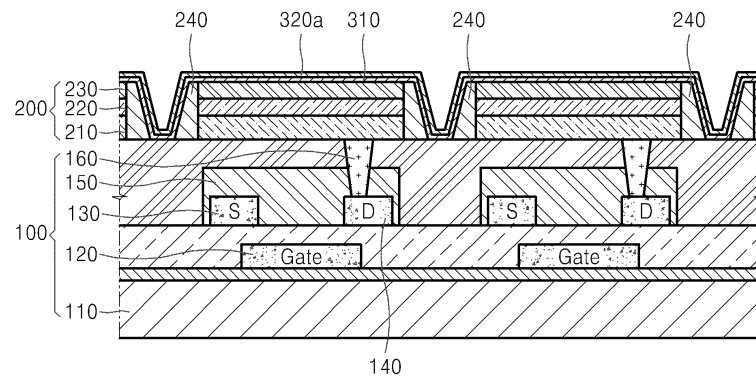
도면3



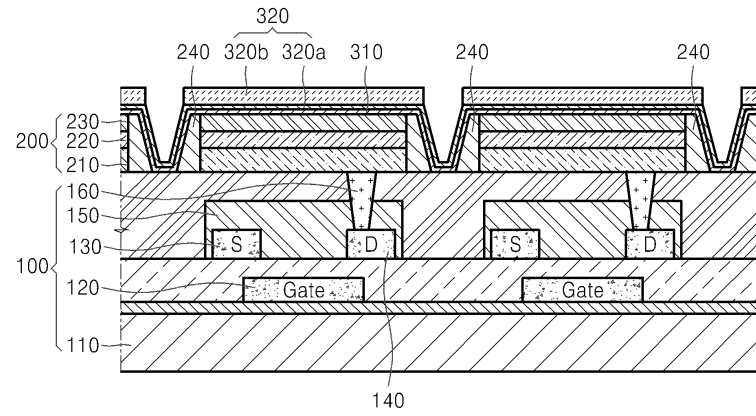
도면4a



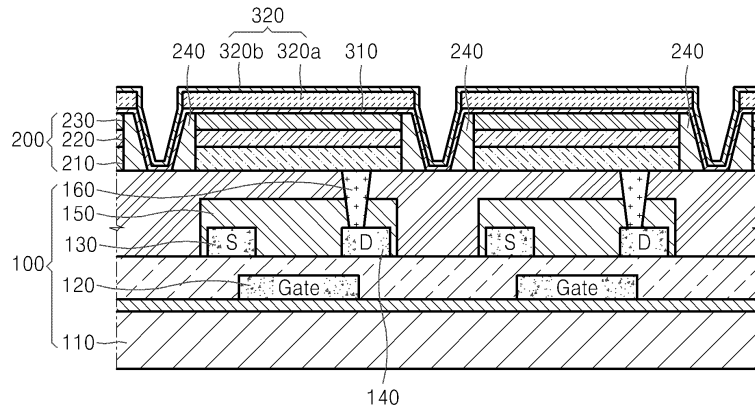
도면4b



도면4c



도면5



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR100707210B1	公开(公告)日	2007-04-13
申请号	KR1020060010594	申请日	2006-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	LEE YOUNG GU 이영구 KANG SUNG KEE 강성기 OH TAE SIK 오태식 LEE HO NYEON 이호년 KO ICK HWAN 고익환 CHUN YOUNG TEA 전영태 SONG MI JEONG 송미정		
发明人	이영구 강성기 오태식 이호년 고익환 전영태 송미정		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5253 C23C18/04 C23C18/122		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种具有改进的气密密封保护层（封装层）的沉积结构的有机发光显示器及其制造方法。所公开的有机发光显示器的气密密封保护单元具有包括有机层和无机材料层的结构。有机层均匀地覆盖堤部和发光单元整体。与堤部相比，无机材料层更厚地覆盖发光单元。它制造薄的密封保护层，并且在需要密封性的发光单元中厚厚地沉积无机材料层，并且堤部具有柔软性。因此，与过去必须将有机层和无机材料层层压10次以上的结构相比，它简化了现有工艺，并且可以节省制造成本。

