



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0122834
(43) 공개일자 2010년11월23일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0074677

(22) 출원일자 2009년08월13일

심사청구일자 2009년08월13일

(30) 우선권주장

1020090041540 2009년05월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인

네오뷰코오롱 주식회사

충남 홍성군 은하면 장척리 1123

(72) 발명자

백승환

충청남도 보령시 죽정동 781번지 죽정주공아파트 107/1101

하영보

경상남도 김해시 진영읍 진영리 코아루 APT 410동 906호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인아이엠

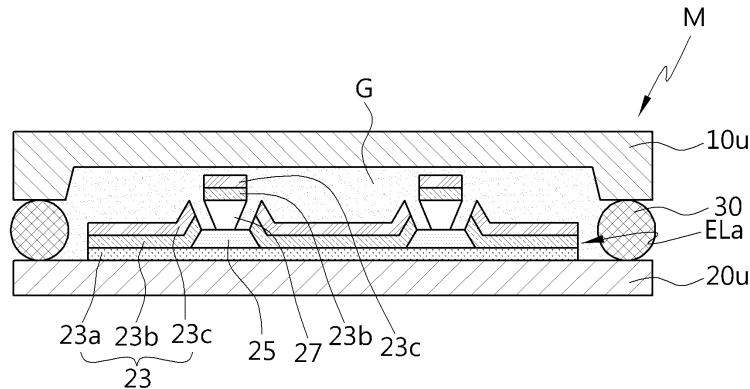
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 광투과성 게터층을 갖는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

광투과성 게터층을 갖는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공한다. 상기 유기전계발광표시장치는 다수개의 단위 유기전계발광소자를 구비하는 소자 어레이가 형성된 소자기관을 갖는다. 상기 단위 유기전계발광소자는 차례로 적층된 하부전극, 적어도 발광층을 포함하는 유기기능막, 상부전극, 및 상기 유기기능막과 상기 상부전극 사이와 상기 상부전극 상부 중 적어도 어느 한 부분에 형성된 금속 산화물, 금속 질화물, 금속염 및 이들의 복합물 중 적어도 하나를 함유하는 투광층을 구비한다. 상기 소자 기관 상에 봉지 기관이 배치된다. 상기 소자 기관과 상기 봉지 기관 사이에 상기 소자 어레이의 상부면 및 측면을 덮는 광투과성 게터층이 배치된다.

대표도 - 도1f



(72) 발명자

김정수

충청남도 홍성군 홍성읍 월산리 851 부영 APT
202-401

임우빈

충청남도 홍성군 홍성읍 옥암리 1105 홍성 옥암 하
늘채 APT 101-1403

특허청구의 범위

청구항 1

다수개의 단위 유기전계발광소자를 구비하는 소자 어레이가 형성되되, 상기 단위 유기전계발광소자는 차례로 적층된 하부전극, 적어도 발광층을 포함하는 유기기능막, 상부전극, 및 상기 유기기능막과 상기 상부전극 사이와 상기 상부전극 상부 중 적어도 어느 한 부분에 형성된 금속 산화물, 금속 질화물, 금속염 및 이들의 복합물 중 적어도 하나를 함유하는 투광층을 구비하는 소자기관;

상기 소자 기관 상에 배치된 봉지 기관; 및

상기 소자 기관과 상기 봉지 기관 사이에 상기 소자 어레이의 상부면 및 측면을 덮는 광투과성 게터층을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 금속 산화물은 MoO_3 , ITO , IZO , IO , ZnO , TO , TiO_2 , SiO_2 , WO_3 , Al_2O_3 , Cr_2O_3 , TeO_2 , 또는 SrO_2 인 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 금속 질화물은 SiN 또는 AlN 인 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 금속염은 Cs_2CO_3 , Li_2CO_3 , K_2CO_3 , Na_2CO_3 , LiF , CsF , 또는 ZnSe 인 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 투광층은 상기 유기기능막과 상기 상부전극 사이에 위치하는 제1 투광층과 상기 상부전극 상부에 위치하는 제2 투광층을 구비하고,

상기 제1 투광층은 금속염 또는 금속산화물을 함유하고, 상기 제2 투광층은 금속산화물을 함유하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 투광층은 MoO_3 또는 Cs_2CO_3 를 함유하고, 상기 제2 투광층은 MoO_3 를 함유하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 소자 어레이의 주변부에 상기 소자 기관과 상기 봉지 기관을 연결하는 실런트를 더 포함하고,

상기 게터층은 상기 소자 기관, 상기 봉지 기관 및 상기 실런트 사이의 빈 공간을 채우는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

봉지 기관 상에 광투과성 게터층을 형성하는 단계;

다수개의 단위 유기전계발광소자를 구비하는 소자 어레이가 형성되되, 상기 단위 유기전계발광소자는 차례로 적

층된 하부전극, 적어도 발광층을 포함하는 유기기능막, 상부전극, 및 상기 유기기능막과 상기 상부전극 사이와 상기 상부전극 상부 중 적어도 어느 한 부분에 형성된 금속 산화물, 금속 질화물, 금속염 및 이들의 복합물 중 적어도 하나를 함유하는 투광층을 구비하는 소자 기판을 제공하는 단계;

상기 게터층이 상기 소자 어레이를 바라보도록 상기 소자 기판과 상기 봉지 기판을 합착하여 모듈을 형성하는 단계; 및

상기 소자 어레이의 상부면 및 측면을 덮도록 상기 게터층에 유동성을 부여하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 모듈을 열처리하여 상기 게터층에 유동성을 부여하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 게터층은 다공성 나노 입자 및 고분자 바인더를 함유하는 층이고,

상기 모듈을 열처리하는 것은 상기 고분자 바인더의 유리전이온도 이상의 온도에서 수행하는 것인 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 모듈을 형성하기 전에, 상기 게터층 상에 불활성 기체를 분사하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 모듈을 형성하기 전에, 상기 게터층을 열처리하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 광투과성 게터층을 갖는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전계발광소자는 애노드, 캐소드 및 이들 사이에 위치하는 유기기능막을 구비하는 소자이다. 상기 유기기능막은 유기발광층을 구비한다. 상기 애노드에서 주입된 정공과 상기 캐소드에서 주입된 전자가 상기 유기발광층 내에서 재결합함으로써, 광이 방출된다. 이러한 유기전계발광소자는 액정표시소자와는 달리 자체발광소자이므로 백라이트가 필요 없고, 플라즈마 디스플레이 소자와는 달리 구동전압이 매우 낮아 전력소모가 낮은 장점이 있다.

[0003] 그러나, 상기 유기기능막은 수분에 의해 쉽게 열화될 수 있다. 이를 해결하기 위해, 상기 유기전계발광소자를 봉지시키는 봉지기판 내에 게터(getter)층을 배치하기도 한다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 내습력이 더욱 향상되면서도 전면발광이 가능한 유기전계발광표시장치 및 그의 제조방법을 제공함에 있다.

[0005] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0006] 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기전계발광표시장치를 제공한다. 상기 유기전계발광표시장치는 다수개의 단위 유기전계발광소자를 구비하는 소자 어레이가 형성된 소자기판을 갖는다. 상기 단위 유기전계발광소자는 차례로 적층된 하부전극, 적어도 발광층을 포함하는 유기기능막, 상부전극, 및 상기 유기기능막과 상기 상부전극 사이와 상기 상부전극 상부 중 적어도 어느 한 부분에 형성된 금속 산화물, 금속 질화물, 금속염 및 이들의 복합물 중 적어도 하나를 함유하는 투광층을 구비한다. 상기 소자 기판 상에 봉지 기판이 배치된다. 상기 소자 기판과 상기 봉지 기판 사이에 상기 소자 어레이의 상부면 및 측면을 덮는 광투과성 게터층이 배치된다.

[0007] 상기 금속 산화물은 MoO₃, ITO, IZO, IO, ZnO, TO, TiO₂, SiO₂, WO₃, Al₂O₃, Cr₂O₃, TeO₂, 또는 SrO₂일 수 있고, 상기 금속 질화물은 SiN 또는 AlN일 수 있으며, 상기 금속염은 Cs₂CO₃, Li₂CO₃, K₂CO₃, Na₂CO₃, LiF, CsF, 또는 ZnSe일 수 있다.

[0008] 상기 투광층은 상기 유기기능막과 상기 상부전극 사이에 위치하는 제1 투광층과 상기 상부전극 상부에 위치하는 제2 투광층을 구비하고, 상기 제1 투광층은 금속염 또는 금속산화물을 함유하고, 상기 제2 투광층은 금속산화물을 함유할 수 있다. 일 예로서, 상기 제1 투광층은 MoO₃ 또는 Cs₂CO₃를 함유하고, 상기 제2 투광층은 MoO₃를 함유할 수 있다.

[0009] 상기 소자 어레이의 주변부에 상기 소자 기판과 상기 봉지 기판을 연결하는 실런트를 더 포함하고, 상기 게터층은 상기 소자 기판, 상기 봉지 기판 및 상기 실런트 사이의 빈 공간을 채울 수 있다.

[0010] 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다. 상기 제조방법은 봉지 기판 상에 광투과성 게터층을 형성하는 것을 포함한다. 다수개의 단위 유기전계발광소자를 구비하는 소자 어레이가 형성된 소자 기판을 제공한다. 상기 단위 유기전계발광소자는 차례로 적층된 하부전극, 적어도 발광층을 포함하는 유기기능막, 상부전극, 및 상기 유기기능막과 상기 상부전극 사이와 상기 상부전극 상부 중 적어도 어느 한 부분에 형성된 금속 산화물, 금속 질화물, 금속염 및 이들의 복합물 중 적어도 하나를 함유하는 투광층을 구비한다. 상기 게터층이 상기 소자 어레이를 바라보도록 상기 소자 기판과 상기 봉지 기판을 합착하여 모듈을 형성한다. 상기 소자 어레이의 상부면 및 측면을 덮도록 상기 게터층에 유동성을 부여한다.

[0011] 상기 모듈을 열처리하여 상기 게터층에 유동성을 부여할 수 있다. 상기 게터층은 다공성 나노 입자 및 고분자 바인더를 함유하는 층이고, 상기 모듈을 열처리하는 것은 상기 고분자 바인더의 유리전이온도 이상의 온도에서 수행하는 것일 수 있다.

[0012] 상기 모듈을 형성하기 전에, 상기 게터층 상에 불활성 기체를 분사할 수 있다. 상기 모듈을 형성하기 전에, 상기 게터층을 열처리할 수 있다.

효과

[0013] 본 발명에 따르면, 게터층에 유동성을 부여하여 상기 소자 어레이의 상부면 및 측면을 덮도록 함으로써, 유기전계발광표시장치의 내습성을 크게 향상시킬 수 있다. 이와 더불어, 유기발광표시장치의 전면 발광 효율을 더 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.

[0015] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이

아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

- [0016] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0017] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0018] 습식법을 사용한 게터층 형성방법을 포함한 유기전계발광표시장치 제조방법
- [0019] 도 1a 내지 도 1f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타낸 개략도들이다. 구체적으로, 도 1b는 도 1a의 절단선 A-A'를 따라 취해진 단면도이다.
- [0020] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 원장 봉지 기관(10)이 제공된다. 상기 원장 봉지 기관(10)은 스크라이빙 라인(10a)에 의해 정의된 다수개의 단위 봉지 기관(10u)을 구비한다. 상기 단위 봉지 기관(10u)은 상기 원장 봉지 기관(10)과 구별하기 위해 사용된 용어로서, 봉지 기관으로도 지칭될 수 있다. 상기 원장 봉지 기관(10)은 유리 또는 플라스틱과 같은 광투과성 절연 기관일 수 있다.
- [0021] 상기 단위 봉지 기관(10u)을 식각하여 각 단위 봉지 기관(10u) 내에 홈(10b)을 형성할 수 있다. 상기 홈(10b)을 형성하는 것은 화학적 식각법 또는 샌드블라스트법을 사용하여 수행할 수 있다. 상기 홈(10b)은 후술하는 유기전계발광소자의 면적에 대응하여 형성될 수 있다.
- [0022] 상기 홈(10b) 내에 게터층(G)을 형성한다. 상기 게터층(G)은 습식법을 사용하여 형성할 수 있다. 습식법의 일 예로서, 상기 홈(10b) 내에 토출기(dispenser, 50)를 사용하여 액상 게터(LG)를 토출함으로써 형성할 수 있다. 상기 토출기(50)는 하나의 노즐을 구비하는 일반 디스펜서, 또는 다수개의 노즐들을 구비하는 잉크젯 프린팅 장치일 수 있다. 이 경우, 노즐의 교체만으로 상기 원장 봉지 기관(10)의 크기 변화에 유연하게 대응할 수 있으며, 상기 게터층(G) 형성을 위한 얼라인 마진(align margin)이 큰 장점이 있다.
- [0023] 상기 액상 게터(LG) 및 상기 게터층(G)은 광투과성 게터일 수 있고, 흡습성 나노 입자와 고분자 바인더를 구비할 수 있다. 상기 액상 게터(LG)는 무용제성 게터일 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고 상기 액상 게터(LG)는 용제를 함유할 수도 있다.
- [0024] 상기 흡습성 나노 입자는 금속 산화물, 금속 할로겐화물, 금속염, 오산화인(P₂O₅), 또는 탄소화합물을 포함할 수 있으며, 다공성 물질일 수 있다.
- [0025] 상기 금속 산화물은 알칼리금속 산화물 또는 알칼리토금속 산화물일 수 있다. 상기 알칼리금속 산화물은 산화리튬(Li₂O), 산화나트륨(Na₂O) 또는 산화칼륨(K₂O)일 수 있고, 상기 알칼리토금속 산화물은 산화바륨(BaO), 산화칼슘(CaO), 또는 산화마그네슘(MgO)일 수 있다. 그 외, 상기 금속 산화물은 알루미늄, 실리카, 또는 산화셀레늄(SeO)일 수 있다.
- [0026] 상기 금속 할로겐화물은 일 예로서, 염화칼슘(CaCl₂), 염화마그네슘(MgCl₂), 염화스트론튬(SrCl₂), 염화이트륨(YCl₂), 염화구리(CuCl₂), 불화세슘(CsF), 불화탄탈륨(TaF₅), 불화니오븀(NbF₅), 브롬화리튬(LiBr), 브롬화칼슘(CaBr₃), 브롬화세슘(CeBr₄), 브롬화셀레늄(SeBr₂), 브롬화바나듐(VBr₂), 브롬화마그네슘(MgBr₂), 요오드화 바륨(BaI₂) 또는 요오드화 마그네슘(MgI₂)일 수 있다.
- [0027] 상기 금속염은 금속 황산염 또는 금속 과염소산염일 수 있다. 상기 금속 황산염은 일 예로서, 황산리튬(Li₂SO₄), 황산나트륨(Na₂SO₄), 황산칼슘(CaSO₄), 황산마그네슘(MgSO₄), 황산코발트(CoSO₄), 황산갈륨(Ga₂(SO₄)₃),

황산티탄($Ti(SO_4)_2$), 또는 황산니켈($NiSO_4$)일 수 있다. 상기 금속 과염소산염은 일 예로서, 과염소산바륨($Ba(ClO_4)_2$) 또는 과염소산 마그네슘($Mg(ClO_4)_2$)일 수 있다.

- [0028] 상기 흡습성 나노 입자는 평균입경이 100nm 이하, 예를 들어 20 내지 100nm일 수 있다.
- [0029] 상기 바인더는 유기 바인더, 또는 유무기 복합 바인더일 수 있다. 상기 유기 바인더는 저분자 또는 고분자로서, 일 예로서, 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 또는 셀룰로오스계 수지일 수 있다.
- [0030] 상기 아크릴계 수지는 일 예로서, 부틸아크릴레이트, 또는 에틸헥실아크릴레이트 일 수 있고, 상기 메타크릴계 수지는 일 예로서, 프로필렌글리콜메타크릴레이트, 또는 테트라하이드로피프리 메타크릴레이트일 수 있고, 상기 비닐계 수지는 일 예로서 비닐아세테이트, 또는 N-비닐피롤리돈일 수 있고, 상기 에폭시계 수지는 일 예로서 싸이클로알리파틱 에폭사이드일 수 있고, 상기 우레탄계 수지는 일 예로서 우레탄 아크릴레이트일 수 있고, 상기 셀룰로오스계 수지는 일 예로서, 셀룰로오스나이트레이트일 수 있다.
- [0031] 상기 유무기 복합 바인더는 실리콘, 알루미늄, 티타늄, 지르코늄 등과 같은 무기 재료와 유기물이 공유결합으로 연결되어 있는 물질로서, 예를 들어 에폭시 실란 또는 그 유도체, 비닐 실란 또는 그 유도체, 아민실란 또는 그 유도체, 메타크릴레이트 실란 또는 이들의 부분 경화 반응 결과물일 수 있다. 상기 에폭시 실란 또는 그 유도체의 구체적인 예로서, 3-글리시옥시프로필트리메톡시실란(3-Glycidoxypropyltrimethoxysilane) 또는 그 중합체를 들 수 있다. 상기 비닐 실란 또는 그 유도체의 구체적인 예로서, 비닐트리에톡시실란(Vinyltriethoxysilane) 또는 그 중합체를 들 수 있다. 또한, 상기 아민실란 또는 그 유도체의 구체적인 예로서, 3-아미노프로필트리메톡시실란(3-Aminopropyltriethoxysilane) 및 그 중합체를 들 수 있다. 상기 메타크릴레이트 실란 또는 그 유도체의 구체적인 예로서, 3-트리(메톡시실릴)프로필 아크릴레이트(3-(Trimethoxysilyl)propyl acrylate) 및 그 중합체 등이 있다.
- [0032] 이러한 바인더는 프린팅이 가능한 유연성과 레벨성이 우수하며, 상기 흡습성 나노 입자와 혼화성이 우수하고 성막성이 우수할 수 있다.
- [0033] 상기 토출기(50)는 홈들(10b)의 열들에 대응하여 복수개로 사용될 수도 있다. 한편, 상기 게터층(G)은 모든 홈들(10b) 내에 형성되지 않고 일부 홈들(10b) 내에 선택적으로 형성될 수도 있다.
- [0034] 상기 홈(10b) 내에 토출된 게터층(G)은 표면 장력에 의해 반원 형태를 가질 수 있어서, 상기 홈(10b) 내부를 완전히 채우지 못하고 또한 두께 편차를 가질 수 있다.
- [0035] 도 1c를 참조하면, 상기 게터층(G)의 두께 편차를 감소시키기 위한 공정을 수행할 수 있다. 구체적으로, 상기 토출기(50)를 사용하여 상기 액상 게터(LG)를 토출시키는 과정에서 상기 봉지 원장 기관(10)의 하부를 적당한 온도로 가열하여, 열에 의해 상기 게터층(G)이 퍼질 수 있도록 할 수 있다. 또는 상기 게터층(G)이 토출된 기관을 회전시켜 원심력에 의해 상기 게터층(G)이 퍼질 수 있도록 할 수 있다. 또는 에어 나이프(60)를 사용하여 상기 게터층(G) 상에 불활성 기체를 분사하여 물리적 힘에 의해 상기 게터층(G)이 퍼질 수 있도록 할 수 있다.
- [0036] 이어서, 상기 게터층(G)을 열처리할 수 있다. 상기 열처리는 핫 플레이트, 챔버 또는 에어 나이프를 사용하여 수행할 수 있다. 이 결과, 상기 게터층(G) 내에 포함된 수분 또는 용제를 제거할 수 있고, 나아가 상기 게터층(G)의 표면 상태를 개선할 수 있다.
- [0037] 이 후, 상기 게터층(G)을 냉각시켜 고화시킬 수 있다. 이러한 고화과정은 취급 용이성을 위해 수행되는 것이며, 생략될 수도 있다.
- [0038] 상기 게터층(G)을 형성하는 과정에서 수행되는 열처리는 상기 게터층(G) 내의 바인더를 경화시키는 것은 아니다. 따라서, 상기 게터층(G)은 추후 열처리에 의해 다시 유동성을 가질 수 있다.
- [0039] 도 1d를 참조하면, 상기 원장 봉지 기관(10)을 스크라이브 라인(10a)을 따라 절단하여 단위 봉지 기관(10u) 별로 분리시킨다.
- [0040] 상기 게터층(G)의 중심부의 두께(T_G)는 상기 홈의 깊이(D_{10b}) 보다 클 수 있다. 상기 게터층(G)은 그의 성능에 따라 두께가 결정된다. 따라서, 상기 홈의 깊이(D_{10b})가 상기 게터층(G)의 결정된 두께(T_G)보다 작도록 상술한 홈(10b) 형성 공정을 진행하는 것이 바람직하다.
- [0041] 도 1e를 참조하면, 다수개의 단위 유기전계발광소자(23)를 구비하는 소자 어레이(ELA)가 형성된 소자 기관(20

u)을 제공한다.

- [0042] 상기 단위 유기전계발광소자(23)는 하부전극(23a), 상부전극(23c) 및 이들 전극들 사이에 위치하는 유기기능막(23b)을 구비한다. 상기 단위 유기전계발광소자(23)에 대한 자세한 설명은 도 7을 참조하여 더욱 자세하게 설명하기로 한다.
- [0043] 상기 소자 기관(20u) 상에 소자 어레이(ELa)를 형성하는 일 예를 자세하게 설명하면 다음과 같다. 먼저, 소자 기관(20u) 상에 제1 방향으로 연장된 하부 전극(23a)을 형성할 수 있다. 상기 하부 전극(23a) 상에 화소 정의막(25)을 형성할 수 있다. 상기 화소정의막(25) 상에 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장된 분리패턴(27)을 형성할 수 있다. 상기 하부 전극(23a) 상에 유기기능막(23b) 및 상부 전극(23c)을 차례로 형성할 수 있다. 이 때, 상기 분리패턴(27) 상에도 유기기능막(23b) 및 상부 전극(23c)이 차례로 형성될 수 있다.
- [0044] 이어서, 소자 어레이(ELa)의 주변영역 상에 실린트(30)를 도포한다. 상기 실린트(30)가 도포된 소자 기관(20u) 상에 상기 게터층(G)이 상기 소자 기관(20u)을 바라보도록 봉지 기관(10u)을 위치시킨다. 진공에서 상기 봉지 기관(10u)과 상기 소자 기관(20u)을 가압하여 합착시켜 단위 모듈(M)을 형성한다. 상기 단위 모듈(M) 내부 즉, 상기 봉지 기관(10u)과 상기 소자 기관(20u) 사이는 진공 상태일 수 있다. 위에서 상기 실린트(30)를 상기 소자 기관(20u) 상에 도포한 것으로 기술하였으나, 이에 한정되지 않고 상기 실린트(30)는 상기 봉지 기관(10u) 상에 도포될 수도 있다. 또한, 상기 실린트(30)를 상기 봉지 기관(10u) 상에 도포한 후 상기 게터층(G)을 형성할 수도 있다.
- [0045] 도 1f를 참조하면, 상기 게터층(G)에 유동성을 부여하여, 상기 소자 어레이(ELa)의 상부면 및 측면을 덮도록 한다. 상기 게터층(G)에 유동성을 부여하는 공정은 진공보다 높은 압력 예를 들어, 상압 상태에서 진행할 수 있다. 이 경우, 진공 상태인 단위 모듈(M)의 내부보다 외부의 압력이 크다. 따라서, 상기 게터층(G)에 유동성을 부여하면 상기 봉지 기관(10u)과 상기 소자 기관(20u) 사이의 간격이 줄어들면서, 상기 게터층(G)이 상기 소자 어레이(ELa)의 상부면 및 측면을 덮을 수 있다.
- [0046] 이 경우, 외부에서 침투하는 수분 등 오염물질은 상기 게터층(G)을 통과하여야 상기 유기기능막(23b)에 이르게 되므로, 상기 게터층(G)은 상기 유기기능막(23b)을 수분 및 오염물질로부터 충분히 보호할 수 있다. 결론적으로, 유기전계발광소자(23)의 내습성이 크게 향상될 수 있다. 나아가, 상기 게터층(G)은 상기 소자 기관(20u), 상기 봉지 기관(10u) 및 상기 실린트(30) 사이의 빈공간을 모두 채울 수 있다.
- [0047] 상기 게터층(G)에 유동성을 부여하는 것은 단위 모듈(M)을 열처리함으로써 구현할 수 있다. 상기 열처리 단계에서 열처리 온도는 상기 게터층(G)이 유동성을 가질 수 있는 온도, 예를 들어 상기 게터층(G) 내에 함유된 고분자 바인더의 유리전이온도(Tg) 이상의 온도일 수 있다. 그러나, 단위 모듈을 열처리하는 과정에서 상기 유기기능막(23b)이 손상될 수 있으므로, 최대한 낮은 온도에서 수행하는 것이 바람직하다. 일 예로서, 상기 열처리 온도는 40 내지 100 °C, 구체적으로는 70 내지 100 °C일 수 있다. 상기 단위 모듈을 열처리하는 것은 핫 플레이트, 챔버, 또는 에어 나이프를 사용하여 수행할 수 있다. 이러한 열처리는 상기 게터층(G)에 유동성을 부여할 뿐, 상기 게터층(G) 내의 바인더를 경화시키는 것은 아니다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치 제조방법을 나타낸 단면도이다. 본 실시예에 따른 제조방법은 후술하는 것을 제외하고는 도 1a 내지 도 1f를 참조하여 설명한 실시예에 따른 제조방법과 유사하다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 단위 봉지 기관(10u)을 식각하여 홈을 형성하는 대신, 상기 단위 봉지 기관(10u) 상에 बैं크(bank, 10c)를 형성하여 게터층(G)이 형성될 홈을 정의할 수 있다. 상기 बैं크(10c)는 실린트일 수도 있다.
- [0050] 그러나, 상기 बैं크(10c)를 형성하지 않고 플랫한 단위 봉지 기관(10u) 상에 게터층(G)을 형성하는 것도 가능하다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치 제조방법을 나타낸 단면도이다. 본 실시예에 따른 제조방법은 후술하는 것을 제외하고는 도 1a 내지 도 1f를 참조하여 설명한 실시예에 따른 제조방법과 유사하다.
- [0052] 도 3을 참조하면, 게터층(G)은 단위 봉지 기관(10u)의 홈(10b) 내에 분사기(70)를 사용하여 액상 게터(LG)를 분

사함으로써 형성할 수 있다. 상기 분사기(70)는 하나의 노즐을 구비하는 일반 스프레이, 또는 다수개의 노즐들을 구비하는 샤워 노즐일 수 있다. 이 경우, 노즐의 교체만으로 상기 원장 봉지 기관(10)의 크기 변화에 유연하게 대응할 수 있으며, 상기 게터층(G) 형성을 위한 열라인 마진이 큰 장점이 있다.

[0053] 상기 분사기(70)는 홈들(10b)의 열들에 대응하여 복수개로 사용될 수도 있다. 한편, 상기 게터층(G)은 모든 홈들(10b) 내에 형성되지 않고 일부 홈들(10b) 내에 선택적으로 형성될 수도 있다.

[0054] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치 제조방법을 나타낸 단면도이다. 본 실시예에 따른 제조방법은 후술하는 것을 제외하고는 도 1a 내지 도 1f를 참조하여 설명한 실시예에 따른 제조방법과 유사하다.

[0055] 도 4를 참조하면, 게터층(G)은 단위 봉지 기관(10u)의 홈(10b) 내에 스크린 프린터를 사용하여 액상 게터를 프린팅함으로써 형성할 수 있다. 상기 스크린 프린터는 원장 봉지 기관(10) 상에 배치되고 상기 홈(10b)에 대응하는 메쉬부(80a)를 갖는 스크린 마스크(80) 및 상기 스크린 마스크(80) 상에 배치된 스퀴저(squeezer; 90)을 구비할 수 있다. 상기 스크린 마스크(80) 상에 액상 게터가 토출되고, 상기 스퀴저(90)가 상기 메쉬부(80a)를 통해 상기 액상 게터를 스퀴징하여, 상기 홈(10b) 내에 상기 게터층(G)을 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 원장 봉지 기관(10)의 모든 단위 봉지 기관들(10u) 상에 상기 게터층(G)을 한번에 프린트할 수 있는 장점이 있다.

[0056] 다만, 상기 메쉬부(80a)는 모든 홈들(10b)에 대응하여 형성된 것으로 도시되어 있으나 이에 한정되지 않고, 일부 홈들(10b)에 대응하여 형성될 수도 있다.

[0057] 건식법을 사용한 게터층 형성방법을 포함한 유기전계발광표시장치 제조방법

[0058] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타낸 개략도들이다. 구체적으로, 도 5b는 도 5a의 절단선 A-A'를 따라 취해진 단면도이다.

[0059] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 원장 봉지 기관(10)이 제공된다. 상기 원장 봉지 기관(10)은 스크라이빙 라인(10a)에 의해 정의된 다수개의 단위 봉지 기관(10u)을 구비한다. 상기 봉지 기관(10u) 상에 건식법을 사용하여 게터층(G)을 형성한다. 이 경우, 상기 원장 봉지 기관(10)이 대형인 경우에 적합하며, 다양한 형태의 게터층(G)을 형성할 수 있다.

[0060] 건식법의 일 예로서, 상기 게터층(G)은 게터 필름(GF)을 상기 봉지 기관(10u) 상에 압착함으로써 형성할 수 있다.

[0061] 상기 게터 필름(GF)은 그의 적어도 일면 상에 보호필름이 제공된 것일 수 있다. 이 경우, 게터 필름을 상기 봉지 기관(10u) 상에 압착하기 전에 상기 보호필름을 제거할 수 있다. 구체적으로, 상부면 및 하부면 상에 각각 상부 보호필름 및 하부 보호필름이 제공된 게터 필름(GF)을 적절한 크기로 절단하고, 진공흡착기(50)를 사용하여 상기 게터 필름(GF)의 상부면을 흡착한 후, 상기 게터 필름(GF)의 하부면 상에 제공된 하부 보호필름을 제거할 수 있다. 상기 게터 필름(GF)의 하부면을 열처리하여 표면 상태를 개선할 수 있다. 그 후, 상기 게터 필름(GF)을 상기 봉지 기관(10u) 상에 압착하여 게터층(G)을 형성할 수 있다. 이 때, 상기 봉지 기관(10u) 또는 상기 진공흡착기(50)를 예를 들어, 40 ~ 100℃로 가열하여 상기 게터층(G)과 상기 봉지 기관(10u) 사이의 접착력을 향상시킬 수 있다. 이어서, 상기 봉지 기관(10u)을 상온 이하로 냉각시킨 후, 상기 게터층(G)의 상부면 상에 위치하는 상부 보호필름 또한 제거할 수 있다.

[0062] 상기 진공흡착기(50)는 상기 단위 봉지 기관(10u)의 열들에 대응하여 복수개로 사용될 수도 있다. 한편, 상기 게터층(G)은 모든 단위 봉지 기관들(10u) 상에 형성되지 않고 일부 단위 봉지 기관들(10u) 상에 선택적으로 형성될 수도 있다. 상기 게터층(G)은 광투과성 게터일 수 있고, 흡습성 나노 입자와 바인더를 구비할 수 있다.

[0063] 상기 게터 필름(GF)은 상기 하부 보호 필름 상에 액상 게터를 코팅한 후, 코팅된 액상 게터 상에 상부 보호 필름을 코팅하여 제조될 수 있다. 상기 액상 게터는 도 1a 내지 도 1b를 참조하여 설명한 액상 게터와 유사할 수 있다.

[0064] 이어서, 상기 게터층(G)을 열처리할 수 있다. 상기 열처리는 핫 플레이트, 챔버 또는 에어 나이프를 사용하여 수행할 수 있다. 이 결과, 상기 게터층(G) 내에 포함된 수분 또는 용매를 제거할 수 있고, 나아가 상기 게터층

(G)의 표면 상태를 개선할 수 있다.

- [0065] 이 후, 상기 케터층(G)을 냉각시켜 고화시킬 수 있다. 이러한 고화과정은 취급 용이성을 위해 수행되는 것이며, 생략될 수도 있다.
- [0066] 상기 케터층(G)을 형성하는 과정에서 수행되는 열처리는 상기 케터층(G) 내의 바인더를 경화시키는 것은 아니다. 따라서, 상기 케터층(G)은 추후 열처리에 의해 다시 유동성을 가질 수 있다.
- [0067] 도 5c를 참조하면, 상기 원장 봉지 기관(10)을 스크라이브 라인(10a)을 따라 절단하여 단위 봉지 기관(10u) 별로 분리시킨다.
- [0068] 도 5d를 참조하면, 다수개의 단위 유기전계발광소자(23)를 구비하는 소자 어레이(ELa)가 형성된 소자 기관(20u)을 제공한다.
- [0069] 상기 단위 유기전계발광소자(23)는 하부전극(23a), 상부전극(23c) 및 이들 전극들 사이에 위치하는 유기기능막(23b)을 구비한다. 상기 단위 유기전계발광소자(23)에 대한 자세한 설명은 도 7을 참조하여 더욱 자세하게 설명하기로 한다. 또한, 상기 소자 기관(20u) 상에 소자 어레이(ELa)를 형성하는 것은 도 1d를 참조하여 설명한 방법과 실질적으로 동일하다.
- [0070] 이어서, 소자 어레이(ELa)의 주변영역 상에 실린트(30)를 도포한다. 상기 실린트(30)가 도포된 소자 기관(20u) 상에 상기 케터층(G)이 상기 소자 기관(20u)을 바라보도록 봉지 기관(10u)을 위치시킨다. 진공에서 상기 봉지 기관(10u)과 상기 소자 기관(20u)을 가압하여 합착시켜 단위 모듈(M)을 형성한다. 상기 단위 모듈(M) 내부 즉, 상기 봉지 기관(10u)과 상기 소자 기관(20u) 사이는 진공 상태일 수 있다. 위에서 상기 실린트(30)를 상기 소자 기관(20u) 상에 도포한 것으로 기술하였으나, 이에 한정되지 않고 상기 실린트(30)는 상기 봉지 기관(10u) 상에 도포될 수도 있다. 또한, 상기 실린트(30)를 상기 봉지 기관(10u) 상에 도포한 후 상기 케터층(G)을 형성할 수도 있다.
- [0071] 도 5e를 참조하면, 상기 케터층(G)에 유동성을 부여하여, 상기 소자 어레이(ELa)의 상부면 및 측면을 덮도록 한다. 상기 케터층(G)에 유동성을 부여하는 공정은 진공보다 높은 압력 예를 들어, 상압 상태에서 진행할 수 있다. 이 경우, 진공 상태인 단위 모듈(M)의 내부보다 외부의 압력이 크다. 따라서, 상기 케터층(G)에 유동성을 부여하면 상기 봉지 기관(10u)과 상기 소자 기관(20u) 사이의 간격이 줄어들면서, 상기 케터층(G)이 상기 소자 어레이(ELa)의 상부면 및 측면을 덮을 수 있다.
- [0072] 이 경우, 외부에서 침투하는 수분 등 오염물질은 상기 케터층(G)을 통과하여야 상기 유기기능막(23b)에 이르게 되므로, 상기 케터층(G)은 상기 유기기능막(23b)을 수분 및 오염물질로부터 충분히 보호할 수 있다. 결론적으로, 유기전계발광소자(23)의 내습성이 크게 향상될 수 있다. 나아가, 상기 케터층(G)은 상기 소자 기관(20u), 상기 봉지 기관(10u) 및 상기 실린트(30) 사이의 빈공간을 모두 채울 수 있다.
- [0073] 상기 케터층(G)에 유동성을 부여하는 것은 단위 모듈(M)을 열처리함으로써 구현할 수 있다. 상기 열처리 단계에서 상기 케터층(G)은 유동성을 가질 뿐 경화되는 것은 아니다. 따라서, 상기 열처리 단계에서 처리 온도는 상기 케터층(G)이 유동성을 가질 수 있는 온도, 예를 들어 상기 케터층(G) 내에 함유된 고분자 바인더의 유리전이 온도(Tg) 이상의 온도일 수 있다. 그러나, 단위 모듈을 열처리하는 과정에서 상기 유기기능막(23b)이 손상될 수 있으므로, 최대한 낮은 온도에서 수행하는 것이 바람직하다. 일 예로서, 상기 열처리 온도는 40 내지 100 °C일 수 있다. 상기 단위 모듈을 열처리하는 것은 핫 플레이트, 챔버, 또는 에어 나이프를 사용하여 수행할 수 있다. 이러한 열처리는 상기 케터층(G)에 유동성을 부여할 뿐, 상기 케터층(G) 내의 바인더를 경화시키는 것은 아니다.
- [0074] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치 제조방법을 나타낸 단면도이다. 본 실시예에 따른 제조방법은 후술하는 것을 제외하고는 도 5a 내지 도 5e를 참조하여 설명한 실시예에 따른 제조방법과 유사하다.
- [0075] 도 6을 참조하면, 케터층(G)은 케터 필름(GF)을 상기 봉지 기관(10u) 상에 압착함으로써 형성할 수 있다. 구체적으로, 상기 케터 필름(GF)은 베이스 필름(70)의 하부면 상에 배치될 수 있다. 상기 베이스 필름(70)은 관통홀(70a)을 구비하여 상기 각 케터 필름(GF)을 단위 봉지 기관(10u)에 대응하도록 분리시킬 수 있다.
- [0076] 상기 케터 필름(GF)의 하부면 상에 보호필름이 제공되었을 수 있다. 이 경우, 케터 필름을 상기 봉지 기관

(10u) 상에 압착하기 전에 상기 보호필름을 제거할 수 있다. 상기 게터 필름(GF)의 하부면을 열처리하여 표면 상태를 개선할 수 있다.

- [0077] 그 후, 가압기 예를 들어, 롤러(80)를 사용하여 상기 베이스 필름(70)의 상부면을 가압하여 게터층(G)을 형성할 수 있다. 이 때, 상기 봉지 기관(10u) 또는 상기 롤러(80)를 예를 들어, 40 ~ 100℃로 가열하여 상기 게터층(G)과 상기 봉지 기관(10u) 사이의 접착력을 향상시킬 수 있다. 이어서, 상기 봉지 기관(10u)을 상온 이하로 냉각시킨 후, 상기 게터층(G)의 상부면 상에 위치하는 베이스 필름(70)을 제거할 수 있다.
- [0078] 상기 롤러(80)는 상기 단위 봉지 기관(10u)의 열들에 대응하여 복수개로 사용될 수도 있다. 한편, 상기 게터층(G)은 모든 단위 봉지 기관들(10u) 상에 형성되지 않고 일부 단위 봉지 기관들(10u) 상에 선택적으로 형성될 수도 있다.
- [0079] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 단위 유기전계발광소자를 나타낸 단면도이다.
- [0080] 도 7을 참조하면, 단위 유기전계발광소자(23)는 하부전극(23a), 상부전극(23c) 및 이들 전극들 사이에 위치하는 유기기능막(23b)을 구비한다. 상기 유기기능막(23b)은 적어도 유기발광층(23b3)을 구비하고, 상기 하부전극(23a) 및 상기 상부전극(23c)은 각각 애노드 및 캐소드일 수 있다.
- [0081] 이 경우, 상기 유기기능막(23b)은 상기 하부전극(23a)과 상기 유기발광층(23b3) 사이에 정공주입층(23b1) 및/또는 정공수송층(23b2)을 더 구비할 수 있으며, 상기 유기발광층(23b3)과 상기 상부전극(23c) 사이에 전자주입층(23b5) 및/또는 전자수송층(23b4)을 더 구비할 수 있다.
- [0082] 상기 전극들(23a, 23c) 중 적어도 상부전극(23c)은 광투과성 전극일 수 있다. 이러한 상부전극(23c)이 캐소드인 경우, 광이 투과할 수 있을 정도의 두께를 갖는 Ag막, Al막, 또는 MgAg막일 수 있다. 일함수의 차이를 고려하면, 상기 애노드인 하부전극(23a)은 ITO막일 수 있다.
- [0083] 상기 유기기능막(23b)은 스펀코팅(spin coating) 방식, 열 증착(thermal evaporation) 방식, 스펀캐스팅(spin casting) 방식, 스퍼터링(sputtering) 방식, 전자빔 증착(e-beam evaporation) 방식 또는 화학기상증착(chemical vapor deposition: CVD) 방식을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0084] 상기 정공주입층(23b1)은 상기 하부전극(23a)에서 정공이 주입되는 것을 용이하게 하며, 상기 정공수송층(23b2)은 정공의 전달을 용이하게 하는 역할을 한다. 상기 전자주입층(23b5)은 상기 상부전극(23c)에서 전자가 주입되는 것을 용이하게 하며, 상기 전자수송층(23b4)은 전자의 전달을 용이하게 하는 역할을 한다. 또한, 상기 유기발광층(23b3)에서는 상기 정공주입층(23b1) 및/또는 상기 정공수송층(23b2)을 통해 전달된 정공과 상기 전자주입층(23b5) 및/또는 상기 전자수송층(23b4)을 통해 전달된 전자가 재결합하면서 광을 발생시킬 수 있다.
- [0085] 상기 유기기능막(23b)과 상기 상부전극(23c) 사이 및/또는 상기 상부전극(23c) 상에 금속 산화물, 금속 질화물, 금속염 및 이들의 복합물을 함유하는 투광층(23d)이 배치될 수 있다. 여기서, 금속은 준금속(metalloid)을 포함하는 개념이다. 상기 금속 산화물은 MoO₃, ITO, IZO, IO, ZnO, TO, TiO₂, SiO₂, WO₃, Al₂O₃, Cr₂O₃, TeO₂, 또는 SrO₂일 수 있다. 상기 금속 질화물은 SiN 또는 AlN일 수 있다. 상기 금속염은 Cs₂CO₃, Li₂CO₃, K₂CO₃, Na₂CO₃, LiF, CsF, ZnSe일 수 있다.
- [0086] 상기 투광층(23d)은 상기 유기기능막(23b)과 상기 상부전극(23c) 사이에 형성된 제1 투광층(23d1)과 상기 상부전극(23c) 상에 형성된 제2 투광층(23d2) 중 적어도 어느 하나를 구비할 수 있다. 또한, 상기 제1 투광층(23d1)과 상기 제2 투광층(23d2)은 같은 물질로 형성되거나, 다른 물질로 형성될 수 있다. 상기 제1 투광층(23d1)과 상기 제2 투광층(23d2)은 같은 물질 예를 들어 금속 산화물을 함유하도록 형성될 수 있고, 상기 제1 투광층(23d1)과 상기 제2 투광층(23d2)은 다른 물질 예를 들어 상기 제1 투광층(23d1)은 금속 염류를 함유하고 상기 제2 투광층(23d2)은 금속 산화물을 함유하도록 형성될 수 있다.
- [0087] 상기 제1 투광층(23d1)은 상기 상부전극(23c)으로부터 상기 유기기능막(23b)으로 전자의 주입이 가능할 정도의 두께, 예를 들어 0.1 내지 10 nm의 두께로 형성할 수 있다. 상기 제2 투광층(23d2)은 면저항 및 투과율을 고려할 때 0.1nm 내지 100nm으로 형성되는 것이 바람직하다. 한편, 상기 투광층(23d)은 열 증착법에 의해 형성되는 것이 바람직하다.
- [0088] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위해 바람직한 실험예(example)를 제시한다. 다만, 하기의 실험예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것일 뿐, 본 발명이 하기의 실험예에 의해 한정되는 것은 아니다.

- [0089] 유기전계발광소자
- [0090] <제조예 1>
- [0091] 유리기판 상에 ITO를 증착하여 하부전극을 형성한 후, 상기 하부전극 상에 60nm의 정공주입층, 20nm의 정공수송층, 30nm의 발광층, 25nm의 두께를 갖고 n형 도펀트가 10%정도 도핑된 전자수송층을 차례로 형성하였다. 상기 전자수송층 상에 Cs₂CO₃를 1nm의 두께로 형성하여 제1 투광층을 형성하였으며, 상기 제1 투광층 상에 Ag를 10nm의 두께로 형성하여 상부전극을 형성하였으며, 상기 상부전극 상에 MoO₃를 8nm의 두께로 형성하여 제2 투광층을 형성하였다. 상기 제2 투광층 상에 NPB (N,N'-bis(1naphthyl)N,N'-diphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)를 40nm의 두께로 형성하였다.
- [0092] <제조예 2>
- [0093] 제1 투광층으로서 MoO₃를 0.5nm의 두께로 형성한 것을 제외하고는 제조예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제조하였다.
- [0094] <비교예>
- [0095] 유리기판 상에 ITO를 증착하여 하부전극을 형성한 후, 상기 하부전극 상에 60nm의 정공주입층, 20nm의 정공수송층, 30nm의 발광층, 25nm의 두께를 갖고 n형 도펀트가 10%정도 도핑된 전자수송층을 차례로 형성하였다. 상기 전자수송층 상에 Mg:Ag를 10nm의 두께로 형성하여 상부전극을 형성하였으며, 상기 상부전극 상에 NPB (N,N'-bis(1naphthyl)N,N'-diphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)를 40nm의 두께로 형성하였다.
- [0096] 도 8은 제조예 1과 비교예에 따른 유기전계발광소자의 파장에 따른 투과율을 나타낸 그래프이다.
- [0097] 도 8을 참조하면, 425nm 내지 700nm의 파장 영역에서 제조예 1에 따른 유기전계발광소자는 60% 내지 80%의 투과율을 나타내는 반면, 비교예에 따른 유기전계발광소자는 35% 내지 50%의 투과율을 나타낸 것을 알 수 있다. 이러한 결과로부터, 제조예 1과 같이 광투과성 상부전극의 상부 및/또는 하부에 투광층을 추가로 형성함으로써, 유기전계발광소자 전체의 투과율을 크게 향상시킬 수 있음을 알 수 있다.
- [0098] 도 9는 제조예 1과 비교예에 따른 유기전계발광소자의 인가전압에 따른 휘도를 나타낸 그래프이다.
- [0099] 도 9를 참조하면, 약 9V 이상의 인가전압에서 제조예 1에 따른 유기전계발광소자는 비교예에 따른 유기전계발광소자에 비해 높은 휘도를 나타낸다. 구체적으로, 인가전압이 10V일 때 제조예 1에 따른 유기전계발광소자는 약 25000 cd/m²의 휘도를 나타낸 반면 비교예에 따른 유기전계발광소자는 약 20000 cd/m²의 휘도를 나타내었다. 이러한 결과로부터, 제조예 1과 같이 광투과성 상부전극의 상부 및/또는 하부에 투광층을 추가로 형성함으로써, 유기전계발광소자의 휘도를 크게 향상시킬 수 있음을 알 수 있다.
- [0100] 도 10은 제조예 1과 제조예 2에 따른 유기전계발광소자들의 파장에 따른 투과율을 나타낸 그래프이다.
- [0101] 도 10을 참조하면, 제조예 1에 따른 유기전계발광소자에 비해 제조예 2에 따른 유기전계발광소자의 투과율은 파장에 따라 최대 5% 정도 향상된 것을 알 수 있다. 이러한 결과로부터, 광투과성 상부전극의 하부에 형성하는 제1 투광층을 제조예 2와 같이 금속산화물로 형성하는 경우에 제조예 1과 같이 금속염으로 형성하는 경우에 비해 투과율이 약간 향상되는 것을 알 수 있다.
- [0102] 유기전계발광표시장치
- [0103] <제조예 3>
- [0104] 흡습성 나노 입자인 다공성 알루미늄(AlO_x) 20 중량부를 고분자 바인더인 우레탄 아크릴레이트 100중량부와 혼합하여 액상 게터 조성물을 준비하였다. 단위 봉지기관의 테두리를 따라 에폭시 수지를 도포하여 실런트 라인들 형성한 후, 상기 액상 게터 조성물을 상기 실런트 라인에 의해 정의된 영역 내에 도포하여 게터층을 형성하였다. 진공상태에서 유기전계발광소자가 형성된 소자기판과 상기 봉지기관을 합착하여 모듈을 형성한 후, 상압에서 상기 모듈을 90℃에서 열처리하였다.

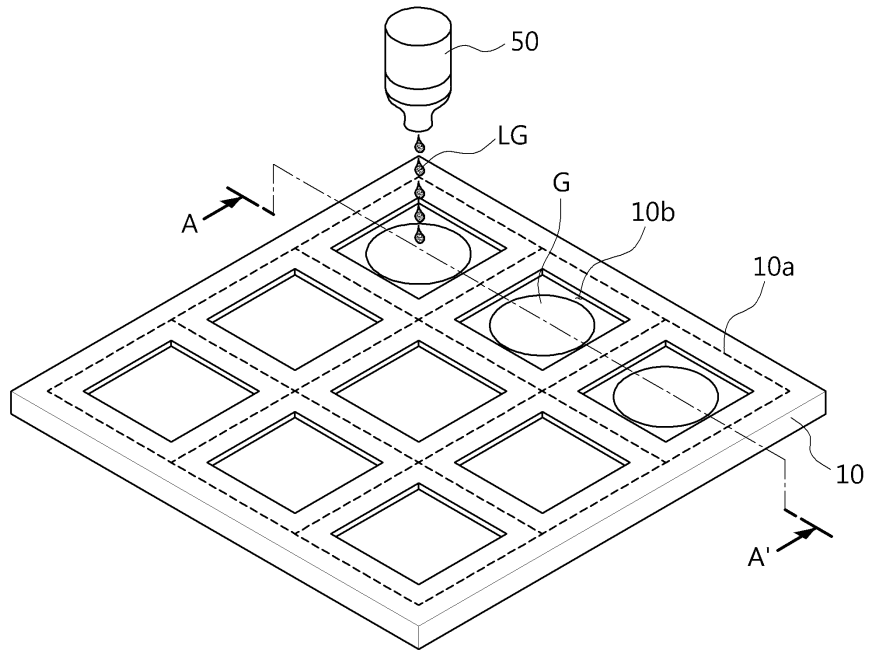
- [0105] 도 11은 제조예 3에 따른 유기전계발광표시장치를 가속조건에서 동작시킨 시간에 따른 휘도를 나타낸 그래프이고, 도 12는 소정 시간 경과 후의 유기전계발광표시장치를 촬영한 사진이다. 이 때, 가속조건은 온도 70℃, 습도 80%로 진행하였다.
- [0106] 도 11 및 도 12을 참조하면, 420 시간에 이르러서야 휘도의 급격한 감소가 나타났다. 이러한 휘도 감소는 불량 스팟의 발생에 기인한다. 이로부터 일반조건에서의 소자 수명은 21,000 시간으로 예상되었다.
- [0107] 이는 진공상태에서 유기전계발광소자가 형성된 소자기판과 상기 봉지기판을 합착하여 모듈을 형성한 후 상압에서 상기 모듈을 열처리하여 게터층에 유동성을 부여함으로써 상기 게터층이 유기전계발광소자의 상부면 및 측면을 덮도록 형성되어, 외부에서 침투하는 수분 등 오염물질이 상기 게터층에 의해 충분히 제거됨에 따른 것이다.
- [0108] 이상 본 발명을 바람직한 특정 실시예를 참조하여 설명했지만, 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

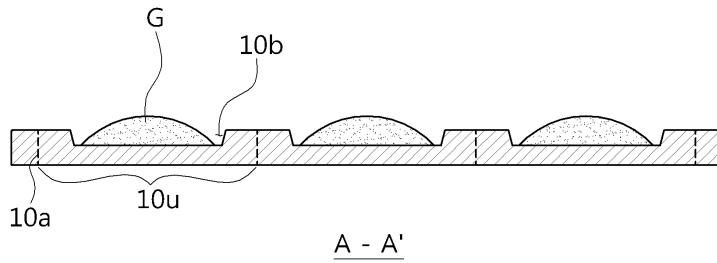
- [0109] 도 1a 내지 도 1f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타낸 개략도들이다.
- [0110] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치 제조방법을 나타낸 단면도이다.
- [0111] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치 제조방법을 나타낸 단면도이다.
- [0112] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치 제조방법을 나타낸 단면도이다.
- [0113] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타낸 개략도들이다.
- [0114] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치 제조방법을 나타낸 단면도이다.
- [0115] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 단위 유기전계발광소자를 나타낸 단면도이다.
- [0116] 도 8은 제조예 1과 비교예에 따른 유기전계발광소자의 파장에 따른 투과율을 나타낸 그래프이다.
- [0117] 도 9는 제조예 1과 비교예에 따른 유기전계발광소자의 인가전압에 따른 휘도를 나타낸 그래프이다.
- [0118] 도 10은 제조예 1과 제조예 2에 따른 유기전계발광소자들의 파장에 따른 투과율을 나타낸 그래프이다.
- [0119] 도 11은 제조예 3에 따른 유기전계발광표시장치를 가속조건에서 동작시킨 시간에 따른 휘도를 나타낸 그래프이다.
- [0120] 도 12는 제조예 3에 따른 유기전계발광표시장치를 가속조건에서 동작시키면서 소정 시간 경과 후의 유기전계발광표시장치를 촬영한 사진이다.

도면

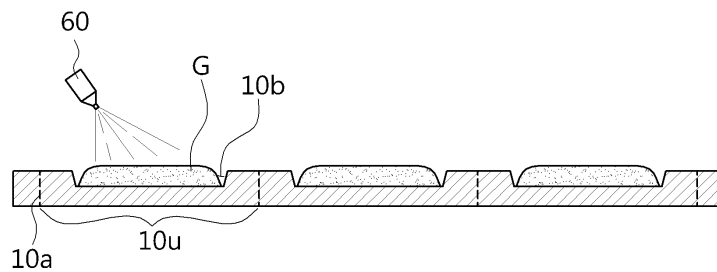
도면1a



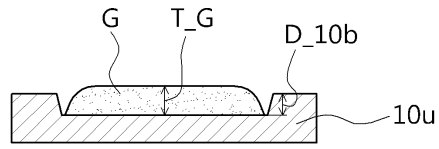
도면1b



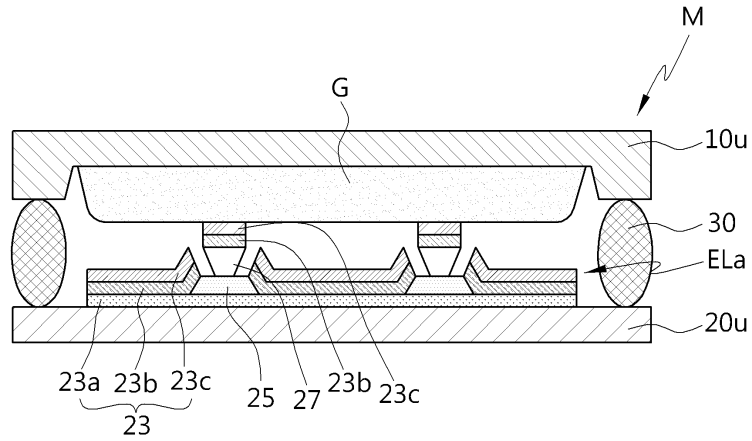
도면1c



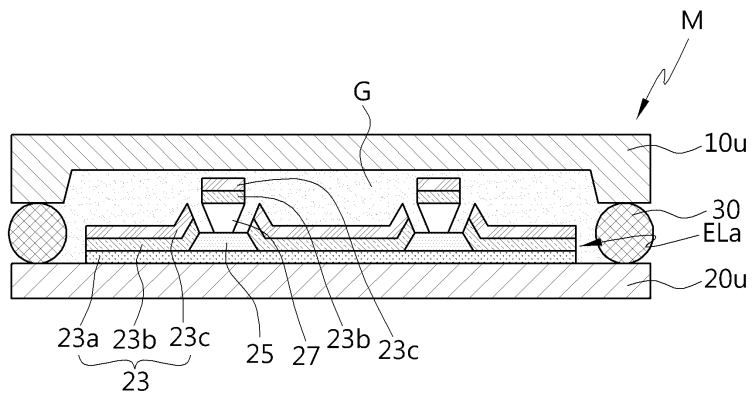
도면1d



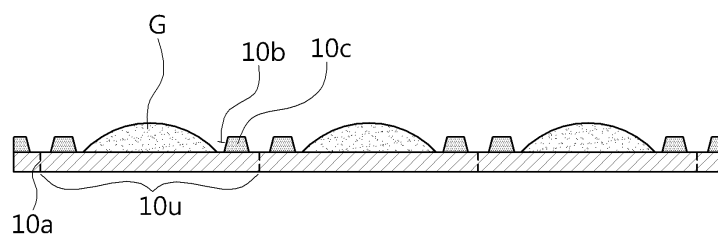
도면1e



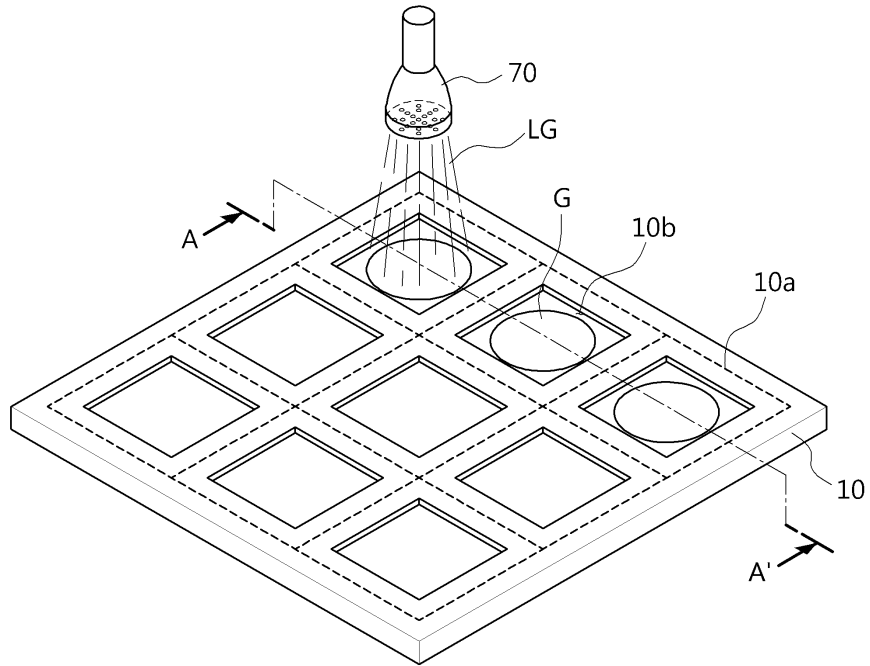
도면1f



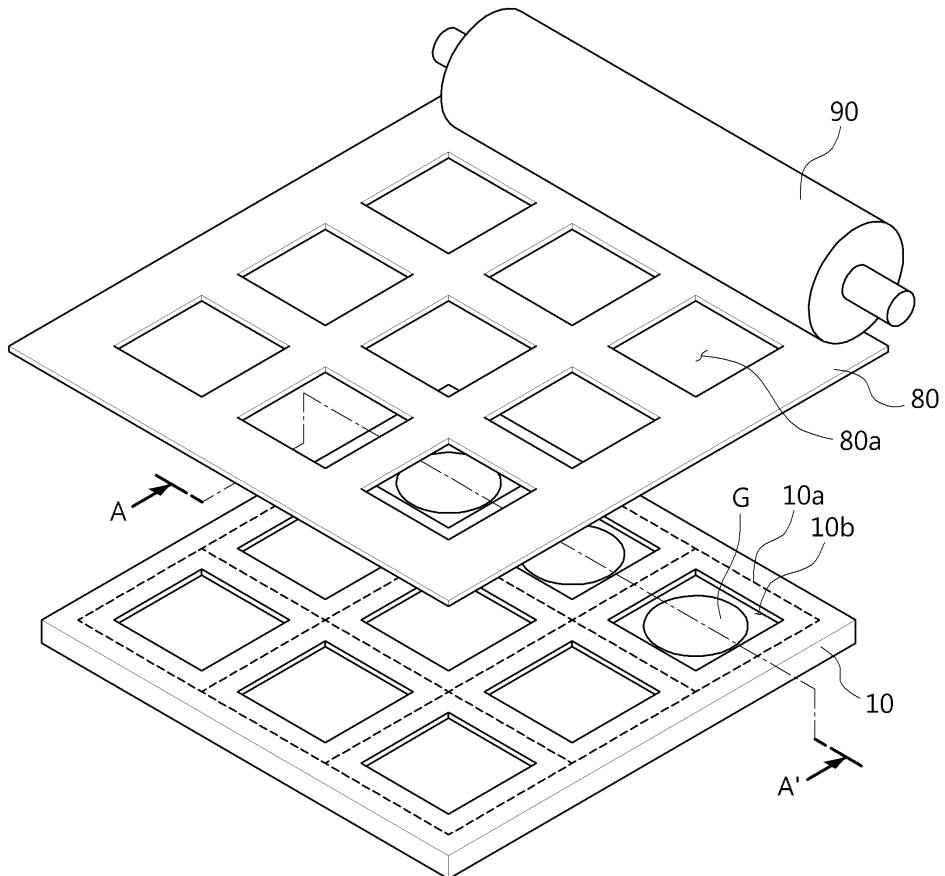
도면2



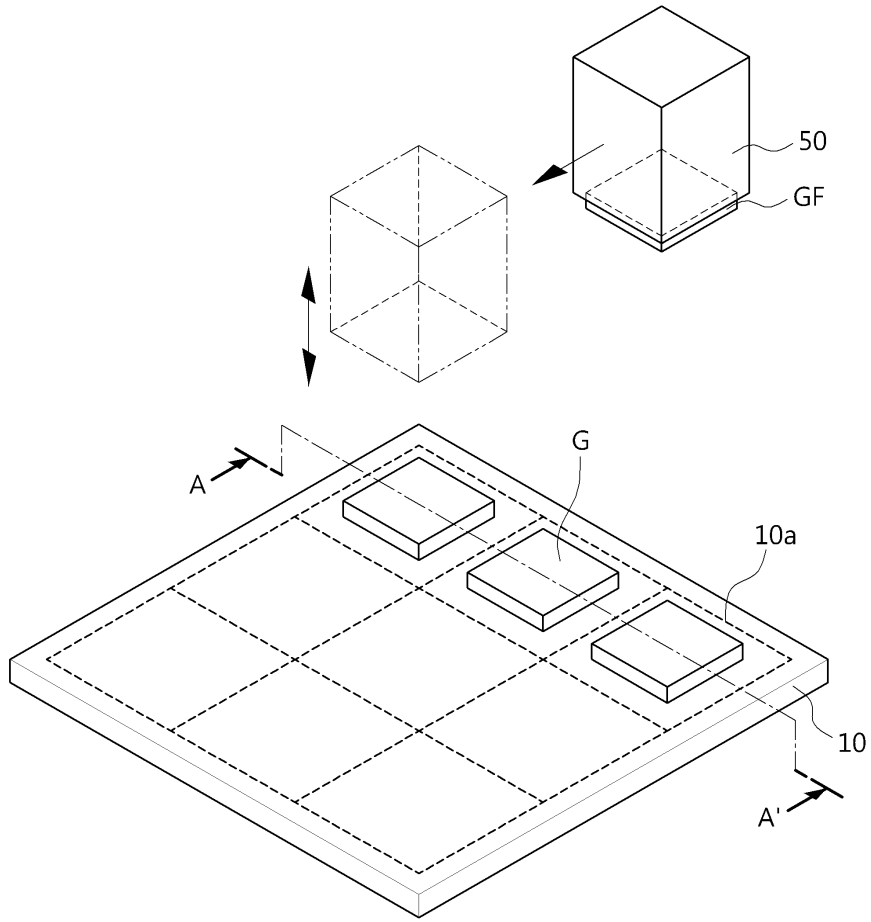
도면3



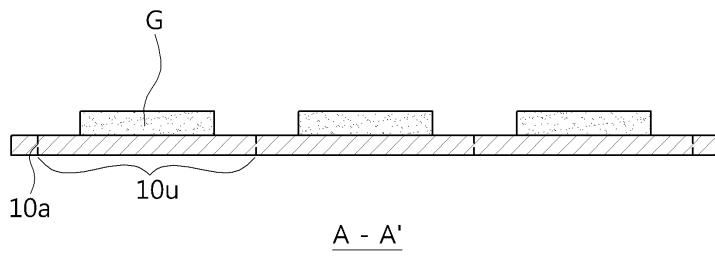
도면4



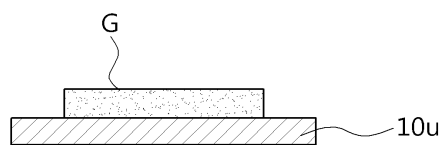
도면5a



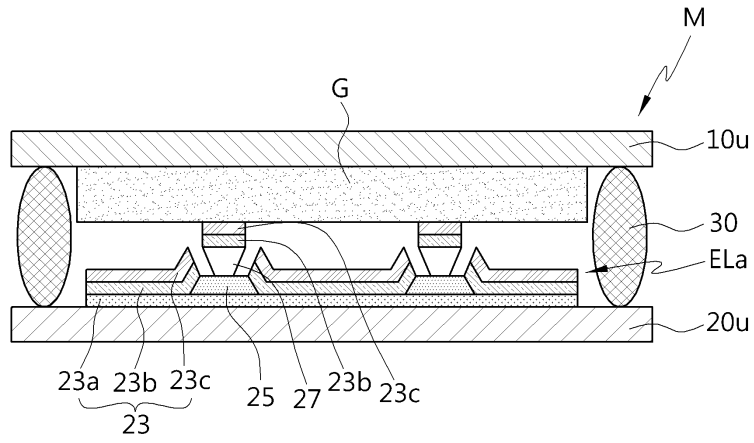
도면5b



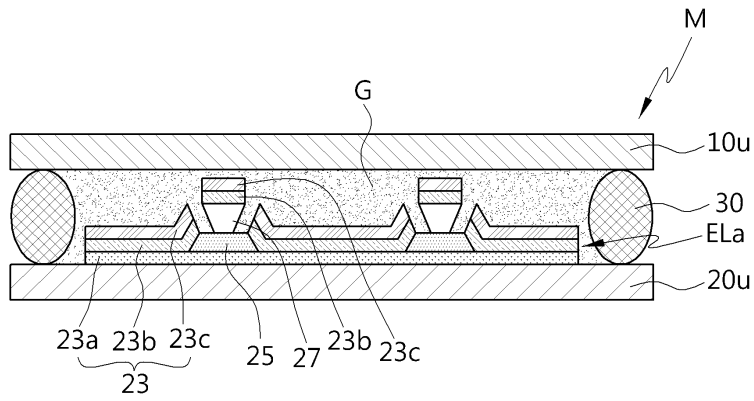
도면5c



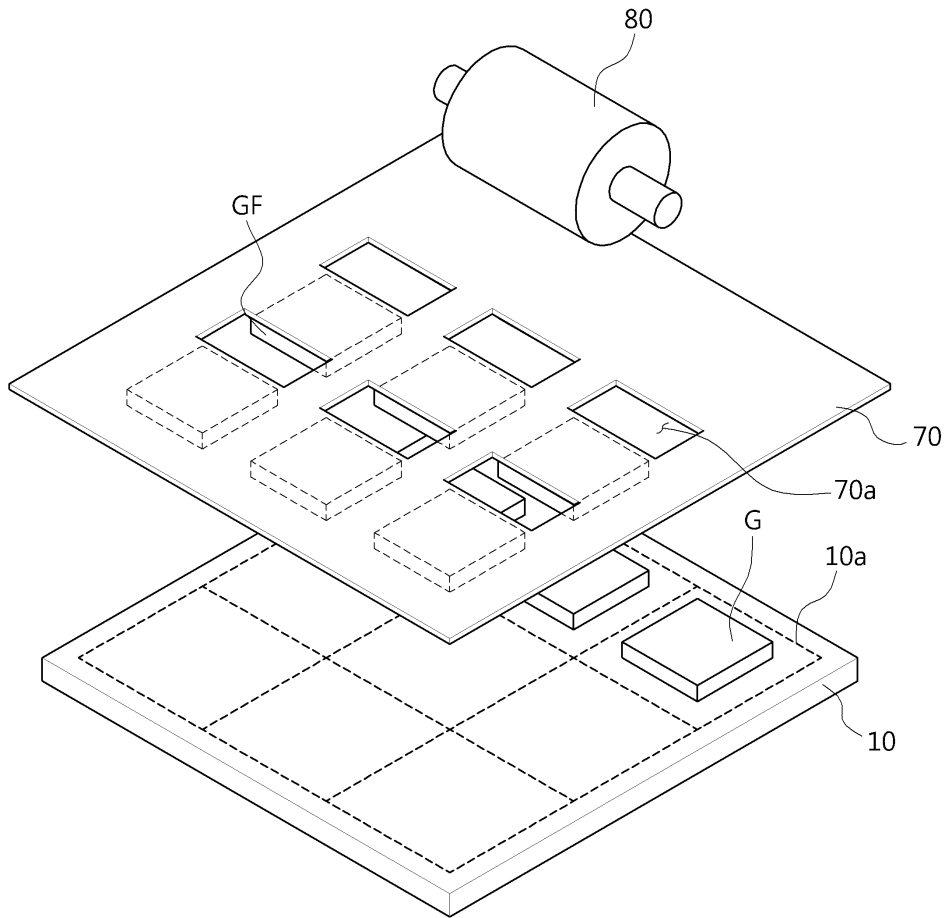
도면5d



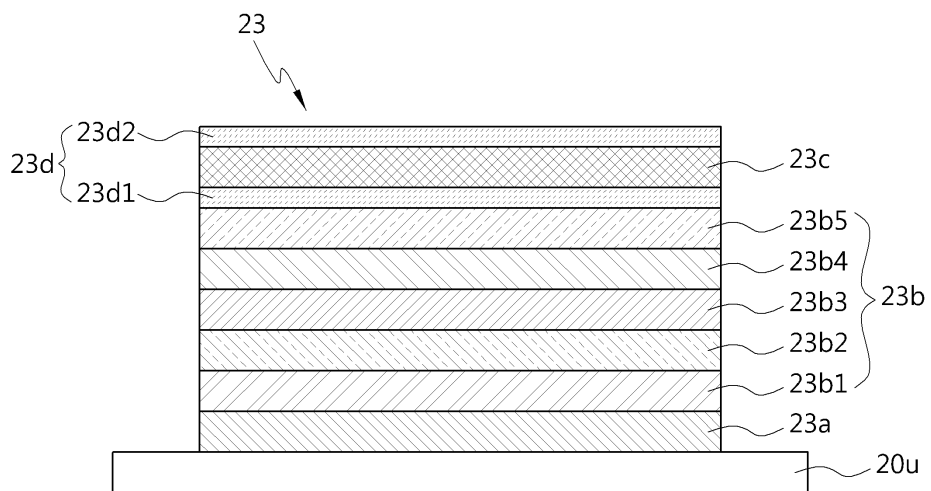
도면5e



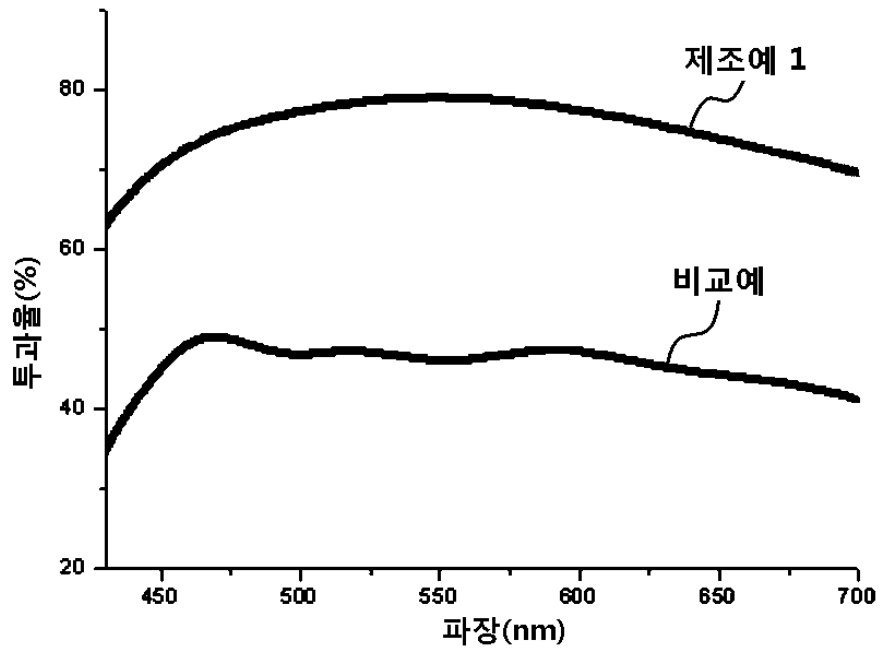
도면6



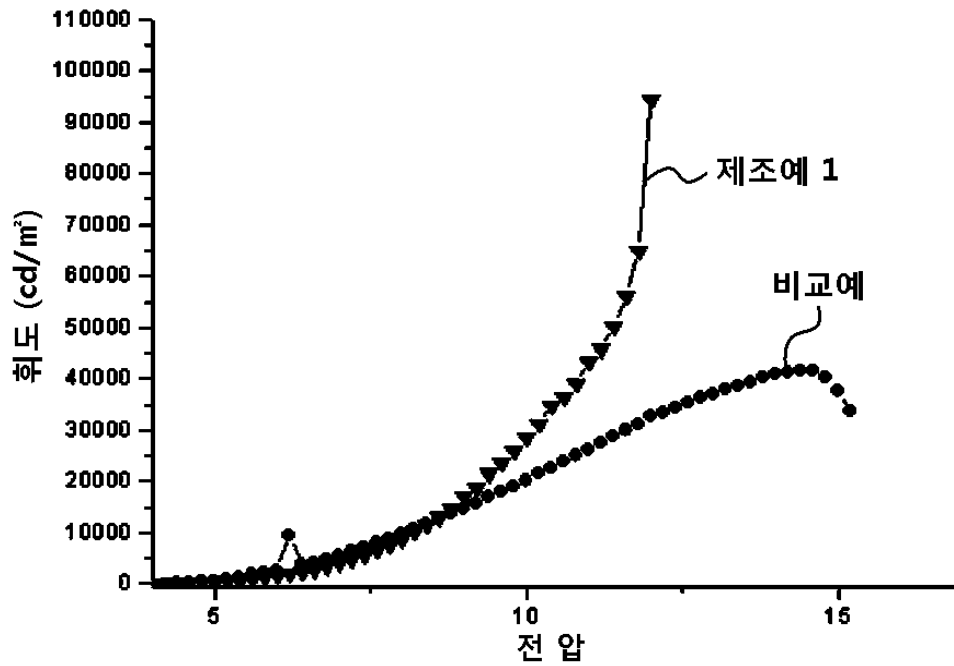
도면7



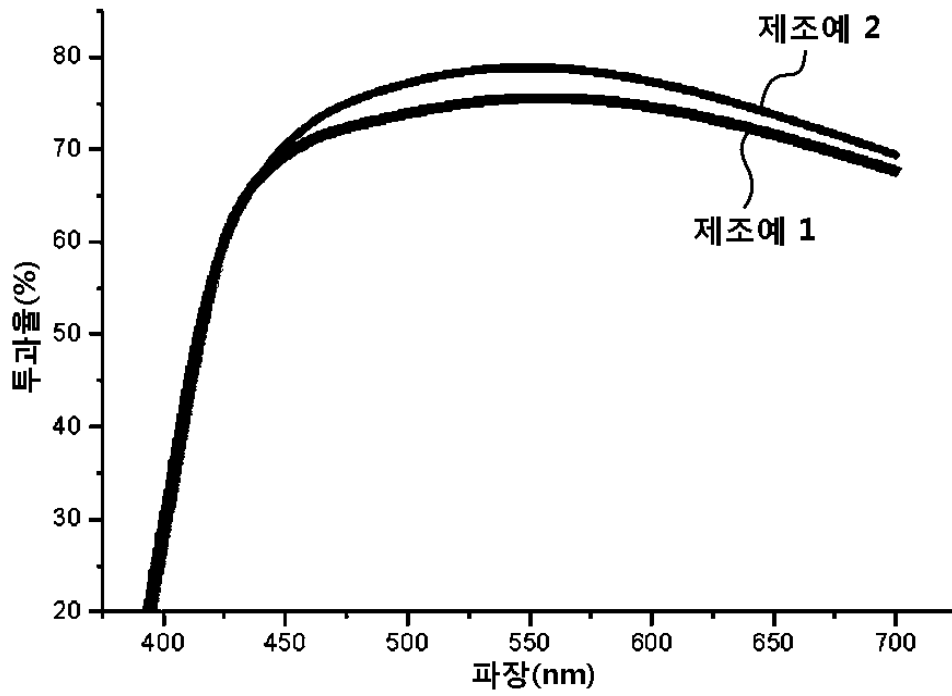
도면8



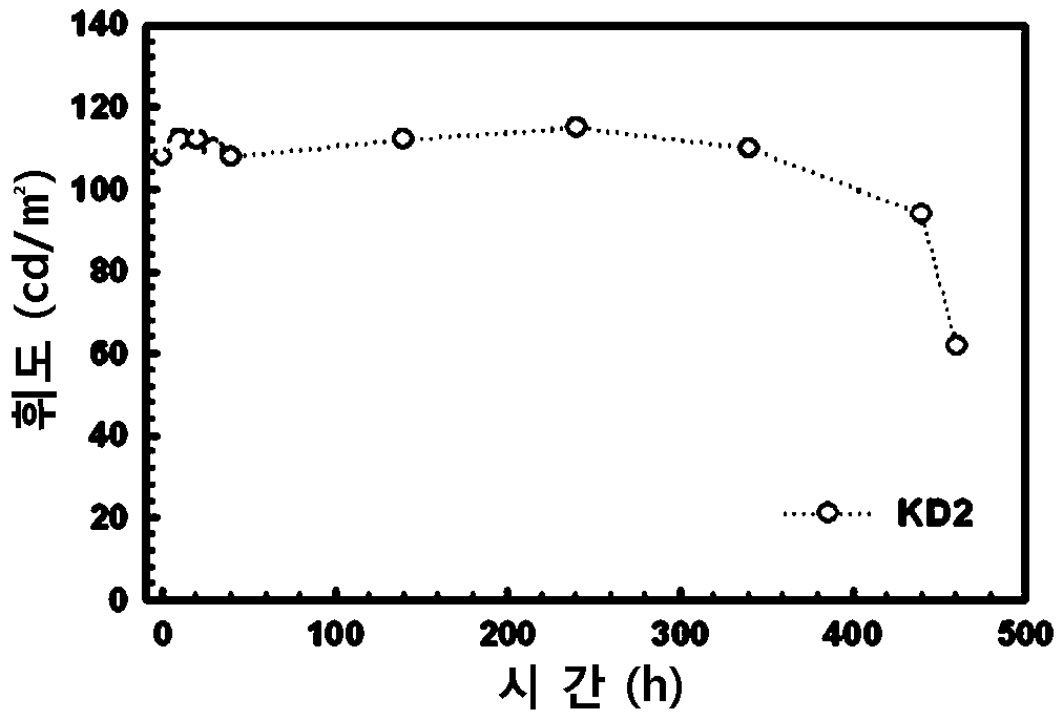
도면9



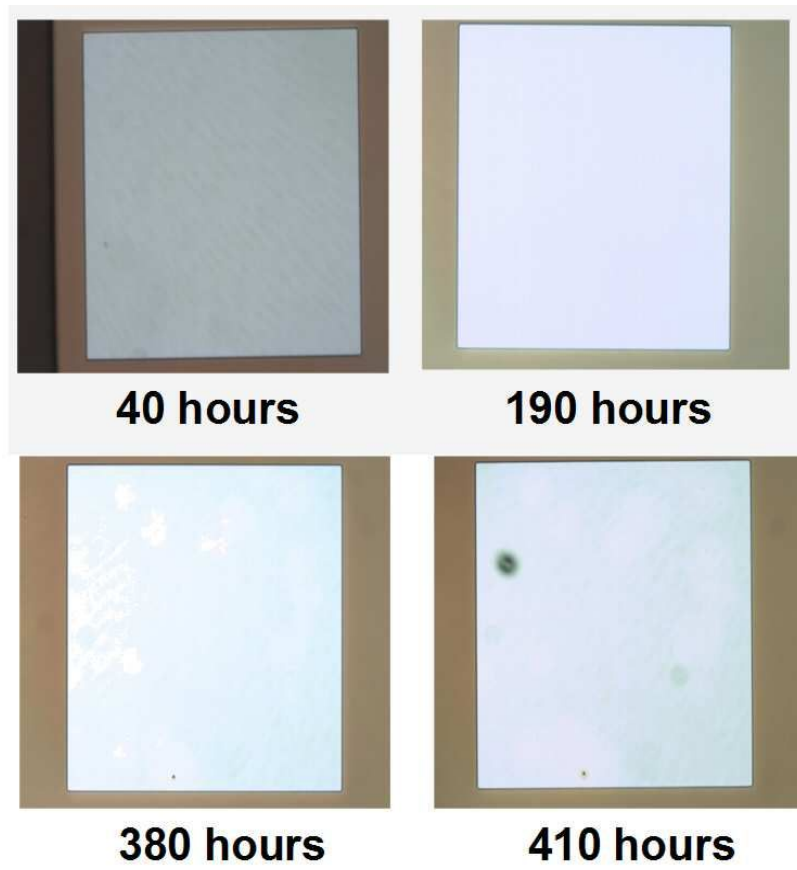
도면10



도면11



도면12



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 具有透光吸气剂层的有机电致发光显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020100122834A | 公开(公告)日 | 2010-11-23 |
| 申请号 | KR1020090074677 | 申请日 | 2009-08-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 娜我比可隆株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | Neoview的隆有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | Neoview的隆有限公司 | | |
| [标]发明人 | PAEK SEUNG HWAN 백승환 HA YOUNG BO 하영보 KIM JEONG SOO 김정수 IM WOO BIN 임우빈 | | |
| 发明人 | 백승환 하영보 김정수 임우빈 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 H05B33/04 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5275 H01L2251/308 H01L51/5234 H01L2251/5323 H01L2251/306 H01L51/5259 | | |
| 代理人(译) | IAM专利和律师事务所 | | |
| 优先权 | 1020090041540 2009-05-13 KR | | |
| 其他公开文献 | KR101086881B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

用途：提供一种具有透光吸气剂层的有机发光显示装置及其制造方法，以通过用吸气剂层覆盖装置阵列的上侧和侧面来改善有机发光显示装置的防潮性能。组成：一个设备阵列包括多个单元有机发光器件（23）。有机功能膜（23b）包括发光层。封装衬底布置在器件衬底（20u）上。透光吸气剂层覆盖器件基板和封装基板之间的器件阵列的上侧和侧面。

