



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월18일
(11) 등록번호 10-1849577
(24) 등록일자 2018년04월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0093718
(22) 출원일자 2011년09월16일
심사청구일자 2016년08월24일
(65) 공개번호 10-2013-0030148
(43) 공개일자 2013년03월26일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070080105 A
KR1019990047266 A*
KR100796618 B1*
KR1020070072020 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김은아
충청남도 아산시 아산로117번길 17 105동 1001호
(실옥동, 대우푸르지오아파트)
박성희
경기도 고양시 일산동구 강송로 156, 202동 1001호
(마두동, 강촌마을)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

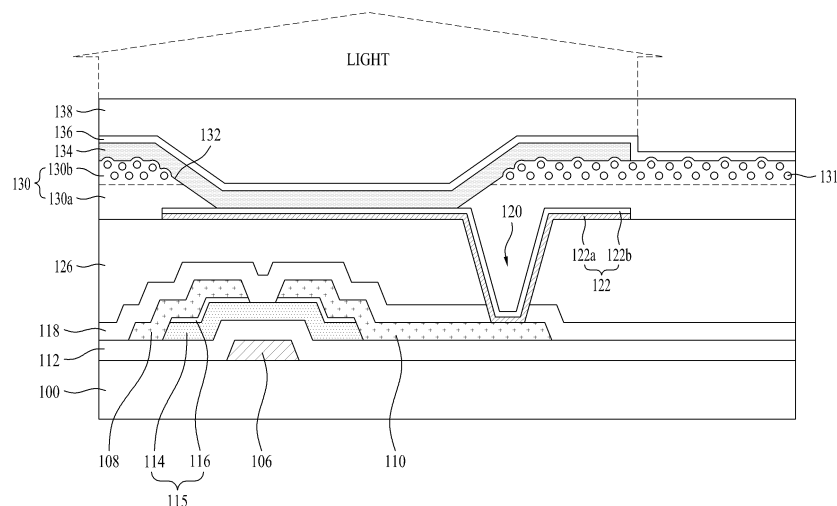
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 전반사된 빛의 광 경로를 변경시켜 발광 효율을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과, 상기 제1 전극을 노출시키는 बैं크 홀을 포함하는 बैं크 절연막과, 상기 बैं크 홀에 의해 노출된 제1 전극 상에 형성된 유기 공통층과, 상기 유기 공통층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하며, 상기 बैं크 절연막은 다수의 비드(Bead)가 형성된 비드층을 포함하며, 상기 유기 공통층 내에서 전반사되는 광의 경로를 상기 비드를 통해 상부로 출사하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 위치하는 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과;

상기 제1 전극의 일부 영역을 노출시키는 बैं크 홀 및 상기 बैं크 홀에 인접한 돌출면을 포함하는 बैं크 절연막과;

상기 बैं크 홀에 의해 노출된 제1 전극의 일부 영역 상에 위치하고, 상기 बैं크 절연막의 상기 돌출면 상으로 연장하는 유기 공통층과;

상기 유기 공통층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하며,

상기 बैं크 절연막은 상기 돌출면에 가까이 위치하는 다수의 비드(Bead)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 बैं크 절연막은 유기 절연 물질을 더 포함하되,

상기 다수의 비드는 상기 유기 절연 물질 내에 분산된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 다수의 비드는 폴리머(Polymer) 또는 실리카(Silica)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 유기 공통층은 상기 बैं크 절연막의 돌출면과 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 बैं크 절연막은 순서대로 적층된 절연층 및 비드층을 포함하되,

상기 다수의 비드는 상기 비드층 내에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유기 공통층에 의한 빛이 발광하는 발광 영역은 상기 बैं크 절연막에 의해 노출되는 상기 제1 전극의 일부 영역보다 넓은 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 8

기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터와 접속하도록 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극의 일부 영역을 노출시키는 बैं크 홀 및 상기 बैं크 홀에 인접한 돌출면을 포함하는 बैं크 절연막을 형성하는 단계와;

상기 बैं크 홀에 의해 노출된 제1 전극의 일부 영역 및 상기 बैं크 절연막의 돌출면 상에 유기 공통층을 형성하는 단계와;

상기 유기 공통층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 बैं크 절연막은 상기 돌출면에 가까이 위치하는 다수의 비드(Bead)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 다수의 비드는 폴리머(Polymer) 또는 실리카(Silica)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 बैं크 절연막을 형성하는 단계는

상기 다수의 비드가 분산된 유기 절연 물질을 포함하는 비드층을 전면 도포하는 단계와;

포토 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정으로 상기 बैं크홀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 बैं크 절연막을 형성하는 단계는

상기 제1 전극 상에 유기 절연 물질을 포함하는 절연층을 전면 도포하는 단계를 더 포함하되,

상기 비드층은 상기 절연층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 특히 전반사된 빛의 광 경로를 변경시켜 발광 효율을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 전계 발광 표시 장치 등이 각광받고

있다.

[0003] 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Device: OLED)는 스스로 발광하는 자발광 소자로서 백라이트가 불필요하므로 경량 박형이 가능할 뿐만 아니라 공정이 단순하며, 넓은 시야각, 고속 응답성, 고 콘트라스트비(contrast ratio) 등의 뛰어난 특징이 있어 차세대 평면 디스플레이로서 적합하다.

[0004] 이러한, 유기 전계 발광 표시 장치는 애노드 전극으로부터의 정공과 캐소드 전극으로부터의 전자가 발광층 내에서 결합되어 생성된 여기자가 다시 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

[0005] 이때, 발광층에서 생성한 광이 외부로 모두 추출되지 못하고 광이 내부 전반사에 의해 손실된다. 즉, 도 1에 도시된 바와 같이 발광층(234)으로부터 발광된 빛 중 임계각보다 큰 각도로 발생된 빛이 बैं크 절연막(230)의 계면과 발광층(234) 사이에 갇혀 상부로 추출되지 못하고, 소멸된다. 이와 같이, 내부 전반사로 인해 발광층에서 생성된 광이 모두 출사되지 못하므로 발광 효율이 떨어지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 전반사된 빛의 광 경로를 변경시켜 발광 효율을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 이를 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과, 상기 제1 전극을 노출시키는 बैं크 홀을 포함하는 बैं크 절연막과, 상기 बैं크 홀에 의해 노출된 제1 전극 상에 형성된 유기 공통층과, 상기 유기 공통층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하며, 상기 बैं크 절연막은 다수의 비드(Bead)가 형성된 비드층을 포함하며, 상기 유기 공통층 내에서 전반사되는 광의 경로를 상기 비드를 통해 상부로 출사하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 여기서, 상기 비드층은 유기 절연 물질에 다수의 비드를 혼합하여 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 그리고, 상기 비드는 수십~수백nm의 크기로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 비드는 폴리머(Polymer) 또는 실리카(Silica)로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 그리고, 상기 유기 공통층은 전면(Top) 발광하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 बैं크 절연막은 상기 비드층 하부에 유기 절연 물질로 형성된 절연층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 그리고, 상기 बैं크 절연막과 상기 유기 공통층이 일부 중첩되며, 상기 बैं크 절연막과 유기 공통층이 중첩된 영역에서도 빛이 발광하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법은 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터와 접속하도록 제1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제1 전극을 노출시키는 बैं크 홀을 포함하는 बैं크 절연막을 형성하는 단계와, 상기 बैं크 홀에 의해 노출된 제1 전극 상에 유기 공통층을 형성하는 단계와, 상기 유기 공통층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 बैं크 절연막은 다수의 비드(Bead)가 형성된 비드층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 여기서, 상기 비드는 수십~수백nm의 크기로 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 그리고, 상기 비드는 폴리머(Polymer) 또는 실리카(Silica)로 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 제1 전극을 노출시키는 बैं크 홀을 포함하는 बैं크 절연막을 형성하는 단계는 상기 제1 전극 상에 유기 절연 물질로 형성된 절연층을 도포하고, 상기 다수의 비드가 포함된 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질로 형성된 비드층을 전면 도포하는 단계와, 상기 절연층과 상기 비드층을 포토 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정으로 상기 제1 전극을 노출시키는 बैं크홀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 그리고, 상기 제1 전극을 노출시키는 बैं크 홀을 포함하는 बैं크 절연막을 형성하는 단계는 상기 제1 전극 상에 다수의 비드가 포함된 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질로 형성된 비드층을 전면 도포하는 단계와, 상기 비드층을 포토 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정으로 상기 제1 전극을 노출시키는 बैं크홀을 형성하는 단계를 포

합하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 बैं크 절연막과 상기 유기 공통층이 일부 중첩되어 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 बैं크 절연막에 다수의 비드를 혼합하여 형성한다. 이에 따라, 전 반사된 빛은 비드의 돌출면과 부딪혀 광 경로가 상부로 변경되어 상부로 빛이 출사된다. 이와 같이, 비드를 통해 전 반사된 빛을 상부로 출사시킴으로써 발광 영역이 넓어지게 된다.

[0021] 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 포토리소그래피 공정만으로 수십~수백nm의 크기의 요철 패턴을 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래 유기 전계 발광 표시 소자를 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 유기 전계 발광 소자의 발광 영역을 나타낸 단면도 및 평면도이다.

도 4는 종래 유기 전계 발광 소자의 발광 영역을 나타낸 단면도 및 평면도이다.

도 5a 내지 도 5f는 도 2에 도시된 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.

도 6a 및 도 6b는 도 5d에 도시된 बैं크 절연막을 형성하는 공정을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 단면도이다.

도 8은 도 7에 도시된 유기 전계 발광 소자의 발광 영역을 나타낸 단면도 및 평면도이다.

도 9a 및 도 9b는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 बैं크 절연막을 형성하는 공정을 나타낸 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다. 본 발명의 구성 및 그에 따른 작용 효과는 이하의 상세한 설명을 통해 명확하게 이해될 것이다. 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 동일한 구성 요소에 대해서는 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호로 표시하며, 공지된 구성에 대해서는 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 구체적인 설명은 생략하기로 함에 유의한다.

[0024] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 1 내지 도 4f를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 단면도이다. 그리고, 도 3은 도 2에 도시된 유기 전계 발광 소자의 발광 영역을 나타낸 단면도 및 평면도이고, 도 4는 종래 유기 전계 발광 소자의 발광 영역을 나타낸 단면도 및 평면도이다.

[0026] 도 2에 도시된 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터와 접속된 유기 전계 발광 소자(OLED)와, 유기 전계 발광 소자 상에 형성된 캡핑층(138)을 포함한다.

[0027] 박막 트랜지스터는 게이트 전극(106), 유기 전계 발광 소자의 제1 전극(122)과 접속된 드레인 전극(110), 드레인 전극(110)과 마주하는 소스 전극(108), 게이트 절연막(106)을 사이에 두고 게이트 전극(102)과 중첩되게 형성되어 소스 전극(108)과 드레인 전극(110) 사이에 채널을 형성하는 활성층(114), 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)과의 오믹 접촉을 위하여 채널부를 제외한 활성층(114) 사이에 형성된 오믹 접촉층(116)을 구비한다. 또한, 기판(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터 상에는 무기 절연 물질의 무기 보호막(118)과, 유기 절연물질의 유기 보호막(126)이 순차적으로 형성된다. 유기 보호막(126)은 박막 트랜지스터가 형성된 기판(100)을 평탄화시키기 위해 형성되며, 무기 보호막(118)은 게이트 절연막(106), 소스 및 드레인 전극(108, 110) 각각과 유기 보호막(126)과의 계면 안정성을 향상시키기 위해 형성된다.

[0028] 유기 전계 발광 소자(OLED)는 박막 트랜지스터의 드레인 전극(110)과 접속된 제1 전극(122)과, 제1 전극(122)을 노출시키는 बैं크홀(132)이 형성되며, 비드(Bead)(131)를 포함하는 बैं크 절연막(130)과, 제1 전극(122) 상에 형성된 유기 공통층(134)과, 유기 공통층(134) 위에 형성된 제2 전극(136)이 구비된다. 제1 전극(122)은 양극

(Anode)으로 반사 전극(122a)과 투명 전극(122b)을 구비한다. 반사 전극(122a)으로는 알루미늄과 같이 반사성 금속 재질로 형성되고, 투명 전극(122b)으로는 TCO(Transparent Conductive Oxide; 이하, TCO), ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO) 등으로 형성된다. 그리고, 제2 전극(136)은 음극(Cathode)으로 은(Ag) 등으로 형성된다.

[0029] 이러한, 유기 전계 발광 소자(OLED)는 제1 전극(122)과 제2 전극(134) 사이에 전압을 인가하면 제1 전극의 투명 전극(122b)으로부터 정공(hole)이 주입되고, 제2 전극(134)으로부터 전자(electron)가 주입되어 발광층에서 재결합하여 이로 인해 엑시톤(exciton)이 생성되며, 이 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 빛이 방출된다. 이러한, 빛이 제1 전극(122)의 반사 전극(122a)을 통해 반사되어 전면(Top)으로 방출하게 된다.

[0030] 유기 공통층(134)은 제1 전극(122) 상에 정공 주입층(Hole Injection Layer; HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer; HTL), 발광층(Emitting Layer; EML), 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer; EIL)이 순차적으로 적층된 구조를 가진다.

[0031] बैं크 절연막(130)은 절연층(130a)과, 절연층(130a) 상에 형성된 비드층(130b)을 포함한다. 절연층(130a)은 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질로 형성되며, 비드층(130b)은 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질에 다수의 비드(Bead)(131)를 혼합하여 형성된다. 비드(131)는 수십~수백nm의 크기를 가지며, 비드층(130b)에 규칙성 없이 배열된다. 또한, 다수의 비드(131)는 도 2a에 도시된 균일한 크기로 형성되거나, 불균일한 크기로 형성될 수 있다. 그리고, 포토리소그래피 공정을 할 수 있도록 유기 절연 물질과 반사도 차이가 없는 폴리머(Polymer) 또는 실리카(Silica)로 형성된다. 이러한, 비드층(122b)에 형성된 비드(131)는 유기 공통층(134) 내에서 전반사된 빛의 경로를 변경한다.

[0032] 구체적으로, 유기 공통층(134)으로부터 발광된 빛 중 임계각보다 큰 각도로 발생된 빛이 बैं크 절연막(130) 계면과 유기 공통층(134) 사이에 갇혀 상부로 추출되지 못하게 된다. 이러한, 유기 공통층(134)과 बैं크 절연막(130)의 계면 사이에서 전반사에 의해 갇힌 빛은 비드층(130b)에 형성된 비드(131)의 돌출면과 부딪혀 경로가 상부로 틀어져 빛이 상부로 출사하게 된다. 이와 같이, 유기 공통층(134) 내에 갇힌 전반사된 광의 경로를 상부로 출사시킴으로써 발광 영역이 넓어지게 된다.

[0033] 이를 종래와 비교하게 되면, 도 4에 도시된 바와 같이 종래 유기 전계 발광 표시 소자는 전반사된 빛이 बैं크 절연막(230) 계면과 유기 공통층(234) 사이에 갇혀 소멸됨으로써 실질적인 발광 영역은 बैं크 홀 내부의 바닥면(BHA)만큼 밖에 되지 않으며, 전반사되는 만큼 발광 효율이 떨어지게 된다.

[0034] 하지만, 본 발명은 도 3에 도시된 바와 같이 बैं크 절연막(130)과 유기 공통층(134) 사이에 갇힌 전반사된 빛이 비드층(130b)에 형성된 비드(131)의 돌출면에 부딪혀 상부로 출사됨으로써 발광 영역이 बैं크 절연막(130)과 중첩된 영역(BA)만큼 늘어나게 되었다. 즉, बैं크 절연막(130)과 중첩된 유기 공통층(134)으로부터는 빛이 출사되지 않았으나, 비드(131)에 의해 बैं크 절연막(130)과 중첩된 유기 공통층(134)으로부터도 빛이 출사된다. 이와 같이, 유기 공통층(134)으로부터 발광된 빛 중 전사된 빛도 상부로 발광시킴으로써 그만큼 발광 영역이 넓어짐으로써 발광 효율이 향상되었다.

[0035] 캡핑층(Capping Layer)(138)은 수분 및 산소 등의 유입을 방지하기 위해 유기 캡핑층과 무기 캡핑층이 적어도 두층으로 형성되거나, 유기 캡핑층과 무기 캡핑층이 서로 교번적으로 증착되어 다수의 층으로 형성될 수 있다.

[0036] 도 5a 내지 도 5f는 도 2에 도시된 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.

[0037] 도 5a를 참조하면, 기판(100) 상에 게이트 전극(106), 게이트 절연막(112), 반도체 패턴(115), 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)이 포함된 박막 트랜지스터가 형성된다.

[0038] 구체적으로, 기판(100) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 게이트 금속층이 형성된다. 게이트 금속층으로는 Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금, Mo-Ti 합금 등과 같이 금속 물질로 이용된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 게이트 금속층이 패터닝됨으로써 게이트 전극(106)이 형성된다.

[0039] 그런 다음, 게이트 전극(106)이 형성된 기판(100) 상에 산화 실리콘(SiO_x) 또는 질화 실리콘(SiN_x) 등의 무기 절연 물질이 전면 형성됨으로써 게이트 절연막(112)이 형성된다. 그런 다음, 게이트 절연막(112)이 형성된 기판(100) 상에 비정질 실리콘층 및 불순물(n+ 또는 p+)이 도핑된 비정질 실리콘층이 순차적으로 형성된다. 이어

서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 비정질 실리콘층 및 불순물(n+ 또는 p+)이 도핑된 비정질 실리콘층이 패터닝됨으로써 활성층(114) 및 오믹 접촉층(116)을 포함하는 반도체 패턴(115)이 형성된다.

[0040] 이후, 반도체 패턴이 형성된 기판(100) 상에 스퍼터링 방터버 등의 증착 방법을 통해 데이터 금속층이 형성된다. 여기서 데이터 금속층으로는 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 알루미늄(Al)계 금속, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 등이 이용된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 데이터 금속층이 패터닝됨으로써 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)이 형성된다. 그런 다음, 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)을 마스크로 이들(108,110) 사이에 위치하는 오믹 접촉층(116)이 제거됨으로써 활성층(114)이 노출된다.

[0041] 상술한 바와 같이 반도체 패턴(115)과, 소스 및 드레인 전극(108,110) 각각은 개별적으로 형성되므로 이들을 형성하기 위해서는 2개의 마스크가 필요하다. 이외에도 마스크 수를 줄이기 위해 반도체 패턴(115), 소스 및 드레인 전극(108,110)은 회절 마스크 또는 반투과 마스크를 이용하여 한 번의 마스크 공정을 통해 동시에 형성가능하다.

[0042] 도 5b를 참조하면, 소스 및 드레인 전극(108,110)이 형성된 기판(100) 상에 화소 콘택홀(120)을 가지는 무기 보호막(118) 및 유기 보호막(126)이 형성된다.

[0043] 구체적으로, 소스 및 드레인 전극(108,110)이 형성된 기판(100) 상에 산화 실리콘(SiO_x) 또는 질화 실리콘(SiN_x) 등의 무기 절연 물질이 전면 형성됨으로써 무기 보호막(118)이 형성된다. 그런 다음, 무기 보호막(118) 상에 아크릴계 수지와 같은 유기 절연 물질이 전면 형성됨으로써 유기 보호막(126)이 형성된다. 그런 다음, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 무기 보호막(118) 및 유기 보호막(126)이 패터닝됨으로써 화소 콘택홀(120)이 형성된다. 화소 콘택홀(120)은 무기 보호막(118) 및 유기 보호막(126)을 관통하여 드레인 전극(110)을 노출시킨다.

[0044] 도 5c를 참조하면, 유기 보호막(126)이 형성된 기판(100) 상에 반사 전극(122a)과 투명 전극(122b)이 포함된 제1 전극(124)이 형성된다.

[0045] 구체적으로, 유기 보호막(126)이 형성된 기판(100) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 알루미늄과 같이 반사성 금속 재질이 형성된다. 그런 다음, 반사성 금속 재질 상에 TCO(Transparent Conductive Oxide; 이하, TCO), ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO) 등의 투명한 금속 재질이 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 반사성 금속 재질과 투명한 금속 재질이 패터닝됨으로써 반사 전극(122a)과 투명 전극(122b)이 형성된다.

[0046] 도 5d를 참조하면, 제1 전극(122)이 형성된 기판(100) 상에 뱅크홀(132)을 가지며, 비드층(130b)을 포함하는 뱅크 절연막(130)이 형성된다.

[0047] 구체적으로, 도 6a에 도시된 바와 같이 제1 전극(122)이 형성된 기판(100) 상에 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질로 형성된 절연층(130a)이 전면 도포되고, 다수의 비드(131)가 포함된 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질로 형성된 비드층(130b)이 전면 도포된다. 그런 다음, 도 6b에 도시된 바와 같이 절연층(130a)과 비드층(130b)이 적층된 기판(100) 상에 포토 마스크(170)가 정렬된다. 포토 마스크(170)는 기판(174) 상에 차단층(172)이 형성된 차단 영역과, 기판(174)만 존재하는 투과 영역을 구비한다. 투과 영역은 자외선을 모두 투과시킴으로써 현상 후 절연층(130a)과 비드층(130b)이 제거되어 뱅크 홀(132)이 형성된다. 차단 영역은 자외선을 차단시킴으로써 절연층(130a)과 비드층(130b)을 남게 한다.

[0048] 비드(Bead)(131)는 수십~수백nm의 크기를 가지며, 비드층(130b)에 규칙성 없이 배열된다. 또한, 다수의 비드(131)는 불균일한 크기로 형성되거나, 균일한 크기로 형성될 수 있다. 그리고, 포토리소그래피 공정을 할 수 있도록 유기 절연 물질과 반사도 차이가 없는 폴리머(Polymer) 또는 실리카(Silica)로 형성된다. 이와 같이, 본 발명은 포토리소그래피 공정만으로 수십~수백nm의 크기(size)의 요철을 가지는 뱅크 절연막(130)을 형성할 수 있다.

[0049] 도 5e를 참조하면, 뱅크 절연막(130)이 형성된 기판(100) 상에 유기 공통층(134)이 형성되고, 유기 공통층(134) 상에 제2 전극(136)이 형성된다.

[0050] 구체적으로, 제1 전극(122) 상에 새도우 마스크를 이용하여 정공 주입층(Hole Injection Layer;HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer;HTL), 발광층(Emitting Layer;EML), 전자 수송층(Electron Transport Layer;ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer;EIL)이 포함된 유기 공통층(134)이 열증착 방법, 스퍼터링 방법 또는 그의 조합 방법으로 순차적으로 형성된다. 그런 다음, 유기 공통층(134) 상에 은(Ag)이 증착됨으로써 제2 전극

(136)이 형성된다.

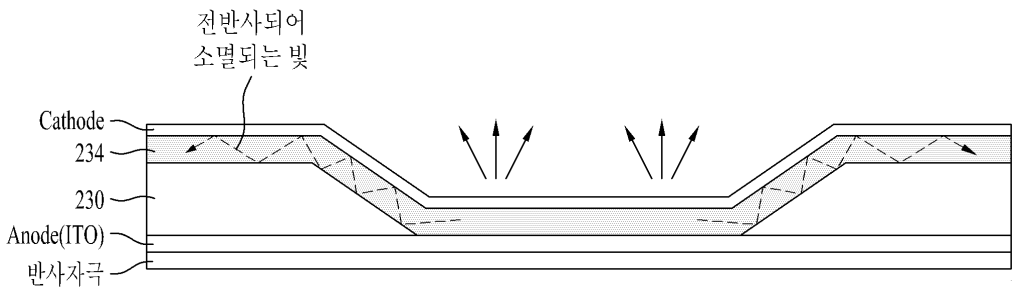
- [0051] 도 5f를 참조하면, 제2 전극(136)이 형성된 기판(100) 상에 캡핑층(138)이 형성된다.
- [0052] 구체적으로, 제2 전극(136)이 형성된 기판(100) 상에 유기 캡핑층과 무기 캡핑층을 CVD, PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 등의 증착 방법으로 전면 증착되어 캡핑층이 형성된다. 이때, 캡핑층(138)은 유기 캡핑층과 무기 캡핑층으로 두층으로 형성되거나, 유기 캡핑층과 무기 캡핑층이 교번적으로 적층하여 적어도 두 층으로 형성될 수 있다.
- [0053] 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 단면도이다. 그리고, 도 8은 도 7에 도시된 유기 전계 발광 소자의 발광 영역을 나타낸 단면도 및 평면도이다.
- [0054] 도 6에 도시된 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터와 접속된 유기 전계 발광 소자(OLED)와, 유기 전계 발광 소자 상에 형성된 캡핑층(138)을 포함한다.
- [0055] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 구성 요소 중 बैं크 절연막(330)을 제외하고 동일하므로 나머지 구성요소는 생략하기로 한다.
- [0056] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 बैं크 절연막(330)은 전면에 다수의 비드(331)가 혼합되어 형성되어 유기 공통층(134) 내에서 전반사되는 빛의 경로를 변경시켜 빛을 상부로 출사시킨다. 이에 따라, 도 8에 도시된 바와 같이 बैं크 절연막(330)과 중첩되는 영역(BA)의 유기 공통층(134)으로부터도 빛이 출사됨으로써 발광 영역이 확대된다. बैं크 절연막(330)은 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질에 다수의 비드(331)가 혼합되어 형성된다. 비드(331)는 수십~수백nm의 크기를 가지며, बैं크 절연막(330)에 규칙성 없이 배열된다. 또한, 다수의 비드(331)는 불균일한 크기로 형성되거나, 균일한 크기로 형성될 수 있다. 그리고, 포토리소그래피 공정을 할 수 있도록 유기 절연 물질과 반사도 차이가 없는 폴리머(Polymer) 또는 실리카(Silica)로 형성된다.
- [0057] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 공정 중에 बैं크 절연막(330)을 형성하는 공정을 제외하고 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법과 동일하므로 나머지 공정은 생략하기로 한다.
- [0058] 도 9a를 참조하면, 제1 전극(122)이 형성된 기판(100) 상에 다수의 비드(331)가 포함된 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질로 형성된 비드층(330a)이 전면 도포된다. 이어서, 도 9b에 도시된 포토 마스크(170)를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 비드층(330a)이 패터닝됨으로써 제1 전극(122)이 노출된 बैं크 홀(132)이 포함된 बैं크 절연막(330)이 형성된다.
- [0059] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

부호의 설명

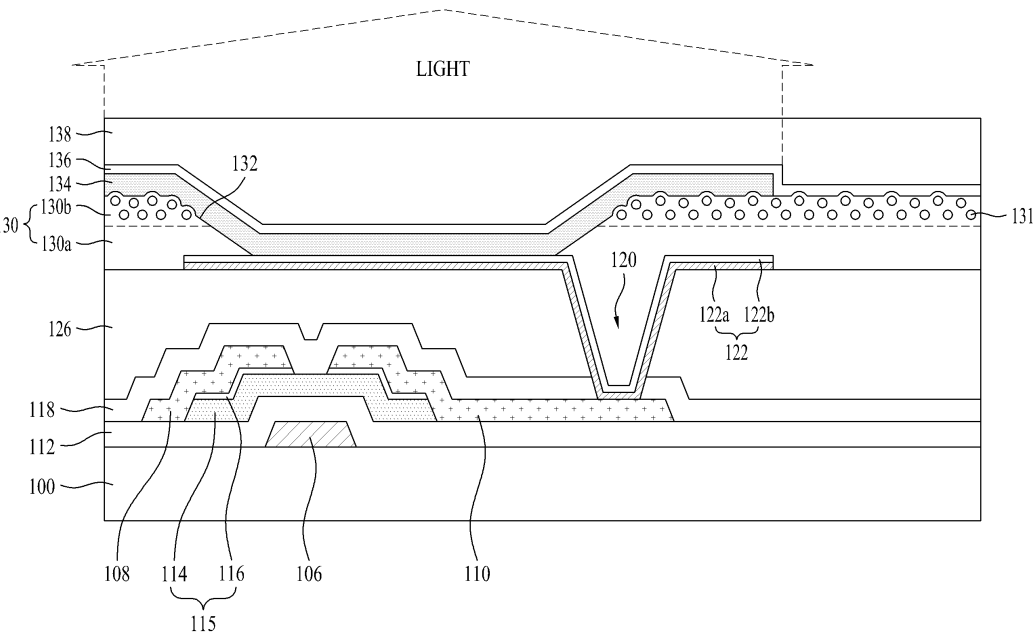
- [0060]
- | | |
|--------------|--------------------|
| 100 : 기판 | 108 : 소스 전극 |
| 110: 드레인 전극 | 112 : 게이트 절연막 |
| 115 : 반도체 패턴 | 120 : 화소 컨택홀 |
| 122 : 제1 전극 | 122a : 반사 전극 |
| 122b : 투명 전극 | 130,330 : बैं크 절연막 |
| 130a : 절연층 | 130b : 비드층 |
| 132 : बैं크 홀 | 134 : 유기 공통층 |
| 136 : 제2 전극 | 138 : 캡핑층 |

도면

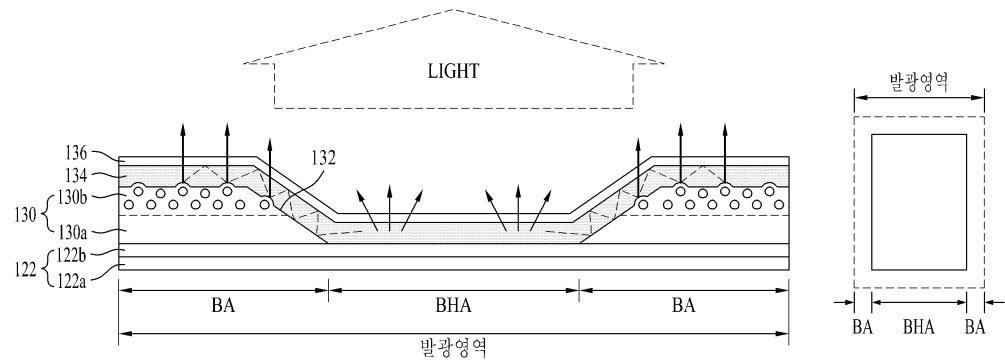
도면1



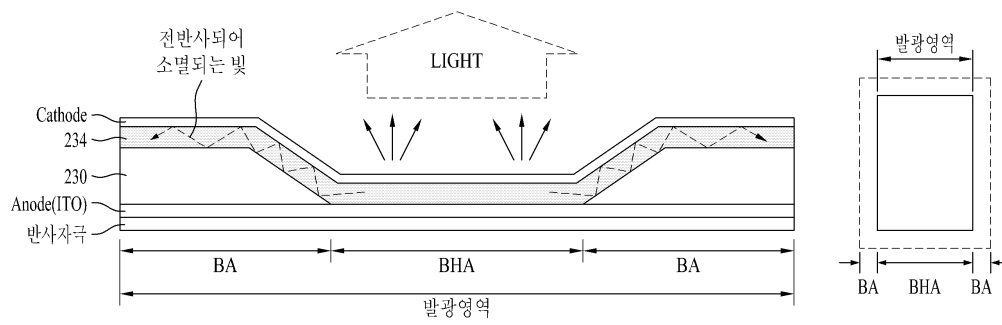
도면2



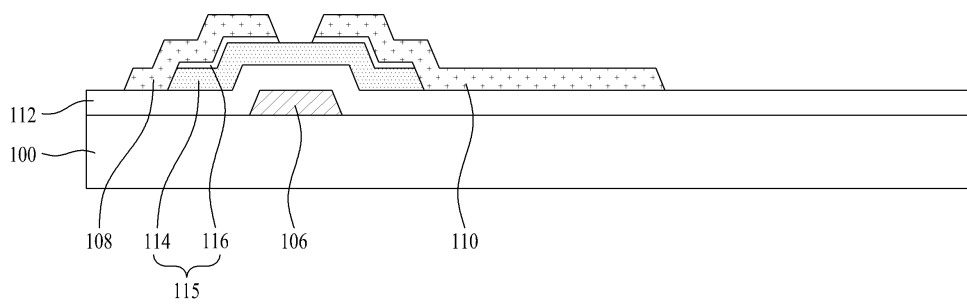
도면3



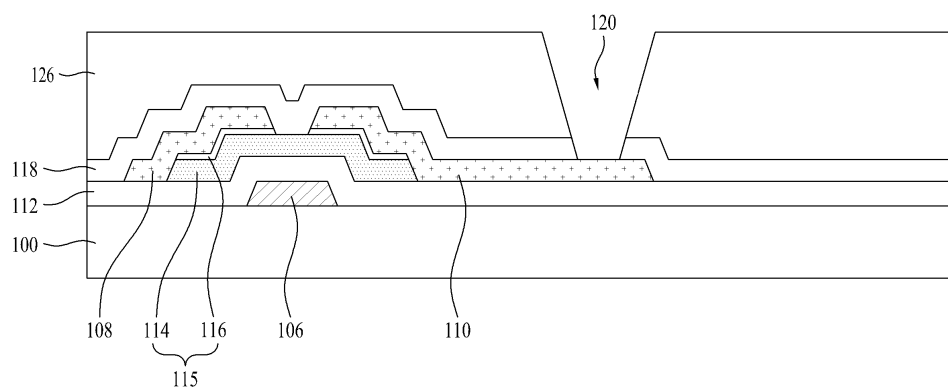
도면4



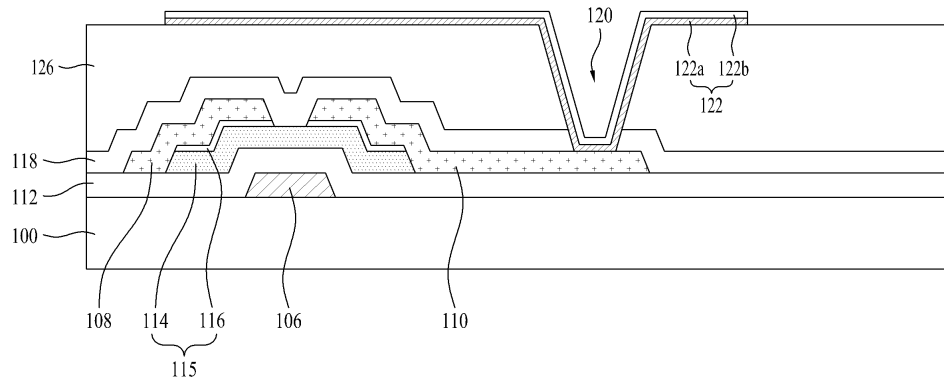
도면5a



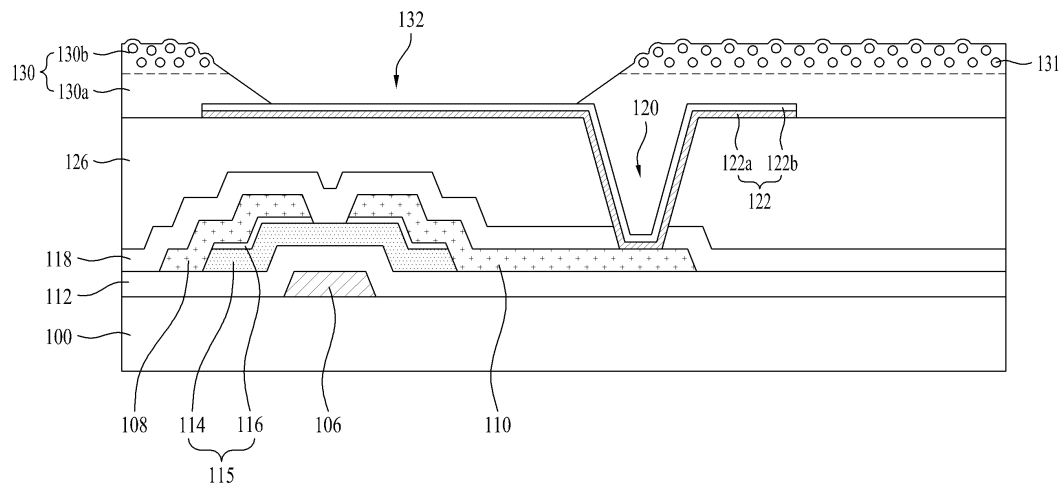
도면5b



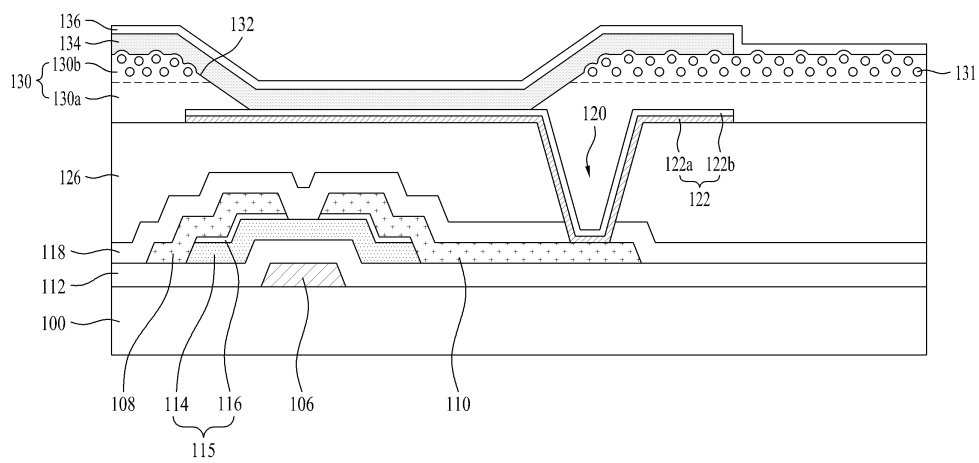
도면5c



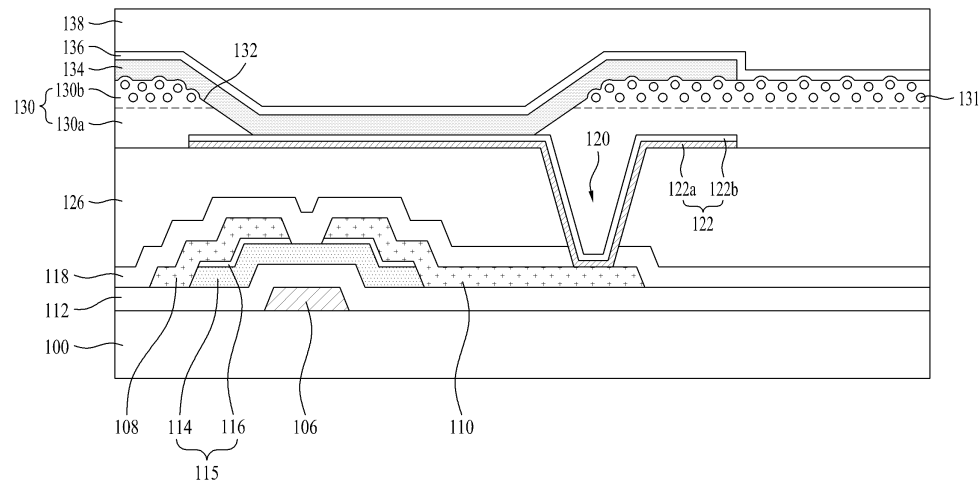
도면5d



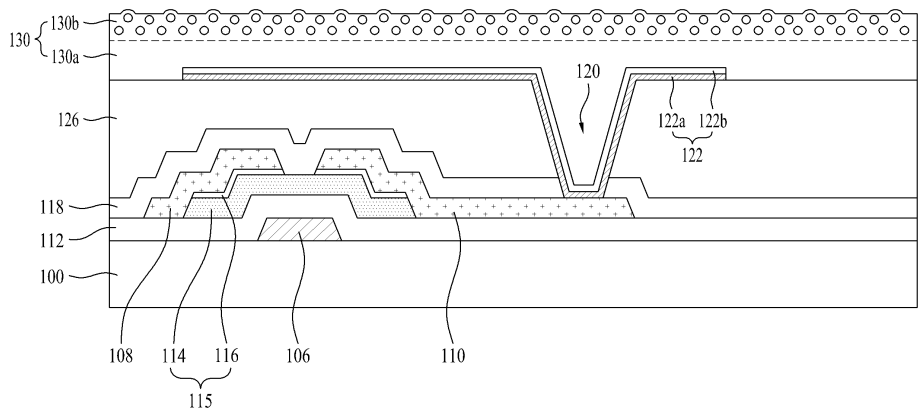
도면5e



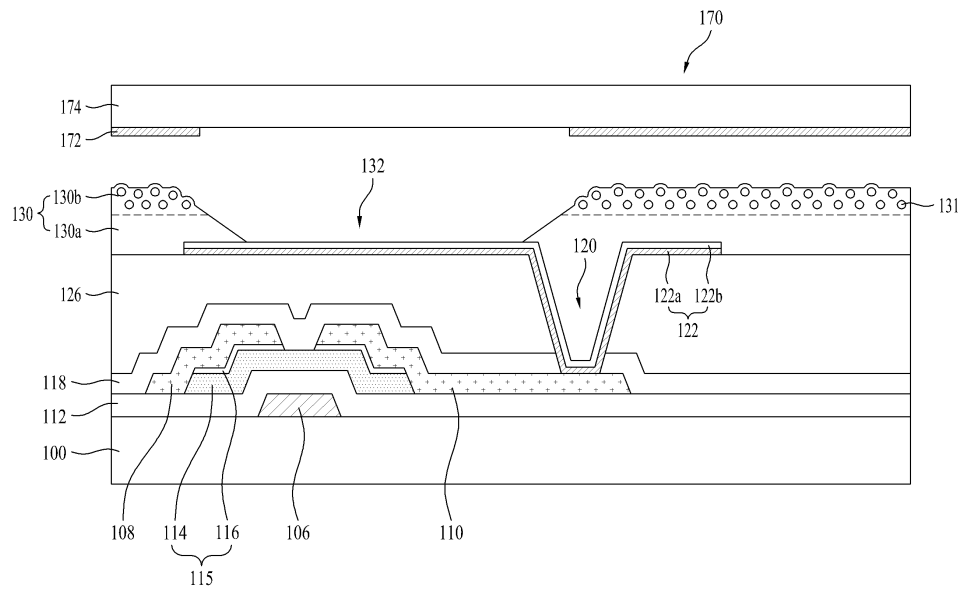
도면5f



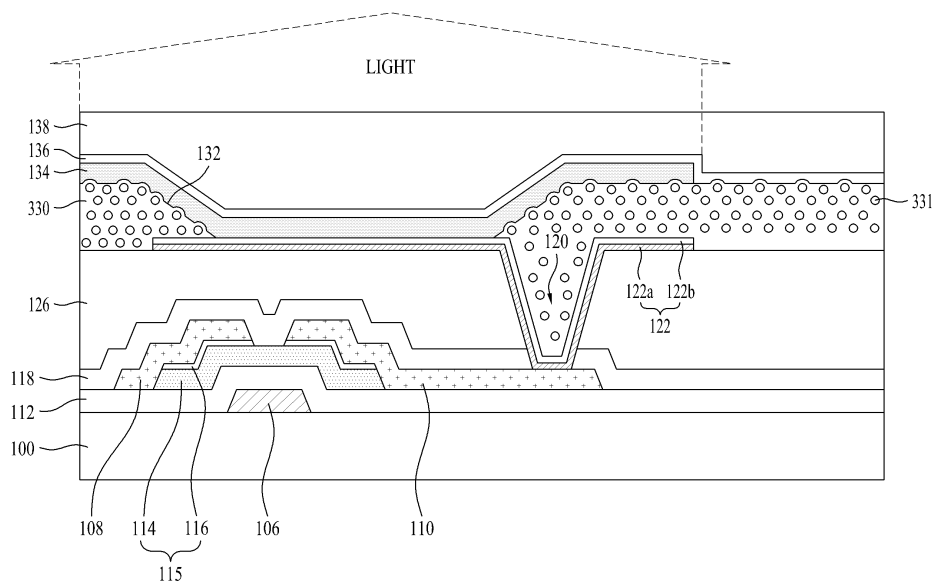
도면6a



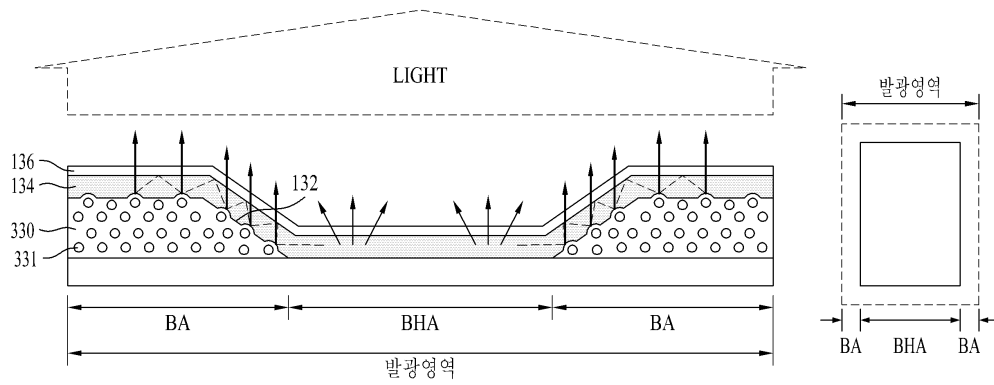
도면6b



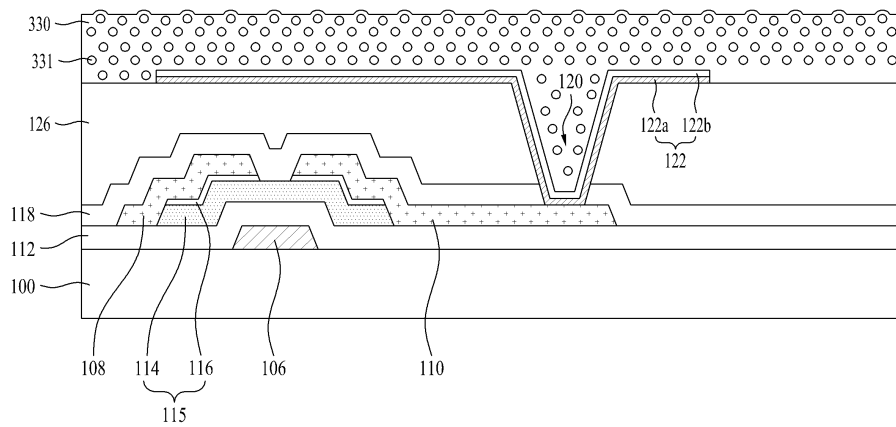
도면7



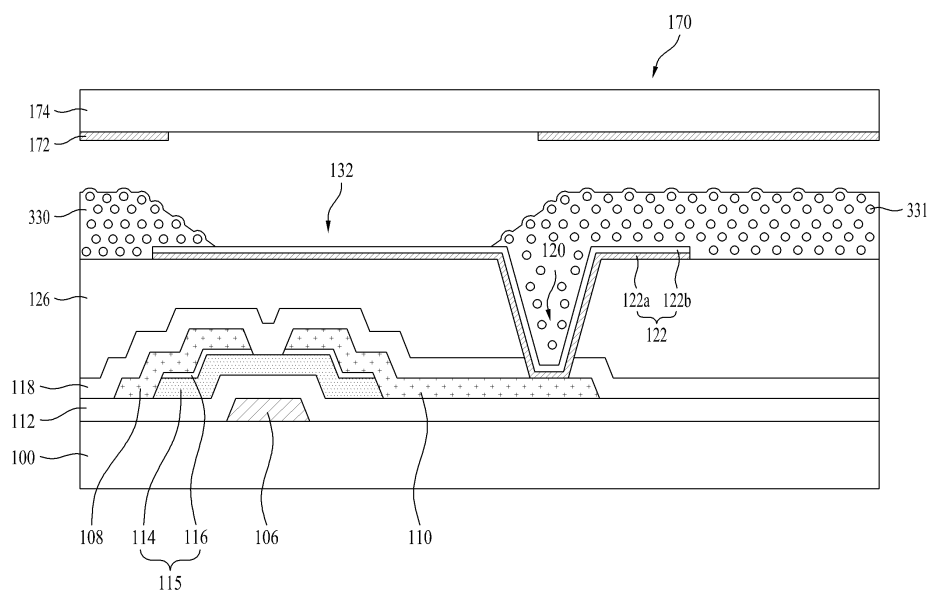
도면8



도면9a



도면9b



专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR101849577B1	公开(公告)日	2018-04-18
申请号	KR1020110093718	申请日	2011-09-16
[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	KIM EUN AH 김은아 PARK SUNG HEE 박성희		
发明人	김은아 박성희		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/3246 H01L51/5281 G02B5/30 G02B5/3025		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020130030148A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够通过改变全反射光的光路来提高发光效率的有机发光显示板及其制造方法，其中有机发光显示板包括形成在基板上的薄膜晶体管，连接到薄膜晶体管的第一电极，一种堤绝缘层，包括用于暴露第一电极的堤孔；形成在第一电极上的有机公共层，其由堤孔暴露；以及第二电极，形成在有机公共层上，堤绝缘膜包括其中形成有多个珠的珠层，并且在有机公共层中全反射的光的路径通过珠向上发射。

