



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0112885

(43) 공개일자 2015년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 21/02274 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0043070
(22) 출원일자 2015년03월27일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
61/970,937 2014년03월27일 미국(US)
14/661,335 2015년03월18일 미국(US)

(71) 출원인
유니버설 디스플레이 코포레이션
미국, 뉴저지 08618, 유잉, 필립스 불바르 375
(72) 발명자
하리크리슈나 모한 싯다르트
미국 08618 뉴저지주 유잉 필립스 불바르 375 유
니버설 디스플레이 코포레이션 내
퀸 윌리엄 이
미국 08618 뉴저지주 유잉 필립스 불바르 375 유
니버설 디스플레이 코포레이션 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김진희, 김태홍

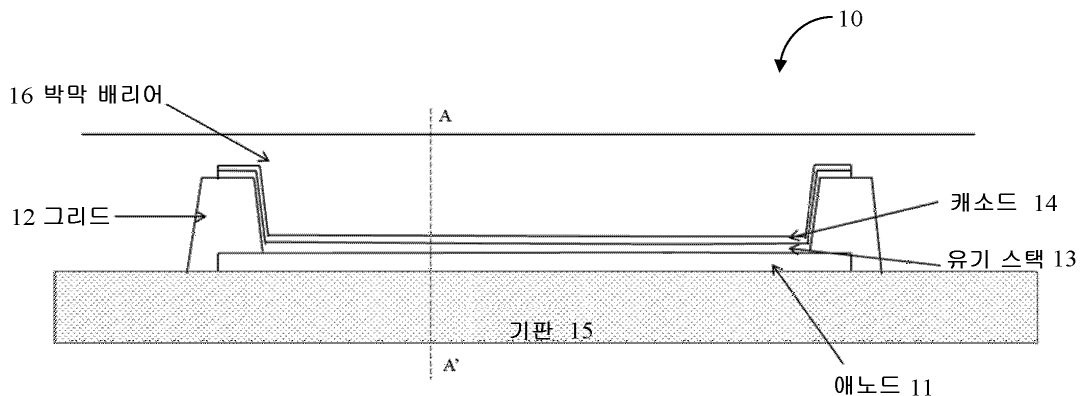
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 밀폐된 분리형 OLED 픽셀

(57) 요약

신규한 박막 캡슐화 OLED 패널 구조 및, 보관 수명이 개선된 상기 패널을 제조하는 방법을 개시한다. OLED 패널은 복수의 OLED 픽셀로 구성되며, 각각의 OLED 픽셀은 개별적으로 밀폐되고 인접한 픽셀로부터 분리된다. OLED 픽셀의 유기 스택은 자기 자신의 밀폐 구조 내에 수용되며, 이는, 배리어 코팅 기판에 구조를 제조하고, 그리드로서의 제1 배리어 물질 및 OLED 픽셀 전체를 캡슐화하기 위한 제2 배리어를 사용함으로써 달성한다. 제1 배리어 물질은 엣지 시일을 제공하는 반면, 픽셀 위에 배치된 제2 배리어는 하향형 수분 확산으로부터의 보호를 제공한다. 각각의 픽셀을 분리 및 밀폐함으로써, 입자의 손상, 예컨대 결함 또는 입자로 인한 수분 및 산소 인입, 열, 균열 등이 그 픽셀 내에 효과적으로 국한되어, 패널 내의 다른 픽셀을 보호할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2924/12044 (2013.01)

(72) 발명자

마 루이킹

미국 08618 뉴저지주 유잉 필립스 불바르 375 유니

버설 디스플레이 코포레이션 내

크랄 예모리

미국 08618 뉴저지주 유잉 필립스 불바르 375 유니

버설 디스플레이 코포레이션 내

왈스키 루크

미국 08618 뉴저지주 유잉 필립스 불바르 375 유니

버설 디스플레이 코포레이션 내

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 소자(OLED)로서,

기관;

기관 위에 배치된, OLED 픽셀을 각각 포함하는, 복수의 OLED 픽셀;

기관 위에 배치된, OLED 픽셀을 둘러싸는 절연 그리드(insulating grid)를 형성하는 제1 배리어 부재; 및

OLED 픽셀 및 제1 배리어 부재 위에 배치된 제2 배리어 부재

를 포함하며,

제1 배리어 부재는 각각의 OLED 픽셀을 위한 엣지 시일(edge seal)을 주로 제공하고, 제2 배리어 부재는 OLED 픽셀을 캡슐화하여 틈 시일을 제공하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 기관은 제1 표면 및 제2 표면을 포함하며, 소자는 기관과 OLED 픽셀 사이에, 기관의 제1 표면 및 기관의 제2 표면 중 하나 위에 배치된 제3 배리어 부재를 더 포함하여 바텀 시일을 제공하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 3

제1항에 있어서, 각각의 OLED 픽셀은 캐소드 층, 유기 층 및 애노드 층을 갖는 스택을 각각 포함하며,

각각의 스택은 패터닝되고 제1 배리어 부재로 둘러싸여, 인접한 스택의 유기 층으로부터 각각의 OLED 픽셀의 유기 층, 인접한 스택의 캐소드 층으로부터 각각의 OLED 픽셀의 캐소드 층, 및 인접한 스택의 애노드 층으로부터 각각의 OLED 픽셀의 애노드 층 중 하나 이상을 분리하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 4

제3항에 있어서, 캐소드 층은 제1 캐소드 층 및 제2 캐소드 층으로 구성되며,

각각의 OLED 픽셀의 제1 캐소드 층은 인접한 스택의 제1 캐소드 층과 연속되어 있고, 각각의 OLED 픽셀의 유기 층은 인접한 스택의 유기 층과 불연속되어 있으며, 또는

각각의 OLED 픽셀의 제1 캐소드 층은 인접한 스택의 제1 캐소드 층과 연속되어 있고, 각각의 OLED 픽셀의 제2 캐소드 층 및 유기 층은 각자 인접한 스택의 제2 캐소드 층 및 유기 층과 불연속되어 있는 것인 유기 발광 소자.

청구항 5

제1항에 있어서, 제1 배리어 부재 및 제2 배리어 부재 중 하나 이상은, 인접한 OLED 픽셀들 사이에 불연속되어 있는 것인 유기 발광 소자.

청구항 6

제1항에 있어서, 제1 배리어 부재는 역위되어, 배치 동안 제1 배리어 부재로부터 OLED 픽셀을 분리하기 위한 반도체 마스크를 형성하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 7

제1항에 있어서, 제1 배리어 부재는

비정질 또는 다결정질 물질, 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 옥시질화물(metal oxynitride), 금속 탄화물 및

금속 옥시붕화물(metal oxyboride)이고,

실온에서 플라즈마 강화 화학 증기 증착(PECVD)에 의해 증착된 $\text{SiO}_x\text{N}_y/\text{SiO}_x\text{C}_y$ 의 다수의 교호층(alternate layer),

산소와 같은 반응성 기체에 의한 유기 전구물질의 플라즈마 강화 화학 증기 증착(PECVD)에 의해 증착된 단일 하이브리드 배리어층,

실온에서 증착된 무기 SiO_2 와 고분자 실리콘의 하이브리드, 또는

하이브리드 배리어 물질, 예컨대 $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$ 를 포함하며,

기관은 폴리카보네이트 재료, 폴리이미드 재료, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 재료 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 재료 중 하나 이상을 포함하는 가요성 고분자 재료로 구성된 것인 유기 발광 소자.

청구항 8

제1항에 있어서, 가요성인 유기 발광 소자.

청구항 9

제2항에 있어서, 기관, 제1 배리어 부재, 제2 배리어 부재 및 제3 배리어 부재 중 하나 이상은 내충격성의 투명한 구조를 포함하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 10

제1항에 있어서, 제1 배리어 부재 및 제2 배리어 부재는 서로 직접 접촉하고 있는 것인 유기 발광 소자.

청구항 11

유기 발광 소자(OLED)를 제조하는 방법으로서,

기관 위에 제1 배리어 부재를 형성하여, 기관 위에 배치된 OLED 픽셀을 위한 절연 그리드를 제공하는 단계,

기관 위에 복수의 OLED 픽셀을 형성하는 단계로서, 각각의 OLED 픽셀은 기관 위에 제1 배리어 부재의 경계 내에서 형성되어, 제1 배리어 부재가 OLED 픽셀을 둘러싸도록 하는 것인 단계, 및

OLED 픽셀 및 제1 배리어 부재 위에 제2 배리어 부재를 형성하는 단계

를 포함하며,

제1 배리어 부재는 각각의 OLED 픽셀을 위한 엣지 시일을 제공하고, 제2 배리어 부재는 OLED 픽셀을 캡슐화하여 틈 시일을 제공하는 것인 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 제1 배리어 부재는 스퍼터링, 화학 증기 증착, 증발, 승화, 원자층 증착(ALD), 플라즈마 강화 화학 증기 증착(PECVD) 및 플라즈마 보조(plasma assisted) 원자층 증착 조작, 및 이들의 조합 중 하나 이상을 포함하는 진공 증착에 의해 기관 위에 형성하는 것인 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 제1 배리어 부재의 패터닝은

소정의 그리드 프로파일을 얻기 위해 단일 또는 복수의 새도우 마스크를 이용하는 증착 동안,

포토리소그래피를 이용하는 후증착(post-deposition) 동안, 및

비-플라즈마 기반 에칭, 플라즈마 기반 에칭 및 이온 빔 에칭을 포함하는 건식 에칭과 습식 화학 에칭 중 하나 이상을 이용하는 후증착 동안

으로 이루어진 군에서 선택되는 시간 동안에 실시하는 것인 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

제1 배리어 부재가 스퍼터링 증착에 의해 기판 위에 형성되는 경우에는, 상이한 조성의 스퍼터링 타겟을 사용할 수 있거나, 또는 동일한 조성의 두 타겟을 상이한 반응성 기체들과 함께 사용할 수 있으며,

제1 배리어 부재가 PECVD에 의해 기판 위에 형성되는 경우에는, 상이한 유형의 전구물질 또는 반응성 기체를 사용할 수 있고, $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$ 의 교호층을 포함하는 상이한 유형의 증착원(deposition source)을 사용할 수 있으며, 교호하는 절연층 및 전도층을 사용할 수 있는 것인 방법.

청구항 15

제11항에 있어서, 제1 배리어 부재는

금속 산화물, 금속 질화물, 금속 옥시질화물, 금속 탄화물 및 금속 옥시붕화물 중 하나 이상을 포함하는 가요성 물질로 구성된, 비정질 또는 다결정질 물질이고,

실온에서 플라즈마 강화 화학 증기 증착(PECVD)에 의해 증착된 $\text{SiO}_x\text{N}_y/\text{SiO}_x\text{C}_y$ 의 다수의 교호층,

산소와 같은 반응성 기체에 의한 유기 전구물질의 플라즈마 강화 화학 증기 증착(PECVD)에 의해 증착된 단일 하이브리드 배리어층,

실온에서 증착된 무기 SiO_2 와 고분자 실리콘의 하이브리드, 또는

하이브리드 배리어 물질, 예컨대 $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$ 를 포함하며,

기판은 폴리카보네이트 재료, 고분자 재료, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 재료 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 재료 중 하나 이상을 포함하는 가요성 고분자 재료로 구성되고, 애노드 형성 전에 기판의 1 이상의 표면에 박막 배리어가 형성되는 것인 방법.

청구항 16

제11항에 있어서, 각각의 OLED 픽셀은 캐소드 층, 유기 층 및 애노드 층을 갖는 스택을 각각 포함하며,

각각의 스택은 패터닝되고 제1 배리어 부재로 둘러싸여, 인접한 스택의 유기 층으로부터 각각의 OLED 픽셀의 유기 층, 인접한 스택의 캐소드 층으로부터 각각의 OLED 픽셀의 캐소드 층, 및 인접한 스택의 애노드 층으로부터 각각의 OLED 픽셀의 애노드 층 중 하나 이상을 분리하는 것인 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 스택의 패터닝은, 진공 열 증발(VTE)을 이용하는 증착, 새도우 마스크를 통한 유기 증기상 증착(OVPD), 잉크젯 인쇄, 노즐 인쇄, 유기 증기 젯 인쇄(OVJP), 열 젯 인쇄(T-JET) 및 레이저 유도 열 이미징(LITI), 및 새도우 마스크를 통한 플라즈마 에칭을 이용하는 후증착 중 하나 이상의 동안에 실시하는 것인 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 스택의 패터닝은 역위된 제1 배리어 부재를 마스크로서 사용하여 실시하는 것인 방법.

청구항 19

제11항에 있어서, 소자가 가요성인 방법.

청구항 20

제11항에 있어서, 기판, 제1 배리어 부재 및 제2 배리어 부재 중 하나 이상은 내충격성의 투명한 구조를 포함하는 것인 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 35 U.S.C. 119(e) 하에, Siddharth Harikrishna Mohan 등의 미국 가특허 출원, "밀폐된 분리형 OLED 픽셀"로 표제되고 2014년 3월 27일 제출된 제61/970,937호를 우선권으로 주장하며, 상기 출원의 전체 내용이 본원에 참고로 인용되어 있다.

[0003] 공동 연구 계약에 대한 당사자

[0004] 당해 발명은 합동 산학 연구 협약에 따라 리전즈 오브 더 유니버시티 오브 미시간, 프린스턴 유니버시티, 더 유니버시티 오브 서던 캘리포니아 및 더 유니버설 디스플레이 코퍼레이션 당사자 중 하나 이상에 의하여, 이를 대신하여 및/또는 이와 관련하여 완성되었다. 협약은 당해 발명이 완성된 일자에 그리고 일자 이전에 발효되었으며, 당해 발명은 협약서의 범주내에서 수행된 활동의 결과로서 완성되었다.

[0005] 기술분야

[0006] 본 발명은 일반적으로 고효율 OLED 장치의 제조에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 OLED 패널의 제조에 관한 것이고, 여기서 상기 패널의 OLED 픽셀 각각은 개별적으로 밀폐되고 인접한 픽셀들로부터 분리되어 있다.

배경 기술

[0007] 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 및 조명 패널은, 대기 기체, 특히 수분 및 산소로부터의 확실한 보호가 필요하다. 종래에 보호는, 접착제로 엣지 주위를 밀봉한, 두 유리판 사이의 건조제 및 OLED의 캡슐화에 의해 제공된다. 이 종래의 캡슐화 방법은 디스플레이를 강고하게 하므로, 가요성 OLED를 캡슐화하는 데에는 사용될 수 없다. OLED 디스플레이 및 조명 패널의 유연화 및 경량화를 위해서는, 경질 유리판 대신에 박막 캡슐화가 이용되어야 한다. 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 고분자 기판에 제조된 가요성 OLED 디스플레이 및 조명 패널은, 장치의 상하측 모두에 수분 보호가 필요한데, 기판이 불량한 수분 배리어 특성을 갖기 때문이다. 예를 들어, 100 μm 두께의 PET의 수증기 투과 속도(WVTR)는 37.8°C 및 40°C에서 각각, 대략 3.9 $\text{g}/\text{m}^2/\text{일}$ 및 17 $\text{g}/\text{m}^2/\text{일}$ 이다. 10,000 시간의 OLED 수명을 위해 필요한 수증기 투과 속도(WVTR)로 가장 널리 언급되는 값은 10^{-6} $\text{g}/\text{m}^2/\text{일}$ 이다. 마찬가지로, 유사한 수명을 위해 필요한 산소 투과 속도(OTR)는 10^{-5} $\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{일} \sim 10^{-3}$ $\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{일}$ 범위 내인 것으로 보고되어 있다(Lewis and Weaver).

[0008] 박막 캡슐화는, 기판 및 전자 기기의 캡슐화에 있어 입증되어 있다. 미국 특허 제6,548,912 B1호에는, 감습 장치(예컨대 OLED) 및 기판을 캡슐화하기 위해서 '다중' 배리어 스택/다이어드(dyad)를 이용하는 것이 교시되어 있다. 각각의 배리어 스택 또는 "다이어드"는 무기 물질/고분자층 쌍으로 이루어져 있다. 미국 특허 제7,015,640 B2호에는, OLED 및 기판을 캡슐화하기 위해서 구배 조성 확산 배리어(graded composition diffusion barrier)를 이용하는 것이 개시되어 있다. 이 방법에서는, 다수의 $\text{SiO}_x\text{N}_y/\text{SiO}_x\text{C}_y$ 교호층(alternate layer)이 실온에서 PECVD에 의해 증착된다. 단일 하이브리드 배리어층은, 산소와 같은 반응성 기체에 의한 유기 전구물질, 예컨대 HMDSO/O_2 의 플라즈마 강화 화학 증기 증착(PECVD)에 의해 성장될 수 있다. 배리어 코팅법은 미국 특허 제7,968,146 B2호에 기술되어 있다. 배리어 막은 고도로 불침투성이나 가요성이다. 이 물질은 실온에서 증착되는 고분자 실리콘과 무기 SiO_2 의 하이브리드이다. 배리어 막은 유리의 침투성 및 광학적 특성을 가지나, 배리어 박막에 낮은 침투성 및 가요성을 부여하는 부분적인 고분자 특성을 지닌다.

[0009] 유리 및 금속 호일과 같은 경질 기판 상의 일반적인 박막 캡슐화형 OLED 패널을 도 1에 도시한다. 도 1의 패널(10)은, 기판(15)과 박막 배리어(16) 사이에, 제1 전극(애노드)(11), 절연 그리드(insulating grid)(12), 유기 스택(13) 및 제2 전극(캐소드)(14)을 포함한다. 애노드(11)는 일반적으로, 인듐 주석-산화물(ITO) 또는 인듐 아연 산화물(IZO)과 같은, 높은 일함수를 갖는 투명한 전도성 산화물이다. 시트 저항은 일반적으로 50 ~ 200 nm의 두께 범위에 있어서 10 ~ 100 Ohm/square 범위 내이다. 이것은 반사 캐소드(reflective cathode)에 흔히 사용되는, < 1 Ohm/square 의 시트 저항을 갖는 금속과 대조된다. 애노드의 높은 시트 저항은 휘도 불균일을 초래할 수 있으며, 이는 큰 면적의 광 패널로 스케일을 맞출 때 보다 분명해진다. 균일성을 개선하기 위해, 도 2에 도시된 바와 같이, 고전도성 금속 버스 라인(bus line)을 TCO 전극과 전기적 접촉 하에 증착함으로써 패널(20) 전반에 개선된 전류 분포를 제공할 수 있다. 도 2의 패널(20)은, 기판(25) 및 박막 배리어(26) 사이에, 제1 전극(애노드)(21), 절연 그리드(22), 유기 스택(23) 및 제2 전극(캐소드)(24)을 포함한다. 절연 그리드(22)는

대개 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 전극(애노드)(21)의 일부분 위에 배치되어 활성 영역을 규정한다. 또한, 버스 라인(27)과 제2 전극(캐소드)(24) 사이에 발생하는 전기적 단락을 방지하기 위해, 절연 그리드 층(22)이 버스 라인(27)을 피복해야 한다. 고분자 물질, 예컨대 폴리이미드 및 무기 절연 물질, 예컨대 SiO_2 또는 Si_3N_4 가, 액티브 매트릭스 및 패시브 매트릭스 유기 발광 다이오드 장치에서 그리드로서 통상 사용된다. 금속 버스 라인을 패터닝하는 종래의 방식은 포토리소그래피를 통한 것이다. 일부 장치 구조에서는, 통상적인 새도우 마스크를 통해 증발되는 유기 물질이 또한 절연 그리드로서 사용되고 있다. 유기 스택은, 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(EML), 차단층(BL) 및 전자 주입층(EIL)을 포함하는 다수의 층으로 구성된다. 유기 층은 대개, 통상적인 진공 열 증발(VTE)법에 의해 증착된다. 일반적으로 발광층은 새도우 마스크를 이용하여 패터닝함으로써 RGB 서브 픽셀을 얻는 반면, 수송층은 블랭킷(blanket) 증착된다. 다른 장치 구조, 예컨대 마이크로 캐비티 OLED에서는, 하나 이상의 주입층/수송층을 패터닝하여 최대 효율을 얻는다. 블랭킷 증착시에, 유기 물질은 절연 그리드의 정상부 및 측벽(그리드의 형상에 좌우됨)에 증착된다. 이후, 캐소드가 유기 스택에 증착되어 장치가 완성된다. OLED 패널을 밀폐시키기 위해서 상부에 배리어 막을 증착한다.

[0010]

폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 가요성 고분자 기판 상의, 일반적인 박막 캡슐화형 OLED 패널을 도 3 및 4에 도시한다. 패널 구조는, 기판의 상측(애노드 전) 또는 기판의 하측에 박막 배리어를 추가하는 것을 제외하고는 경질 기판과 유사하다. 이들 박막 배리어는, 수분으로부터 소자를 보호하기 위해서 패널의 기판 측에 필요하다. 도 3에 도시된 구조에서는, 배리어(37)가 기판(35)의 후면에 배치된다. 도 3의 패널(30)은, 기판(35)과 박막 배리어(36) 사이에, 제1 전극(애노드)(31), 절연 그리드(32), 유기 스택(33) 및 제2 전극(캐소드)(34)을 포함한다. 배리어(37)는 기판(35)의 후면에 배치된다. 도 4에서, 패널(40)은, 기판(45)과 박막 배리어(46) 사이에, 제1 전극(애노드)(41), 절연 그리드(42), 유기 스택(43) 및 제2 전극(캐소드)(44)을 포함한다. 배리어(47)는 기판(45)의 상측에 애노드(41) 전에 배치된다.

[0011]

비록, 도 1 ~ 도 4에 도시된 상기 (현재 기술) 박막 캡슐화형 OLED 장치 구조를 설명하였으나, 이들 패널은 어떠한 "손상"에도 강한 것은 아니다. "손상"은, 패널 등의 굽힘(flexing) 또는 절단시에 발생하는 결함/입자, 핀홀, 열열/균열을 포함할 수 있다. 예를 들어, 픽셀 또는 중합체 그리드에 포매된 결함 또는 입자가 장치의 정상부에 증착된 박막 배리어를 관통하는 경우, 유기 재료 및 고분자 재료 모두가 수분에 고침투성이기 때문에 대기로부터의 수분이 패널 전반에 전파될 것이다. 이는 결국 암점 및 데드 패널(dead panel)을 초래할 것이다. 또한, 폴리이미드와 같은 고분자 재료로부터 제조된 절연 그리드는, 수분 자체의 저장소가 될 수 있으며, 중합체 내에 함유된 수분이 방출될 경우에는 OLED 장치에 손상을 줄 것이다. 고분자 재료가 저침투성 물질로 대체될 경우, 그것은 어떠한 수분도 방출하지 않을 것이며, 한 픽셀로부터 다른 픽셀로의 수분의 전달을 방지할 수 있다. 무기 물질, 예컨대 SiO_2 및 Si_3N_4 가 본 출원에 사용되었다. 무기 그리드가 효과적이긴 하나, 저온에서, 특히 가요성 고분자 기판에서는 이들을 가공하기가 어렵다. 대개의 경우, 이들 층은 매우 취성이고, 굽히면 균열된다. OLED 장치 구조 내에서, 유기 및 캐소드 계면에서의 접착 강도가 낮다는 것은 널리 알려져 있다. 이 계면은, 특히 고압축의 배리어 막이 캐소드에 증착되는 경우에 열열에 취약하다. 또한, 유기 스택은 블랭킷 증착(연속식)되기 때문에, 픽셀 중 취약점에서 발생하는 임의의 국소적 열열/균열이, 특히 굽힘 후에 패널 전체로 전파될 수 있다. 마찬가지로, 패널의 절단/성형 공정 동안에, a) 전기적 단락; b) 유기로부터의 배리어 및 캐소드의 열열(유기에 대한 캐소드의 접착 강도가 매우 약함); 및 c) 패널이 굽혀질 때의 균열 전파와 함께 일어나는 열열을 포함하는 손상이 발생할 수 있다. 또한, 절단 패널은, 절단된 측에 노출된 엣지를 남긴다. 유기 및/또는 중합체 그리드의 노출된 엣지는 수분으로부터 보호되지 않아, 패널의 파국 고장을 초래한다. 예를 들어, 도 3에 도시된 패널이 AA'를 따라 절단되는 경우(즉, 상부 배리어, 캐소드, 유기, 애노드, 기판 및 하부 박막 배리어를 거치는 절단), 패널 전체가 물리적으로 손상되고 발광하지 않는다. 절단 공정에 의해 유발된 열열 또는 균열은 패널 전체에 걸쳐 전파되는 경향이 있는데; 약한 유기-캐소드 계면이 패널 전반에 연속되어 있어 파국 고장을 초래하기 때문이다.

[0012]

수명이 긴 패널을 실현하기 위해서, 절단 후에는 손상 전파 및 물 투과를 방지하는 확실한 수단이 필요하다. 달리 말해, 분리된 밀폐형 픽셀이 필요하다. 분리된 밀폐형 픽셀은 다음 중 하나 이상을 이용하여 실현할 수 있다:

[0013]

1) 배리어 그리드: 그리드, 특히 가요성 디스플레이 및 전자 용품에 양호한 배리어 특성을 갖는 가요성 물질. 이것은 저온에서 가공되어야 함; 그리고

[0014]

2) 분리형 유기 스택: 유기 스택은 패터닝되어야 하고 픽셀 전반에 걸쳐 연속적이지 않아야 한다. 이것은, 유기-캐소드 영역이 제거되어 있으므로, 열열/균열 전파를 방지할 것이다.

발명의 내용

- [0015] 개시한 주제의 실시양태에 따르면, 시스템 및 방법이, 선행 기술과 연관된 문제들을 실질적으로 해결하기 위해 제공되며, 고효율 OLED 장치의 제조, 및 보다 구체적으로는, 패널의 각 OLED 픽셀이 개별적으로 밀폐되고 인접한 픽셀로부터 분리된 OLED 패널의 제조에 제공된다.
- [0016] 개시한 주제의 일부 실시양태는, 신규한 박막 캡슐화형 OLED 패널 구조 및 보관 수명이 개선된 상기 패널의 제조 방법을 개시한다. OLED 패널은 복수의 OLED 픽셀로 구성되며, 각각의 OLED 픽셀은 개별적으로 밀폐되고 인접한 픽셀로부터 분리되어 있다. 보다 구체적으로, OLED 픽셀의 유기 스택은 자기 자신의 밀폐된 구조 내에 수용되어 있다. 밀폐는, 배리어 코팅 기관에 구조를 제조하고, 그리드로서의 제1 배리어 물질 및 OLED 픽셀 전체를 캡슐화하기 위한 제2 배리어를 이용함으로써 성취할 수 있다. 제1 배리어 물질은 엣지 시일(edge seal)을 제공하는 반면, 픽셀 위에 배치된 제2 배리어는 하향형 수분 확산으로부터의 적절한 보호를 제공한다. 각각의 픽셀들을 분리하고 밀폐함으로써, 임의의 손상, 예컨대 결함 또는 입자로 인한 수분 및 산소 인입, 열열, 균열 등이 픽셀 내에 효과적으로 격리되어, 패널 내의 다른 픽셀을 보호할 수 있다. 따라서, 수명이 긴 OLED 조명 패널을 제조할 수 있다.
- [0017] 개시한 주제의 일부 실시양태는 또한 OLED 장치의 제조 방법을 개시한다. 배리어 물질 및, 특히 배리어 그리드의 제조 및 유기 스택의 분리를 위한 공정의 선택이 주된 초점이다. 최종적으로, 개시한 주제의 일부 실시양태는, 실험 테스트했을 때, 절단 후의 OLED 장치 및 밀폐의 개념을 보여준다.
- [0018] 상이한 특징 및/또는 특징의 조합을 포함하는 것으로서 다수의 실시양태를 앞서 기술하였으나, 이 개시 내용을 읽은 후의 당업자는, 일부 경우에서 이들 구성 요소 중 하나 이상이 전술한 구성 요소 또는 특징 중 어느 하나와 조합될 수 있음을 이해할 것이다. 즉, 임의의 실시양태로부터의 하나 이상의 특징이, 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 임의의 다른 실시양태의 하나 이상의 특징과 조합될 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이, 본원에서 명세서 또는 도면 내에 제시된 모든 측정치, 치수 및 물질은 단지 예시이다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 첨부부의 도면은, 본원에 포함되고 명세서의 일부를 구성하는 것으로서, 본 발명의 실시양태를 도시하며, 명세서와 함께 추가로 본 발명의 원리를 설명하고, 당업자가 본 발명을 구현 및 이용할 수 있도록 하는 역할을 한다.
- 도 1은 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다.
- 도 2는 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. 금속 버스 라인이 포함되어 있다.
- 도 3은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 가요성 고분자 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. 박막 배리어는 기관의 후면에 배치된다.
- 도 4는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 가요성 고분자 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. 박막 배리어는, 기관의 정상부에 애노드 전에 배치된다.
- 도 5는 개시한 주제의 한 실시양태에 따른 4 픽셀을 포함하는 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. AA' 및 BB'는 절단 축이다.
- 도 6은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른 4 픽셀을 포함하는 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. AA' 및 BB'는 절단 축이다.
- 도 7은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른 4 픽셀을 포함하는 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. AA' 및 BB'는 절단 축이다. 캐소드는 별개의 버스 라인을 통해 다루어진다.
- 도 8은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른 4 픽셀을 포함하는 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. AA' 및 BB'는 절단 축이다. 금속 버스 라인이 포함되어 있다.
- 도 9는 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 가요성 고분자 기관에 4 픽셀을 포함하는 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. 박막 배리어는 기관의 후면에 배치된다. 금속 버스 라인이 포함되어 있다.
- 도 10은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 가요성 고분자 기관에 4 픽셀을 포함하는 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. 박막 배리어

는 기관의 상측에 애노드 전에 배치되어 있다. 금속 버스 라인이 포함되어 있다.

도 11은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 4 픽셀을 포함하는 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. AA' 및 BB'는 절단 축이다. 상부 박막 배리어가 패터닝된다.

도 12는 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 4 픽셀을 포함하는 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. AA' 및 BB'는 절단 축이다. 상부 박막 배리어가 패터닝된다.

도 13은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 4 픽셀을 포함하는 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면이다. AA' 및 BB'는 절단 축이다. 상부 박막 배리어가 패터닝된다. 금속 버스 라인이 포함되어 있다.

도 14는 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 가요성 고분자 기관에 4 픽셀을 포함하는 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면이다. 박막 배리어는 기관의 후면에 배치된다. 금속 버스 라인이 포함되어 있다. 상부 박막 배리어가 패터닝된다.

도 15는 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 가요성 고분자 기관에 4 픽셀을 포함하는 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. 박막 배리어는 기관의 상측에 애노드 전에 배치된다. 금속 버스 라인이 포함되어 있다.

도 16은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 4 픽셀을 포함하는 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. AA' 및 BB'는 절단 축이다. 캐소드는 블랭킷 증착된다.

도 17은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 4 픽셀을 포함하는 경질 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 단면을 도시한다. AA' 및 BB'는 절단 축이다. 캐소드 1은 패터닝되는 반면, 캐소드 2는 블랭킷 증착된다.

도 18은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 패터닝된 캐소드의 일부분이 배리어 그리드의 측벽 및 상측에 증착된 구조를 도시한다.

도 19는 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 패터닝된 유기 및 캐소드의 일부분이 배리어 그리드의 측벽 및 상측에 증착된 구조를 도시한다.

도 20은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 배리어 그리드가 연속되지 않는 구조, 즉, 인접한 픽셀이 동일한 배리어 그리드를 공유하지 않는 구조를 도시한다.

도 21은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 배리어 그리드가 연속되지 않는 구조, 즉, 인접한 픽셀이 동일한 배리어 그리드를 공유하지 않고, 유기 및 캐소드가 배리어 그리드의 측벽 및 상측에 증착된 구조를 도시한다.

도 22는 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 배리어 그리드 프로파일이 역위된 구조를 도시한다. 역위된 배리어 그리드는, 증착 동안의 유기 스택 분리를 위한 이차적인 일체형 새도우 마스크의 역할을 한다.

도 23은 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 유리 기관 상의 박막 캡슐화형 OLED 패널의 사진을 도시한다.

도 24는 개시한 주제의 한 실시양태에 따른, 두 밀폐 OLED 픽셀의 사진을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

일반적으로, OLED는 애노드 및 캐소드 사이에 배치되어 이에 전기 접속되는 1종 이상의 유기층을 포함한다. 전류가 인가되면, 애노드는 정공을 유기층(들)에 주입하고, 캐소드는 전자를 주입한다. 주입된 정공 및 전자는 각각 반대로 하전된 전극을 향하여 이동한다. 전자 및 정공이 동일한 분자상에 편재화될 경우, 여기된 에너지 상태를 갖는 편재화된 전자-정공쌍인 "엑시톤"이 형성된다. 엑시톤이 광발광 메카니즘에 의하여 이완될 경우 광이 방출된다. 일부의 경우에서, 엑시톤은 엑시머 또는 엑시플렉스상에 편재화될 수 있다. 비-방사 메카니즘, 예컨대 열 이완도 또한 발생할 수 있으나, 일반적으로 바람직하지 않은 것으로 간주된다.

[0021]

초기 OLED는 예를 들면 미국 특허 제 4,769,292호에 개시된 바와 같은 단일항 상태에서부터 광("형광")을 방출하는 발광 분자를 사용하였으며, 상기 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. 형광 방출은 일반적으로 10 나노초 미만의 시간 기간으로 발생한다.

[0022]

보다 최근에는, 삼중항 상태에서부터의 광("인광")을 방출하는 발광 물질을 갖는 OLED가 예시되어 있다. 문헌 [Baldo et al., "Highly Efficient Phosphorescent Emission from Organic Electroluminescent Devices," *Nature*, vol. 395, 151-154, 1998 ("Baldo-I")] 및 [Baldo et al., "Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence," *Appl. Phys. Lett.*, vol. 75, No. 3, 4-6 (1999)]

("Baldo-II"))을 참조하며, 이들 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. 인광은 참고로 포함되는 미국 특허 제7,279,704호의 컬럼 5-6에 보다 구체적으로 기재되어 있다.

[0023]

본원에서, 용어 "유기"라는 것은 유기 광전자 소자를 제조하는데 사용될 수 있는 중합체 물질뿐 아니라, 소분자 유기 물질을 포함한다. "소분자"는 중합체가 아닌 임의의 유기 물질을 지칭하며, "소분자"는 실제로 꽤 클 수도 있다. 소분자는 일부의 상황에서는 반복 단위를 포함할 수 있다. 예를 들면, 치환기로서 장쇄 알킬 기를 사용하는 것은 "소분자" 유형으로부터 분자를 제거하지 않는다. 소분자는 또한 예를 들면 중합체 주쇄상에서의 측쇄기로서 또는 주쇄의 일부로서 중합체에 투입될 수 있다. 소분자는 또한 코어 부분상에 생성된 일련의 화학적 셀로 이루어진 덴드리머의 코어 부분으로서 작용할 수 있다. 덴드리머의 코어 부분은 형광 또는 인광 소분자 이미터일 수 있다. 덴드리머는 "소분자"일 수 있으며, OLED 분야에서 통상적으로 사용되는 모든 덴드리머는 소분자인 것으로 밝혀졌다.

[0024]

본원에서 사용한 바와 같이, "정상부"는 기관으로부터 가장 멀리 떨어졌다는 것을 의미하며, "저부"는 기관에 가장 근접하다는 것을 의미한다. 제1층이 제2층의 정상부에 배치된 것으로 기재될 경우, 제1층은 기관으로부터 멀리 떨어져 배치된다. 제1층이 제2층과 "접촉되어 있는" 것으로 명시되지 않는다면 제1층과 제2층 사이에는 다른 층이 존재할 수 있다. 예를 들면, 캐소드와 애노드의 사이에 다양한 유기층이 존재할 수 있을지라도, 캐소드는 애노드의 "상부에 배치되는" 것으로 기재될 수 있다.

[0025]

본 발명의 실시양태에서, 신규한 박막 캡슐화 OLED 패널 구조, 및 보관 수명이 개선된 상기 패널의 제조 방법이 개시된다. OLED 패널은 복수의 OLED 픽셀로 구성되며, 각각의 OLED 픽셀은 개별적으로 밀폐되고 인접한 픽셀로부터 분리되어 있다. 보다 구체적으로는, OLED 픽셀의 유기 스택은 자기 자신의 밀폐 구조 내에 수용되어 있다. 밀폐는, 배리어 코팅 기관에 구조를 제조하고, 그리드로서의 제1 배리어 물질 및 OLED 픽셀 전체를 캡슐화하기 위한 제2 배리어를 사용함으로써 성취한다. 제1 배리어 물질은 엣지 시일을 제공하는 반면, 픽셀 위에 배치된 제2 배리어는 하향형 수분 확산으로부터의 적절한 보호를 제공한다. 각각의 픽셀들을 분리하고 밀폐함으로써, 임의의 손상, 예컨대 결함 또는 입자로 인한 수분 및 산소 인입, 열, 균열 등이 픽셀 내에 효과적으로 격리되어, 패널 내의 다른 픽셀을 보호할 수 있다. 픽셀로 유기 스택 및 캐소드 레이아웃을 패턴화하는 것의 이점은, 특히 가요성 OLED 패널에 있어서, 절단 내성(cutting tolerance)을 가능하게 한다는 것이다. 유기 및 캐소드 물질이 주위 환경에 노출될 경우, 상기 물질이 분해 또는 열화된다는 것은 널리 알려져 있다. 반면에, 애노드 물질, 예컨대 ITO 또는 IZO, 금을 사용하는 버스 라인, 및 무기 유전체를 사용하는 그리드는 공기 환경에서 안정하다. 따라서, 유기 및 캐소드 물질이 공기 노출로부터 양호하게 보호되는 한은, 소자는 보관 수명을 유지할 것이다. 절단 동안에 박막 캡슐화 패널의 수명을 유지하기 위해서, 각 픽셀의 유기 및 캐소드 층을 인접한 픽셀 캐소드 층으로부터 분리하여, 한 픽셀의 주위 환경(수분, 및 산소)에 대한 노출이 다른 픽셀들로 전파되지 않도록 해야한다. 따라서, 패널을 절단하는 경우, 단지 그 픽셀, 또는 절단 엣지의 픽셀 일부가 공기 중에서 분해되나, 패널의 나머지는 여전히 밀폐될 것이다.

[0026]

실시양태 1: (패턴화된 유기 및 캐소드 층, 및 블랭킷 배리어):

[0027]

본 발명의 한 실시양태의 단면을 도 5에 도시한다. 도 5의 패널(50)은, 기관(55)과 박막 배리어(56) 사이에, 복수의 전극(애노드)(51), 절연 그리드(52), 유기 스택(53) 및 제2 전극(캐소드)(54)을 포함한다. 이 도면에, 3 픽셀(픽셀 1, 2, 3)을 포함하는 OLED 패널의 구간을 도시한다. 조명 패널은 일반적으로, 서로 전기적으로 접속된 복수의 상기 밀폐형 픽셀들을 포함한다. 애노드, 유기 스택 및 캐소드는 패턴화된다. 도 6은 애노드가 연속형(패턴화되지 않음)인 본 실시양태의 다른 변형을 도시한다. 도 6의 패널(60)은, 기관(65)과 박막 배리어(66) 사이에, 전극(애노드)(61), 절연 그리드(62), 유기 스택(63) 및 제2 전극(캐소드)(64)을 포함한다. 애노드의 일부분 위에 배치된 그리드는 배리어 물질이다. 이 배리어 그리드는 픽셀에 필요한 엣지 시일을 제공한다. 유기 스택은, 유기 물질이 패널 전체에 걸쳐 연속되어 있지 않은 방식으로 패턴화된다. 소자의 정상 접촉부(top contact) 또는 캐소드는 유기 층을 피복하고, 픽셀 풋프린트(pixel footprint)의 외부에 전기적 접속을 형성할 것이다. 이는, 도 7에 도시된 바와 같이 버스 라인에 캐소드를 연결하는 비아(via)를 이용하거나, 또한 우수한 배리어인 캐소드 물질, 예컨대 금속 또는 특정 TCO 물질, 예컨대 IZO를 이용함으로써 완수할 수 있다. 도 7의 패널(70)은, 기관(75)과 박막 배리어(76) 사이에, 복수의 전극(애노드)(71), 절연 그리드(72), 유기 스택(73) 및 제2 전극(캐소드)(74)을 포함한다. 복수의 버스 라인(77)이 불연속된 그리드 부분들 사이에 제공된다. 패널 전체는 하나 이상의 배리어 물질로 박막 캡슐화된다. 이하, 이 배리어 물질을 "상부 배리어"로 칭한다. 상부 배리어는 연속형이며, 즉, 패턴화되지 않았다. 도시한 예에서, 상부 배리어(76)는 간결함을 위해 평탄형인 것으로 도시한다. 상부 배리어는 평탄형이거나 등각형일 수 있다. 따라서, 각각의 픽셀에서, 상부 배리어 물질은 배리

어 그리드 물질과 접촉하고 있다. 따라서 픽셀은 밀폐 및 분리된다.

[0028]

본 실시양태의 다른 변형을 도 8에 도시한다. 도 8의 패널(80)은, 기관(85)과 상부 배리어(86) 사이에, 복수의 전극(애노드)(81), 절연 그리드(82), 유기 스택(83) 및 제2 전극(캐소드)(84)을 포함한다. 복수의 버스 라인(87)이 또한 제공된다. 그 소자 구조는, 패널(80)에 전반에 전류 분포를 개선하기 위한 금속 버스 라인(87)이 추가된 것을 제외하고는 도 5와 유사하다. 여기서 배리어 그리드(82)는 버스 라인(87) 위에 배치되어 캐소드(84)와의 전기적 단락을 방지한다. 또한, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 고분자 기관에 제조된 가요성 조명 패널에 있어서는, 수분으로부터 소자를 보호하기 위해 패널의 기관 측에 박막 배리어가 필요하다. 예를 도 9 및 도 10에 도시한다. 도 9에 도시된 구조에서, 박막 배리어는 기관의 후면에 배치된다. 도 9의 패널(90)은, 기관(95)과 상부 배리어(96) 사이에, 복수의 전극(애노드)(91), 절연 그리드(92), 유기 스택(93) 및 제2 전극(캐소드)(94)을 포함한다. 복수의 버스 라인(97)이 또한 제공된다. 박막 배리어(98)는 기관(95)의 후면에 배치된다. 도 10에 도시된 구조에서, 배리어는 기관의 상부에 애노드 전에 배치된다. 도 10의 패널(100)은, 기관(105)과 상부 배리어(106) 사이에, 복수의 전극(애노드)(101), 절연 그리드(102), 유기 스택(103) 및 제2 전극(캐소드)(104)을 포함한다. 복수의 버스 라인(107)이 또한 제공된다. 박막 배리어(108)는 기관(105)의 상부에 애노드(101) 전에 배치된다.

[0029]

본 발명의 신규한 양태는 각 픽셀의 밀폐이며, 이는 분리형 유기 스택과 함께 배리어 그리드를 사용함으로써 성취된다. 보다 구체적으로, OLED 픽셀의 유기 스택은 자기 자신의 밀폐 구조 내에 수용된다.

[0030]

본 발명의 일부 실시양태에 따른 배리어 그리드 물질은, 패터닝되어 OLED 픽셀의 각각의 유기 스택을 분리하며, 소자의 디자인 및 용도에 따라 투명하거나 불투명할 수 있다. 무기 물질, 예컨대 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 옥시질화물(metal oxynitride), 금속 탄화물, 금속 옥시붕화물(metal oxyboride) 및 이들의 조합이 배리어 그리드 물질로서 사용될 수 있다. 경질 기관에는 무기 그리드가 효과적이긴 하나, 저온에서, 특히 가요성 고분자 기관에서는 이들을 가공하기가 어렵다. 게다가, 대부분의 경우에, 이들 층은 매우 취약이고 굽힘시에 균열된다. 대안은, 하이브리드 배리어 물질, 예컨대 $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$ 를 사용하는 것이다. 결합 또는 내부 응력으로 인한 균열 또는 열열 없이 두꺼운 층을 제조할 수 있는 것을 보장하기 위해, 다소의 유기 함량이 바람직할 수 있다. 이 유기 함량은 또한 막의 가요성을 향상시킬 수 있다. 한가지 이러한 예는, US 7,968,146 B2호에 교시된 하이브리드 배리어층이다. 이 물질은 무기 SiO_2 와 고분자 실리콘의 하이브리드이다. 이 배리어 그리드는 픽셀에 필요한 엣지 시일을 제공한다. 배리어 그리드의 패터닝은 선택된 배리어 물질에 좌우된다. 예를 들어, 하이브리드 물질 $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$ 가 선택되는 경우, 패터닝은 습식 에칭 또는 건식 에칭에 의해 달성할 수 있다. 건식 에칭법은 플라즈마 에칭, 반응성 이온 에칭(RIE), 딥 반응성 이온 에칭(DRIE) 등을 포함한다.

[0031]

OLED 픽셀의 각 유기 스택은, 본 발명의 일부 실시양태에 따르면 배리어 그리드에 의해 패터닝되고 분리되며, 이것은 OLED 중 유기와 캐소드 계면에서의 접촉 강도가 낮음을 고려한 것이다. 이 계면은, 특히 고압축의 배리어 막이 캐소드에 증착될 때, 열열에 취약하다. 유기 스택이 블랭킷 증착(연속형)될 경우, 픽셀 중 취약점에서 발생하는 임의의 국소적 열열이 다른 픽셀에 전파될 수 있다. 열열/균열 전파를 방지하기 위해, 유기 스택은, 유기 물질이 패널 전체에 걸쳐 연속되어 있지 않는 방식으로 패터닝된다. 따라서, 유기 스택은 인접한 픽셀로부터 "분리"된다. 이 구조에 증착된 상부 배리어층은 그리드 물질과 접촉하여 분리된 픽셀을 형성한다. 픽셀 중 취약점에서 발생하는 임의의 국소적 열열/균열은 그 픽셀로 국한되며 전파되지 않는다. 이렇게, 각각의 픽셀에서 상부 배리어 물질은 배리어 그리드 물질과 접촉한다. 따라서, 픽셀은 밀폐 및 분리된다.

[0032]

도 5 내지 도 10을 참조하면, 이 패널이 AA'를 따라 절단되는 경우, 즉, 상부 배리어, 캐소드, 유기, 애노드, 기관, 및 박막 배리어(존재할 경우)를 관통하여 절단되는 경우, 다음의 몇몇 방식으로 픽셀에 손상을 줄 수 있다: a) 전기적 단락의 도입에 의한; b) 캐소드 및 유기로부터의 배리어 및 캐소드의 열열; 및 c) 패널을 굽히는 경우의 열열/균열 전파. 절단 공정 후에 픽셀 1이 파손되긴 하나, 픽셀 0, 2 및 3은 온전히 남아있다. 열열/균열은, 유기 스택이 분리되어 있으므로, 픽셀 0, 2 및 3로 전파되지 않는다. 또한, 배리어 물질로 이루어진 그리드로 인해, 픽셀 0, 2 및 3은 밀폐 상태로 남아있다.

[0033]

패널이 BB'를 따라 절단되는 경우, 즉, 상부 배리어, 배리어 그리드, 기관, 및 박막 배리어(존재할 경우)를 관통하여 절단되는 경우, 픽셀 중 어느 것도 손상되지 않는데, 이 영역이 약한 유기-캐소드 계면을 갖지 않기 때문이다. 게다가, 배리어 그리드와 상부 배리어 간의 접촉 강도가 매우 양호하다. 전기적 접촉이 온전하므로 픽셀 0, 1, 2 및 3이 기능할 것이다. 열열/균열은, 유기 스택이 분리되어 있고 밀폐 상태로 남아있으므로, 픽셀 0, 1, 2 또는 3으로 전파되지 않는다. 모든 경우에서, 패널의 수명은 배리어 그리드의 엣지 밀봉성에 의해 결정

될 것이다.

[0034] 실시양태 2 (패턴화된 유기, 캐소드 및 배리어):

[0035] 본 발명의 다른 실시양태에서, 상부 배리어는 또한 패턴화되어 픽셀을 더 분리한다. 이 실시양태를 도 11에 도시한다. 도 11의 패널(110)은, 기관(115)과 패턴화된 상부 배리어(116) 사이에, 복수의 전극(애노드)(111), 절연 그리드(112), 유기 스택(113) 및 제2 전극(캐소드)(114)을 포함한다. 도 12는 애노드가 연속형(패턴화되지 않음)인, 본 실시양태의 다른 변형을 도시한다. 도 12의 패널(120)은, 기관(125)과 패턴화된 상부 배리어(126) 사이에, 전극(애노드)(121), 절연 그리드(122), 유기 스택(123) 및 제2 전극(캐소드)(124)을 포함한다. 유기 스택(123), 캐소드(124) 및 상부 박막 배리어(126)는 패턴화된다. 애노드(121)의 일부분 위에 배치된 그리드(122)는 배리어 물질이다. 이 배리어 그리드는 픽셀 1, 2 및 3에 필요한 엣지 시일을 제공한다. 유기 스택은, 유기 물질이 배리어 그리드의 상부 또는 측벽에 직접 증착되지 않는 방식, 또는 달리 말해, 유기 물질이 패널 전체에 연속되지 않은 방식으로 패턴화된다. 이는, 버스 라인에 캐소드를 접촉시키는 비아를 이용하거나, 또한 우수한 배리어인 캐소드 물질, 예컨대 금속 또는 특정 TCO 물질, 예컨대 IZO를 사용함으로써 완수할 수 있다. 이렇게, 각각의 픽셀에서 상부 배리어 물질은 배리어 그리드 물질과 접촉한다. 따라서, 픽셀은 밀폐 및 분리된다.

[0036] 본 실시양태의 다른 변형을 도 13에 도시한다. 도 13의 패널(130)은, 기관(135)과 패턴화된 상부 배리어(136) 사이에, 복수의 전극(애노드)(131), 절연 그리드(132), 유기 스택(133) 및 제2 전극(캐소드)(134)을 포함한다. 그 소자 구조는, 패널 전반의 전류 분포를 향상시키기 위한 금속 버스 라인(137)의 추가를 제외하고는 도 11과 유사하다. 여기서 배리어 그리드(132)는 버스 라인(137) 위에 배치되어 캐소드(134)와의 전기적 단락을 방지한다.

[0037] 또한, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 고분자 기관에 제조된 가요성 조명 패널에는, 수분으로부터 소자를 보호하기 위해서 패널의 기관 측에 박막 배리어가 필요하다. 예를 도 14 및 도 15에 도시한다. 도 14에서는, 박막 배리어가 기관의 후면에 배치되는 반면, 도 15에서는, 배리어가 기관의 상부에 애노드 전에 배치된다. 도 14의 패널(140)은, 기관(145)과 패턴화된 상부 배리어(146) 사이에, 복수의 전극(애노드)(141), 절연 그리드(142), 유기 스택(143) 및 제2 전극(캐소드)(144)을 포함한다. 복수의 버스 라인(147)이 또한 제공된다. 박막 배리어(148)는 기관(145)의 후면에 배치된다. 도 15에 도시된 구조에서, 배리어는 기관의 상부에 애노드 전에 배치된다. 도 15의 패널(150)은, 기관(155)과 패턴화된 상부 배리어(156) 사이에, 복수의 전극(애노드)(151), 절연 그리드(152), 유기 스택(153) 및 제2 전극(캐소드)(154)을 포함한다. 복수의 버스 라인(157)이 또한 제공된다. 박막 배리어(158)은 기관(155)의 상부에 애노드(151) 전에 배치된다.

[0038] 이 패널이 AA'를 따라 절단되는 경우, 즉, 상부 배리어, 캐소드, 유기, 애노드, 기관, 및 하부 박막 배리어를 관통하여 절단되는 경우, 픽셀 1은 물리적으로 파괴되며, 발광하지 않는다. 추가로, 절단 공정은 다음과 같은 다른 방식으로 픽셀에 손상을 줄 수 있다: a) 전기적 단락의 도입에 의함; b) 유기로부터의 배리어 및 캐소드의 열화; 및 c) 패널을 굽힐 때의 열/균열 전파. 절단 공정 후에 픽셀 1이 파손되긴 하나, 픽셀 0, 2 및 3은 온전히 남아있다. 열/균열은, 유기 스택이 분리되므로, 픽셀 0, 2 및 3로 전파되지 않는다. 또한, 그리드가 배리어 물질로 이루어지기 때문에, 픽셀 0, 2 및 3은 밀폐 상태로 남아있다.

[0039] 패널이 BB'를 따라 절단되는 경우, 즉 배리어 그리드, 기관, 및 하부 박막 배리어(존재할 경우)를 관통하여 절단되는 경우, 픽셀 중 어느 것도 손상되지 않는데, 이 영역이 약한 유기-캐소드 계면을 갖지 않기 때문이다. 게다가, 배리어 그리드와 상부 배리어 간의 접촉 강도는 매우 양호하다. 전기적 접촉이 온전하므로, 픽셀 0, 2 및 3은 가동된다. 열/균열은, 유기 스택이 분리되고 밀폐 상태로 남아있으므로, 픽셀 0, 2 및 3으로 전파되지 않는다.

[0040] 모든 경우에 있어서, 패널의 수명은 배리어 그리드의 엣지 밀봉성에 의해 결정될 것이다.

[0041] 경질 기관에 대한 실시양태 1 및 2의 다른 변형은, 도 16 ~ 22에 도시한다. 금속 버스 라인, 퓨즈 및 하부 배리어층을 포함하는, 다양한 다른 조합들이, 모든 유형의 기관에 대해 가능하다. 모든 구조에서, OLED 픽셀의 유기 스택은 자기 자신의 밀폐 구조 내에 수용된다.

[0042] 도 16은 캐소드가 연속형(패턴화되지 않음)인 구조를 도시한다. 도 16의 패널(160)은, 기관(165)과 상부 배리어(166) 사이에, 복수의 전극(애노드)(161), 절연 그리드(162), 유기 스택(163) 및 연속형 제2 전극(캐소드)(164)을 포함한다. 여기서 언급한 캐소드(164)는 단일층 또는 다층으로 이루어질 수 있다. 또한, 캐소드가 다층으로 구성되는 경우, 제1 캐소드 층은 패턴화될 수 있는 반면, 제2 캐소드 층은 도 17에 도시된 바와 같이 연속형일 수 있다. 도 17의 패널(170)은, 기관(176)과 상부 배리어(177) 사이에, 복수의 전극(애노드)(171), 절연 그

리드(172), 유기 스택(173), 패턴화된 제2 전극층(캐소드)(174) 및 연속형 제2 전극층(캐소드)(175)을 포함한다. 예를 들어, 이중층 캐소드는 Ca/IZO 또는 $\text{Mg}:\text{Ag}/\text{IZO}$ 일 수 있다. Ca 또는 Mg 는 활성 영역(그리드 경계 내)에서 패턴화된 전극(캐소드)(174)으로서 증착될 수 있는 한편, IZO 는 연속형 전극(캐소드)(175)으로서 증착될 수 있다. 이는, 특히 패널이 절단된 후에 이로운데, IZO 가, 반응성의 낮은 일함수 반사/투명 캐소드에 비해서 수분에 대한 반응성이 낮기 때문이다.

[0043]

도 18은, 패턴화된 캐소드의 일부분이 배리어 그리드의 측벽 및 상부에 증착된 구조를 도시한다. 도 18의 패널(180)은, 기관(185)과 상부 배리어(186) 사이에, 복수의 전극(애노드)(181), 절연 그리드(182), 유기 스택(183) 및 제2 전극(캐소드)(184)을 포함한다. 패턴화된 캐소드(184)의 일부부는 배리어 그리드(182)의 측벽 및 상부에 증착된다. 도 19는, 패턴화된 유기 및 캐소드의 일부분이 배리어 그리드의 측벽 및 상부에 증착된 구조를 도시한다. 도 19의 패널(190)은, 기관(195)과 상부 배리어(196) 사이에, 복수의 전극(애노드)(191), 절연 그리드(192), 유기 스택(193) 및 제2 전극(캐소드)(194)을 포함한다. 패턴화된 유기(193) 및 캐소드(194) 둘다의 일부부는 배리어 그리드(192)의 측벽 및 상부에 증착된다. 도 20은 배리어 그리드가 연속되지 않은 구조, 즉, 인접한 픽셀이 동일한 배리어 그리드를 공유하지 않는 구조를 도시한다. 도 20의 패널(200)은, 기관(205)과 상부 배리어(206) 사이에, 복수의 전극(애노드)(201), 절연 그리드(202), 유기 스택(203) 및 제2 전극(캐소드)(204)을 포함한다. 배리어 그리드(202)는 픽셀 0, 1, 2 및 3에 걸쳐 연속적이지 않다. 도 21은, 배리어 그리드가 연속되지 않은 구조, 즉, 인접한 픽셀이 동일한 배리어 그리드를 공유하지 않으며, 유기 및 캐소드가 배리어 그리드의 측벽 및 상부에 증착된 구조를 도시한다. 도 21의 패널(210)은, 기관(215)과 상부 배리어(216) 사이에, 복수의 전극(애노드)(211), 절연 그리드(212), 유기 스택(213) 및 제2 전극(캐소드)(214)을 포함한다. 배리어 그리드(212)는 픽셀 0, 1, 2 및 3에 걸쳐 연속적이지 않다. 또한, 패턴화된 유기(213) 및 캐소드(214) 둘다의 일부부는 배리어 그리드(212)의 측벽 및 상부에 증착된다. 도 22는 배리어 그리드 프로파일이 역위된 구조를 도시한다. 도 22의 패널(220)은, 기관(225)과 상부 배리어(226) 사이에, 복수의 전극(애노드)(221), 절연 그리드(222), 유기 스택(223) 및 제2 전극(캐소드)(224)을 포함한다. 역위된 배리어 그리드(222)는, 증착 도중의 유기 스택(213) 및/또는 캐소드(224) 분리를 위한 이차적인 일체형 새도우 마스크의 역할을 한다.

[0044]

본 발명의 다른 양태는, 상기 구조들로 나타난 밀폐형 OLED 픽셀의 제조 방법을 개시한다. 본 발명은 특히, 본 발명의 일부 실시양태에 따른 배리어 그리드 및 분리형 유기 스택의 제조 방법을 개시한다.

[0045]

경질 기관에 있어서, 패턴화된 애노드는 기관 위에 직접 배치된다. 고분자 기관에서, 박막 배리어는 기관의 상측 및/또는 하측에, 애노드 증착 전에 배치될 수 있다. 이어서, 배리어 그리드는 애노드의 일부분 위에 배치된다. 그리드는 이후, 증착 또는 후증착(post-deposition) 동안에 패턴화된다. 이어서, 유기 스택은 증착 또는 후증착 동안에 증착 및 분리된다. 캐소드가 증착되어 픽셀이 완성된다. 이어서, 픽셀 전체가 박막 배리어로 캡슐화되어, OLED 픽셀을 밀폐한다.

[0046]

본 발명의 일부 실시양태에 따르면, 배리어 그리드를 진공 증착으로 제조한다. 진공 증착은 스퍼터링, 화학 증기 증착, 증발, 승화, 원자층 증착(ALD), 플라즈마 강화 화학 증기 증착(PECVD), 플라즈마 보조(plasma assisted) 원자층 증착 및 이들의 조합을 포함할 수 있으나, 이들로 한정되는 것은 아니다. 원하는 그리드 프로파일을 얻기 위해서, 배리어 그리드의 패턴화를, 증착 또는 후증착 또는 이 둘의 조합 동안에 달성할 수 있다. 증착시에, 기법은, 원하는 그리드 프로파일을 얻기 위해서 단일 또는 복수의 새도우 마스크를 사용하는 것을 포함하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 후증착 패턴화 기법은 포토리소그래피 및 습식 화학 에칭, 건식 에칭 또는 이 둘의 조합을 포함하나, 이에 한정되지 않는다. 건식 에칭법은 비-플라즈마 기반 에칭, 플라즈마 기반 에칭 및 이온 빔 에칭을 포함한다.

[0047]

배리어 그리드는 단일 물질 또는 상이한 물질들로 제조할 수 있다. 예를 들어, 물질을 스퍼터링에 의해 증착하는 경우, 이 층을 얻기 위해서 상이한 조성의 스퍼터링 타겟을 사용할 수 있다. 다르게는, 동일한 조성의 두 타겟을 상이한 반응성 기체들과 함께 사용할 수 있다. 마찬가지로, 층을 PECVD에 의해 증착하는 경우, 상이한 유형의 전구물질 또는 반응성 기체를 사용할 수 있다. 상이한 유형의 증착원(deposition source)을 사용할 수 있다. 예를 들어, 배리어 그리드는 $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$ 의 교호층으로 이루어질 수 있다. 배리어 그리드를 다층으로 제조하는 경우, 대안적인 절연 및 전도성 배리어층을 사용할 수 있다. 예를 들어 $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z/\text{IZO}/\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$ 가 배리어 그리드를 형성할 수 있다.

[0048]

배리어 그리드는 비정질 또는 다결정질일 수 있다. 예를 들어, 산소 반응성 기체로 인듐 아연 산화물 타겟으로부터 반응 스퍼터링에 의해 증착한 인듐 아연 산화물의 박막은 일반적으로 비정질이다. 산소 반응성 기체로 알루미늄 타겟으로부터 반응 스퍼터링에 의해 증착한 산화알루미늄의 박막은 일반적으로 다결정질이다. 산화아연

및 산화알루미늄의 대안적인 얇은 스택으로 이루어진 나노적층체(nanolaminate)는 또한 배리어층에 사용될 수 있다. 예를 들어, 박막을 원자층 증착에 의해 증착하는 경우, $\text{ZnO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 의 대안적인 얇은 스택이 사용될 수 있다.

[0049]

배리어 그리드 물질은, 소자의 디자인 및 용도에 따라 투명 또는 불투명할 수 있다. 무기 물질, 예컨대 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 옥시질화물, 금속 탄화물, 금속 옥시붕화물 및 이들의 조합이 배리어 그리드 물질로서 사용될 수 있다. 금속 산화물은 바람직하게는 산화규소, 산화알루미늄, 산화주석, 산화아연, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 알루미늄 아연 산화물, 산화탄탈, 산화지르코늄, 산화니오븀, 산화몰리브덴 및 이들의 조합으로부터 선택된다. 금속 질화물은 바람직하게는 질화규소, 질화알루미늄, 질화붕소 및 이들의 조합으로부터 선택된다. 금속 옥시질화물은 바람직하게는 알루미늄 옥시질화물, 규소 옥시질화물, 붕소 옥시질화물 및 이들의 조합으로부터 선택된다. 금속 탄화물은 바람직하게는 탄화텅스텐, 탄화붕소, 탄화규소 및 이들의 조합으로부터 선택된다. 금속 옥시붕화물은 바람직하게는 지르코늄 옥시붕화물, 티탄 옥시붕화물 및 이들의 조합이다. 대안은 하이브리드 배리어 물질, 예컨대 $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$ 를 사용하는 것이다. 결함 또는 내부 응력으로 인한 균열 또는 엇열 없이 두꺼운 층을 제조할 수 있는 것을 보장하기 위해, 다소의 유기 함량이 바람직할 수 있다. 이 유기 함량은 또한 막의 가요성을 향상시킬 수 있다. 한가지 이러한 예는, US 7,968,146 B2호에 교시된 하이브리드 배리어층이다. 이 물질은 무기 SiO_2 와 고분자 실리콘의 하이브리드이다.

[0050]

본 발명의 일부 실시양태에 따르면, 유기 스택의 패터닝/분리는 증착 또는 후증착 또는 이 둘의 조합 동안에 달성될 수 있다. 증착 동안의 패터닝은 진공 열 증발(VTE) 또는 새도우 마스크를 통한 유기 증기상 증착(OVPD), 또는 잉크젯 인쇄, 노즐 인쇄, 유기 증기 젯 인쇄(OVJP), 열 젯 인쇄(T-JET) 및 레이저 유도 열 이미징(LITI)을 포함하나 이에 한정되지 않는 다른 증착 기술에 의해 이루어질 수 있다. 다르게는, 유기 스택은 새도우 마스크를 통한 플라즈마 에칭에 의해 후증착 동안 분리될 수 있다. 다른 분리는, 도 22에 도시된 바와 같은 역위된 배리어 그리드 구조를 이용하여 성취할 수 있다. 상기 구조에서, 그리드는 제2 마스크의 역할을 할 수 있다. 다르게는, 유기는 이 구조에 블랭킷 증착될 수 있고, 배리어 그리드 상부의 유기는, 새도우 마스크를 통한 플라즈마 에칭에 의해 선택적으로 에칭 제거될 수 있다.

[0051]

개시한 주제의 일부 실시양태는 OLED 패널을 제조하고 이를 절단함으로써 실험적으로 확인하였다. 모든 실험에서, 배리어 그리드는, 산소와 같은 반응성 기체를 이용한, 유기 전구물질의 플라즈마 강화 화학 증기 증착(PECVD)에 의해 성장된 단일 하이브리드 배리어층, 예컨대 HMDSO/ O_2 였다.

[0052]

밀폐 및 절단 시험(OLED의 캡슐화) 동안에, 도 7에 도시된 OLED 장치 구조를 제조하여 본 발명을 시험하였다. 소자를 유리 기판에 성장시켰다. 5 개의 예비 패터닝된 ITO 스트립을 애노드로서 사용하였다. $0.5\ \mu\text{m}$ 두께의 $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$ 하이브리드 배리어를 애노드 스트립에 블랭킷 증착하였다. 하이브리드 배리어층은, 반응성 기체로서 산소를 이용하는, 유기 전구물질(HMDSO)의 플라즈마 강화 화학 증기 증착(PECVD)에 의해 성장시켰다. 배리어 그리드는, CF_4 및 산소 플라즈마로의 반응성 이온 에칭(RIE) 도구에서 새도우 마스크를 이용하여 배리어를 선택적으로 건식 에칭함으로써 제조하였다. 분리된 유기를 새도우 마스크를 이용하여 VTE로 증착시켰다. 이후, 캐소드는 새도우 마스크를 이용하여 VTE로 증착시켰다. 이어서, 그 소자를 $2\ \mu\text{m}$ 두께의 하이브리드 박막 배리어로 캡슐화하였다. 박막 배리어는 블랭킷 증착하였다. OLED 장치의 사진을 도 23에 도시한다. 패널은 AA'(픽셀 1 및 4)를 따라 절단하였는데, 즉, 상부 배리어, 캐소드, 유기, 애노드 및 기판을 관통하여 절단하였다. 예상한 바와 같이, 픽셀 1 및 4는 절단 공정 도중에 파손되었다. 배리어 및 캐소드는 밀에 있는 유기 스택으로부터 엇열하였다. 비록 이들 두 픽셀이 엇열하였으나, 엇열을 다른 픽셀에 전파되지 않았다. 이어서, 그 패널을 BB'를 따라 절단하였는데, 즉, 배리어 그리드 및 기판을 관통하여 절단하였다. 두 픽셀 2 및 3은 그 공정을 견뎌냈으며, 엇열을 보이지 않았는데, 이 영역이 약한 유기-캐소드 계면을 갖지 않기 때문이다. 절단 공정을 견뎌낸 모든 픽셀(픽셀 2, 3, 5, 6)은 밀폐 상태로 유지되었다. 도 24는 절단 공정 이후의 픽셀 2 및 3의 사진이다.

[0053]

본 발명의 실시양태에 의하여 제조되는 소자는 평판 패널 디스플레이, 조명 장치, 컴퓨터 모니터, 의료용 모니터, 텔레비전, 광고판, 실내 또는 옥외 조명 및/또는 시그널링을 위한 라이트, 헤드업 디스플레이, 완전 투명 디스플레이, 플렉시블 디스플레이, 레이저 프린터, 전화기, 휴대폰, 개인용 정보 단말기(PDA), 랩탑 컴퓨터, 디지털 카메라, 캠코더, 뷰파인더, 마이크로디스플레이, 3D 디스플레이, 자동차, 거대 월, 극장 또는 스타디움 스크린 또는 간판을 비롯한 다양한 소비재에 투입될 수 있다. 패시브 매트릭스 및 액티브 매트릭스를 비롯한 다양한 조절 메커니즘을 사용하여 본 발명에 의한 소자를 조절할 수 있다. 소자의 대다수는 사람에게 안락감을 주는 온도 범위, 예컨대 18°C 내지 30°C , 더욱 바람직하게는 실온(20°C 내지 25°C)에서 사용되도록 한 것이나, 이 온

도 범위를 벗어나, 예를 들어 -40°C 내지 $+80^{\circ}\text{C}$ 에서 사용될 수도 있다.

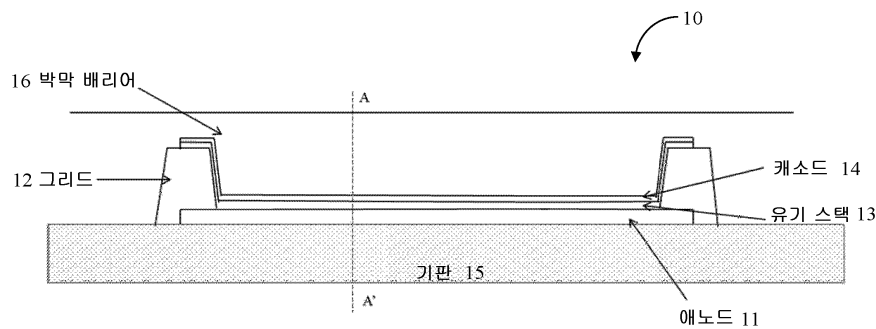
[0054] 본원에 기재된 물질 및 구조는 OLED를 제외한 소자에서의 적용예를 가질 수 있다. 예를 들면, 기타의 광전자 소자, 예컨대 유기 태양 전지 및 유기 광검출기는 물질 및 구조를 사용할 수 있다. 보다 일반적으로, 유기 소자, 예컨대 유기 트랜지스터는 물질 및 구조를 사용할 수 있다.

[0055] '발명의 내용' 및 '요약서' 섹션이 아니라, '발명의 구체적인 내용'의 섹션을, 청구범위를 설명하는데에 이용하려는 것임을 이해해야 한다. 발명의 내용 및 요약서 섹션은, 본 발명자(들)이 고안한 본 발명의 예시적인 실시양태의 전부는 아니나 그것 중 하나 이상을 설명할 수 있으며, 따라서, 본 발명 및 첨부부의 특허청구범위를 어떠한 식으로든 한정하려고 하는 것은 아니다.

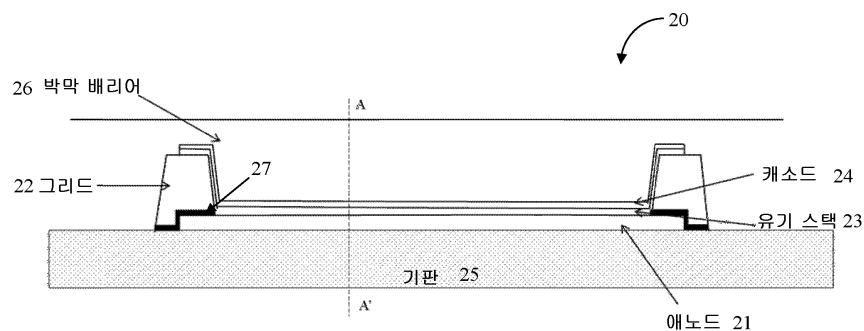
[0056] 상기한 특정 실시양태의 설명은 본 발명의 일반적인 특징을 완전히 보여줄 것이며, 다른 이들은, 본 발명의 일반적 개념을 벗어나지 않으면서, 당업 기술 내의 지식을 응용함으로써, 과도한 실험 없이 상기 특정 실시양태를 다양한 용도로 용이하게 변형 및/또는 적합화할 수 있다. 따라서, 이러한 적합화 및 변형은 본원에 제시된 교시 내용 및 지침에 기초하여, 개시된 실시양태의 균등 범위 및 의미 내이도록 의도된다. 본원에서 어법 또는 용어는 설명을 위한 것이며 한정하기 위한 것이 아님이 이해되어야 하며, 따라서 본 명세서의 용어 또는 어법은 상기 교시 내용 및 지침을 고려하여 당업자가 해석해야 한다.

도면

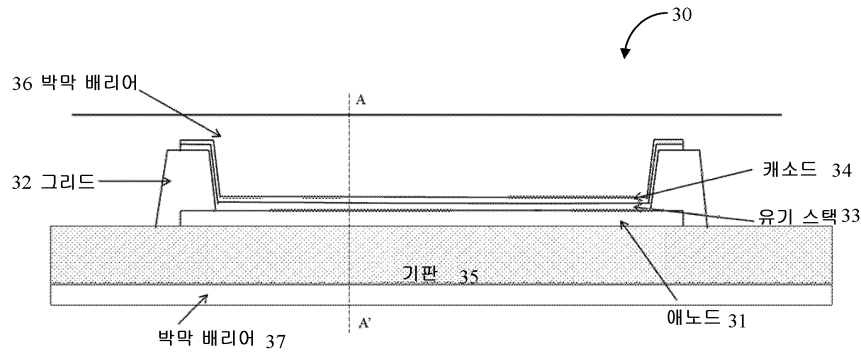
도면1



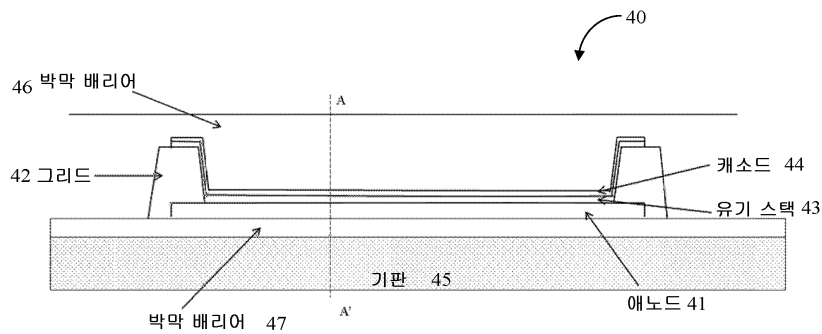
도면2



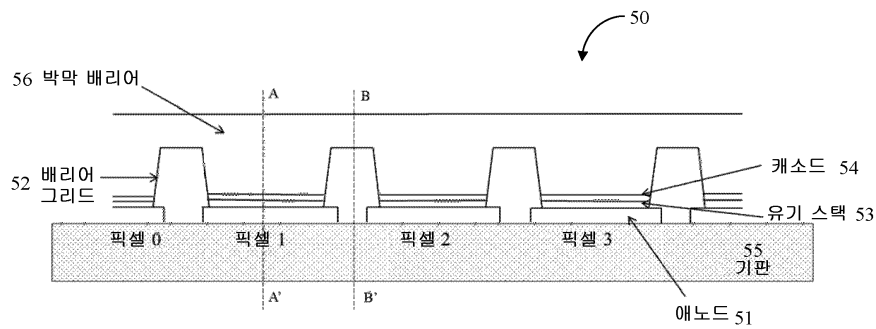
도면3



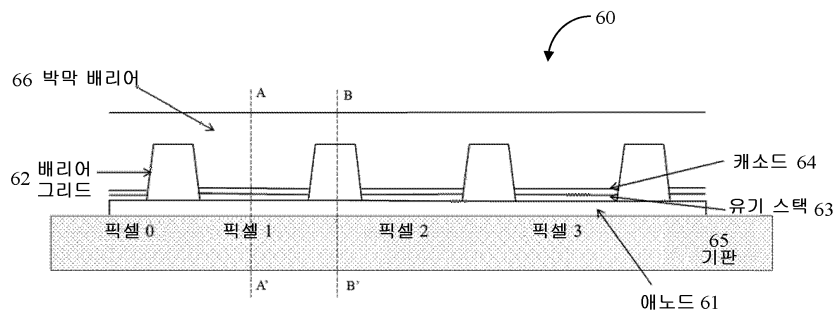
도면4



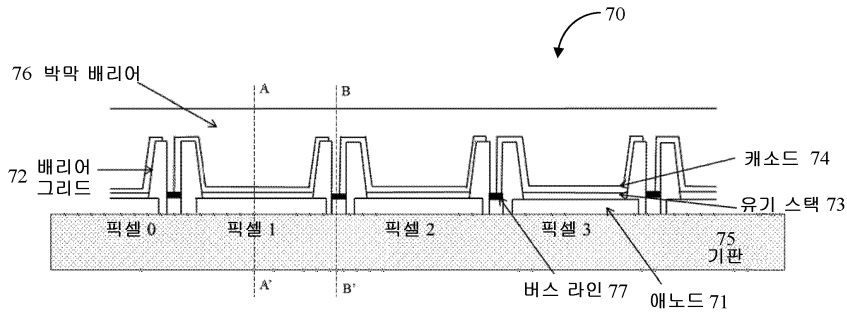
도면5



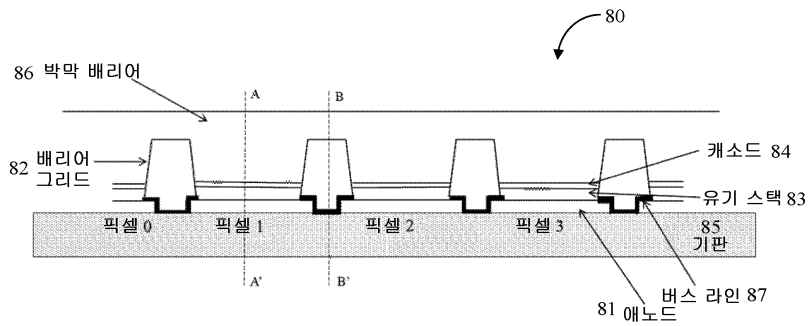
도면6



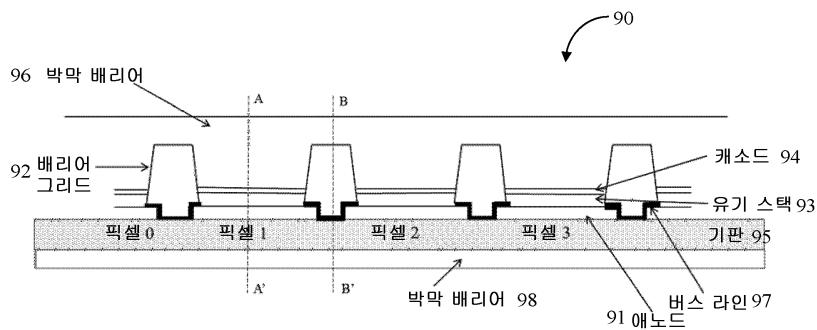
도면7



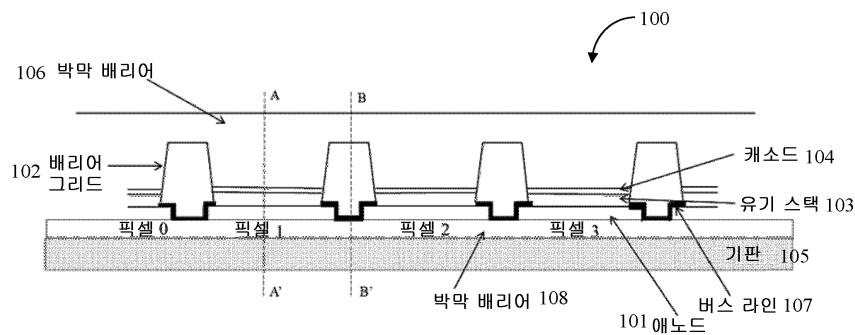
도면8



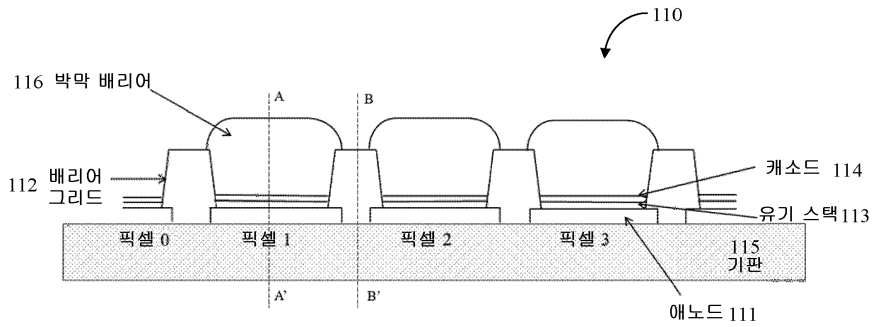
도면9



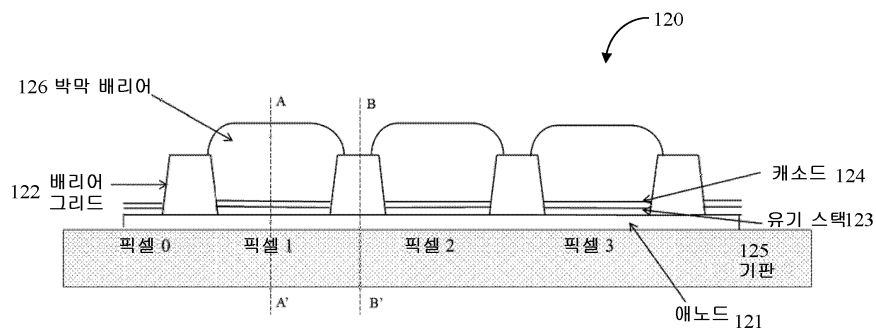
도면10



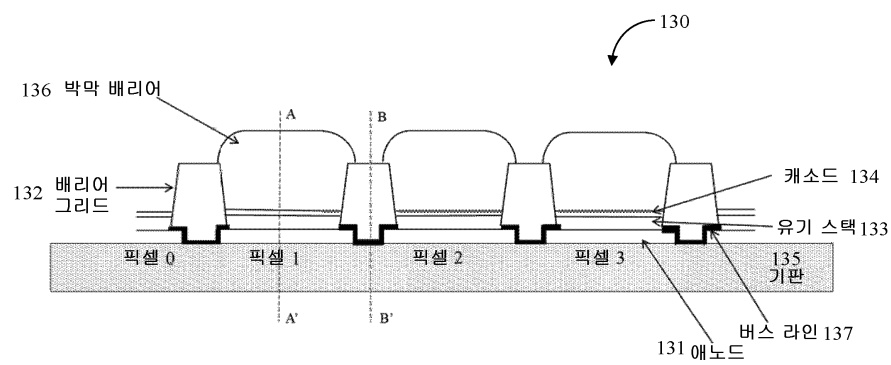
도면11



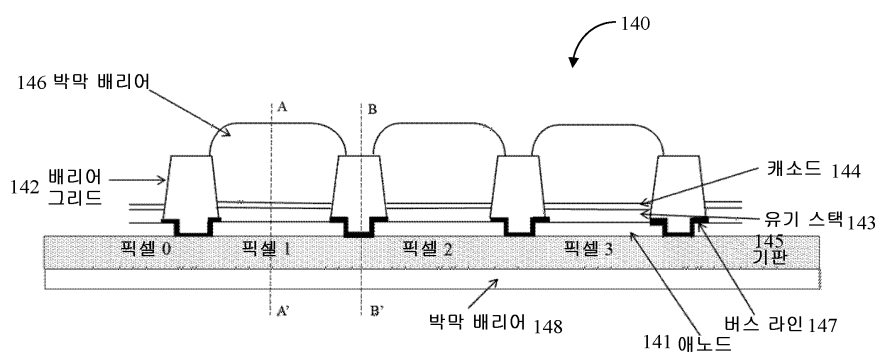
도면12



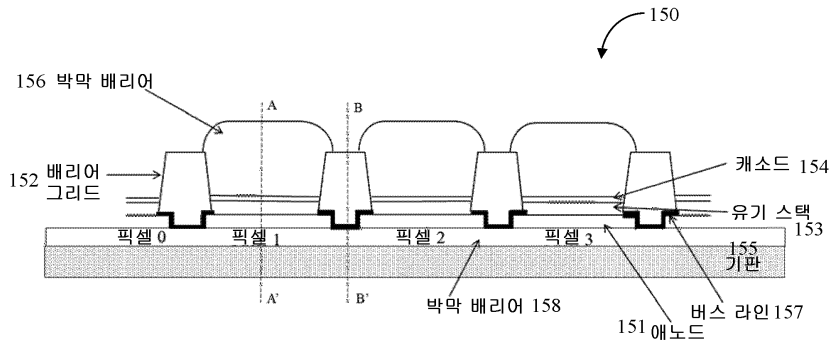
도면13



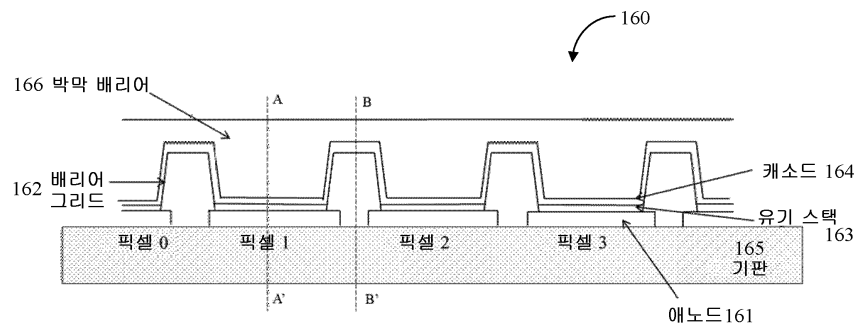
도면14



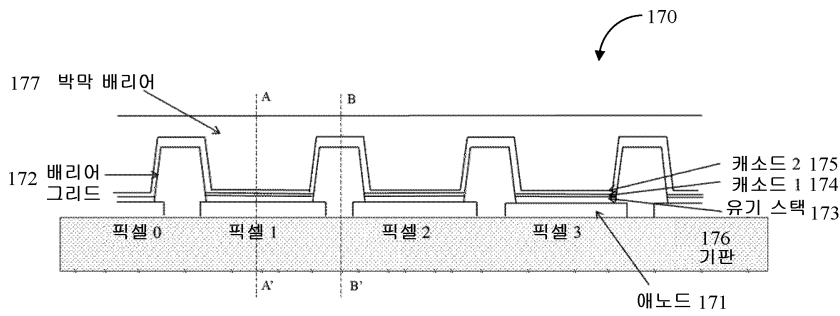
도면15



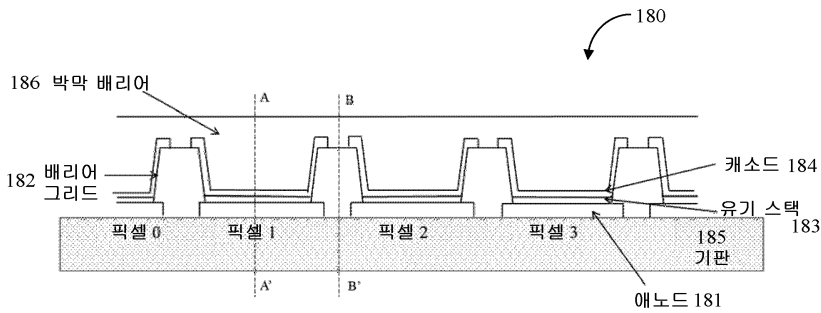
도면16



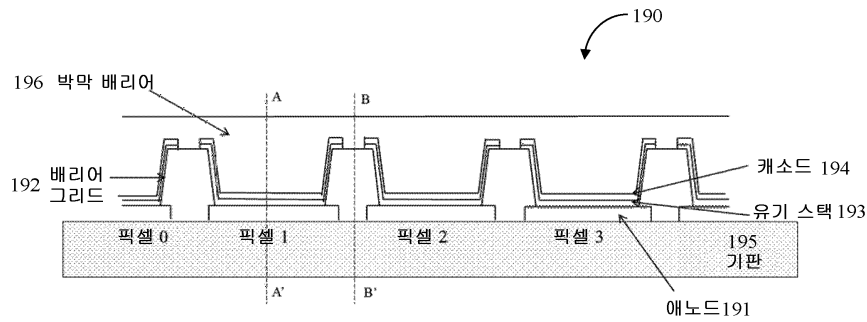
도면17



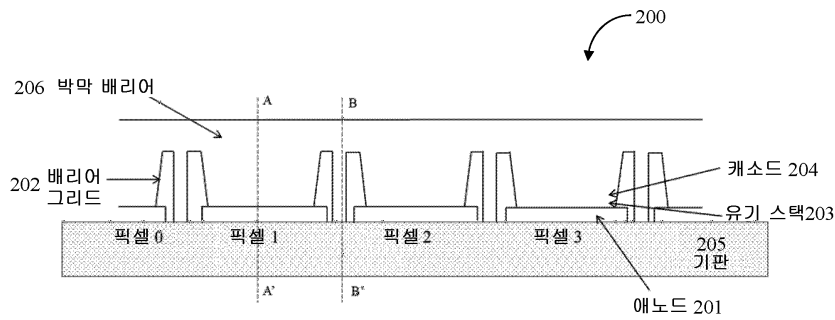
도면18



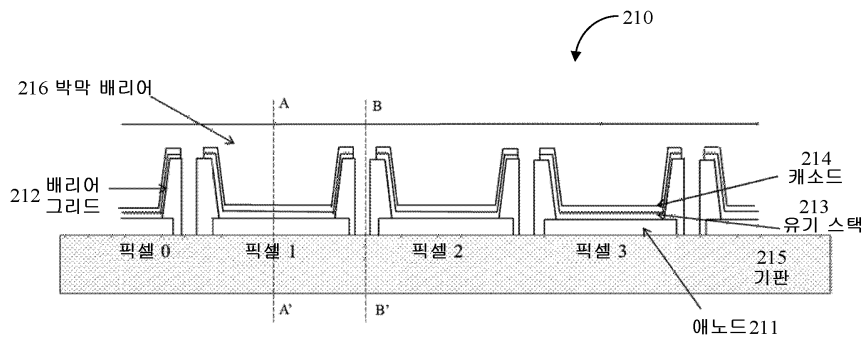
도면19



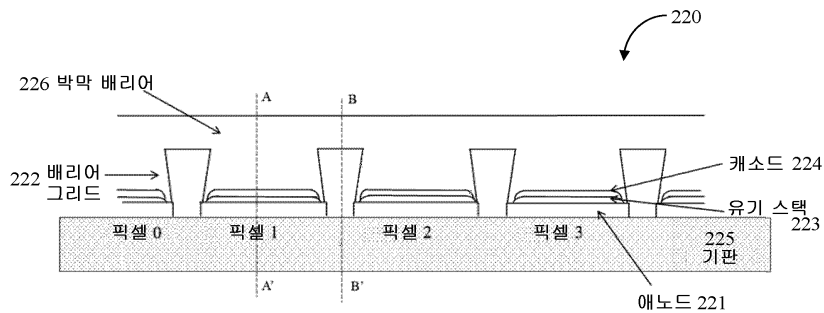
도면20



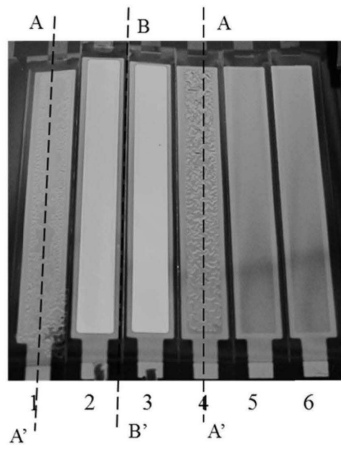
도면21



도면22



도면23



도면24



专利名称(译)	标题：封闭的分立OLED像素		
公开(公告)号	KR1020150112885A	公开(公告)日	2015-10-07
申请号	KR1020150043070	申请日	2015-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	环球展览公司		
申请(专利权)人(译)	通用显示器公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用显示器公司		
[标]发明人	HARIKRISHNA MOHAN SIDDHARTH 하리크리슈나모한싯다르트 QUINN WILLIAM E 퀴널리엄이 MA RUIQING 마루이킹 KRALL EMORY WALSKI LUKE		
发明人	하리크리슈나모한싯다르트 퀴널리엄이 마루이킹 크랄에모리 왈스키루크		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L21/02		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3246 H01L21/02274 H01L2924/12044 H01L2227/32 H01L51/5209 H01L51/5225 H01L51/5253 H01L27/3258 H01L27/326 H01L51/0097 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5246 H01L51/56 H01L2251/5338		
代理人(译)	Gimjinhoe Gimtaehong		
优先权	61/970937 2014-03-27 US 14/661335 2015-03-18 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种新颖的薄膜封装的OLED面板结构和制造具有改善的保存期限的面板的方法。OLED面板包括多个OLED像素，每个OLED像素被单独密封并与相邻像素分离。有机发光二极管像素的有机叠层被容纳在其自己的封闭结构，这将通过产生在阻挡涂层和基材的结构，使用第二屏障封装整个OLED像素作为第一阻挡材料和网格来实现。第一阻挡材料提供边缘密封，而设置在像素上的第二阻挡层提供防止向下水分扩散的保护。通过分离和密封每个像素，诸如的任何损坏，例如，湿气和氧气入口，yeopyeol，由于缺陷或裂纹的颗粒有效地在像素内密闭，所以能够保护其它像素在面板中。袋鼠卢克滑雪

