



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월21일

(11) 등록번호 10-1579333

(24) 등록일자 2015년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 23/26 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7020526

(22) 출원일자(국제) 2008년12월30일

심사청구일자 2013년10월31일

(85) 번역문제출일자 2010년09월14일

(65) 공개번호 10-2010-0126741

(43) 공개일자 2010년12월02일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/088533

(87) 국제공개번호 WO 2009/120250

국제공개일자 2009년10월01일

(30) 우선권주장

12/053,772 2008년03월24일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

EP01657747 A1*

WO2005107334 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

제너럴 일렉트릭 캄파니

미합중국 뉴욕, 웨넥테디, 윈 리버 로우드

(72) 발명자

포우스트 도널드 프랭클린

미국 뉴욕주 12302 글렌빌 스프링 밸리 씨클 1

보이드 린다 앤

미국 뉴욕주 12020 말타 페퍼부쉬 플레이스 104

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

제일특허법인, 장성구

전체 청구항 수 : 총 10 항

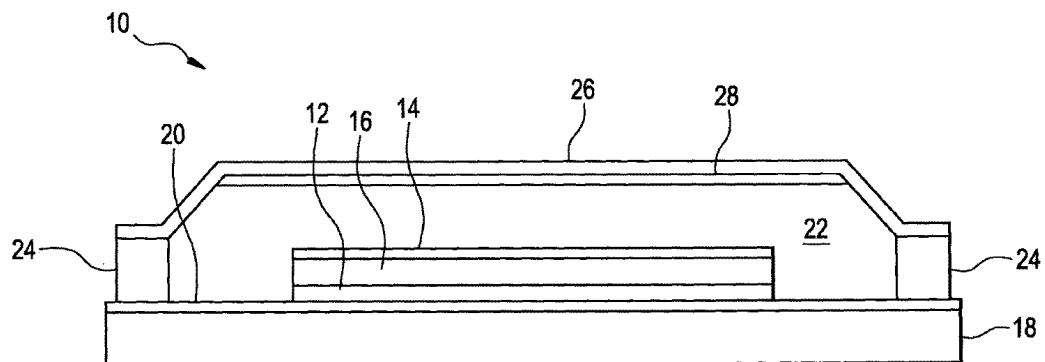
심사관 : 이석주

(54) 발명의 명칭 기밀 밀봉 패키징 게터 전구체

(57) 요약

본 발명의 기밀 밀봉 패키지는 패키지의 내부 영역에 위치한 게터 전구체를 포함한다. 게터 전구체는 양이온의 산화 상태가 0으로 변화되도록 열 분해되도록 배치된 비-산화 음이온 및 알칼리 또는 알칼리 토금속 양이온을 포함한다. 본원은 또한 게터 전구체의 용액을 패키지의 벽 표면을 한정하는 내부로 코팅함으로써 패키지를 기밀 밀봉하는 방법을 개시한다.

대표도



(72) 발명자

두갈 애닐 라즈

미국 뉴욕주 12308 니스카이나 알론퀸 로드 2322

후앙 킵란

미국 뉴욕주 12309 니스카유나 칼릴레 드라이브
1223

루이스 래리 네일

미국 뉴욕주 12302 스코티아 하베스트 드라이브 7

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

알칼리 금속 양이온 또는 알칼리 토금속 양이온 및 비-산화성 음이온을 포함하는 게터 전구체를 패키지의 벽 표면을 한정하는 내부에 적용하는 단계; 및

게터 전구체를 열 분해시키고 알칼리 금속 양이온 또는 알칼리 토금속 양이온을 환원시키는 온도로 게터 전구체를 가열하는 단계

를 포함하는, 패키지를 기밀 밀봉시키는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
게터 전구체를 가열하기 전 또는 가열과 동시에 조사에 노출시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,
비-산화성 음이온 부분이 유기금속 기인 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,
비-산화성 음이온이 아지드인 방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서,
비-산화성 음이온이 하이드라이드인 방법.

청구항 18

제 13 항에 있어서,
게터 전구체의 용액을 코팅하는 것이 대기 공기에서 코팅을 적용하는 것을 포함하는 방법.

청구항 19

제 13 항에 있어서,
용액이 수용액인 방법.

청구항 20

제 13 항에 있어서,
게터 전구체를 열 분해시키는 온도가 200℃ 미만인 방법.

청구항 21

제 13 항에 있어서,
패키지가 패키지 내에 위치된 광전자 디바이스를 추가로 포함하며, 여기서 광전자 디바이스가 패키지의 벽 표면을 한정하는 내부를 포함하는 외부 표면을 갖는 방법.

청구항 22

제 13 항에 있어서,
게터 전구체가 바륨 아지드인 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 미국 정부는 국립기술표준원(NIST)에 의해 수여된 계약번호 70NANB3H3030에 따라 본 발명에 대한 일정 권리를 가질 수 있다.

[0002] 본원은 일반적으로 기밀 밀봉 패키지용 게터 전구체에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 광전자 디바이스와 같은 디바이스를 위한 기밀 밀봉 포장은 종종 내용물을 외부 환경으로부터 보호하기 위해 디자인된다. 이들 디바이스의 대부분은 각각이 다양한 기능을 갖는 서로 다른 물질의 층이 혼입된 층상 구조로 제조된다. 이들 디바이스를 보호하는 한가지 혼한 방식은 층상 구조에 캡슐화를 제공하는 것을 포함한다. 전형적으로, 디바이스를 캡슐화시키는 방법은 디바이스 주변에 연속적인 주변 밀봉부가 있도록 기판과 캡슐화층 사이에 디바이스를 삽입하는 것을 포함한다. 유리와 금속이 우수한 보호를 제공하지만, 이들은 비용, 중량, 튜튼함 및/또는 투명성의 측면에서 부족하다. 플라스틱은 이들 후자의 특성을 제공하지만, 밀폐성이 부족하다. 습도 및 산소 진입을 제한하기 위해 차단벽이 또한 부가될 수 있지만; 소거제의 첨가가 성능을 개선시킬 수 있다. 또한, 모든 기판(금속, 유리 및 플라스틱)은 전형적으로 유기계 접착제, 종종 에폭시계 접착제를 이용하여 조립된다. 이들 접착제가 습기 및 산소 진입의 통로가 된다. 습기 및/또는 산소 침투에 의해 야기되는 임의의 분해 효과를 최소화하기 위해 종종 패키지 내부에 게터를 첨가한다.
- [0004] 패키지에 혼입되는 게터 물질은 일반적으로 다음과 같은 2가지 카테고리로 나누어진다: 이미 활성화된 물질과 활성 물질에 대한 전구체. 이미 활성화된 물질은 분자 화합물과 함께 일부 반응성 금속 및 이들의 합금을 포함한다. 습기 및/또는 산소에 대한 이들의 반응성 때문에, 이들 물질은 불활성 조건 하에서 가공되어야만 한다. 게터에 대한 전구체는 공기 중에서 가공될 수 있지만, 패키지에 혼입되기 전에 활성화될 필요가 있다. 이들 종래 기술의 전구체의 활성화로 인해 종종 결과적으로 산소 및/또는 물이 배제되기 때문에, 패키지 내부에서는 활성화가 일어날 수 없다. 일단 활성화되면, 이들 물질은 불활성 조건 하에서 취급되어야만 한다.
- [0005] 예시적인 종래 기술의 게터 물질은 금속 옥사이드, 알칼리 토금속 옥사이드, 설페이트, 금속 할라이드 또는 퍼클로레이트, 분자 체, 알루미늄, 옥사이트(auxite), 클레이, 실리카 게츠(gets), 다양한 제올라이트 등을 포함한다. 이들 물질은 이들의 의도된 용도에 만족스럽지만, 이들은 패키지에 혼입되기 위한 특별한 취급 및 공정을 필요로 한다.
- [0006] 따라서, 게터를 패키지에 혼입하기 위한 개선된 물질 및 방법에 대한 필요성이 있다.

발명의 내용

- [0008] 본 발명은 게터 전구체를 포함하는 기밀 밀봉된 패키지 및 게터 전구체를 포함하는 패키지를 기밀 밀봉하는 방법에 관한 것이다. 한 실시양태에서, 기밀 밀봉된 패키지는 패키지의 내부 영역에 위치하며 알칼리 금속 양이온 또는 알칼리 토금속 양이온 및 비-산화 음이온을 포함하는 게터 전구체를 포함한다.
- [0009] 패키지를 기밀 밀봉하는 방법은 알칼리 금속 양이온 또는 알칼리 토금속 양이온 및 비-산화 음이온을 포함하는 게터 전구체를 패키지의 벽 표면을 한정하는 내부에 적용하는 단계; 및 게터 전구체가 열 분해되고 알칼리 금속 양이온 또는 알칼리 토금속 양이온이 환원되기에 충분한 온도로 게터 전구체를 가열하는 단계를 포함한다.
- [0010] 본원은 본원에 포함된 실시예와 개시내용의 다양한 특징의 하기의 상세한 설명을 참조하여 쉽게 이해될 수 있다.
- [0011] 유사한 요소가 유사한 번호를 갖는 하기 도면은 단지 예시 목적이다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본원의 한 실시양태에 따른 게터 전구체를 포함하는 예시적인 캡슐화된 OLED 디바이스 패키지의 횡단면 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본원은 일반적으로 패키지용 게터 전구체에 관한 것이다. 본원에 개시된 바와 같이, 게터 전구체는 실질적으로 공기 안정성이고, 불활성 대기 가공에 대한 필요성을 없앤다. 게터 전구체를 직접 패키지로 혼입한 후 패키지 내부에서 후속적으로 건조제를 활성화시키는 방법이 또한 본원에 개시되어 있다. 본원에서 이용되는 용어 게터는 또한 건조제로도 언급되며, 일반적으로 물(습기) 및/또는 산소와 반응하는 화학 물질로서 정의된다. 본원에서는 유기 발광 다이오드(OLED) 디바이스와 같은 광전자 디바이스에 이용되는 것으로 구체적으로 언급될 것이지

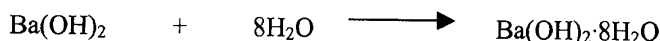
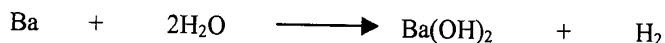
만, 습기 및/또는 산소 제거가 바람직한 넓은 범위의 포장 용도에서 게터 전구체가 이용될 수 있다는 것은 명확할 것이다. 게터 전구체는 유기 전자 디바이스로 한정되지 않고, 따라서 포장된 후 게터 전구체가 활성화되는 것이 바람직한 임의의 포장 용도에서 이용될 수 있다. 이들 용도는 미세-전자-기계 센서(MEMS) 디바이스, 평판 디스플레이, 전계 방출 디스플레이, 플라즈마 디스플레이, 전하 커플링된 디바이스 등을 포함하지만, 이로 한정되지는 않는다.

[0014]

물 및/또는 산소 흡수를 위한 게터 전구체는 염이고, 이는 일반적으로 비-산화성이도록 선택된 음이온 부분 및 양이온 부분을 포함하고, 여기서, 게터 전구체의 비-산화성 음이온은 열 분해시 알칼리 또는 알칼리 토금속 양이온을 환원시킬 수 있다. 한 실시양태에서, 염은 수용성이고, 수용액으로서 바람직한 기판 표면에 적용될 수 있다. 게터 전구체는 열 분해되도록 배열되고, 그의 0의 산화 상태로 각각의 금속을 형성하고, 이는 그런 다음, 패키지 내부의 임의의 잔여 습기 및/또는 산소 또는 패키지 내부에 침투한 습기 및/또는 산소와의 반응에 이용될 수 있다. 일부 실시양태에서, 이들 물질의 열 분해는 분해를 용이하게 하는 다른 형태의 에너지(예를 들면 X-선, 자외선)를 이용하여 보충될 수 있다. 일부 실시양태에서, 게터 전구체의 열 분해 온도는 200℃ 미만이다. 다른 실시양태에서, 게터 전구체는 100 내지 200℃의 온도에서 열 분해되도록 선택되고; 또다른 실시양태에서, 게터 전구체는 100℃ 내지 180℃에서 열 분해되도록 선택된다. 용도에 따라, 더 높거나 더 낮은 온도를 이용할 수 있다. 예를 들면, 패키지 내부의 성분이 열에 안정하면 더 높은 분해 온도가 이용될 수 있다. 이런 방식으로, 게터 전구체가 주위 조건에서 취급되고, 포장되고, 후속적으로 게터 전구체를 열 분해하여 각각의 알칼리 및/또는 알칼리 토금속을 형성함으로써 활성화될 수 있다. 생성된 금속은 잘 공지된 방식으로 습기 및/또는 산소와 반응한다.

[0015]

한 실시양태에서, 양이온 부분은 알칼리 및 알칼리 토금속, 예를 들면 바륨(Ba), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 나트륨(Na), 마그네슘(Mg) 등을 포함한다. 이들 금속은, 예를 들면 분자체 및 실리카 겔을 이용한 경우의 단순한 흡수 기작과는 반대로, 산소 및 물과 화학적으로 반응하고 분해한다. 유리하게는, 흡수성 게터와 반대되는 반응성 게터는 더 낮은 잔여 습기 및 산소 수준을 제공하는 경향이 있다. 또한, 습기 및 산소 오염물과 추가 반응하도록 반응성 금속의 생성물을 이용할 수 있다는 점에 유의해야만 한다. 예를 들어 바륨 금속을 이용할 경우, 하기 반응식이 가능하고, 여기서 생성물은 물과 추가로 반응하여, 예를 들면 잔여 습기 수준을 감소시킬 수 있다:



[0016]

[0017]

[0018]

음이온 부분은 비-산화성 물질, 예를 들면 하이드라이드, 유기금속 화합물, 질소 함유 종, 예를 들면 아지드 및 니트라이드, 이의 유도체 등으로 형성된다. 예를 들면 게터 전구체는 IA족 또는 IIA족 금속 아지드일 수 있다. 아지드계 게터 전구체는 가열시 질소 기체 및 상응하는 금속을 형성한다. 예시적인 아지드 전구체는 바륨 아지드(BaN_3), 칼슘 아지드(CaN_3), (SrN₃), 나트륨 아지드(NaN_3) 등을 포함하지만, 이로 한정되지는 않는다. 다양한 금속 아지드에 대한 열 분해 온도는 일반적으로 약 110℃ 내지 약 360℃로 다양하다. 본원에 대한 적용성을 위해, 아지드가 200℃ 미만의 열 분해 온도를 갖도록 선택된다.

[0019]

적합한 유기금속은 가열시 0의 산화 상태의 양이온 금속을 방출한다. 한 실시양태에서, 게터 전구체는 화학식 R_2M 을 갖고, 여기서 M은 알칼리 또는 알칼리 토금속이고, R은 지방족 또는 방향족 라디칼이다. 이런 유기금속 화합물의 비-한정적 예는 알칼리 토금속의 사이클로펜타다이에닐 유도체, 예를 들면 비스(테트라-*i*-프로필-사이클로펜타다이에닐)바륨, 비스(테트라-*i*-프로필-사이클로펜타다이에닐)칼슘, 비스(펜타-아이소프로필사이클로펜타다이에닐)M(여기서, M은 칼슘, 바륨 또는 스트론튬이다) 및 비스(트라이-*t*-부틸사이클로펜타다이에닐)M(여기서, M은 칼슘, 바륨 또는 스트론튬이다), 및 알칼리 토금속의 플루오레닐 유도체, 예를 들면 비스(플루오레닐)칼슘 또는 비스(플루오레닐)바륨이다.

[0020]

적합한 수소화물은 단순한 이원 수소화물, 및 또한 3원 및 다른 복합 수소화물을 포함한다. 예시적인 2원 수소

화물은 수소화나트륨(NaH), 수소화칼륨(KH), 수소화마그네슘(MgH₂) 등을 포함하지만, 이로 한정되지는 않는다. 예시적인 복합 수소화물은 리튬 알루미늄 하이드라이드(LiAlH₄), 나트륨 보로하이드라이드(NaBH₄) 등을 포함하지만, 이로 한정되지는 않는다. 수소화물은 각각의 초기 금속 및 수소로 분해된다.

[0021] 선택적으로, 게터 전구체는 열 분해 전에 또는 열 분해와 동시에 조사된다. 열 분해가 자외선, 전자 충돌, X-선, 감마 선 등에 대한 노출과 같은 공급원으로부터의 조사에 의해 가속되는 것으로 발견된다.

[0022] 한 실시양태에서, 게터 전구체는 용해되어 용액을 형성한 후, 패키지의 내부 표면에 적용된다. 일단 패키지 내부에 기밀 밀봉되면, 게터 전구체는 가열되어 음이온 부분을 열 분해시키고, 양이온을 환원시켜 반응성 금속 게터를 형성한다. 전형적으로, 기관 물질의 바람직한 물리적 성질을 실질적으로 감소시키지 않고 최대양의 게터(기관이 물 및/또는 산소를 소거하는 능력을 최대화시키도록)를 이용하는 것이 바람직하다. 예를 들면 일부 OLED 디바이스에서는 최대의 투명성이 바람직하다. 이들 유형의 실시양태에서, OLED에 의해 방출되는 빛의 50% 미만, 바람직하게는 10% 미만이 기관에 흡수되도록 게터 전구체를 포함하는 기관의 투명성이 전형적으로 선택된다. 다른 유형의 용도는 다른 투명성 요구 조건을 요구할 수 있다. 게터 전구체의 코팅에서 도움이 되도록, 필름 형성제를 수용액에 첨가할 수 있다. 이런 시약의 예는 수용성 중합체, 예를 들면 폴리에틸렌아민 및 폴리에틸렌 글리콜이다.

[0023] 한 실시양태에서는, 게터 전구체의 혼합물을 기관 표면에 적용하거나, 또는 다르게는, 패키지의 내부 한정 표면의 선택된 부분을 한가지 유형의 게터 전구체로 코팅하고, 다른 부분을 다른 게터 전구체로 코팅한다. 혼합물로서 패키지 내부에 또는 선택된 부분에 적용된 게터 전구체의 수를 제한하고자 하지는 않는다.

[0024] 이제 도 1을 설명하자면, 예시적인 패키지는 습기 및/또는 산화성 분해되기 쉬운 광전자 디바이스를 포함할 수 있다. 예시적인 광전자 디바이스는 OLED 디바이스(10)이고, 이는 단지 예시 목적으로 제공된다. 게터 전구체는 포장 후 게터 전구체의 활성화가 바람직한 임의의 포장 용도에서 이용될 수 있다. OLED 디바이스(10)는 일반적으로 애노드(12), 애노드(12)와 이격된 캐소드(14), 및 애노드와 캐소드 사이에 위치한 유기 발광 층(16)을 포함하고, 이들 모두는 기본 기관(18) 상에 위치한다. 습기 및/또는 산소가 OLED 디바이스(10)의 내부 영역(22)에 들어오는 것을 실질적으로 방지하도록 선택적인 차단벽 필름(20)이 기관(18)의 하나 이상의 표면 상에 있을 수 있다. 선택적인 차단벽 필름(20)은 도시된 바와 같이(즉, 애노드, 캐소드 및 발광층) 기관과 발광 요소 사이에 있을 수 있거나, 또는 기관의 배면에 배치된다. 발광 요소의 둘레 주변에 밀폐성을 제공하도록, 밀봉제(24)를 가장자리 주변에 배치하거나, 또는 다르게는 고형 충전제로서 침적할 수 있다. 보호성 기관/층(26)이 밀봉제에 의해 기본 기관(18)에 커플링된다.

[0025] 한 실시양태에서, 게터 전구체(28)가 패키지의 내부 영역에 의해 한정되는 임의의 내부 한정 표면 상으로 코팅될 수 있다. 예를 들면, 게터 전구체는 보호층(26)의 임의의 부분, 즉, 기본 기관(18)에 보호성 기관(26)을 커플링시킬 때 생성되는 포켓 내부로 적용될 수 있다. 게터 전구체가 분산액이 아니라 용액으로 적용되기 때문에, 열 처리후 생성된 게터는 실질적으로 더 큰 투명성을 제공한다. 이것 때문에, 게터 전구체의 위치는 활성 대역 상, 캐소드와 애노드 표면 상, 투명한 OLED 바로 위 등을 포함하지만, 이로 한정되지 않는 디바이스의 임의의 위치일 수 있다. 파워 소스(도시되지 않음)는 애노드와 캐소드에 연결된다. 유기 발광 층(16)을 한정하는 다층의 구조가 유사하게 반전되고, 제1 위쪽의 전극이 충분히 투명하다면 애노드와 캐소드의 상대적인 위치가 기관(18)에 대해 반전될 수 있는 것으로 이해될 것이다. 기관(18)은 전기 연결부, 파워 컨디셔닝 요소, 표면으로의 부착을 위한 탑재 요소 등을 추가로 포함할 수 있다.

[0026] 선택적인 차단벽 코팅(20)은 약 10nm 내지 약 10,000nm의 범위, 바람직하게는 약 10nm 내지 약 1,000nm의 범위의 두께로 배치될 수 있다. 적합한 차단벽 코팅 조성물은 유기, 무기 또는 세라믹 물질을 포함한다. 물질은 플라스마 중을 반응시킨 반응 또는 재조합 생성물이고, 가요성 기관의 표면 상에 침적된다. 적합한 유기 코팅 물질은 반응물의 유형에 따라, 전형적으로 탄소, 수소, 산소, 및 선택적으로 기타 소량 원소, 예를 들면 황, 질소, 규소 등을 포함한다. 코팅에서 유기 조성물을 생성하는 적합한 반응물은 탄소수 15 이하의 직쇄 또는 분지쇄 알칸, 알켄, 알킨, 알콜, 알데하이드, 에터, 알킬렌 옥사이드, 방향족 등이다. 적합한 무기 및 세라믹 코팅 물질은 전형적으로 IIA족, IIIA족, IVA족, VA족, VIA족, VIIA족, IB족 및 IIB족의 원소; IIIB족, IVB족 및 VIB족의 금속; 및 희토류 금속의 옥사이드, 니트라이드, 카바이드, 보라이드 또는 이의 조합을 포함한다. 예를 들면, 탄화규소는 실란(SiH₄)과 유기 물질, 예를 들면 메탄 또는 자일렌으로부터 발생한 플라스마의 재조합에 의해 기관 상으로 침적될 수 있다. 실리콘 옥시카바이드는 실란, 메탄 및 산소 또는 실란 및 프로필렌 옥사이드로부터 생성된 플라스마로부터 침적될 수 있다. 실리콘 옥시카바이드는 또한 유기실리온 전구체, 예를 들면 테트라

에톡시실란(TEOS), 헥사메틸다이실록산(HMDSO), 헥사메틸다이실라잔(HMDSN) 또는 옥타메틸사이클로테트라실록산(D4)으로부터 생성된 플라스마로부터 침적될 수 있다. 질화규소는 실란과 암모니아로부터 생성된 플라스마로부터 침적될 수 있다. 알루미늄 옥시카보나이트라이드는 알루미늄 타르테이트와 암모니아의 혼합물로부터 생성된 플라스마로부터 침적될 수 있다. 바람직한 코팅 조성물을 수득하도록 다른 조합의 반응물이 선택될 수 있다. 특정한 반응물의 선택은 당 분야의 숙련자들의 기술 범위 이내이다. 코팅의 등급화된 조성물은 코팅을 형성하는 반응 생성물의 침적동안 반응기 챔버로 공급되는 반응물의 조성을 변화시킴으로써 수득될 수 있다.

[0027]

또한, 차단벽 코팅은 하이브리드 유기/무기 물질 또는 다층 유기/무기 물질을 포함할 수 있다. 유기 물질은 아크릴레이트, 에폭시, 에폭시아민, 자일렌, 실록산, 실리콘 등을 포함할 수 있다. 특정한 반응물의 선택은 당 분야의 숙련자들에 의해 인식될 수 있다. 대부분의 금속은 또한 가요성 기관의 투명성이 요구되지 않는 용도에서 차단벽 코팅에 적합할 수 있다. 인지되는 바와 같이, 가요성 기관은 밀폐성 기관을 제공하기 위해 차단벽 코팅에 혼입되는 조성물을 포함할 수 있다.

[0028]

OLED 디바이스의 발광층(16)은 일반적으로 발광 또는 형광 물질을 포함하고, 여기서 전자발광은 이 영역에서의 전자-정공 쌍 재조합의 결과로서 생성되고, 발광하도록 배열되며, 특정한 스펙트럼으로 제한되고자 하지 않고, 일반적으로 의도된 용도에 의존할 것이다. 발광층은 단일 물질 또는 다중 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면 발광 층은 게스트 화합물로 도핑된 호스트 물질을 포함할 수 있고, 여기서 발광은 주로 도판트로부터 나오고, 임의의 색일 수 있다. 발광층의 호스트 물질은 전자-전달 물질, 정공-전달 물질 또는 정공-전자 재조합을 지지하는 다른 물질 또는 물질의 조합일 수 있다. 유사하게, 바람직한 스펙트럼을 생성하도록, 발광 층은 하나 이상의 이미터(emitter)를 포함할 수 있다. 예를 들면 백색 발광이 바람직하면, 발광 층(16)은 상보적인 또는 거의 상보적인 색을 방출하는 제 1 및 제2 이미터를 포함할 수 있다. 유용한 백색을 생성하도록 가시광선 스펙트럼의 대부분을 커버하도록 2개의 상보적인 색 사이의 발광의 조합이 선택될 수 있다. 예를 들면 제 1 광 이미터는 황색을 방출하고, 제 2 광 이미터는 청색을 방출할 수 있다. 적색과 시안과 같은 다른 조합이 가능하다. 용도가 공지된 방출 분자는 미국 특허 제4,768,292호; 제5,141,671호; 제5,150,006호; 제5,151,629호; 제5,294,870호; 제5,405,709호; 제5,484,922호; 제5,593,788호; 제5,645,948호; 제5,683,823호; 제5,755,999호; 제5,928,802호; 제5,935,720호; 제5,935,721호; 제6,020,078호; 및 제6,534,199호에 개시된 것들을 포함하지만 이로 한정되지는 않는다.

[0029]

애노드(12)용으로 유용한 흔한 물질은 인듐-주석 옥사이드 및 주석 옥사이드이지만, 다른 적합한 금속 옥사이드는 알루미늄- 또는 인듐-도핑된 아연 옥사이드, 마그네슘-인듐 옥사이드 및 니켈-텅스텐 옥사이드를 포함하지만 이로 한정되지는 않는다. 이들 옥사이드에 추가하여, 금속 니트라이드, 예를 들면 갈륨 니트라이드, 금속 셀레나이드, 예를 들면 아연 셀레나이드, 및 금속 설파이드, 예를 들면 아연 설파이드가 애노드 물질로서 사용될 수 있다. 바람직한 애노드 물질은 증발, 스퍼터링, 화학적 증착 또는 전기화학적 수단과 같은 임의의 적합한 방식으로 침적될 수 있다. 또한, 초박형 금속 필름은 그 자체로서 또는 시트 저항을 감소시키기 위한 이전의 층중 하나와 조합되어 사용될 수 있다. 애노드 물질은 잘 공지된 사진식각술 및/또는 인쇄 방법을 이용하여 선택적으로 침적되거나 패터닝될 수 있다.

[0030]

캐소드(14)는 애노드(12)로부터 이격되어 있다. 캐소드 물질이 흥미있는 방출에 대해 투명하거나 실질적으로 투명해야하는 용도의 경우, 금속은, 사용되는 경우, 얇아야만 하거나, 또는 투명한 전도성 옥사이드를 이용해야만 하거나, 이들 물질을 포함한다. 애노드(12)를 통해 발광하는 경우, 캐소드(14) 물질은 거의 임의의 전도성 물질로 구성될 수 있다. 필요한 경우, 쓰루-마스크 침적, 일체형 새도우 마스크, 레이저 절제 및 선택적인 화학적 증착을 포함하지만 이로 한정되지 않는 많은 잘 공지된 방법을 통해 패터닝이 달성될 수 있다. 캐소드는 증발, 스퍼터링 또는 화학적 증착에 의해 침적될 수 있다. 바람직한 물질은 하부 유기 층과의 유효 접촉을 보증하고, 낮은 전압에서 전자 주입을 촉진하고, 효과적인 안정성을 갖도록 효과적인 필름-형성 성질을 갖고 있다. 유용한 캐소드 물질은 종종 낮은 일함수 금속(<3.0eV) 또는 금속 합금을 함유한다. 다른 적합한 부류의 캐소드 물질은 더 두꺼운 층의 전도성 금속으로 캡핑된 낮은 일함수 금속 또는 금속 염의 박층으로 구성된 이층을 포함한다.

[0031]

패키지의 기본 기관(18)은 유기 고형물 또는 무기 고형물일 수 있거나, 또는 유기 및 무기 고형물을 포함한다. 유사하게, 기관은 딱딱하거나 유연할 수 있고, 시트 또는 웨이퍼, 또는 연속 물과 같은 별개의 개별적인 조각으로 가공될 수 있다. 전형적인 기관 물질은 유리, 플라스틱, 금속, 세라믹, 반도체, 금속 옥사이드, 반도체 옥사이드, 반도체 니트라이드 또는 이의 조합을 포함한다. 유사하게, 기관은 물질의 균일한 혼합물, 물질의 복합체, 또는 물질의 다층일 수 있다. 기관은 의도되는 용도에 따라 광 투과성이거나 불투명할 수 있다. 예를 들면 예시적인 OLED 용도에서, 기관을 통한 전자발광 방출을 보기 위해서 기관의 광 투과성이 바람직할 수 있다.

투명한 유리 또는 플라스틱이 이런 경우 흔히 이용된다. 방출이 상부 전극을 통해 보여지는 용도의 경우, 바닥 지지체의 투과 특성은 중요하지 않고, 따라서, 광 투과성, 광 흡수성 또는 광 반사성일 수 있다. 이 경우에 사용하기 위한 기판은 유리, 플라스틱, 반도체 물질, 세라믹 및 회로판 물질, 또는 OLED 디바이스의 형성에 흔히 이용되는 임의의 다른 것들을 포함하지만, 이로 한정되지는 않는다.

[0032]

기판(18)을 한정하는 물질을 제한하고자 하지는 않는다. 예시적인 OLED 용도의 경우, 적합한 기판 물질은 폴리에틸렌테레프탈레이트("PET"); 폴리아크릴레이트; 폴리카보네이트; 실리콘; 에폭시 수지; 실리콘-작용화된 에폭시 수지; 폴리에스터, 예를 들면 마이라(Mylar)(이. 아이. 듀 폰 드 네모와스 앤드 캄파니(E. I. du Pont de Nemours & Co.) 제품); 폴리이미드, 예를 들면 캡톤(Kapton) H 또는 캡톤 E(듀폰 제품), 아피칼(Apical) AV(가네가후기 케미칼 인더스트리 캄파니(Kanegafugi Chemical Industry Company) 제품), 우필렉스(Upilex)(UBE 인더스트리 리미티드 제품); 폴리에테르설폰("PES", 스미토모(Sumitomo) 제품); 폴리에테리미드, 예를 들면 울템(Ultem)(사빅 이노베이티브 플라스틱스 엘엘씨(SABIC Innovative Plastics LLC) 제품); 및 폴리에틸렌나프탈렌("PEN")을 포함하지만, 이로 한정되지는 않는다. 기판은 비교적 딱딱하도록 선택될 수 있거나, 특정한 용도에 따라 유연할 수 있다.

[0033]

일단 기판(18)에 밀봉된 보호성 기판(26)은 완전한 동봉을 제공한다. 상기 논의된 OLED 용도에서, 보호성 기판(26)은 발광 요소(즉, 애노드, 캐소드 및 발광 층)를 완전히 둘러싼다. 보호성 기판(26)은 투명하거나 투명하지 않을 수 있고, 용도에 따라 임의의 물질일 수 있다. OLED 용도의 경우, 보호성 기판(26)은 유기 전자 디바이스에 의해 생성되는 광을 반사하는 반사성 물질, 예를 들면 금속 호일을 포함할 수 있다. 포장된 OLED 디바이스를 위한 보호성 기판(26)은 또한 알루미늄 호일, 스테인레스 강 호일, 구리 호일, 주석, 코바(Kovar), 인바(Invar) 등을 포함할 수 있다. 반사성 광이 덜 중요한 용도에서는, 보호성 기판(26)이 얇은 유리, 사파이어, 운모 또는 낮은 투과성을 갖는 코팅된 플라스틱을 포함할 수 있다. 다르게는, 기본 기판을 한정하는 동일한 물질이 보호성 기판으로 이용될 수 있다.

[0034]

밀봉제(24)는 기본 기판(18)을 보호성 기판(26)으로 커풀링시켜 유기 전자 디바이스를 완전히 동봉하게 하는 접착성 물질을 포함한다. 따라서, 밀봉제(26)는 에폭시, 아크릴레이트, 놀란드(Norland) 68 UV 경화제, 열 경화 가능한 접착제, 감압성 접착제, 예를 들면 열경화성 및 열가소화제, 예를 들면 에틸렌과 아크릴산의 공중합체(다우 케미칼에서 제조한 프리마코르(Primacor)) 또는 실온 가황된(RTV) 접착제를 포함할 수 있다. 밀봉제(26)는 일반적으로 낮은 투과성을 갖고 접착성을 제공하는 임의의 물질을 포함한다.

[0035]

본원은 예시일 뿐 한정하고자 하는 것이 아닌 하기의 비-한정적 실시예를 참고하여 더욱 자세히 설명된다.

[0036]

실시예

[0037]

ITO의 침적된 층을 패터닝시키고, 전자-활성 유기층을 침적시키고, 캐소드를 침적시킴으로써 유리계 기판 상에 OLED를 제조하였다. 이와 평행하게, 1% 폴리 에틸렌 글리콜(분자량: 35,000)을 함유하는 바륨 아지드의 10% 수용액을 이용하여 100nm 두께의 바륨 아지드 층을 75마이크론 두께의 알루미늄 호일 상에 스핀-코팅함으로써 캐소드 차단벽을 제조하였다. 코팅을 컨벡션 오븐에서 100℃에서 10분간 구워서 코팅을 건조시켰다. 이 층 구조를 불활성 대기 글로브박스 로 옮기고, 10분동안 175℃로 가열하고, 바륨 아지드를 바륨 금속과 질소 기체로 전환시켰다. 40마이크론 두께의 프리마코르(Primacor) 5980I(다우 케미칼의 에틸렌과 아크릴산의 공중합체) 필름을 이 차단벽 상에 적층하였다. 그런 다음, 이 구조를 100℃에서 OLED를 함유하는 유리 기판으로 적층하였다.

[0038]

관련된 실시예에서, ITO의 침적된 층을 패터닝하고, 전자-활성 유기 층을 침적시키고, 캐소드를 침적시킴으로써 유리계 기판 상에 OLED를 제조하였다. 이와 평행하게, 1% 폴리 에틸렌 글리콜(분자량: 35,000)을 함유하는 바륨 아지드의 10% 수용액을 이용하여 100nm 두께의 바륨 아지드 층을 75마이크론 두께의 알루미늄 호일 상에 스핀-코팅함으로써 캐소드 차단벽을 제조하였다. 코팅을 컨벡션 오븐에서 100℃에서 10분간 구워서 코팅을 건조시켰다. 40마이크론 두께의 프리마코르 5980I(다우 케미칼의 에틸렌과 아크릴산의 공중합체) 필름을 이 차단벽 상에 적층하였다. 이 복합 필름을 불활성 대기 글로브박스 로 옮기고, 100℃에서 OLED를 함유하는 유리 기판으로 적층하였다. 이 층 구조를 10분동안 175℃로 가열하여 바륨 아지드를 바륨 금속과 질소 기체로 전환시켰다.

[0039]

유리하게도, 상기 개시된 바와 같은 게터 전구체는 불활성 대기를 필요로 하지 않고서 주위 조건에서 기밀 밀봉된 패키지로 혼입될 수 있다. 또한, 게터 전구체 물질은 넓은 면적(필드 대 주변)에 적용될 수 있다. 상기 논의된 OLED와 같은 광전자 용도의 경우, 게터 전구체는 높은 투명성을 제공하도록 배치될 수 있고, 디바이스의 캐소드와 애노드 양쪽 모두에 적용될 수 있고, 투명한 OLED 상에 직접 적용될 수 있다.

[0040]

본 명세서에는 최적의 양태를 포함하는 본 발명을 개시하기 위해 실시예를 이용하였고, 또한 당 분야의 숙련자들이 본 발명을 만들고 실시하도록 할 수 있다. 본원의 특허가능한 범위는 특허청구범위에 의해 한정되고, 당 분야의 숙련자들에게 떠오르는 다른 실시예도 포함할 수 있다. 이런 다른 실시예는 특허청구범위의 글자 그대로의 용어와 다르지 않는 구조 요소를 갖는 경우, 또는 이들이 특허청구범위의 글자 그대로의 용어와는 사소한 차이를 갖는 등가의 구조 요소를 가질 경우 특허청구범위의 범위 이내이고자 한다.

도면

도면1

