



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0019397
(43) 공개일자 2017년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3272 (2013.01)
H01L 27/3258 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0019306(분할)
(22) 출원일자 2017년02월13일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2015-0060725
원출원일자 2015년04월29일
심사청구일자 2015년04월29일

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김용탁
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
박응석
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

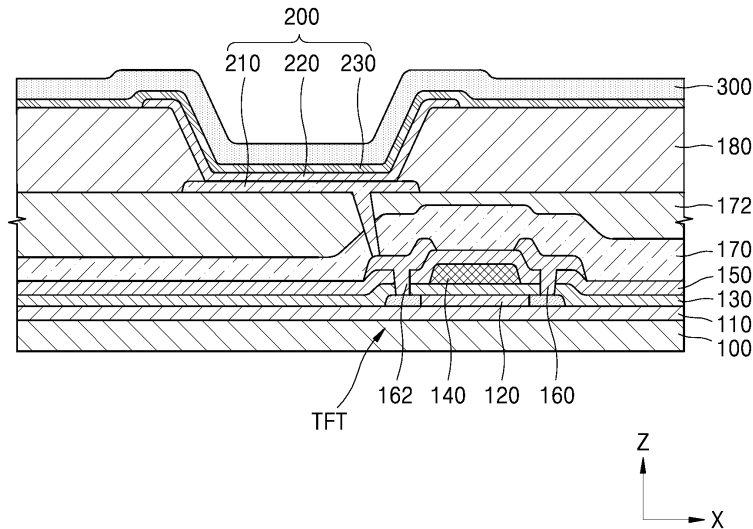
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 밀봉력이 우수한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 위하여, 기판, 상기 기판 상에 배치되는 유기발광소자; 및 상기 유기발광소자 옆도록 배치되며, 상기 유기발광소자 상에 배치된 제1 무기막, 상기 제1 무기막 상에 배치된 유기막, 상기 제1 무기막과 상기 유기막 사이에 개재되며 40° 이하의 접촉각을 갖는 제2 무기막 및 상기 유기막 상에 배치된 제3 무기막을 포함하는, 봉지층을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 27/3274 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

윤원민

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이병덕

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

정윤아

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

조윤형

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

주용찬

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치되는 유기발광소자; 및

상기 유기발광소자 덮도록 배치되며, 상기 유기발광소자 상에 배치된 제1 무기막, 상기 제1 무기막 상에 배치된 유기막, 상기 제1 무기막과 상기 유기막 사이에 개재되며 40° 이하의 접촉각을 갖는 제2 무기막 및 상기 유기막 상에 배치된 제3 무기막을 포함하는, 봉지층;

을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 무기막은 친수성을 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 무기막은 금속 산화물 또는 비금속 산화물을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 비금속 산화물은 실리콘 산화물을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 금속 산화물은 알루미늄 산화물을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 무기막은 10\AA 이상 $1\mu\text{m}$ 이하의 두께를 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 무기막은 300MPa 이하의 압축력을 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 무기막은 표면 에너지가 40mN/m 이상인, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 무기막은 저온 고주파 플라즈마화학증착법(Low temperature RF-PECVD)을 이용하여 형성된, 유기발광

디스플레이 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 유기막은 잉크-젯 프린팅법을 이용하여 형성된, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 11

기판 상에 유기발광소자를 형성하는 단계; 및

유기발광소자를 덮는 제1 무기막을 형성하는 단계;

제1 무기막 상에 40° 이하의 접촉각을 갖는 제2 무기막을 형성하는 단계;

제2 무기막 상에 유기막을 형성하는 단계; 및

유기막 상에 제3 무기막을 형성하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

제2 무기막은 친수성을 갖는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 유기막을 형성하는 단계는, 잉크-젯 프린팅법을 이용하여 유기막을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제2 무기막을 형성하는 단계에서, 제2 무기막은 금속 산화물 또는 비금속 산화물을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 비금속 산화물은 실리콘 산화물을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 금속 산화물은 알루미늄 산화물을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 제2 무기막을 형성하는 단계에서, 제2 무기막은 10Å 이상 1μm 이하의 두께를 갖는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 제2 무기막을 형성하는 단계에서, 제2 무기막은 300MPa 이하의 압축력을 갖는, 유기발광 디스플레이 장치

의 제조방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 제2 무기막은 표면 에너지가 40mN/m 이상인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 제2 무기막을 형성하는 단계는, 저온 고주파 플라즈마화학증착법(Low temperature RF-PECVD)을 이용하여 제2 무기막을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 밀봉력이 우수한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 컨트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로 유기발광 디스플레이 장치는 기판 상에 박막트랜지스터 및 유기발광소자들을 형성하고, 유기발광소자들이 스스로 빛을 발광하여 작동한다. 이러한 유기발광 디스플레이 장치는 휴대폰 등과 같은 소형 제품의 디스플레이부로 사용되기도 하고, 텔레비전 등과 같은 대형 제품의 디스플레이부로 사용되기도 한다.

[0004] 이러한 유기발광 디스플레이 장치의 유기발광소자는 산소나 습기에 취약한 특성을 갖는다. 따라서 유기발광소자를 밀봉할 수 있는 구조물을 형성하여 외부로부터의 산소나 습기로부터 유기발광소자를 보호한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나 이러한 종래의 유기발광 디스플레이 장치 및 제조방법에는, 유기발광소자 상에 형성되는 밀봉층이 평탄하게 형성되지 않아 픽셀 라인 형태의 불량을 초래하고 나아가 유기발광소자의 수명에도 직접적인 영향을 미치는 등 문제점이 존재하였다.

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 밀봉력이 우수한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 관점에 따르면, 기판, 상기 기판 상에 배치되는 유기발광소자; 및 상기 유기발광소자 덮도록 배치되며, 상기 유기발광소자 상에 배치된 제1 무기막, 상기 제1 무기막 상에 배치된 유기막, 상기 제1 무기막과 상기 유기막 사이에 개재되며 40° 이하의 접촉각을 갖는 제2 무기막 및 상기 유기막 상에 배치된 제3 무기막을 포함하는, 봉지층을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0008] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막은 친수성을 가질 수 있다.

[0009] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막은 금속 산화물 또는 비금속 산화물을 포함할 수 있다.

[0010] 본 실시예에 따르면, 상기 비금속 산화물은 실리콘 산화물을 포함할 수 있다.

[0011] 본 실시예에 따르면, 상기 금속 산화물은 알루미늄 산화물을 포함할 수 있다.

[0012] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막은 10Å 이상 1 μ m이하의 두께를 가질 수 있다.

- [0013] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막은 300MPa 이하의 압축력을 가질 수 있다.
- [0014] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막은 표면 에너지가 40mN/m 이상일 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막은 저온 고주파 플라즈마화학증착법(Low temperature RF-PECVD)을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 따르면, 상기 유기막은 잉크-젯 프린팅법을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 관점에 따르면, 기판 상에 유기발광소자를 형성하는 단계 및 유기발광소자를 덮는 제1 무기막을 형성하는 단계, 제1 무기막 상에 40° 이하의 접촉각을 갖는 제2 무기막을 형성하는 단계, 제2 무기막 상에 유기막을 형성하는 단계 및 유기막 상에 제3 무기막을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법이 제공된다.
- [0018] 본 실시예에 따르면, 제2 무기막은 친수성을 가질 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 따르면, 상기 유기막을 형성하는 단계는, 잉크-젯 프린팅법을 이용하여 유기막을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막을 형성하는 단계에서, 제2 무기막은 금속 산화물 또는 비금속 산화물을 포함할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 따르면, 상기 비금속 산화물은 실리콘 산화물을 포함할 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 따르면, 상기 금속 산화물은 알루미늄 산화물을 포함할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막을 형성하는 단계에서, 제2 무기막은 10Å 이상 1μm 이하의 두께를 가질 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막을 형성하는 단계에서, 제2 무기막은 300MPa 이하의 압축력을 가질 수 있다.
- [0025] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막은 표면 에너지가 40mN/m 이상일 수 있다.
- [0026] 본 실시예에 따르면, 상기 제2 무기막을 형성하는 단계는, 저온 고주파 플라즈마화학증착법(Low temperature RF-PECVD)을 이용하여 제2 무기막을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0027] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- [0028] 이러한 일반적이고 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 밀봉력이 우수한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 유기발광 디스플레이 장치를 상세하게 도시하는 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 유기발광 디스플레이 장치의 봉지층의 적층 구조를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 관한 고주파 전력에 따른 제2 무기막의 접촉각 및 압축률 변화를 나타낸 그래프이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 압력에 따른 제2 무기막의 접촉각 및 압축률 변화를 나타낸 그래프이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 관한 산소량에 따른 제2 무기막의 접촉각 및 압축률 변화를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0033] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0035] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0036] 한편, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다. 또한, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 다른 부분의 "바로 위에" 또는 "바로 상에" 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0037] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0038] x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0039] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이고, 도 2는 도 1의 유기발광 디스플레이 장치를 좀 더 상세하게 도시하는 단면도이다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치는 기판(100), 기판(100) 상에 배치되는 유기발광소자(200) 및 유기발광소자(200)를 덮도록 배치된 봉지층(300)을 구비한다.
- [0042] 기판(100)은, 가요성 기판일 수 있으며, 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱으로 구성될 수 있다. 예컨대, 기판(100)은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphon), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyether imide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(cellulose triacetate), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP), 폴리아릴렌에테르술폰(poly(aryleneether sulfone)) 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 기판(100)은 금속이나 유리 등 다양한 소재로 구성될 수 있다.
- [0043] 기판 상에는 유기발광소자(200)가 배치될 수 있다. 유기발광소자(200)는 화소전극(210), 발광층을 포함한 중간층(220) 및 중간층(220) 상에 화소전극(210)과 대향하여 배치되는 대향전극(230)을 포함할 수 있다. 여기서 유기발광소자(200)가 기판(100) 상에 배치된다고 함은, 기판(100) 상에 유기발광소자(200)가 직접 배치되는 경우뿐만 아니라, 기판(100) 상에 각종 층들이 형성되고 그러한 층들 상에 유기발광소자(200)가 배치되는 경우를 포

합하는 것은 물론이다.

- [0044] 유기발광소자(200) 상에 유기발광소자(200)를 덮도록 봉지층(300)이 배치될 수 있다. 봉지층(300)은 유기발광소자(200)를 밀봉하도록 다층 구조로 형성되어, 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기발광소자를 보호할 수 있다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 기판(100)의 상면에는 버퍼층(110)이 배치되는데, 버퍼층(110)은 기판(100) 상에 형성되는 박막트랜지스터(TFT)나 유기발광소자(200) 등으로 불순물이 유입되는 것을 방지하기 위해 형성된다. 이러한 배리어층(101)은 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등의 물질로 단층으로 형성되거나 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0046] 배리어층(101) 상에는 박막트랜지스터(TFT) 및 커패시터(미도시) 배치될 수 있고, 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되는 유기발광소자(200)가 위치할 수 있다. 박막트랜지스터(TFT)는 비정질실리콘, 다결정실리콘 또는 유기반도체물질을 포함하는 반도체층(120), 게이트전극(140), 소스전극(160) 및 드레인전극(162)을 포함한다. 이하 박막트랜지스터(TFT)의 일반적인 구성을 자세히 설명한다.
- [0047] 먼저 기판(100) 상에는 기판(100)의 면을 평탄화하기 위해 또는 박막트랜지스터(TFT)의 반도체층(120)으로 불순물 등이 침투하는 것을 방지하기 위해, 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성된 버퍼층(110)이 배치되고, 이 버퍼층(110) 상에 반도체층(120)이 위치하도록 할 수 있다.
- [0048] 반도체층(120)의 상부에는 게이트전극(140)이 배치되는데, 이 게이트전극(140)에 인가되는 신호에 따라 소스전극(160) 및 드레인전극(162)이 전기적으로 소통된다. 게이트전극(140)은 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 표면 평탄성 그리고 가공성 등을 고려하여, 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0049] 이때 반도체층(120)과 게이트전극(140)과의 절연성을 확보하기 위하여, 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성되는 게이트절연막(130)이 반도체층(120)과 게이트전극(140) 사이에 개재될 수 있다.
- [0050] 게이트전극(140)의 상부에는 층간절연막(150)이 배치될 수 있는데, 이는 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등의 물질로 단층으로 형성되거나 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0051] 층간절연막(150)의 상부에는 소스전극(160) 및 드레인전극(162)이 배치된다. 소스전극(160) 및 드레인전극(162)은 층간절연막(150)과 게이트절연막(130)에 형성되는 콘택홀을 통하여 반도체층(120)에 각각 전기적으로 연결된다. 소스전극(160) 및 드레인전극(162)은 도전성 등을 고려하여 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0052] 한편, 이러한 구조의 박막트랜지스터(TFT)의 보호를 위해 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 보호막(170)이 배치될 수 있다. 보호막(170)은 예컨대 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 또는 실리콘옥시나이트라이드 등과 같은 무기물로 형성될 수 있다.
- [0053] 한편, 기판(100)의 상에 제1절연막(172)이 배치될 수 있다. 이 경우 제1절연막(172)은 평탄화막일 수도 있고 보호막일 수도 있다. 이러한 제1절연막(172)은 박막트랜지스터(TFT) 상부에 유기발광소자가 배치되는 경우 박막트랜지스터(TFT)의 상면을 대체로 평탄화하게 하고, 박막트랜지스터(TFT) 및 각종 소자들을 보호하는 역할을 한다. 이러한 제1절연막(172)은 예컨대 아크릴계 유기물 또는 BCB(Benzocyclobutene) 등으로 형성될 수 있다. 이때, 버퍼층(110), 게이트절연막(130), 층간절연막(150) 및 제1절연막(172)은 기판(100)의 전면(全面)에 형성될 수 있다.
- [0054] 한편, 박막트랜지스터(TFT) 상부에는 제2절연막(180)이 배치될 수 있다. 이 경우 제2절연막(180)은 화소정의막일 수 있다. 제2절연막(180)은 상술한 제1절연막(172) 상에 위치할 수 있으며, 개구를 가질 수 있다. 이러한 제2절연막(180)은 기판(100) 상에 화소영역을 정의하는 역할을 한다.
- [0055] 이러한 제2절연막(180)은 예컨대 유기 절연막으로 구비될 수 있다. 그러한 유기 절연막으로는 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)와 같은 아크릴계 고분자, 폴리스티렌(PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 혼합물 등을 포함할 수 있다.

- [0056] 한편, 제2절연막(180) 상에는 유기발광소자(200)가 배치될 수 있다. 유기발광소자(200)는 화소전극(210), 발광층(EML: Emission Layer)을 포함하는 중간층(220) 및 대향전극(230)을 포함할 수 있다.
- [0057] 화소전극(210)은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. (반)투명 전극으로 형성될 때에는 예컨대 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO로 형성될 수 있다. 반사형 전극으로 형성될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 다양한 재질로 형성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0058] 제2절연막(180)에 의해 정의된 화소영역에는 중간층(220)이 각각 배치될 수 있다. 이러한 중간층(220)은 전기적 신호에 의해 빛을 발광하는 발광층(EML: Emission Layer)을 포함하며, 발광층(EML)을 이외에도 발광층(EML)과 화소전극(210) 사이에 배치되는 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer) 및 발광층(EML)과 대향전극(230) 사이에 배치되는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다. 물론 중간층(220)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조를 가질 수도 있음은 물론이다.
- [0059] 이때 홀 수송층(HTL), 홀 주입층(HIL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)은 기판 전면(全面)에 일체(一體)로 형성될 수 있고, 발광층만 잉크젯 프린팅 공정으로 화소별로 형성될 수 있다. 이 경우에도 홀 수송층(HTL), 홀 주입층(HIL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)등이 인입부 내에도 위치할 수 있다.
- [0060] 발광층(EML)을 포함하는 중간층(220)을 덮으며 화소전극(210)에 대향하는 대향전극(230)이 기판(100) 전면(全面)에 걸쳐서 배치될 수 있다. 대향전극(230)은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다.
- [0061] 대향전극(230)이 (반)투명 전극으로 형성될 때에는 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층과 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 (반)투명 도전층을 가질 수 있다. 대향전극(230)이 반사형 전극으로 형성될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 대향전극(230)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능함은 물론이다.
- [0062] 한편, 대향전극(230) 상에는 대향전극(230)을 덮도록 봉지층(300)이 배치될 수 있다. 봉지층(300)은 하나 이상의 무기막과 유기막이 적층된 구조로 다층으로 형성될 수 있다. 본 실시예에 의한 봉지층(300) 구조에 대하여 도 3을 참조하여 자세히 설명한다.
- [0063] 도 3은 도 1의 유기발광 디스플레이 장치의 봉지층(300)의 구조를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 봉지층(300)은 제1 무기막(310), 제2 무기막(320), 유기막(330) 및 제3 무기막(340)을 포함할 수 있다. 대향전극(230) 상에는, 대향전극(230)을 덮으며 유기발광소자(200)를 밀봉하도록 제1 무기막(310)이 배치될 수 있다. 제1 무기막(310)은 무기물을 포함할 수 있으며, 예컨대 실리콘 질화물로 형성될 수 있다.
- [0064] 제1 무기막(310) 상에는 유기막(330)이 배치될 수 있다. 이러한 유기막(330)은 유기물을 포함할 수 있으며, 유기물은 예컨대 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지 및 페릴렌계 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0065] 제1 무기막(310) 상에는 유기막(330)이 배치될 수 있으며, 유기막(330) 상에는 제3 무기막(340)이 배치될 수 있다. 제3 무기막(340)은 무기물을 포함할 수 있으며, 예컨대 실리콘 질화물로 형성될 수 있다. 제1 무기막(310)과 제3 무기막(340)은 동일한 물질로 형성될 수도 있고, 다른 물질로 형성될 수도 있다.
- [0066] 한편, 본 실시예에 따른 유기막(330)은 잉크-젯 프린팅법으로 형성될 수 있다. 이는 종래에 봉지층 형성 시, 열 증착법에 의해 무기막 상에 최소 2층 이상의 유기막을 형성할 때 패널 외곽부분에서의 유기막의 퍼짐이 일정하지 않아, 패널 수축에 따른 평탄도(uniformity) 불량 및 다층 유기막 형성으로 인한 유기막 재료의 소모 등이 문제되었다. 따라서 본 실시예에서는 열 증착법에 대한 대안으로 유기막(330)을 잉크-젯 프린팅법으로 형성함으로써 유기막(330)을 단일층으로 구비하여 유기막(330) 재료의 소모 문제를 해결하고, 패널 수축에 따른 평탄도(uniformity) 불량 문제를 개선할 수 있다.
- [0067] 다만 이와 같이 잉크-젯 프린팅법을 이용하여 유기막(330)을 형성할 경우, 잉크-젯 노즐에서 토출되는 유기물의 종류 및 하부막 상태에 따라 접촉각이 커지고 퍼짐성이 일정하지 않아, 픽셀의 라인에 따른 불량이 생기고 이는

봉지층(300)의 밀봉력을 약화시켜 유기발광소자의 수명에 직접적인 영향을 미치게 된다. 따라서 본 실시예에서는 유기막(330) 하부에 친수성을 갖는 제2 무기막(320)을 형성한다. 즉, 제2 무기막(320)이 친수성을 가짐에 따라 제2 무기막(320) 상에 배치되는 유기막(330)의 접촉각을 낮추고 퍼짐성을 균일하게 할 수 있다.

- [0068] 상술한 것과 같이 제1 무기막(310)과 유기막(330) 사이에는 제2 무기막(320)이 개재될 수 있으며, 제2 무기막(320)은 상부에 유기막(330)이 직접 접촉하도록 형성될 수 있다. 이때 제2 무기막(320)은 저온 고주파 플라즈마 화학증착법(Low temperature RF-PECVD)을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0069] 또한 제2 무기막(320)은 40° 이하의 접촉각(contact angle)을 갖도록 형성될 수 있다. 즉 제2 무기막(320)과 제2 무기막(320) 상에 배치되는 유기막(330)과의 접촉각이 40° 이하일 수 있다. 접촉각(contact angle)이란 액체가 고체 표면 위에서 열역학적으로 평형을 이룰 때 이루는 각을 말하며, 고체 표면의 젖음성(wettability)를 나타내는 척도를 의미한다. 상술한 것과 같이 낮은 접촉각을 갖는 경우, 우수한 젖음성과 높은 표면에너지를 나타내며 친수성의 특성을 갖는다. 반면 높은 접촉각을 갖는 경우, 젖음성이 좋지 않고 낮은 표면에너지를 나타내며 소수성의 특성을 갖는다. 제2 무기막(320)의 40° 이하의 접촉각을 갖는다는 것은 제2 무기막(320) 상에 배치되는 막의 퍼짐성이 좋다는 것으로 이해될 수 있다.
- [0070] 이러한 접촉각을 측정하는 방법으로는 액적을 이용하는 정적법(sessile drop method), Goniometer에 의한 직접 측정, Tilting법, Neuman법, 모세관 이용법, Wesburn 방법 등 다양한 방법이 있으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 본 실시예에서는 액적을 이용한 정적법을 이용하여 제2 무기막(320)의 접촉각을 측정할 수 있다.
- [0071] 상세하게는 기판(100) 상에 산소가 풍부한(oxygen rich) 금속 산화물 또는 비금속 산화물로 형성된 제2 무기막(320)을 10Å 이상 1μm 이하의 두께로 형성한 후, 이를 실온에서 접촉각 측정기기 상에 위치시킨다. 그 후 제2 무기막(320) 상에 액적을 떨어뜨린 후, 접촉각 측정 프로그램을 이용하여 제2 무기막(320) 상에 위치한 액적의 접촉각을 측정한다. 이러한 액적은 물(H₂O)로 형성될 수도 있고, 유기물을 포함할 수도 있으나, 본 실시예의 측정에서는 물로 형성된 액적을 이용하여 접촉각을 측정한다. 이와 같이 측정된 접촉각은 상술한 것과 같이 제2 무기막(320) 상에서 40° 이하의 접촉각을 가질 수 있다. 이와 같이 제2 무기막(320) 상에 위치한 액적이 40° 이하의 접촉각을 갖는다는 것은 제2 무기막(320)이 젖음성이 우수하다는 것을 의미하며, 제2 무기막(320)의 표면은 친수성을 갖는 것으로 이해될 수 있다. 따라서 제2 무기막(320) 상에 형성되는 유기막(330)이 친수성을 갖는 제2 무기막(320) 표면에서 일정한 퍼짐성을 나타내어 밀봉력이 우수한 봉지층(300)을 형성할 수 있다.
- [0072] 한편 비교예로서 제2 무기막(320)을 형성하지 않고 예컨대 실리콘 질화물로 형성된 제1 무기막(310) 상에 유기막(330)을 직접 형성하는 경우에는, 제1 무기막(310) 상에 형성된 유기막(330)의 접촉각이 40° 를 초과하는 것으로 측정되었다. 이 경우 상술한 것과 같이 유기막(330)의 퍼짐성이 일정하지 않아 봉지층의 불량을 유발시킨다. 따라서 본 실시예에서는 제1 무기막(310) 상에 친수성을 갖는 제2 무기막(320)을 더 형성함으로써 유기막(330)의 접촉각을 40° 이하로 낮추어, 유기막(330)의 퍼짐성을 개선시키고 나아가 봉지층(300)의 밀봉력을 강화시킬 수 있다.
- [0073] 이러한 제2 무기막(320)은 산소가 풍부한(oxygen rich) 금속 산화물 또는 비금속 산화물을 포함할 수 있다. 예컨대 금속 산화물로는 알루미늄 산화물(Al₂O₃), 비금속 산화물로는 실리콘 산화물(SiO₂)을 포함할 수 있다. 제2 무기막(320) 내에 산소 비율이 높아질 수록 제2 무기막(320) 표면의 O-H 결합이 증가하고, 이에 따라 접촉각이 감소하게 되어 유기막(330)의 퍼짐성이 증가한다.
- [0074] 제2 무기막(320)은 10Å 이상 1μm 이하의 두께를 가지며, 300MPa 이하의 압축력을 가질 수 있다. 제2 무기막(320)이 1μm 이상의 두께를 갖거나, 압축력이 300MPa 이상이 되면 제2 무기막(320) 및/또는 유기막(330)에 필링(peeling)이 발생할 수 있기 때문이다.
- [0075] 또한 제2 무기막(320)은 표면 에너지가 40mN/m 이상일 수 있다. 표면 에너지란 물질의 표면이 가지고 있는 최외층의 분자의 인력에 의해 외부의 물질을 끌어 당기는 힘을 의미한다. 표면 에너지가 높다는 것은 물질의 계면에서 분자간의 인력이 커지는 것을 의미하며, 표면 에너지가 높아지면 물질의 계면에서의 표면 장력도 커진다. 따라서 제2 무기막(320)의 표면 에너지가 높을수록 제2 무기막(320) 표면의 제2 무기막(320) 상에 형성되는 유기막(330)의 접촉각이 낮아지고 젖음성(wettability)이 향상된다.
- [0076] 비교예로서 제2 무기막(320)을 형성하지 않고 예컨대 실리콘 질화물로 형성된 제1 무기막(310) 상에 유기막(330)을 직접 형성하는 경우에는, 제1 무기막(310)의 표면 에너지는 40mN/m 미만으로 측정되었다. 이 경우 상술한 것과 같이 유기막(330)의 퍼짐성이 일정하지 않아 봉지층의 불량을 유발시킨다. 따라서 본 실시예에서는 제1

무기막(310) 상에 친수성을 갖는 제2 무기막(320)을 더 형성함으로써 유기막(330)이 형성되는 제2 무기막(320)의 표면 에너지를 40mN/m 이상으로 형성함으로써, 유기막(330)의 퍼짐성을 개선시키고 나아가 봉지층의 밀봉력을 강화시킬 수 있다.

- [0077] 지금까지는 유기발광 디스플레이 장치에 대해서만 주로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 이러한 유기발광 디스플레이 장치를 제조하기 위한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 역시 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.
- [0078] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 기판 상에 유기발광소자를 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 여기서 유기발광소자가 기판 상에 형성된다고 함은, 기판 상에 유기발광소자가 직접 형성되는 경우뿐만 아니라, 기판 상에 각종 층들이 형성되고 그러한 층들 상에 유기발광소자가 형성되는 경우를 포함하는 것은 물론이다. 예컨대 도 2에 도시된 것과 같이, 기판 상에 박막트랜지스터(TFT)가 형성되고, 제1 절연막 또는 보호막이 이러한 박막트랜지스터를 덮도록 하며, 유기발광소자를 이러한 제1 절연막 상에 위치하도록 형성될 수 있다.
- [0079] 유기발광 디스플레이 장치의 각종 구성요소는 기판(100) 상에 형성된다. 기판(100)은 투명한 소재, 예컨대 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속재로 형성될 수 있다.
- [0080] 기판(100) 상에는 버퍼층(110), 게이트절연막(130), 층간절연막(150), 보호막(170) 등과 같은 공통층이 기판(100)의 전면(全面)에 형성될 수 있고, 버퍼층(110) 상에는 채널영역, 소스컨택영역 및 드레인컨택영역을 포함하는 패터닝된 반도체층(120)이 형성될 수 있으며, 이러한 패터닝된 반도체층과 함께 박막트랜지스터의 구성요소가 되는 게이트전극(140), 소스전극(160) 및 드레인전극(162)이 형성될 수 있다.
- [0081] 또한, 이러한 박막트랜지스터를 덮으며 그 상면이 대략 평탄한 제1 절연막(172)이 기판(100)의 전면(全面)에 형성될 수 있다. 제1 절연막(172)에는 비아홀이 형성되며 이를 통해 화소전극(210)이 박막트랜지스터에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0082] 이러한 제1 절연막(172) 상에는 화소전극(210)이 화소별로 패터닝 되어 형성될 수 있다. 물론 화소전극(210)의 가장자리를 덮으며 각 화소영역을 정의하는 개구를 갖는 제2 절연막(180)이 기판(100)의 전면(全面)에 대략 대응하도록 제1 절연막(172) 상에 형성될 수 있다.
- [0083] 그 후 제2 절연막(180)에 의해 노출된 화소전극(210) 상에는 발광층을 포함하는 다층 구조의 중간층(220)이 형성될 수 있으며, 그 후 기판(100)의 전면(全面)에 대략 대응하는 대향전극(230)이 형성될 수 있다. 물론 중간층(220)은 도시된 것과 달리 일부 층은 기판(100)의 전면(全面)에 대략 대응하는 공통층일 수 있고, 다른 일부 층은 화소전극(210)에 대응하도록 패터닝된 패턴층일 수 있다.
- [0084] 한편, 유기발광소자 상에는 봉지층(300)이 형성되는 단계를 거칠 수 있다. 봉지층(300)을 형성하는 단계는 먼저, 유기발광소자를 덮는 제1 무기막(310)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 예컨대 제1 무기막(310)은 실리콘 질화물로 형성될 수 있다.
- [0085] 그 후 제1 무기막(310) 상에 제2 무기막(320)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 예컨대, 제2 무기막(320)은 저온 고주파 플라즈마화학증착법(low temperature RF-PECVD)을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0086] 이러한 제2 무기막(320)은 40° 이하의 접촉각(contact angle)을 갖도록 형성될 수 있는데, 즉 제2 무기막(320)과 제2 무기막(320) 상에 배치되는 유기막(330)과의 접촉각이 40° 이하일 수 있다. 제2 무기막(320)의 40° 이하의 접촉각을 갖는다는 것은 제2 무기막(320)이 친수성 띄며, 제2 무기막(320) 상에 배치되는 막의 퍼짐성이 좋다는 것으로 이해될 수 있다. 이는 후술할 제2 무기막(320) 상에 형성되는 유기막(330)이 잉크-젯 프린팅법을 이용하여 형성되는 것과 연계된다.
- [0087] 이러한 제2 무기막(320)은 산소가 풍부한(oxygen rich) 금속 산화물 또는 비금속 산화물로 형성될 수 있다. 예컨대 금속 산화물로는 알루미늄 산화물(AlO_x), 비금속 산화물로는 실리콘 산화물(SiO_x)을 사용할 수 있다. 이와 같이 산소가 풍부한(oxygen rich) 금속 산화물 또는 비금속 산화물로 제2 무기막(320)을 형성하고, 제2 무기막(320) 내에 산소 비율이 높아질 수록 제2 무기막(320) 표면의 O-H 결합이 증가하며, 이에 따라 접촉각이 감소하게 되어 유기막(330)의 퍼짐성이 증가한다.
- [0088] 이와 같이 유기물의 퍼짐성이 우수한 제2 무기막(320)을 형성하기 위해서는 다양한 변수들이 고려될 수 있다.
- [0089] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 관한 고주파 전력에 따른 제2 무기막(320)의 접촉각 및 압축률 변화를 나타낸 그래프이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 압력에 따른 제2 무기막(320)의 접촉각 및 압축률 변화를 나타낸

그래프이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 관한 산소량에 따른 제2 무기막(320)의 접촉각 및 압축률 변화를 나타낸 그래프이다.

- [0090] 도 4를 참조하면, 고주파 전력이 증가함에 따라 접촉각은 감소하였으며, 압축률은 증가하는 양상을 나타내었다. 이러한 경우 고주파 전력이 증가하면서 원자간 충돌이 증가하여 이온화 효율이 증가하는데, 이때 원자간 충돌이 증가함에 따라 산소 공급 가스의 이온화 효율이 증가하여 제2 무기막(320) 내에 산소량이 증가하게 된다. 따라서 증가된 산소에 의해 제2 무기막(320) 표면의 O-H 결합이 증가하면서, 제2 무기막(320) 내에는 산소는 증가하고 수소는 감소하는 특성을 갖게 되므로 퍼짐성은 향상되고 접촉각은 낮아지게 된다. 도 4에서는 처음과 끝의 고주파 전력 조건 변화에 따라 접촉각이 약 28.7° 에서 20.7° 까지 감소하는 결과를 나타내었다.
- [0091] 한편 도 5를 참조하면, 압력이 증가함에 따라 접촉각은 커지고, 압축률도 큰 변화는 아니나 대체적으로 증가하는 양상을 나타내었다. 즉 압력이 증가함에 따라 활성 산소의 수가 감소하여 접촉각이 증가하는 경향을 보인다.
- [0092] 한편 도 6을 참조하면, 산소 공급 기체의 유량에 따라 접촉각 및 압축률이 현저하게 변화되는 특성을 나타내었다. 이때 산소 공급 기체로는 N₂O등을 사용할 수 있다. 즉 산소 공급 기체의 유량을 증가시키에 따라 접촉각은 14° 에서 1° 까지 감소하였으며, 압축률 역시 158MPa 에서 110MPa로 감소하는 경향을 나타내었다. 이와 같이 산소 공급 기체의 유량이 증가함에 따라 제2 무기막(320) 표면에 O-H 결합의 수가 증가하기 때문이다.
- [0093] 한편 다른 실시예로 제2 무기막(320)을 형성한 후, 플라즈마 처리(plasma treatment)을 수행할 수도 있다. 이를 통해 제2 무기막(320) 표면의 O-H결합을 증가시킬 수 있다.
- [0094] 상술한 것과 같이 다양한 증착 조건에 따른 제2 무기막(320)의 특성 변화를 확인하였고, 이에 따라 접촉각이 가장 낮은 조건을 선택하여 제2 무기막(320)을 증착하였다. 이에 대하여 최적화 조건으로 형성된 제2 무기막(320) 상에 잉크-젯 프린팅법을 이용한 유기막(330)을 도포한 후 특성을 측정하였다. 그 결과 제2 무기막(320) 상에 형성된 유기막(330)의 미채움 현상을 발생하지 않았으며, 전체 봉지층(300) 형성 후 신뢰성 평가를 위한 가속 조건(85° , 85%, 500hr) 하에서도 점등 불량 등의 문제는 발생하지 않았다.
- [0095] 제2 무기막(320)은 10Å 이상 1μm 이하의 두께 로 형성될 수 있으며, 300MPa 이하의 압축력을 가질 수 있다. 제2 무기막(320)이 1μm 이상의 두께를 갖거나, 압축력이 300MPa 이상이 되면 제2 무기막(320) 및/또는 유기막(330)에 필링(peeling)이 발생할 수 있기 때문이다.
- [0096] 또한 제2 무기막(320)은 표면 에너지가 40mN/m 이상일 수 있다. 표면 에너지란 물질의 표면이 가지고 있는 최외층의 분자의 인력에 의해 외부의 물질을 끌어 당기는 힘을 의미한다. 표면 에너지가 높다는 것은 물질의 계면에서 분자간의 인력이 커지는 것을 의미하며, 표면 에너지가 높아지면 물질의 계면에서의 표면 장력도 커진다. 따라서 제2 무기막(320)의 표면 에너지가 높을수록 제2 무기막(320) 표면의 제2 무기막(320) 상에 형성되는 유기막(330)의 접촉각이 낮아지고 젖음성(wettability)이 향상된다.
- [0097] 비교예로서 제2 무기막(320)을 형성하지 않고 예컨대 실리콘 질화물로 형성된 제1 무기막(310) 상에 유기막(330)을 직접 형성하는 경우에는, 제1 무기막(310)의 표면 에너지는 40mN/m 미만으로 측정되었다. 이 경우 상술한 것과 같이 유기막(330)의 퍼짐성이 일정하지 않아 봉지층의 불량을 유발시킨다. 따라서 본 실시예에서는 제1 무기막(310) 상에 친수성을 갖는 제2 무기막(320)을 더 형성함으로써 유기막(330)이 형성되는 제2 무기막(320)의 표면 에너지를 40mN/m이상으로 형성함으로써, 유기막(330)의 퍼짐성을 개선시키고 나아가 봉지층의 밀봉력을 강화시킬 수 있다.
- [0098] 그 후, 제1 무기막(310) 상에는 유기막(330)이 형성될 수 있으며, 유기막(330) 상에는 제3 무기막(340)이 형성될 수 있다. 예컨대 제3 무기막(340)은 제1 무기막(310)과 마찬가지로 실리콘 질화물로 형성될 수 있다. 유기물은 예컨대 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지 및 페틸렌계 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질로 형성될 수 있다.
- [0099] 한편, 본 실시예에 따른 유기막(330)은 잉크-젯 프린팅법으로 형성될 수 있다. 이는 종래에 봉지층 형성 시, 열 증착법에 의해 무기막 상에 최소 2층 이상의 유기막을 형성할 때 패널 외곽부분에서의 유기막의 퍼짐이 일정하지 않아, 패널 수축에 따른 평탄도(uniformity) 불량 및 다층 유기막 형성으로 인한 유기막 재료의 소모 등이 문제되었다. 따라서 본 실시예에서는 열 증착법에 대한 대안으로 유기막(330)을 잉크-젯 프린팅법으로 형성함으로써 유기막(330)을 단일층으로 구비하여 유기막(330) 재료의 소모 문제를 해결하고, 패널 수축에 따른 평탄도(uniformity) 불량 문제를 개선할 수 있다.
- [0100] 이와 같이 잉크-젯 프린팅법을 이용하여 유기막(330)을 형성할 경우, 잉크-젯 노즐에서 토출되는 유기물의 종류

및 하부막 상태에 따라 접촉각 및 퍼짐성 등이 일정하지 않아, 픽셀의 라인에 따른 불량이 생기고 이는 봉지층(300)의 밀봉력을 약화시켜 유기발광소자의 수명에 직접적인 영향을 미치게 된다. 따라서 본 실시예에서는 유기막(330) 하부에 유기막(330)의 접촉각을 낮추고 퍼짐성을 균일하게 하기 위해 친수성을 갖는 제2 무기막(320)을 형성할 수 있다.

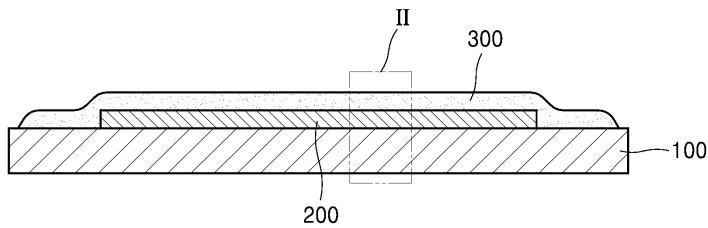
[0101] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

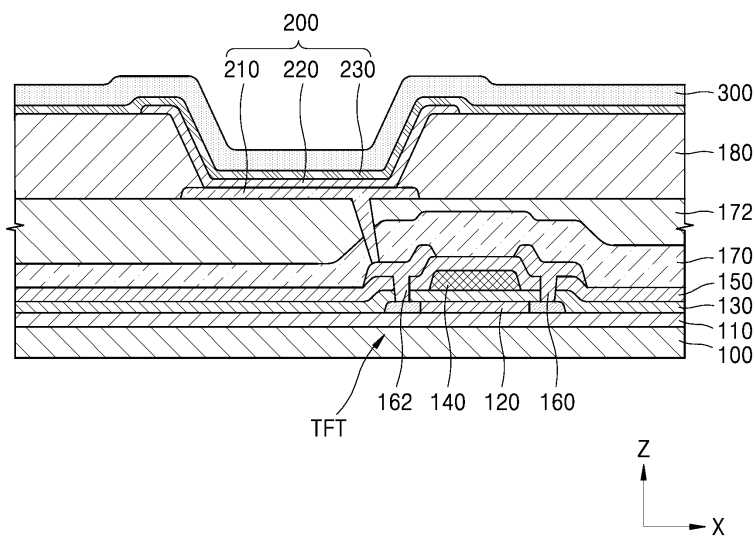
- [0102] 100: 기판
- 200: 유기발광소자
- 300: 봉지층
- 310: 제1 무기막
- 320: 제2 무기막
- 330: 유기막
- 340: 제3 무기막

도면

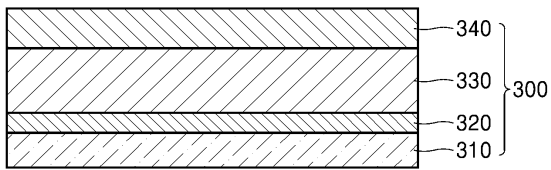
도면1



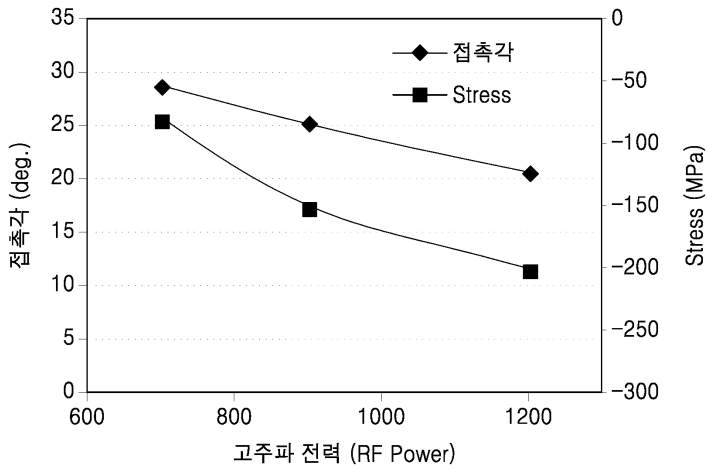
도면2



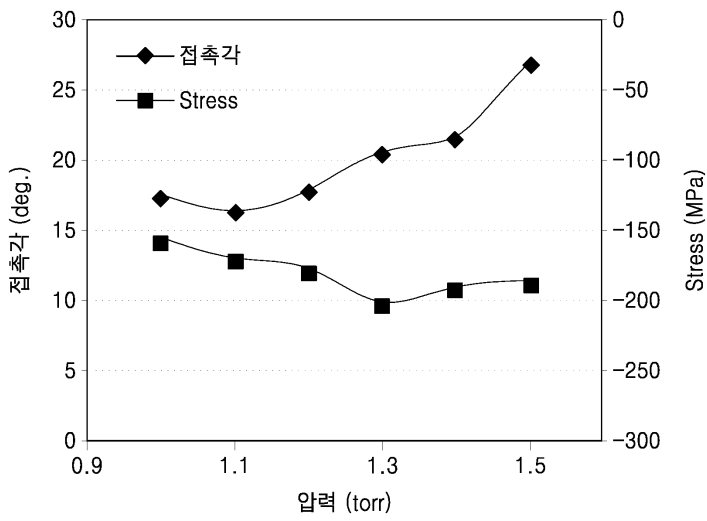
도면3



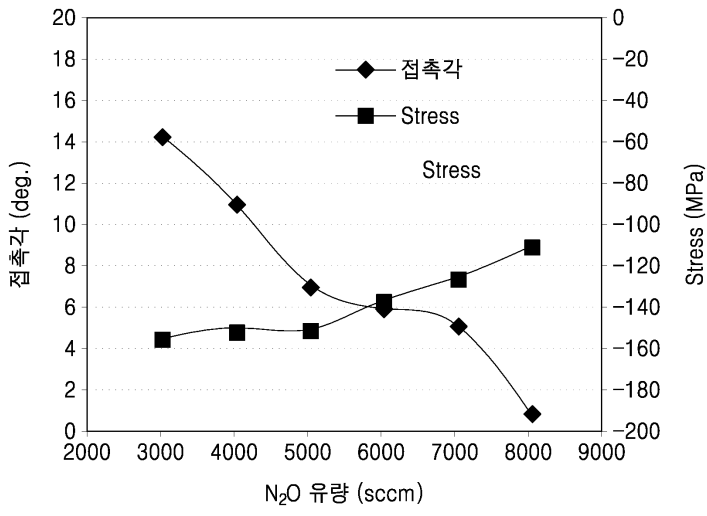
도면4



도면5



도면6



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 标题 : OLED显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020170019397A | 公开(公告)日 | 2017-02-21 |
| 申请号 | KR1020170019306 | 申请日 | 2017-02-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | SAMSUNG DISPLAY CO.LTD. | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | SAMSUNG DISPLAY CO.LTD. | | |
| [标]发明人 | KIM YONG TACK 김용탁 PARK EUNG SEOK 박응석 YUN WON MIN 윤원민 LEE BYOUNG DUK 이병덕 CHUNG YUN AH 정윤아 CHO YOON HYEUNG 조윤희 JU YONG CHAN 주용찬 | | |
| 发明人 | 김용탁 박응석 윤원민 이병덕 정윤아 조윤희 주용찬 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3272 H01L27/3258 H01L27/3274 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2227/32 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

该摘要目前正在准备中。更新的KPA将于2017年5月10日之后提供。*本标题 (54) 和代表图显示为申请人提交的。COPYRIGHT KIPO 2017

