



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월16일
(11) 등록번호 10-1473311
(24) 등록일자 2014년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0149836
(22) 출원일자 2012년12월20일
심사청구일자 2012년12월20일
(65) 공개번호 10-2014-0080246
(43) 공개일자 2014년06월30일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008311205 A
KR1020090122870 A
KR1020120109083 A
US20080157656 A

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이재호
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

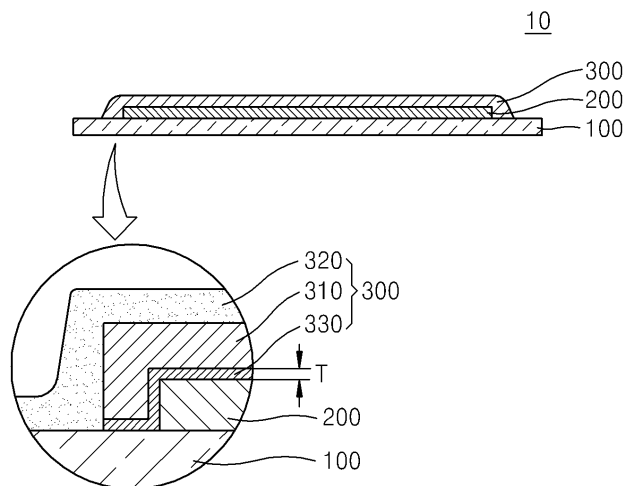
심사관 : 김재문

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판, 상기 기판상에 형성된 디스플레이부 및 상기 디스플레이부를 밀봉하는 박막 봉지층을 포함하고, 상기 박막 봉지층은, 제1 유기막, 상기 제1 유기막을 덮는 제1 무기막 및 상기 제1 유기막의 하면에 형성된 중간층을 포함하고, 상기 중간층은 상기 제1 유기막의 형성영역을 정의하며, 상기 중간층의 면적은 상기 제1 유기막의 면적과 동일하다. 이에 의해, 유기 발광 표시 장치의 측면 방습 특성이 개선될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관상에 형성된 디스플레이부; 및

상기 디스플레이부를 밀봉하는 박막 봉지층;을 포함하고,

상기 박막 봉지층은, 제1 유기막, 상기 제1 유기막을 덮는 제1 무기막 및 상기 제1 유기막의 하면에 형성된 중간층을 포함하고,

상기 중간층은, 불화리튬(LiF) 및 불화칼슘(CaF_2) 중 적어도 어느 하나를 포함하고, 상기 중간층은 상기 제1 유기막의 형성영역을 정의하며, 상기 중간층의 면적은 상기 제1 유기막의 면적과 동일한 유기발광 표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중간층의 두께는 $50\text{\AA}$ 내지 $600\text{\AA}$ 인 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 무기막 상의 제2 유기막과, 상기 제2 유기막을 덮는 제2 무기막을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 무기막과 상기 제2 유기막 사이에, 상기 제2 유기막의 형성영역을 정의하기 위한 제2 중간층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부 상에 형성된 제3 무기막을 더 포함하고, 상기 중간층은 상기 제3 무기막과 상기 제1 유기막 사이에 형성된 유기발광 표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 중간층은 친수성을 가지는 유기발광 표시장치.

청구항 9

기관;

상기 기관상에 형성된 디스플레이부; 및

상기 디스플레이부를 밀봉하는 박막 봉지층;을 포함하고,

상기 박막 봉지층은,

복수의 유기막들, 상기 복수의 유기막들과 교번적으로 적층된 복수의 무기막들, 및 상기 유기막들 중 적어도 최하층의 유기막의 하면에 형성된 중간층을 포함하고,

상기 중간층은 불화리튬(LiF) 및 불화칼슘(CaF_2) 중 적어도 어느 하나를 포함하고, 상기 중간층은 상기 최하층의 유기막의 형성영역을 정의하며, 상기 중간층의 면적은 상기 최하층의 유기막의 면적과 동일한 유기발광 표시장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 중간층은, 상기 복수의 유기막들 각각의 하면에 형성된 유기발광 표시장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 중간층은 친수성을 가지는 유기발광 표시장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 중간층이 상기 디스플레이부와 접하여 형성된 유기발광 표시장치.

청구항 15

기관 상에 디스플레이부를 형성하는 단계; 및

상기 디스플레이부를 밀봉하는 박막 봉지층을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 박막 봉지층을 형성하는 단계는,

상기 디스플레이부 상에 중간층을 형성하는 단계;

상기 중간층과 대응하는 제1 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 제1 유기막을 덮도록 제1 무기막을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 중간층은, 불화리튬(LiF) 및 불화칼슘(CaF_2) 중 적어도 어느 하나를 포함하고, 상기 제1 유기막은 상기 중간층이 형성된 영역에만 형성되는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 중간층은 50 Å 내지 600 Å의 두께로 형성되는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 제1 무기막 상에 제2 유기막을 형성하고, 상기 제2 유기막을 덮도록 제2 무기막을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제2 유기막을 형성하기 전에, 상기 제1 무기막 상에 제2 중간층을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 제2 유기막은 상기 제2 중간층이 형성된 영역에서만 형성되는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 중간층을 형성하기 전에,

상기 디스플레이부를 감싸는 제3 무기막을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 중간층을 형성하기 전에,

상기 제3 무기막층을 플라즈마 처리하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 측면 방습 특성이 개선된 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exiton)이 여기 상태(exited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트(contrast) 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성으로 인해 차세대 표시 장치로 주목받고 있다. 다만, 유기 발광 표시 장치는 외부의 수분이나 산소 등에 의해 열화되는 특성을 가지므로, 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광 소자를 보호하기 위하여 유기 발광 소자를 밀봉하여야 한다.

[0004] 최근에는, 유기 발광 표시 장치의 박형화 및/또는 플렉서블화를 위하여, 유기 발광 소자를 밀봉하는 수단으로 유기막과 무기막을 포함하는 박막 봉지(TFE; thin film encapsulation)층이 이용되고 있다.

[0005] 유기막과 무기막을 형성할 때에는 기판 위에 해당 막과 대응하는 마스크를 놓고 패턴을 형성하게 되는데, 이때 마스크와 기판 사이의 틈새로 유기막이 스며들 수 있다. 유기막은 무기막에 비해 봉지특성이 현저히 저하되므로, 기판과 마스크 틈새로 유기막이 스며들면, 무기막과 기판 사이 또는 무기막과 무기막 사이에 유기막이 형성되고, 이를 통해 디스플레이부로 산소나 수분이 침투할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 측면 방습 특성이 개선된 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관, 상기 기관상에 형성된 디스플레이부 및 상기 디스플레이부를 밀봉하는 박막 봉지층을 포함하고, 상기 박막 봉지층은, 제1 유기막, 상기 제1 유기막을 덮는 제1 무기막 및 상기 제1 유기막의 하면에 형성된 중간층을 포함하고, 상기 중간층은 상기 제1 유기막의 형성영역을 정의하며, 상기 중간층의 면적은 상기 제1 유기막의 면적과 동일하다.
- [0008] 또한, 상기 중간층은, 알칼리 금속염 및 알칼리 토금속염 중 하나 이상의 염을 포함한다.
- [0009] 또한, 상기 중간층은, 불화리튬(LiF), 불화칼슘(CaF_2), 염화마그네슘(MgCl_2) 및 염화나트륨(NaCl) 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [0010] 또한, 상기 중간층의 두께는 50Å 내지 600Å이다.
- [0011] 또한, 상기 제1 무기막 상의 제2 유기막과, 상기 제2 유기막을 덮는 제2 무기막을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 제1 무기막과 상기 제2 유기막 사이에, 상기 제2 유기막의 형성영역을 정의하기 위한 제2 중간층을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 디스플레이부 상에 형성된 제3 무기막을 더 포함하고, 상기 중간층은 상기 제3 무기막과 상기 제1 유기막 사이에 형성될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 중간층은 친수성을 가진다.
- [0015] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관, 상기 기관상에 형성된 디스플레이부 및 상기 디스플레이부를 밀봉하는 박막 봉지층을 포함하고, 상기 박막 봉지층은, 복수의 유기막들, 상기 복수의 유기막들과 교번적으로 적층된 복수의 무기막들, 및 상기 유기막들 중 적어도 최하층의 유기막의 하면에 형성된 중간층을 포함하고, 상기 중간층은 알칼리 금속염 및 알칼리 토금속염 중 하나 이상의 염을 포함한다.
- [0016] 또한, 상기 중간층은, 불화리튬(LiF), 불화칼슘(CaF_2), 염화마그네슘(MgCl_2) 및 염화나트륨(NaCl) 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [0017] 또한, 상기 중간층은 상기 최하층의 유기막의 형성영역을 정의하며, 상기 중간층의 면적은 상기 최하층의 유기막의 면적과 동일하다.
- [0018] 또한, 상기 중간층은, 상기 복수의 유기막들 각각의 하면에 형성될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 중간층은 친수성을 가진다.
- [0020] 또한, 상기 중간층이 상기 디스플레이부와 접하여 형성될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기관 상에 디스플레이부를 형성하는 단계 및 상기 디스플레이부를 밀봉하는 박막 봉지층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 박막 봉지층을 형성하는 단계는, 상기 디스플레이부 상에 중간층을 형성하는 단계, 상기 중간층과 대응하는 제1 유기막을 형성하는 단계, 및 상기 제1 유기막을 덮도록 제1 무기막을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 중간층은, 알칼리 금속염 및 알칼리 토금속염 중 하나 이상의 염을 포함하고, 상기 제1 유기막은 상기 중간층이 형성된 영역에만 형성된다.
- [0022] 또한, 상기 중간층은 50Å 내지 600Å의 두께로 형성된다.
- [0023] 또한, 상기 중간층은 불화리튬(LiF), 불화칼슘(CaF_2), 염화마그네슘(MgCl_2) 및 염화나트륨(NaCl) 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [0024] 또한, 상기 제1 무기막 상에 제2 유기막을 형성하고, 상기 제2 유기막을 덮도록 제2 무기막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 제2 유기막을 형성하기 전에, 상기 제1 무기막 상에 제2 중간층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2 유기막은 상기 제2 중간층이 형성된 영역에서만 형성된다.
- [0026] 또한, 상기 중간층을 형성하기 전에, 상기 디스플레이부를 감싸는 제3 무기막을 형성하는 단계를 더 포함할 수

있다.

[0027] 또한, 상기 중간층을 형성하기 전에, 상기 제3 무기막층을 플라즈마 처리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기막의 형성시 유기막의 형성 영역을 한정할 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 측면 방습 특성이 개선될 수 있다.

[0029] 본 발명의 효과는 상술한 내용 이외에도, 도면을 참조하여 이하에서 설명할 내용으로부터도 도출될 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 디스플레이부를 확대하여 도시한 단면도이다.

도 3 및 도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 변형예들을 도시한 단면도들이다.

도 5 내지 도 7은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

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. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0032] 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0033] 본 명세서에서 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0034] 이하, 본 발명에 따른 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명함에 있어 실질적으로 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 디스플레이부를 확대하여 도시한 단면도이다.

[0036] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는, 기판(100), 기판(100) 상에 형성된 디스플레이부(200) 및 디스플레이부(200)를 밀봉하는 봉지층(300)을 포함할 수 있다.

[0037] 기판(100)은, 가요성 기판일 수 있으며, 폴리이미드(polyimide), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET; polyethylene terephthalate), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리아릴레이트(PAR; polyarylate) 및 폴리에테르이미드(polyetherimide) 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱으로 구성될 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 기판(120)은 금속이나 유리 등 다양한 소재로 구성될 수 있다.

[0038] 디스플레이부(200)는 유기 박막 트랜지스터 층(200a)과 화소부(200b)를 구비할 수 있다. 화소부(200b)는 유기발광 소자일 수 있다. 이하에서는 도 2를 참조하여 디스플레이부(200)를 보다 자세히 설명한다.

[0039] 기판(100)상에는 버퍼층(212)이 형성될 수 있다. 버퍼층(212)은 기판(100)을 통한 불순 원소의 침투를 방지하며 기판(100)상부에 평탄한 면을 제공하는 것으로서, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다.

- [0040] 예를 들어, 버퍼층(212)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물을 함유할 수 있고, 예시한 재료들 중 복수의 적층체로 형성될 수 있다.
- [0041] 버퍼층(212) 상에는 박막 트랜지스터(TFT) 층(200a)이 형성될 수 있다. 본 실시예에서는 박막 트랜지스터 층(200a)의 일 예로서 탑 게이트(top gate) 방식의 박막 트랜지스터를 도시하고 있으나 다른 구조의 박막 트랜지스터가 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0042] 박막 트랜지스터 층(200a)는 활성층(221), 게이트 전극(222), 소스 및 드레인 전극(223)을 포함할 수 있다.
- [0043] 활성층(221)은 버퍼층(212) 상에서, 반도체 재료에 의해 형성되고, 이를 덮도록 게이트 절연막(213)이 형성된다. 활성층(221)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기재 반도체나, 유기 반도체가 사용될 수 있고, 소스 영역, 드레인 영역과 이들 사이의 채널 영역을 갖는다. 또한, 게이트 절연막(213)은 활성층(221)과 게이트 전극(222)을 절연하기 위한 것으로 유기물 또는 SiNx , SiO_2 같은 무기물로 형성할 수 있다.
- [0044] 게이트 절연막(213)상에 게이트 전극(222)이 구비되고, 이를 덮도록 층간 절연막(214)이 형성된다.
- [0045] 게이트 전극(222)은 Au, Ag, Cu, Ni, Pt, Pd, Al, Mo를 함유할 수 있고, Al:Nd, Mo:W 합금 등과 같은 합금을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않고 설계 조건을 고려하여 다양한 재질로 형성할 수 있다.
- [0046] 층간 절연막(214)은 게이트 전극(222)과 소스 및 드레인 전극(223) 사이에 배치되어 이들 간의 절연을 위한 것으로, SiNx , SiO_2 등과 같은 무기물로 형성할 수 있다.
- [0047] 층간 절연막(214)상에는 소스 및 드레인 전극(223)이 형성된다. 구체적으로, 층간 절연막(214) 및 게이트 절연막(213)은 활성층(221)의 소스 영역 및 드레인 영역을 노출하도록 형성되고, 이러한 활성층(221)의 노출된 소스 영역 및 드레인 영역과 접하도록 소스 및 드레인 전극(223)이 형성된다.
- [0048] 한편, 도 2는 활성층(221)과, 게이트 전극(222)과, 소스 및 드레인 전극(223)을 순차적으로 포함하는 탑 게이트 방식(top gate type)의 박막 트랜지스터(TFT)를 예시하고 있으나, 본 발명은 이에 한하지 않으며, 게이트 전극(222)이 활성층(221)의 하부에 배치될 수도 있다.
- [0049] 이와 같은 박막 트랜지스터(TFT) 층(200a)은 화소부(200b)에 전기적으로 연결되어 화소부(200b)를 구동하며, 평탄화막(215)으로 덮여 보호된다.
- [0050] 평탄화막(215)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있다. 무기 절연막으로는 SiO_2 , SiNx , SiON , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , ZrO_2 , BST, PZT 등이 포함되도록 할 수 있고, 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다. 또한, 평탄화막(215)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다.
- [0051] 평탄화막(215) 상에는 화소부(200b)가 형성되며, 화소부(200b)는 화소 전극(231), 중간층(232) 및 대향 전극(233)을 구비할 수 있다.
- [0052] 화소 전극(231)은 평탄화막(215)상에 형성되고, 평탄화막(215)에 형성된 컨택홀(230)을 통하여 소스 및 드레인 전극(223)과 전기적으로 연결된다.
- [0053] 화소 전극(231)은 반사 전극일 수 있으며, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 반사막 상에 형성된 투명 또는 반투명 전극층을 구비할 수 있다. 투명 또는 반투명 전극층은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In_2O_3 ; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminum zinc oxide)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 구비할 수 있다.
- [0054] 화소 전극(231)과 대향되도록 배치된 대향 전극(233)은 투명 또는 반투명 전극일 수 있으며, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물을 포함하는 일함수가 작은 금속 박막으로 형성될 수 있다. 또한, 금속 박막 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극층이나 버스 전극을 더 형성할 수 있다.
- [0055] 따라서, 대향 전극(233)은 중간층(232)에 포함된 유기 발광층에서 방출된 광을 투과시킬 수 있다. 즉, 유기 발광층에서 방출되는 광은 직접 또는 반사 전극으로 구성된 화소 전극(231)에 의해 반사되어, 대향 전극(233) 측

으로 방출될 수 있다.

- [0056] 그러나, 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(10)는 전면 발광형으로 제한되지 않으며, 유기 발광층에서 방출된 광이 기관(100) 측으로 방출되는 배면 발광형일 수도 있다. 이 경우, 화소 전극(231)은 투명 또는 반투명 전극으로 구성되고, 대향 전극(233)은 반사 전극으로 구성될 수 있다. 또한, 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(10)는 전면 및 배면 양 방향으로 광을 방출하는 양면 발광형일 수도 있다.
- [0057] 한편, 화소 전극(231)상에는 절연물로 화소 정의막(216)이 형성된다. 화소 정의막(216)은 화소 전극(231)의 소정의 영역을 노출하며, 노출된 영역에 유기 발광층을 포함하는 중간층(232)이 위치한다.
- [0058] 유기 발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있으며, 중간층(232)은 유기 발광층 이외에 홀 수송층(HTL; hole transport layer), 홀 주입층(HIL; hole injection layer), 전자 수송층(ETL; electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL; electron injection layer) 등과 같은 기능층을 선택적으로 더 포함할 수 있다.
- [0059] 다시 도 1을 참조하면, 봉지층(300)은 디스플레이부(200)를 밀봉하여, 디스플레이부(200)가 열화되는 것을 방지한다.
- [0060] 봉지층(300)은 제1 유기막(310), 제1 유기막(310)을 덮는 제1 무기막(320) 및 제1 유기막(310)의 하면에 형성된 중간층(330)을 포함할 수 있다.
- [0061] 제1 유기막(310)은 일 예로, 디스플레이부(200)를 덮도록 형성될 수 있으며, 폴리우레아(polyurea)나 폴리아크릴레이트(polyacrylate)와 같이 유연성을 지닌 유기물로 형성되어, 무기막(320)의 내부 응력을 완화하거나 무기막(320)의 미세크랙 및 편흔을 채워 외부의 수분이나 산소의 투과 방지 효과를 증진시킬 수 있다.
- [0062] 제1 무기막(320)은 외부로부터의 수분이나 산소의 침투를 막기 위해 SiN_x , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 와 같이 방습 능력이 우수한 무기물로 형성될 수 있다. 따라서, 제1 무기막(320)은 제1 유기막(310)을 덮도록 형성된다.
- [0063] 한편, 도 1에서는 봉지층(300)이 제1 유기막(310)과 제1 무기막(320)을 포함하는 것을 예시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 봉지층(300)은 다수의 유기막과 무기막이 교번적으로 적층되어 형성될 수도 있고, 디스플레이부(200)와 접하도록 무기막이 먼저 형성될 수도 있다. 이에 관하여서는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0064] 중간층(330)은 제1 유기막(310)을 형성하는 액상 모노머와 결합력이 좋은 알칼리 금속염 및 알칼리 토금속염 중 하나 이상의 염을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 중간층(330)은 불화리튬(LiF), 불화칼슘(CaF_2), 염화마그네슘(MgCl_2) 및 염화나트륨(NaCl) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 형성될 수 있다.
- [0065] 이와 같은 중간층(330)은, 친수성을 가지며, 제1 유기막(310)의 형성영역을 정의한다. 예를 들어, 중간층(330)을 디스플레이부(200) 상에 형성한 후, 이어서 제1 유기막(310)을 형성하면, 중간층(330)이 형성된 영역과 중간층(330)이 형성되지 않은 영역 간의 표면 에너지 차이가 발생하게 되고, 이에 의해 제1 유기막(310)을 형성하는 액상의 모노머는 중간층(330)이 형성된 영역에서만 증착되게 된다.
- [0066] 따라서, 제1 유기막(310)의 면적은 중간층(330)의 면적은 동일할 수 있으며, 중간층(330)은 제1 유기막(310)이 형성되는 경계를 명확히 할 수 있으므로, 기존의 에지 테일과 같이 제1 유기막(310)이 외부로 노출되는 것을 방지하여, 유기 발광 표시 장치(10)의 측면 내투습성이 향상될 수 있고, 유기 발광 표시 장치(10)의 데드 영역(dead area)을 보다 감소시킬 수 있다.
- [0067] 한편, 중간층(330)은 50Å 내지 600Å의 두께(T)로 형성될 수 있다. 만일 중간층(330)의 두께(T)가 50Å 보다 작은 경우는, 중간층(330)이 전체적으로 균일하게 형성되지 못하고, 불연속적으로 형성된다. 즉, 중간층(330)이 Island 형태를 가지고 형성될 수 있기 때문에, 중간층(330) 상에 형성되는 제1 유기막(310)에 불량이 야기될 수 있다. 반면에, 중간층(330)의 두께(T)가 600Å 보다 큰 경우는, 유기 발광 표시 장치(10)의 광학적 시야각에 변화가 발생할 수 있고, 중간층(330)이 포함하는 재질의 고유의 색이 발현되어 유기 발광 표시 장치(10)의 휘도 등이 저하될 수 있다. 따라서, 중간층(330)은 50Å 내지 600Å의 두께(T)로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0068] 도 3 및 도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 변형예들을 도시한 단면도들이다.
- [0069] 먼저, 도 3을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(10B)는 기관(100), 기관(100) 상에 형성된 디스플레이부(200) 및 디스플레이부(200)를 밀봉하는 봉지층(300B)을 포함할 수 있다. 기관(100) 및 디스플레이부(200)는 도 1 및 도 2에서 도시하고 설명한 바와 동일하므로, 반복하여 설명하지 않는다.

- [0070] 봉지층(300B)은, 제1 유기막(310), 제1 유기막(310)을 덮는 제1 무기막(320), 제1 무기막(320) 상에 형성된 제2 유기막(310B)과, 제2 유기막(310B)을 덮는 제2 무기막(320B)을 포함할 수 있다.
- [0071] 즉, 봉지층(300B)은 다수의 유기막(310, 310B)과 무기막(320, 320B)이 교번적으로 적층되어 형성될 수도 있다. 또한, 도면에 도시하지는 않았으나, 유기막(미도시)과 무기막(미도시)이 더 추가되어 형성될 수 있다. 한편, 중간층(330)은 다수의 유기막들(310, 310B) 중 적어도 최하층의 제1 유기막(310)의 하면에 형성될 수 있다. 따라서, 디스플레이부(200)에 가장 근접한 제1 유기막(310)의 형성 영역을 제한하여, 디스플레이부(200)로 외부의 수분이나 산소가 침투하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0072] 또한, 제1 무기막(320)과 제2 유기막(310B) 사이에는, 제2 유기막(310B)의 형성 영역을 정의하기 위한 제2 중간층(330B)이 더 형성될 수 있다. 제2 중간층(330B)은 중간층(330)과 동일한 재질로 형성되어, 중간층(330)과 동일한 기능을 수행한다. 즉, 제2 유기막(310B)이 형성되는 경계를 명확히 함으로써, 제2 유기막(310B)이 외곽으로 확장되는 것을 방지한다.
- [0073] 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(10C)는 기판(100), 기판(100) 상에 형성된 디스플레이부(200) 및 디스플레이부(200)를 밀봉하는 봉지층(300C)을 포함할 수 있다. 기판(100) 및 디스플레이부(200)는 도 1 및 도 2에서 도시하고 설명한 바와 동일하므로, 반복하여 설명하지 않는다.
- [0074] 도 4에 도시된 봉지층(300C)은 제1 유기막(310), 제1 유기막(310)을 덮는 제1 무기막(320), 제1 유기막(310)의 하면에 형성된 중간층(330) 외에 디스플레이부(200) 상에 형성된 제3 무기막(320C)을 더 포함한다. 즉, 제3 무기막(320C)이 먼저 적층된 후에, 제1 유기막(310)과 제1 무기막(320)이 적층되는 순서를 가진다. 따라서, 제1 유기막(310)의 형성영역을 정의하는 중간층(330)은 제3 무기막(320C)과 제1 유기막(310) 사이에 형성된다.
- [0075] 또한, 제3 무기막(320C)층은 플라즈마 처리되어, 친수성의 표면을 가지도록 할 수 있다. 제3 무기막(320C)이 플라즈마 처리되어 친수성을 가지면, 제3 무기막(320C) 상에 형성되는 중간층(330)과의 접합력이 향상될 수 있다. 또한, 제3 무기막(320C)이 플라즈마를 차단하므로, 플라즈마 처리시 플라즈마에 의해 디스플레이부(200)의 화소부(200b) 등이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0076] 한편, 도 4의 유기 발광 표시 장치(10C)에는 도 3에 도시된 박막 봉지층(도 3의 300B)의 구성이 추가될 수 있음은 물론이다.
- [0077] 도 5 내지 도 7은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0078] 도 5를 참조하면, 기판(100) 상에 디스플레이부(200)와 중간층(330)을 형성한다. 디스플레이부(200)는 도 2에서 예시한 구성을 가질 수 있을 뿐 아니라, 공지된 다양한 유기발광 디스플레이가 적용될 수 있으므로, 이의 구체적인 제조 방법은 생략한다.
- [0079] 중간층(330)은 50Å 내지 600Å의 두께(T)로, 알칼리 금속염 및 알칼리 토금속염 중 하나 이상의 염을 포함하도록 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 중간층(330)은 불화리튬(LiF), 불화칼슘(CaF₂), 염화마그네슘(MgCl₂) 및 염화나트륨(NaCl) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 형성될 수 있다. 이와 같은 중간층(330)은 공지된 다양한 증착법을 이용하여 형성할 수 있다. 다만, 중간층(330)이 디스플레이부(200) 상에 직접 형성되는 경우는, 디스플레이부(200)의 손상을 방지하기 위해 플라즈마를 사용하지 않는 증착법을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0080] 한편, 도면에 도시하지는 않았으나, 중간층(330)을 형성하기 전에, 디스플레이부(200)를 감싸도록 제3 무기막(도 4의 320C)을 먼저 형성할 수 있다. 이와 같이, 제3 무기막(도 4의 320C)을 먼저 형성하면, 제3 무기막(도 4의 320C)이 플라즈마를 차단할 수 있으므로, 중간층(330)을 형성할 수 있는 방법이 다양해질 수 있다. 또한, 제3 무기막(도 4의 320C)을 형성한 후에는, 중간층(330)과의 결합력 향상을 위해 제3 무기막(도 4의 320C)에 친수성을 부가하기 위한 플라즈마 처리를 실시할 수도 있다.
- [0081] 중간층(330)을 형성한 후에는, 도 6과 같이 제1 유기막(310)을 형성한다.
- [0082] 제1 유기막(310)은 폴리우레아(polyurea)나 폴리아크릴레이트(polyacrylate) 등으로 형성될 수 있다. 다만, 이와 같은 재료는 바로 증착 시키기가 어렵기 때문에, 제1 유기막(310)은 액상의 모노머를 기화시켜 기판(100) 상에 증착 시킨 후, 자외선을 조사하여 폴리머로 중합시켜 형성할 수 있다.
- [0083] 한편, 중간층(330)은 액상의 모노머와 결합력이 좋은 재질로 형성된 층으로, 기화된 액상의 모노머는 중간층(330)이 형성된 영역에서만 증착되게 된다. 따라서, 제1 유기막(310)이 형성되는 경계를 명확히 할 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치(도 1의 10)의 데드 영역(dead area)을 보다 감소시킬 수 있다. 또한, 기화된 액

상의 모노머가 측면으로 확장되는 것을 방지하므로, 유기 발광 표시 장치(도 1의 10)의 측면 방습 특성이 개선될 수 있다.

[0084] 다음으로, 도 7과 같이, 제1 유기막(310)을 덮도록 제1 무기막(320)을 형성한다. 제1 무기막(320)은 스퍼터링, 원자층 증착법, 화학기상증착법 등에 의해 형성할 수 있다. 제1 무기막(320)은 SiNx, SiOx, AlOx, SiCxNy, SiOxNy, 비결정성 탄소(amorphous carbon), InOx, YbOx 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0085] 한편, 도면에 도시하지는 않았으나, 제1 무기막(320)을 형성한 후에는, 도 3에 도시된 바와 같이 제2 유기막(도 3의 310B)과 제2 무기막(도 3의 320B)을 형성할 수 있으며, 또한, 유기막(미도시)과 무기막(미도시)이 더 추가되어 형성될 수도 있다. 또한, 제2 유기막(310B)이 형성되기 전에, 제2 유기막(도 3의 310B)의 형성 영역을 정의하기 위한 제2 중간층(330B)이 더 형성될 수도 있다.

[0086] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0087] 10, 10B, 10C: 유기 발광 표시 장치

100: 기판

200: 디스플레이부

200a: 유기 박막 트랜지스터 층

200b: 화소부

212: 버퍼층

213: 게이트 절연막

214: 층간 절연막

215: 평탄화막

216: 화소 정의막

221: 활성층

222: 게이트 전극

223: 소스 및 드레인 전극

230: 컨택홀

231: 화소 전극

232: 중간층

233: 대향전극

300, 300B, 300C: 박막 봉지층

310: 제1 유기막

310B: 제2 유기막

320: 제1 무기막

320B: 제2 무기막

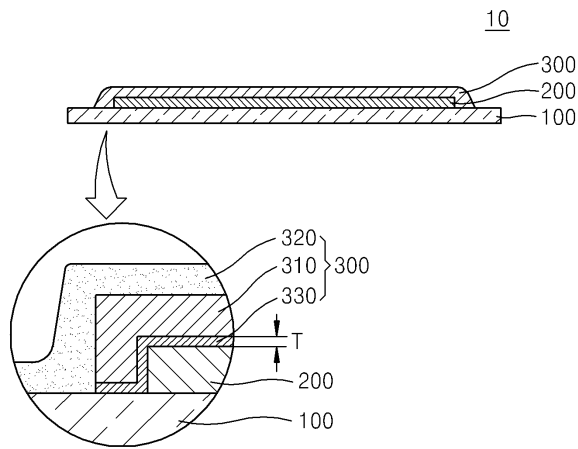
320C: 제3 무기막

330: 중간층

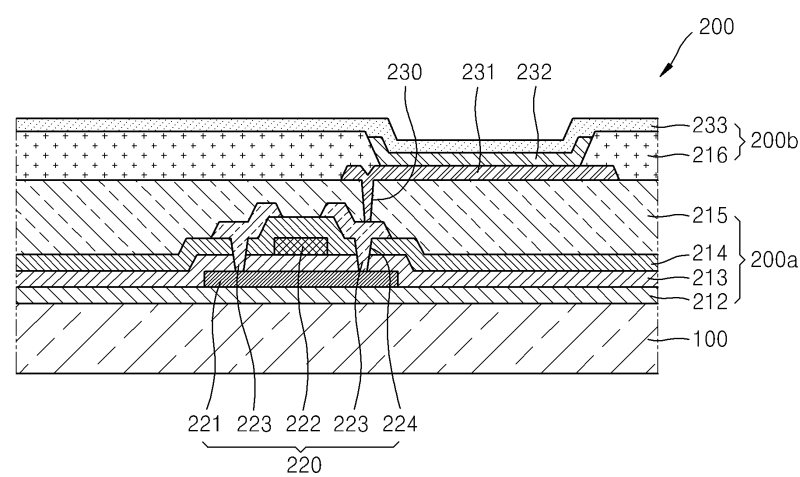
330B: 제2 중간층

도면

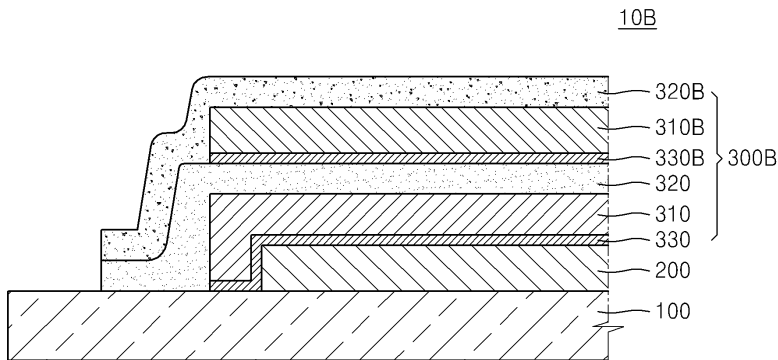
도면1



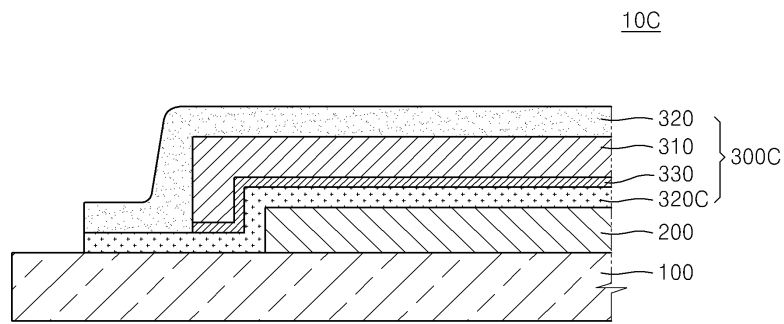
도면2



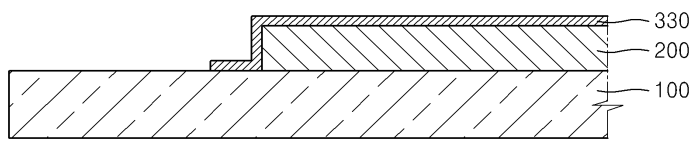
도면3



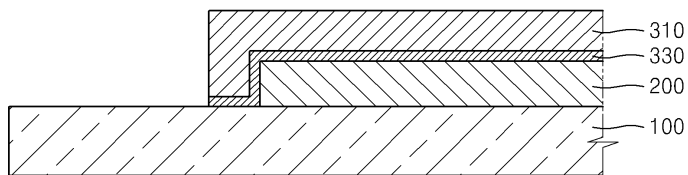
도면4



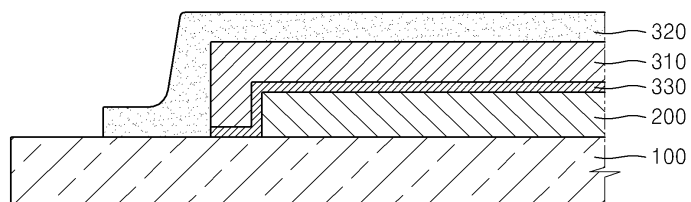
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101473311B1	公开(公告)日	2014-12-16
申请号	KR1020120149836	申请日	2012-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JAE HO		
发明人	LEE, JAE HO		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L51/5253 H01L27/28 H01L27/3244 H01L51/00 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/301 H01L2251/558		
其他公开文献	KR1020140080246A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光显示装置，包括基板，基板上的显示单元，以及用于密封显示单元的薄膜封装层，薄膜封装层包括第一有机薄膜，覆盖第一有机薄膜的第一无机薄膜薄膜和设置在第一有机薄膜的下表面的中间层，中间层限定形成第一有机薄膜的区域，中间层的面积与第一有机薄膜的面积相同。

