



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0029350
(43) 공개일자 2010년03월17일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0088099

(22) 출원일자 2008년09월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

노형구

경상남도 진해시 화천동 중앙상가아파트 5동 503호

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 제 1 기판과, 상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극과 전계를 이루는 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 형성된 유기 발광층과, 상기 제 2 전극 상에 산소 또는 수분이 상기 유기 발광층으로 침투되는 것을 차단하기 위한 차단층을 포함하며, 상기 차단층은 녹는점이 100℃~700℃ 미만인 금속으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 기판과,
상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과,
상기 제 1 전극과 전계를 이루는 제 2 전극과,
상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 형성된 유기 발광층과,
상기 제 2 전극 상에 산소 또는 수분이 상기 유기 발광층으로 침투되는 것을 차단하기 위한 차단층을 포함하며,
상기 차단층은 녹는점이 100℃~700℃ 미만인 금속으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 차단층은 리튬(Li), 나트륨(Na), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 카드뮴(Cd), 인듐(In), 주석(Sn), 탈륨(Tl), 납(Pb), 비스무트(Bi), 넵투늄(Np), 플루토늄(Pu) 중 어느 하나로 형성되거나 이들의 합금으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 차단층은 1 μ m~50 μ m의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 기판과 마주보는 제 2 기판과,
상기 제 2 기판 상에 형성된 제 1 점착제와,
상기 제 1 점착제 상에 형성된 게터 필름과,
상기 게터 필름 상에 형성된 제 2 점착제를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 기판을 마련하는 단계와,
상기 제 1 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와,
상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와,
상기 유기 발광층을 사이에 두고 상기 제 1 전극과 전계를 이루는 제 2 전극을 형성하는 단계와,
상기 제 2 전극 상에 산소 또는 수분이 상기 유기 발광층으로 침투되는 것을 차단하기 위한 차단층을 형성하는 단계를 포함하며,
상기 차단층은 녹는점이 100℃~700℃ 미만인 금속으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 차단층은 리튬(Li), 나트륨(Na), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 카드뮴(Cd), 인듐(In), 주석(Sn), 탈륨(Tl), 납(Pb), 비스무트(Bi), 넵투늄(Np), 플루토늄(Pu) 중 어느 하나로 형성되거나 이들

의 합금으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 차단층은 $1\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 차단층은 상기 제 2 전극과 동일 챔버 내에서 열증착 방법을 통해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 기판과 마주보는 제 2 기판을 마련하는 단계와,

상기 제 2 기판 상에 제 1 점착제를 형성하는 단계와,

상기 제 1 점착제 상에 게터 필름을 형성하는 단계와,

상기 게터 필름 상에 제 2 점착제를 형성하는 단계와,

상기 제 1 기판을 포함하는 하부 기판과 상기 제 2 기판을 포함하는 상부 기판을 합착시키는 단계를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 점착제는 상기 차단층의 전면 또는 외곽부에서 부착되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 유기 발광층으로의 산소 또는 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 다양한 표시 장치들 중 e-Paper와 같이 박막화가 가능한 유기 전계발광(Electro-Luminescence) 표시장치가 주목받고 있다. 유기 전계발광 표시장치는 전극 사이의 얇은 유기 발광층을 이용한 자발광 소자로 유기 EL 또는 OLED(Organic Light Emitting Diode) 표시장치라고 부르며 이하에서는 OLED 표시장치를 사용한다. OLED 표시장치는 액정 표시장치와 비교하여 저소비전력, 박형, 자발광 등의 장점을 갖지만, 수명이 짧은 단점을 갖는다.

[0003] OLED 표시장치는 한 화소를 구성하는 3색(R, G, B) 서브 화소 각각을 독립적으로 구동하여 동영상 표시하기에 적합한 액티브 매트릭스 타입을 중심으로 발전되고 있다. 액티브 매트릭스 OLED(이하, AMOLED) 표시장치의 각 서브 화소는 양극 및 음극 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED와, OLED를 독립적으로 구동하는 서브 화소 구동부를 구비한다. 서브 화소 구동부는 적어도 2개의 박막 트랜지스터와 스토리지 커패시터를 포함하여 데이터 신호에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 밝기를 제어한다. OLED는 양극과 음극 사이에 유기물로 적층된 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층을 포함한다. 양극과 음극 사이에 순방향 전압이 인가되면 음극으로부터의 전자가 전자 주입층 및 전자 수송층을 통해 발광층으로 이동하고, 양극으로부터의 정공이 정공 주입층 및 정공 수송층을 통해 발광층으로 이동한다. 발광층은 전자 수송층으로부터의 전자

와 정공 수송층으로부터의 정공의 재결합에 의한 엑시톤(Exiton) 형성 후 여기 상태(Exited State)에서 기저 상태(Ground State)로 변화될 때 빛을 방출하고, 빛의 밝기는 양극과 음극 사이에 흐르는 전류량에 의해 조절된다.

[0004] AMOLED 표시장치는 서브화소 구동부 어레이와 OLED 어레이가 형성된 기판에 패키징판이 합착된 인캡슐레이션(Encapsulation) 구조로 그 기판을 통해 빛을 방출한다. 이러한, AMOLED 표시장치의 유기 발광층은 수분 또는 산소의 침투로 인해 열화되어 발광 특성 및 수명이 감소하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 유기 발광층으로 산소 또는 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결수단

[0006] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 한 특징에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 기판과, 상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극과 전계를 이루는 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 형성된 유기 발광층과, 상기 제 2 전극 상에 산소 또는 수분이 상기 유기 발광층으로 침투되는 것을 차단하기 위한 차단층을 포함하며, 상기 차단층은 녹는점이 100℃~700℃ 미만인 금속으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 다른 특징에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법은 제 1 기판을 마련하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와, 상기 유기 발광층을 사이에 두고 상기 제 1 전극과 전계를 이루는 제 2 전극을 형성하는 단계와, 상기 제 2 전극 상에 산소 또는 수분이 상기 유기 발광층으로 침투되는 것을 차단하기 위한 차단층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 차단층은 녹는점이 100℃~700℃ 미만인 금속으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0008] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0009] 제 2 전극 전면에 차단층이 형성됨으로써, 유기 발광층으로의 산소 또는 수분의 침투를 차단하여 소자의 수명 향상 및 OLED 소자를 외부 충격으로부터 보호할 수 있고, 저온 공정으로 데미지없이 제 2 전극 전면에 증착할 수 있다

[0010] 또한, 유기 발광층으로 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지하기 위해 다층의 무기/유기층을 형성하는 종래 기술에 비해 제 2 전극 상에 제 2 전극과 동일한 챔버 내에서 열증착 등의 증착 방법으로 단층의 차단층을 형성함으로써 장비수, 공정수 및 Tact Time을 줄일 수 있어, 대단위 장비투자에 대한 Issue를 해결할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 도 1은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 기본 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0012] 도 1에 도시된 유기발광 표시장치 한 화소는 게이트 라인(GL)과 수직하게 교차하는 데이터 라인(DL)과, 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 스위칭 박막 트랜지스터(T1), 스위칭 박막 트랜지스터(T1)와 전원 라인(PL) 사이에서 유기발광 다이오드(E)와 접속된 구동 박막 트랜지스터(T2)와, 구동 박막 트랜지스터(T2)의 게이트 전극과 전원 라인(PL) 사이에 접속된 스토리지 캐패시터(C)를 구비한다.

[0013] 스위칭 박막 트랜지스터(T1)는 게이트 라인(GL)의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)의 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(T2)의 게이트 전극 및 스토리지 캐패시터(C)에 공급한다. 구동 박막 트랜지스터(T2)는 스위칭 박막 트랜지스터(T1)로부터 데이터 신호에 응답하여 전원 라인(PL)으로부터 유기발광 다이오드(E)로 공급되는 전류를 조절하여 유기발광 다이오드(E)의 밝기를 제어한다. 스토리지 캐패시터(C)는 스위칭 박막 트랜지스터(T1)로부터의 데이터 신호를 충전하고, 충전된 전압을 구동 박막 트랜지스터(T2)에 공급하여 스위칭 박막 트랜지스터(T1)가 오프(OFF)되더라도 구동 박막 트랜지스터(T2)가 일정한 전류를 공급할 수 있다.

[0014] 이와 같은 유기발광 표시장치는 한 화소를 구성하는 3색(R, G, B) 서브 화소 각각을 독립적으로 구동하여 동영상을 표시하기에 적합한 액티브 매트릭스 타입을 중심으로 발전되고 있다. 액티브 매트릭스 OLED(이하,

AMOLED) 표시장치의 각 서브 화소는 양극 및 음극 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED와, OLED를 독립적으로 구동하는 서브 화소 구동부를 구비한다. 서브 화소 구동부는 적어도 2개의 박막 트랜지스터와 스토리지 캐패시터를 포함하여 데이터 신호에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 밝기를 제어한다.

- [0015] 유기 발광층은 양극과 음극 사이에 유기물로 적층된 정공 주입층(Hole Injection Layer : HIL), 정공 수송층(Hole Transporting Layer : HTL), 발광층(Emission Layer : EML), 전자 수송층(Electron Transporting Layer : ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer : EIL)을 포함한다. 양극과 음극 사이에 순방향 전압이 인가 되면 음극으로부터의 전자가 전자 주입층 및 전자 수송층을 통해 발광층으로 이동하고, 양극으로부터의 정공이 정공 주입층 및 정공 수송층을 통해 발광층으로 이동한다. 이러한, 유기 발광층에 포함된 발광층 내에서 전자 수송층으로부터의 전자와 정공 수송층으로부터의 정공의 결합 형태인 여기자가 바닥 상태로 돌아가면서 발생된 빛은 하부 기판 방향으로 발광되며, 밝기는 양극과 음극 사이에 흐르는 전류량에 비례한다.
- [0016] 도 2는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이고, 도 3은 도 2의 하부 기판을 나타낸 단면도이다.
- [0017] 도 2 및 도 3을 참조하면, 하부 기판(103)은 제 1 기판(100)에 형성된 다수의 신호 라인과 박막 트랜지스터를 포함하는 서브 화소 구동부 어레이와, 양극 및 음극 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED를 포함한다. 도 3의 박막 트랜지스터는 구동 박막 트랜지스터(T2)를 도시하였다.
- [0018] 구동 박막 트랜지스터(T2)는 스위칭 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와 접속된 게이트 전극(102), 게이트 절연막(104)을 사이에 두고 게이트 전극(102)과 중첩되게 형성된 반도체층(108)과, 반도체층(108)을 채널로 이용하며, 반도체층(108) 상에 형성된 소스 전극(110a), 소스 전극(110a)과 채널을 사이에 두고 마주하는 드레인 전극(110b)으로 구성된다.
- [0019] 반도체층(108)은 오믹 콘택층(108a) 및 활성층(108b)으로 구성된다.
- [0020] 이러한 구동 박막 트랜지스터(T2)는 스위칭 박막 트랜지스터(도시하지 않음)로부터 데이터 신호에 응답하여 전원 라인(도시하지 않음)으로부터 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류를 조절한다.
- [0021] 구동 박막 트랜지스터(T2)를 덮는 보호막(125) 상에 화소 콘택홀(128)을 통해 드레인 전극(110b)과 접속되는 제 1 전극(132)과, 제 1 전극(132)을 노출시키는 유기 홀(148)이 형성된 बैं크 절연막(120)과, 유기 홀(148)을 통해 노출된 제 1 전극(132) 상에 형성된 유기 발광층(134)과, 유기 발광층(134) 상에 형성된 제 2 전극(136)이 형성된다.
- [0022] 여기서, 유기 발광층(134)은 정공 주입층(hole injection layer : HIL), 정공 수송층(hole transporting layer : HTL), 발광층(emission layer : EML), 전자 수송층(electron transporting layer : ETL), 전자 주입층(electron injection layer : EIL)을 포함한다.
- [0023] 이러한, 유기 발광층(134)에 포함된 발광층 내에서 전자 수송층으로부터의 전자와 정공 수송층으로부터의 정공의 결합 형태인 여기자가 바닥 상태로 돌아가면서 발생된 빛은 하부 기판(103) 방향으로 발광한다.
- [0024] 제 1 전극(132)은 투명 도전층으로 형성된다. 투명 도전층으로는 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide : ITO), 주석산화물(Tin Oxide : TO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide : IZO) 또는 인듐주석아연산화물(Indium Tin Zinc Oxide : ITZO) 중 어느 하나로 형성된다.
- [0025] 제 2 전극(136)은 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 은(Ag), 리튬(Li) 등의 금속과 이들의 합금이 어느 하나의 물질로 단층으로 형성되거나 복수층 구조로 형성된다.
- [0026] 여기서, OLED의 제 1 전극(132)은 양극 및 음극 중 어느 하나의 전극으로 이용되고, 제 2 전극(136)은 나머지 전극으로 이용된다.
- [0027] 제 2 전극(136) 상에는 상부 기판(202)의 제 1 및 제 2 점착제(206, 212)나 외부로부터의 산소 또는 수분이 하부 기판(103)의 유기 발광층(134)으로 침투되는 것을 방지하기 위한 차단층(140)이 추가로 구비되며, 차단층(140)은 녹는점이 100℃~700℃ 미만인 금속으로 리튬(Li), 나트륨(Na), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 카드뮴(Cd), 인듐(In), 주석(Sn), 탈륨(Tl), 납(Pb), 비스무트(Bi), 넵투늄(Np), 플루토늄(Pu) 중 어느 하나로 형성되거나 이들의 합금으로 형성된다. 이때, 차단층(140)은 제 2 전극(136)과 동일한 챔버 내에서 열증착 등의 증착 방법을 통해 100℃미만의 저온에서 형성되며, 1μm~50μm의 두께로 형성된다. 예를 들어, 녹는점이 670℃인 알루미늄(Al)의 경우 진공 챔버 내의 도가니(crucible)의 내부 온도는 800℃ 이상이지

만, 실제 증착되는 기판 온도는 50℃ 미만의 저온으로 기판에 데미지없이 증착할 수 있다.

- [0028] 종래에는 OLED 상에 평탄화막을 형성한 후, 다층의 무기/유기층을 적층하여 유기 발광층으로 이루어진 OLED로의 수분이 침투되는 것을 방지하였으나, 다층을 증착하기 위해 진공 챔버(Evaporation Chamber), UV 챔버(UV Chamber), 스퍼터링 챔버(Sputtering Chamber), CVD 챔버(CVD Chamber) 등 많은 장비가 필요하며, 공정수 및 Tact Time이 증가하는 문제점이 있다. 따라서, 본 발명과 같이 유기 발광층(134)으로의 수분 침투를 방지하기 위해 제 2 전극(136) 상에 제 2 전극(136)과 동일한 챔버 내에서 열증착 등의 증착 방법으로 단층의 차단층(140)을 형성함으로써 장비수 및 Tact Time을 줄일 수 있어, 대단위 장비투자에 대한 Issue를 해결할 수 있다. 또한, 종래의 다층 박막을 이용한 봉지 방법의 경우 한 레이어가 무기/유기층으로 형성되는데, 이때 유기층은 1 μm ~10 μm , 무기층은 10 μm ~100 μm 의 두께로 최소 세 개의 레이어 이상이 형성되므로, 단층의 1 μm ~50 μm 의 두께의 차단층(140)을 구비한 본 발명은 종래와 같이 다수의 무기/유기층을 형성할 경우에 비해 전체적인 두께를 상당히 줄일 수 있는 효과를 가진다.
- [0029] 이와 같은 하부 기판(103)은 Tact Time을 최소화하기 위해 따로 제작된 상부 기판(202)과 합착되어 인캡슐레이션(Encapsulation)을 이루며, 상부 기판(202)은 상, 하면에 제 1 및 제 2 점착제(206, 212)가 코팅된 게터 필름(Getter Film)(210)이 라미네이팅 방법 등을 통해 형성된다. 게터 필름(Getter Film)(210)은 CaO, BaO, Zeolite 및 Inorganic Binder의 물질 중 어느 하나로 형성되거나 이들의 화합물로 형성된다.
- [0030] 도 4a 내지 도 4d는 도 3에 도시된 하부 기판(103)의 제조공정을 나타낸 단면도들이다.
- [0031] 도 4a를 참조하면, 구동 박막 트랜지스터(T2) 상에 화소 콘택홀(128)을 구비한 보호막(125)이 형성되며, 화소 콘택홀(128)을 통해 노출된 드레인 전극(110b)과 전기적으로 접속된 제 1 전극(132)과, 제 1 전극(132)을 노출시키는 유기 홀(148)을 구비한 बैं크 절연막(120)이 형성된다.
- [0032] 구체적으로, 구동 박막 트랜지스터(T2)는 제 1 기판(100) 상에 게이트 금속층(도시하지 않음)을 스퍼터링 등의 증착 방법으로 형성한다. 이어서, 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 게이트 금속층(도시하지 않음)이 패터닝하여 게이트 라인(도시하지 않음)에서 분기되는 게이트 전극(102)을 형성한다.
- [0033] 게이트 전극(102)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 알루미늄-네오디미움(Al-Nd), 구리(Cu), 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 등의 금속과 이들의 합금이 단일층 또는 복수층 구조로 형성된다.
- [0034] 이어서, 게이트 전극(102)을 포함하는 제 1 기판(100) 전면에 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)등의 증착 방법으로 게이트 절연막(104), 비정질실리콘(a-Si)층 및 불순물(n+)이 도핑된 비정질 실리콘층을 순차적으로 증착한 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 비정질 실리콘(a-Si)층 및 불순물(n+)이 도핑된 비정질 실리콘층을 패터닝하여 활성층(108b) 및 오믹 콘택층(108a)으로 이루어진 반도체층(108)을 형성한다.
- [0035] 반도체층(108)은 게이트 전극(102)과 중첩되어 형성된다.
- [0036] 이어, 반도체층(108)을 포함하는 게이트 절연막(104) 상에 소스/드레인 금속층(도시하지 않음)을 스퍼터링 등의 증착 방법으로 증착한 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 소스/드레인 금속층(도시하지 않음)을 패터닝하여 소스 전극(110a) 및 드레인 전극(110b)을 형성한다.
- [0037] 이어서, 건식 식각 공정을 통해 소스 전극(110a) 및 드레인 전극(110b) 사이로 노출된 오믹 콘택층(108a)이 제거된다.
- [0038] 게이트 절연막(104)의 재료로는 산화 실리콘(SiO_x) 또는 질화 실리콘(SiN_x) 등의 무기 절연물질이 이용된다.
- [0039] 소스/드레인 금속층(도시하지 않음)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 알루미늄-네오디미움(Al-Nd), 구리(Cu), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 몰리타타늄 합금(MoTi), 몰리니오븀 합금(MoNb), 타이아늄니오븀 합금(TiNb) 등의 금속과 이들의 합금이 단일층 또는 복수층 구조로 형성된다.
- [0040] 이와 같이 형성된 구동 박막 트랜지스터(T2) 상에 보호막(125)을 형성한 후, 보호막(125) 상에 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정에 의해 패터닝되어 드레인 전극(110b)을 노출시키는 화소 콘택홀(128)이 형성된다.
- [0041] 보호막(125)은 게이트 절연막(104)과 같은 무기 절연물질이 PECVD 등의 증착 방법으로 증착되어 형성되거나, 유전상수가 작은 아크릴(acryl)계 유기화합물, BCB(Benzocyclobuten) 또는 PFCB(Perfluorocyclobutane) 등과 같은 유기 절연물질이 스핀 또는 스핀리스 등의 코팅 방법으로 코팅되어 형성된다.

- [0042] 이어서, 보호막(125) 상에 투명 도전 물질(도시하지 않음)을 증착한 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정에 의해 패터닝되어 화소 콘택홀(128)을 통해 드레인 전극(110b)과 전기적으로 접속되는 제 1 전극(132)과, 제 1 전극(132) 상에 बैं크 절연막(120)이 형성된다.
- [0043] बैं크 절연막(120)은 제 1 전극(132) 상에 스핀 코팅이나 스핀리스 코팅 공정으로 유기절연물질을 형성한 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정에 의해 유기절연물질을 패터닝함으로써 제 1 전극(132)을 노출시키는 화소 콘택홀(128)을 형성한다.
- [0044] 투명 도전 물질(도시하지 않음)로는 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide : ITO), 주석산화물(Tin Oxide : TO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide : IZO) 또는 인듐주석아연산화물(Indium Tin Zinc Oxide : ITZO) 중 어느 하나로 형성된다.
- [0045] 도 4b를 참조하면, 유기 홀(148)을 구비한 बैं크 절연막(120) 상에 유기 발광층(134)이 형성된다.
- [0046] 구체적으로, 제 1 전극(132)이 노출된 बैं크 절연막(120) 상에 열증착 등의 증착 방법을 통해 정공 주입층(hole injection layer : HIL), 정공 수송층(hole transporting layer : HTL), 발광층(emission layer : EML), 전자 수송층(electron transporting layer : ETL), 전자 주입층(electron injection layer : EIL)을 포함하는 유기 발광층(134)이 형성된다. 이러한, 유기 발광층(134)에 포함된 발광층 내에서 전자 수송층으로부터의 전자와 정공 수송층으로부터의 정공의 결합 형태인 여기자가 바닥 상태로 돌아가면서 발생된 빛은 하부 기판 방향으로 발광한다.
- [0047] 이어서, 도 4c와 같이 유기 발광층(134) 상에 열증착 등의 증착 방법을 통해 제 2 전극(136)이 형성된다.
- [0048] 제 2 전극(136)은 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 은(Ag), 리튬(Li) 등의 금속과 이들의 합금이 어느 하나의 물질로 단층으로 형성되거나 복수층 구조로 형성된다.
- [0049] 여기서, 제 1 전극(132)은 양극 및 음극 중 어느 하나의 전극으로 이용되고, 제 2 전극(136)은 나머지 전극으로 이용된다.
- [0050] 도 4d를 참조하면, 제 2 전극(136) 상에 상부 기판(202)의 제 1 및 제 2 점착제(206, 212)나 외부로부터의 산소 또는 수분이 유기 발광층(134)으로 침투되는 것을 방지하기 위한 차단층(140)이 형성된다.
- [0051] 차단층(140)은 녹는점이 100℃~700℃ 미만인 금속으로 리튬(Li), 나트륨(Na), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 카드뮴(Cd), 인듐(In), 주석(Sn), 탈륨(Tl), 납(Pb), 비스무트(Bi), 넵투늄(Np), 플루토늄(Pu) 중 어느 하나로 형성되거나 이들의 합금으로 형성된다. 이때, 차단층(140)은 제 2 전극(136)과 동일한 챔버 내에서 열증착 등의 증착 방법을 통해 100℃ 미만의 저온에서 형성되며, 1μm~50μm의 두께로 형성된다. 예를 들어, 녹는점이 670℃인 알루미늄(Al)의 경우 진공 챔버 내의 도가니(crucible)의 내부 온도는 800℃ 이상이지만, 실제 증착되는 기판 온도는 50℃ 미만의 저온 공정으로 데미지없이 제 2 기판 전면에 증착할 수 있다.
- [0052] 또한, 제 2 전극(136) 전면에 차단층(140)이 형성됨으로써 유기 발광층(134)으로의 수분을 차단하여 소자의 수명을 향상시킬 수 있고, 소자를 외부 충격으로부터 보호할 수 있는 완충 역할을 할 수 있다.
- [0053] 이와 같은 하부 기판(103)은 Tact Time을 최소화하기 위해 도 5와 같이 하부 기판(103)과 따로 제작된 상부 기판(202)과 합착되도록 인캡슐레이션(Encapsulation)을 이룬다. 여기서, 상부 기판(202)은 상,하면에 제 1 및 제 2 점착제(206, 212)가 코팅된 게터 필름(Getter Film)(210)이 라미네이팅 방법 등을 통해 형성되며, 상부 기판(202)의 제 1 및 제 2 점착제(206, 212)는 실(Seal)역할을 하므로 하부 기판(103)의 차단층(140)과 전면 또는 외곽부에서 부착되어 합착된다.
- [0054] 게터 필름(Getter Film)(210)은 CaO, BaO, Zeolite 및 Inorganic Binder의 물질 중 어느 하나로 형성되거나 이들의 화합물로 형성된다.
- [0055] 이와 같이, 상부 기판(202)의 제 1 및 제 2 점착제(206, 212)나 외부로부터의 수분을 OLED로 침투되는 것을 방지하기 위해 제 2 전극(136) 상에 제 2 전극(136)과 동일 챔버 내에서 열증착 등의 증착 방법으로 단층의 차단층(140)을 형성함으로써 장비수 및 Tact Time을 줄일 수 있어, 대단위 장비투자에 대한 Issue를 해결 할 수 있다.
- [0056] 본 발명과 같이 차단층을 구비한 유기발광 표시장치는 플렉시블(Flexible) 기판에도 형성가능하며, 플렉시블 기판은 Metal foil, 플라스틱, 박막 금속 등의 재료 중 어느 하나로 이용된다.

[0057] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0058] 도 1은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 기본 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0059] 도 2는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0060] 도 3은 도 2의 하부 기판을 나타낸 단면도이다.

[0061] 도 4a 내지 도 4d는 도 3에 도시된 하부 기판의 제조공정을 나타낸 단면도들이다.

[0062] 도 5는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0063] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0064] 100, 200 : 제 1 및 제 2 기판 102 : 게이트 전극

[0065] 104 : 게이트 절연막 108 : 반도체층

[0066] 110a, 110b : 소스 및 드레인 전극 120 : बैं크 절연막

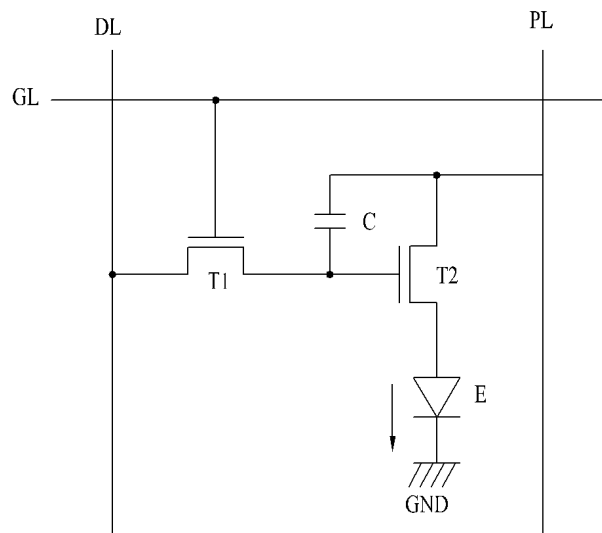
[0067] 125 : 보호막 128 : 화소 콘택홀

[0068] 132 : 제 1 전극 134 : 유기 발광층

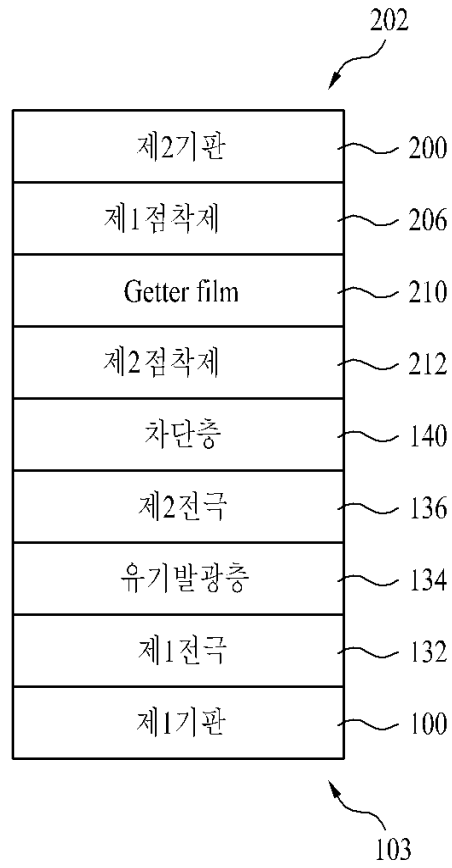
[0069] 136 : 제 2 전극 140 : 차단층

도면

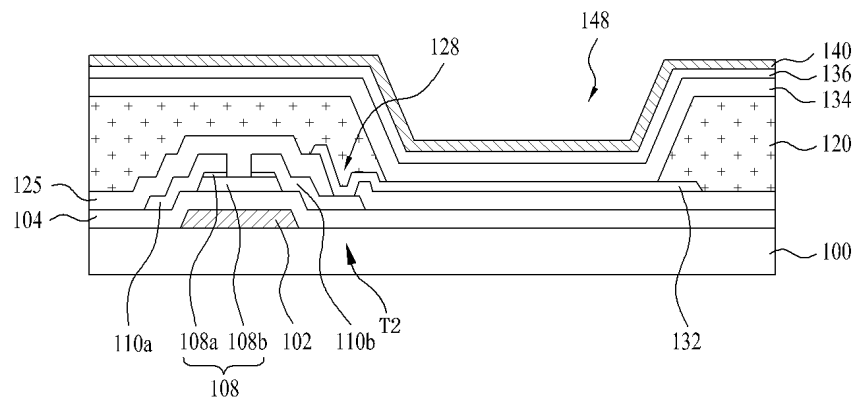
도면1



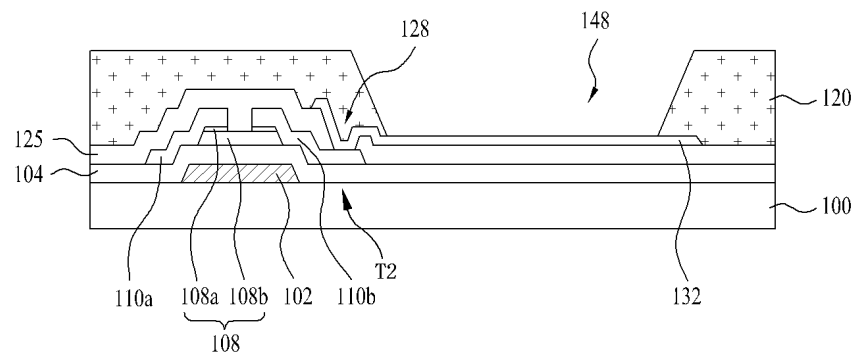
도면2



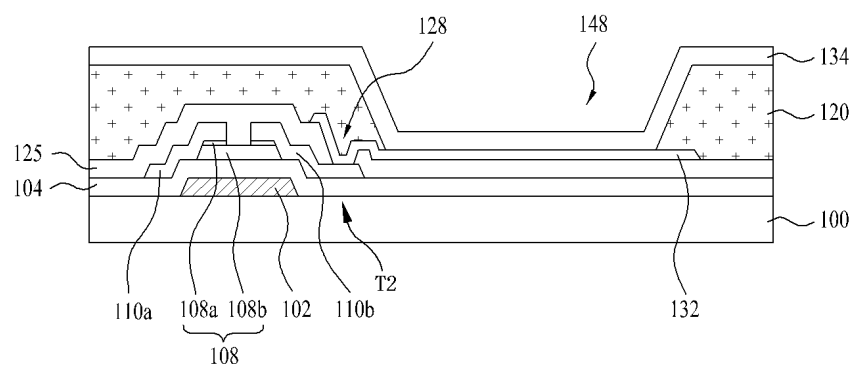
도면3



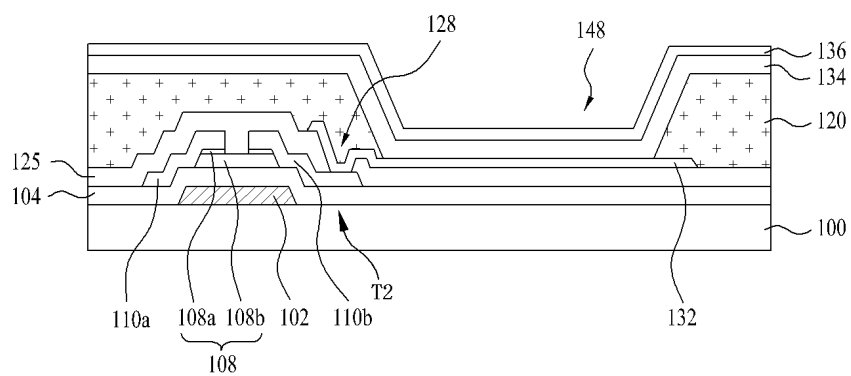
도면4a



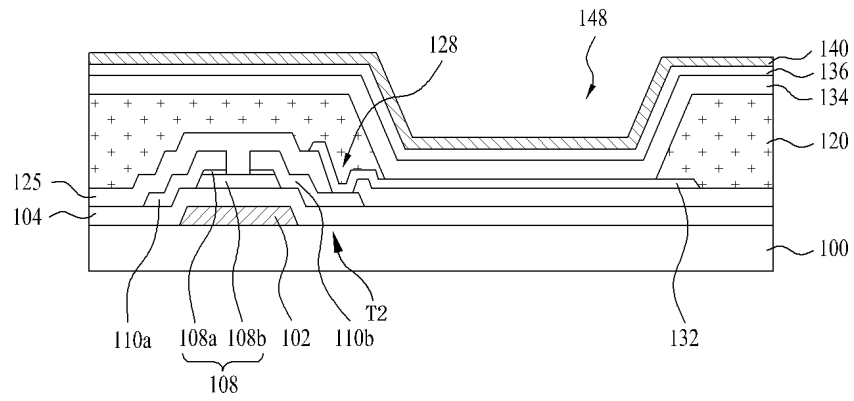
도면4b



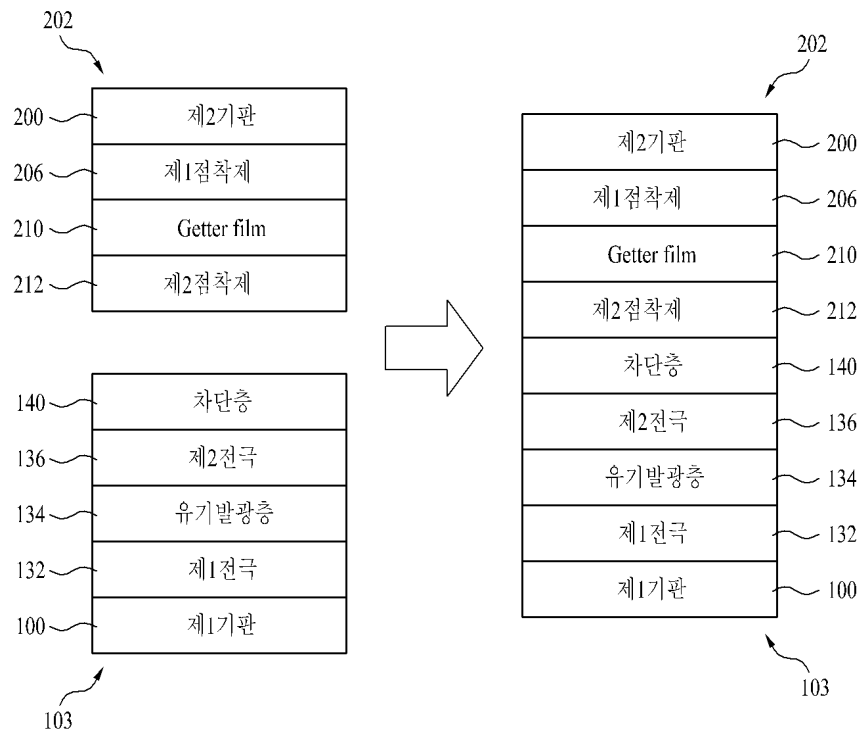
도면4c



도면4d



도면5



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100029350A	公开(公告)日	2010-03-17
申请号	KR1020080088099	申请日	2008-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	ROH HYUNG GU		
发明人	ROH, HYUNG GU		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5259 H01L2224/05101 H01L2251/558 H01L2924/01003 H01L2924/01011 H01L2924/01012 H01L2924/01013 H01L2924/0103		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管 (OLED) 显示装置包括第一基板，形成在第一基板上的第一电极，与第一电极形成电场的第二电极，以及形成在第一和第二电极之间的第二电极。和阻挡层，用于阻挡氧气或水分渗透到第二电极上的有机发光层中，其中阻挡层由熔点低于100°C至低于700°C的金属形成。的。

