

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/26

(11) 공개번호 특2003-0063974
(43) 공개일자 2003년07월31일

(21) 출원번호 10-2002-0004358
(22) 출원일자 2002년01월25일

(71) 출원인 주식회사 컴텍스
 대구광역시 달서구 호림동 성서3차 2단계 978 3L

(72) 발명자 부성은
 대구광역시남구대명동1688-3202호

 배남진
 대구광역시수성구수성1가254-26번지105동502호

 권용범
 대구광역시달서구대곡동1028번지삼성래미안2차아파트203동603호

 이정희
 대구광역시수성구사월동시지보성2차아파트105동1907호

(74) 대리인 배인삼

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극의 제조방법

요약

본 발명은 유기 전계발광 디스플레이(OLED)의 투명전극의 제조방법에 관한 것으로, 유기 전계발광 디스플레이(OLED)의 투명전극으로 사용되고 있는 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 제조함에 있어서, 기판 위에 전기적, 확산 방지 특성이 우수한 알루미늄(Al_2O_3) 등의 절연층을 형성할 경우와, 상기 알루미늄(Al_2O_3)가 형성된 기판 위에 표면균일도와 전기적, 광학적 특성이 우수한 인듐틴옥사이드(ITO) 투명 전극을 유기금속계 재료를 이용하여 원자층화 학기상증착법으로 형성하는 것을 특징으로 한다.

따라서 본 발명은 투명기판인 유리기판 상에 알루미늄(Al_2O_3) 절연층을 트리메틸알루미늄(TMA)과 산소 재료를 사용하여 원자층화학기상증착(ALCVD)법으로 형성함과 더불어 인듐틴옥사이드(ITO) 박막 전도층을 형성하기 위하여 트리메틸인듐(TEIn), 트리메틸인듐(TMIn), 트리에틸틴(TESn) 등과 같은 유기금속계 재료와 산소 재료를 사용하여 원자층화학기상증착법으로 투명 전도층을 형성할 수 있어, 유기 전계발광 디스플레이(OLED)의 특성을 향상시키는 투명전극을 용이하게 제조할 수 있는 것이다.

대표도

도 1

색인어

유기전계발광디스플레이, 투명전극, 투명전극제조방법

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 제조방법으로 제조된 투명전극이 적용되는 유기 전계발광 디스플레이의 일 예를 나타내는 단면도,

도 2는 본 발명에 의한 제조방법으로 제조된 투명전극이 적용되는 유기 전계발광 디스플레이의 다른 예를 나타내는 단면도,

도 3은 본 발명에 의한 제조방법으로 투명전극이 투명기판에 형성된 상태의 일 예를 나타내는 단면도,

도 4는 본 발명에 의한 제조방법으로 투명전극이 투명기판에 형성된 상태의 다른 예를 나타내는 단면도,

도 5는 본 발명에 적용된 원자층화학기상증착법(ALCVD)을 설명하기 위하여 재료를 투입하는 시기를 나타내는 도표이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1,11,19,23 : 절연층 2,16,17,18,20 : 투명전극

3,12,22 : 투명기판 4,5,6,13,14,15 : 유기발광층

7,8,9 : 음극층 21 : 유리기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극(OLED, OELD : Organic Electro Luminescence Display)의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극의 표면의 균일도를 향상하여 전도성, 표면거칠기, 투과성을 용이하게 향상할 수 있도록 하는 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극의 제조방법에 관한 것이다.

현재 투명전극으로 사용되고 있는 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극은 액정 디스플레이(LCD : Liquid Crystal Display), 플라즈마 디스플레이(PDP : Plasma Display Panel), 전계 방사형 디스플레이(FED : Field Emission Display), 유기 전계발광 디스플레이(OLED, OELD : Organic Electro Luminescence Display) 등과 같은 평판 디스플레이(FPD : Flat Panel Display) 분야에서 널리 사용되고 있다.

특히 최근에 각광을 받고 있는 유기 전계발광 디스플레이(OLED)는 자체 발광 특성, 고휘도 가능성, 넓은 시야각, 낮은 동작 온도, 그리고 빠른 응답속도와 같은 우수한 특성을 보유하고 있어 소형 디스플레이 분야에서 많이 이용된다.

일 예로 유기 전계발광 디스플레이(OLED)는 스퍼터링(Sputtering) 방식으로 이산화규소 절연층과 인듐틴옥사이드가 차례로 코팅된 유리(Glass) 기판 위에 빨강색(Red), 초록색(Green), 파랑색(Blue)의 유기발광층(Organic Emitting Layer)을 음극(Cathode)층과 함께 형성하는 구조이다.

다른 예로서 적층형상의 유기 전계발광 디스플레이(SOLED : Stacked OLED)는 상기 스퍼터링(Sputtering) 방식으로 이산화규소 절연층이 코팅된 유리 기판 위에 빨강색(Red), 초록색(Green), 파랑색(Blue)의 유기발광층(OEML)을 동일한 위치에 연속적으로 적층 형성하되, 각각의 유기발광층(OEML) 사이에 스퍼터링(Sputtering) 방식으로 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 형성하는 구조이다.

유기 전계발광 디스플레이(OLED)는 양극(인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극)에서 공급된 홀(Hole)과 음극에서 공급되는 전자들이 증착된 유기물층에서 재결합하면서 재결합에너지에 의하여 자체 발광하게 되는 디스플레이 소자이다.

따라서 유기물층으로 전자를 공급하는 음극은 전도성이 우수하여야 하며, 홀의 공급원으로 사용되는 양극은 디스플레이 소자의 특성상 높은 홀의 밀도와 함께 높은 투과율을 갖는 양질의 막이어야 하며, 또한 양극은 홀의 공급을 원활하게 하기 위하여 양극과 유기물층간의 접촉성이 우수하여야 한다.

종래에는 준비된 유리(Glass) 기판 위에 스퍼터링(Sputtering) 방법으로 이산화규소(SiO_2) 절연층을 형성하고, 이산화규소(SiO_2) 층을 형성한 후, 동일한 스퍼터링(Sputtering) 방법으로 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 형성하게 된다.

여기서 박막 증착에 보편적으로 사용되고 있는 스퍼터링(Sputtering)방법은 증착하고자 하는 재료를 고체화하여 반응기 내에 위치시키고, 일정한 분위기에서 플라즈마를 발생시켜서 이온을 가속화하고, 플라즈마로 가속화된 이온이 고체 재료에 충돌하면 입자가 튀어나오게 되며, 튀어나오는 입자들로 하여금 준비된 기판위에 달라붙게 하여 박막을 형성하는 방법이다.

준비된 유리(Glass) 기판을 반응기 내에서 적절한 온도를 유지하면서 이산화규소(SiO_2) 박막을 $200 \text{ \AA} \sim 300 \text{ \AA}$ 의 두께로 형성시킨 후, $1200 \text{ \AA} \sim 2000 \text{ \AA}$ 두께의 인듐틴옥사이드(ITO) 박막을 연속하여 형성시킨다.

이산화규소(SiO_2) 박막을 형성시키기 위하여, 순도 높은 이산화규소(SiO_2) 고체를 재료로 사용하며, 인듐옥사이드(In_2O_3) 90중량%와 틴옥사이드(SnO_2) 10중량%가 혼합된 고체 재료를 사용하여 인듐틴옥사이드(ITO) 박막층을 형성하게 된다.

유기 전계발광 디스플레이(OLED)용 투명전극으로 사용되기 위해, 상기 이산화규소(SiO_2) 박막은 유리(Glass)기판 내부에 필수적으로 포함되어 있는 나트륨(Na) 이온이 투명전극인 인듐틴옥사이드(ITO) 박막층으로 확산되어 인듐틴옥사이드(ITO) 박막층의 전기적, 광학적 특성을 열화시키는 것을 방지하는 역할을 하며, 유기 전계발광 디스플레이(OLED)의 양극으로 작용하는 인듐틴옥사이드(ITO) 박막층의 전기적 성질과 유리(Glass)기판의 전기적 성질을 절연하는 절연체 기능을 가진다.

또한 유기 전계발광 디스플레이(OLED) 제조가 완료된 후, 상부에 위치한 유기물층에서 발생되어 인듐틴옥사이드(ITO) 박막층을 통과하여 나오는 빛이 굴절, 반사, 그리고 흡수되지 않는 투과체로 사용된다.

그러나 이와 같은 방법으로 제조된 이산화규소(SiO_2) 박막층과 인듐틴옥사이드(ITO) 박막층은 스퍼터링(Sputtering) 방법이 가지는 한계로 인하여 전기적, 물리적 특성이 열등한 이산화규소(SiO_2) 절연층과 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극이 형성되어 유기 전계발광 디스플레이(OLED : Organi Electro Luminescence Display)의 성능을 저하하게 된다.

상기와 같은 열등한 이산화규소(SiO_2) 절연층이 형성되기 때문에, 유기 전계발광 디스플레이의 생산과정에서 나트륨이 포함되지 않은 고가의 유리 기판을 사용하게 되어 제조 원가가 상승하게 된다는 단점이 있다.

특히 스퍼터링(Sputtering) 방법으로 형성된 인듐틴옥사이드(ITO) 박막의 표면이 거칠기 때문에, 유기전계발광 디스플레이에 적용할 경우에 디스플레이 패널 내부에 흑점(Dark spot)이 발생하게 된다는 단점이 있다.

더우기 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 유기전계발광 디스플레이 제조 공정 중, 플라즈마 후처리와 자외선 산소처리(UV- O_3)와 같은 추가적인 방법을 채용하고 있으나, 근본적인 해결 방안이 되지 못하고 유기전계발광 디스플레이의 전체 제조 공정 증가와 설비 투자로 인하여 제조 원가를 상승하게 되는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 유기금속을 사용하여 양질의 박막 형성이 가능한 알루미늄(Al_2O_3)등의 절연층과 인듐틴옥사이드(ITO)의 투명전극을 형성시킴으로써 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극의 표면의 균일도를 향상하여 전도성, 표면거칠기, 투과성을 용이하게 향상하여 유기 전계발광 디스플레이의 특성을 용이하게 향상할 수 있는 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극의 제조방법을 제공하는 데 있다.

이를 실현하기 위하여, 본 발명은 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극을 제조함에 있어서, 다수의 유기금속계 재료를 이용한 원자층화학적증착법으로 인듐틴옥사이드 투명전극을 형성하는 것으로 이루어지는 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극의 제조방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명에 의한 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극의 제조방법의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

본 발명에 의하여 제조되는 투명전극은 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 전계발광 디스플레이(OLED)는 일 예로서 원자층화합기상증착법으로 절연층(1)과 인듐틴옥사이드 투명전극(2)이 차례로 코팅된 투명기판(3) 상에 빨강색(Red), 초록색(Green), 파랑색(Blue)의 유기발광층(Organic Emitting Layer)(4,5,6)을 음극층(Cathode Layer)(7,8,9)과 함께 각각 형성하는 구조로 이루어진다.

또한 다른 예로서 도 2에 도시한 바와 같이, 적층형상의 유기 전계발광 디스플레이(SOLED : Stacked OLED)는 원자층화합기상증착법으로 절연층(11)이 코팅된 투명기판(12) 위에 빨강색(Red), 파랑색(Blue), 초록색(Green)의 유기발광층(OEML)(13,14,15)을 동일한 위치에 연속적으로 적층 형성하되, 절연층(11)과 유기발광층(13) 사이와 유기발광층(13,14) 사이에 원자층화합기상증착법으로 인듐틴옥사이드 투명전극(16,17)을 각각 형성하고, 상기 유기발광층(14,15) 사이에 인듐틴옥사이드 투명전극(18)을 절연층(19)과 함께 형성하며, 상기 유기발광층(15)의 상부에 인듐틴옥사이드 투명전극(20)을 형성하는 구조로 이루어진다.

즉 본 발명은 인듐틴옥사이드 투명전극을 다수의 유기금속계 재료를 사용하여 원자층화합기상증착법(ALCVD)에 의하여 성장하게 된다.

물론 투명기판으로는 종래와 같이 유리(Glass) 기판을 사용함과 더불어 절연층으로는 알루미늄(Al_2O_3), 이산화규소(SiO_2), 산화마그네슘(MgO) 중의 하나의 절연층임이 바람직하고, 도 3에 도시한 바와 같이 수분과 나트륨이온과 같은 불순물이 없는 순수 유리기판(21) 상에 원자층화합기상증착법으로 인듐틴옥사이드 투명전극(22)을 형성할 수 있다.

또한 도 4에 도시한 바와 같이, 유기금속계 재료로 형성되는 알루미늄(Al_2O_3) 등의 절연층(23)을 유리기판(21)에 원자층화합기상증착법(ALCVD)으로 성장시켜 상기 절연층(23)에 코팅된 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극(22)의 절연성을 증가하게 되며, 유리 기판에 포함된 수분과 나트륨이온의 확산을 억제하게 되고, 성장된 알루미늄(Al_2O_3) 등의 절연층(23)의 두께균일도, 표면균일도, 그리고 표면조도를 향상시켜서 양질의 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 형성하게 한다.

특히 상기 유기금속계의 알루미늄(Al_2O_3) 절연층과 유기발광층(OEML) 표면에 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 동일한 유기금속계 재료와 산소 재료를 이용하여 투과성, 저항성 및 접촉성이 개선된 양질의 박막을 원자층화합기상증착 방법(ALCVD)으로 형성시킴으로써, 전기적, 물리적 특성이 향상된 유기 전계발광 디스플레이(OLED)의 투명전극을 형성할 수 있는 것이다.

따라서 본 발명에 의한 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극의 제조방법은 투명기판인 유리(Glass) 기판의 표면에 원자층화합기상증착법(ALCVD)으로 절연체인 유기금속계의 알루미늄(Al_2O_3)를 형성한 뒤, 알루미늄(Al_2O_3) 절연층 상에 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 알루미늄(Al_2O_3) 절연체 제조와 동일한 유기금속계 재료를 사용하여 원자층화합기상증착법(ALCVD)으로 형성하는 것이다.

물론 도 2에 도시한 바와 같이 유기발광층의 표면에도 유기발광층의 재료와 동일한 계열의 유기금속계 재료를 이용하여 원자층화합기상증착법으로 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 형성할 수 있음은 자명하다.

여기서 본 발명에 의한 원자층화합기상증착법(ALCVD)은 박막을 증착함에 있어서, 기판의 표면에서부터 단원자층씩 증착하여 주기적인 반복을 통하여 원하는 두께의 박막을 성장시키는 방법으로 결함이 없는 양질의 박막을 성장시킬 수 있는 것이다.

즉 준비된 재료를 고체, 액체 또는 기체 상태로 용기내에 보관한 후 온도를 가하여 증기화시키고, 증기화된 재료를 반응실 내부의 기판에 번갈아 공급하여, 공급된 재료가 일정한 온도로 유지되는 기판 위에서 열적, 화학적인 결합력에 의하여 단원자층씩 증착되는 원자층화합기상증착법은 통상적으로 둘 이상의 재료를 사용하여 증착하게 된다.

예컨대 도 5에 도시한 바와 같이, 두 종류의 재료가 사용된 원자층화합기상증착법(ALCVD)의 시간에 따른 도표이며, 증착하고자 하는 물질을 재료 A, 재료 B로 예시한다.

증기화된 재료 A가 반응실내에 공급된 후, 기판 위에서 단원자층이 성장되며, 이어서 공급된 비활성 가스에 의하여 반응하지 않은 재료 A가 제거된다.

이러한 상태에서 재료 A와 재료 B의 혼합물인 증착물질을 형성하기 위하여 재료 B가 공급되면, 기판 위에 단원자층으로 성장된 재료 A와 결합하여 증착물질이 형성하고, 상기와 동일한 방법으로 증착되지 못한 재료 B를 비활성 가스로 제거함으로써, 기판에 완벽하게 증착된 재료 A와 재료 B의 혼합물인 증착물질 1층(1주기)이 형성되며, 이와 같은 방법으로 재료 A 공급 → 비활성 가스 공급 → 재료 B 공급 → 비활성 가스 공급을 주기적으로 반복하여 원하는 두께의 증착물질층을 형성하게 된다.

성장되는 증착물질층의 두께는 주기의 횟수에 의하여 결정되고, 일반적인 원자층화학기상증착법(ALCVD)으로 성장되는 박막은 주기당 수 Å (옹스트룀: 10^{-10} m)의 두께를 갖게 된다.

원자층화학기상증착법(ALCVD)은 단원자층씩 증착하므로, 미세한 두께까지도 제어가 가능할 뿐만 아니라, 넓은 면적에 균일하게 증착되고, 균일한 표면과 극히 낮은 표면조도를 얻을 수 있으며, 결합이 전혀 없는 증착 물질을 얻을 수 있어 전기적 물리적 특성이 우수한 양질의 박막을 형성시킬 수 있는 것이다.

한편 알루미늄(Al_2O_3) 절연층은 종래의 이산화규소(SiO_2) 층에 비하여 2.5이상의 절연 특성과 높은 확산 방지 특성을 보유하고 있으며, 본 발명에서는 알루미늄 절연층, 이산화규소 절연층, 산화마그네슘 절연층 중의 하나를 사용할 수 있다.

예컨대 알루미늄(Al_2O_3) 절연층을 원자층화학기상증착법(ALCVD)으로 형성할 경우, 알루미늄의 재료로서 유기금속계의 트리메틸알루미늄(TMA; Tri-Methyle Aluminium)이 사용되며, 산소 재료로서 일반적으로 수증기(H_2O)가 쓰이고, 비활성 가스로서 질소, 아르곤, 헬륨 등이 사용된다.

알루미늄 절연층을 형성할 경우, 증기화된 트리메틸알루미늄(TMA)이 반응실내에 위치한 일정한 온도의 유리(Glass) 기판 위에 공급되면, 유리(Glass)기판과의 열적, 화학적 결합을 통하여 알루미늄 원자가 기판 위에 흡착되고, 이어서 공급된 비활성 가스에 의하여 흡착되지 못한 트리메틸알루미늄(TMA)이 반응기 밖으로 빠져 나가게 되며, 계속하여 공급된 수증기(H_2O)는 알루미늄이 흡착된 기판 위에서 산소 원자가 알루미늄과 결합하여 알루미늄(Al_2O_3) 1층이 형성하게 된다.

여기서 트리메틸알루미늄(TMA)은 상온에서 증기 상태이므로 트리메틸알루미늄(TMA)이 담겨진 용기를 가열할 필요가 없으나, 액체인 H_2O 를 $100^\circ C$ 로 가열하여 증기화하게 되며, 기판과의 열적, 화학적 결합을 유도하기 위해서, 반응실 내의 온도를 $100^\circ C \sim 350^\circ C$ 범위내에서 일정하게 유지하게 된다.

원자층화학기상증착법(ALCVD)으로 성장되는 알루미늄(Al_2O_3) 절연층은 절연성뿐만 아니라, 투광성도 중요한 요소이므로 수십 Å ~ 수백 Å 정도의 미세한 두께가 넓은 유리(Glass)기판에 걸쳐 균일하게 증착되어야 한다.

다른 한편 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 원자층화학기상증착법(ALCVD)으로 형성할 경우, 알루미늄(Al_2O_3) 절연층과 유기발광층(OEML) 재료와 동일한 계열의 유기금속계를 사용함으로써, 각 층간의 접촉성을 향상시키는 물론 전기적, 물리적 특성이 우수한 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 형성할 수 있는 것이다.

즉 유기금속계 재료는 탄소와 수소가 함유된 금속 재료로서, 높은 증기압의 특성을 지니고 있어 증기화된 재료를 반응기 내부로 용이하게 공급할 수 있고, 금속과 결합된 탄소와 수소를 낮은 온도에서도 쉽게 휘발시켜 제거할 수 있는 것이다.

특히 유기금속계 재료는 산소 재료와 반응실 내부에서 만날 경우, 일산화탄소 또는 이산화탄소 등의 안정된 가스가 되어 기판 위에서 쉽게 제거 될 수 있으므로, 증착하는 물질 내부에 탄소와 수소가 함유되지 않은 양질의 박막을 성장시킬 수 있는 장점을 갖는다.

따라서 본 발명에서는 유기금속계의 인듐틴옥사이드(ITO) 층을 형성하기 위하여, 인듐의 재료로는 트리메틸인듐(TMI: Tri-Methyle Indium)과 트리에틸인듐(TEI: Tri-Ethyle Indium) 등이 사용되고, 트리에틸틴(Tri-Ethyle Tin) 등이 틴의 재료로 사용되며, 산소 재료는 산소 가스, 수증기(H_2O), 오존(O_3) 등이 사용된다.

한편 본 발명은 인듐, 틴, 옥사이드를 상호 조합하여 두 가지의 혼합재료로 분리한 뒤, 두 가지 혼합재료를 사용하여 원자층화학기상증착법으로 인듐틴옥사이드 투명전극을 형성할 수 있다.

여기서는 원자층화학기상증착법(ALCVD)으로 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 형성하는 방법을 두 가지의 실시예로 설명한다.

일 예로는 인듐옥사이드와 틴옥사이드를 독립적으로 형성시키면서 조합하는 방법으로서, 인듐 재료와 산소 재료를 이용하여 원자층화학기상증착법(ALCVD)으로 인듐옥사이드를 형성함과 더불어 틴 재료와 산소 재료를 이용하여 원

자충기상화학증착법으로 인듐옥사이드를 형성하며, 각각의 주기를 조절하여 양질의 인듐틴옥사이드(ITO)를 형성하게 된다.

종래의 스퍼터링(Sputtering) 방법에서도 인듐틴옥사이드(ITO)는 90중량%의 인듐옥사이드와 10중량%의 틴옥사이드를 재료로 사용할 때, 가장 우수한 특성을 보유한 투명전극을 얻는 것으로 알려져 있다.

따라서 본 발명에서도 인듐옥사이드 9주기와 틴옥사이드 1주기를 결합하여 반복함으로써 종래의 스퍼터링(Sputtering) 방법의 인듐틴옥사이드(ITO)와 동일한 조성의 박막을 얻을 수 있다.

다른 예로는 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극은 인듐의 재료와 틴의 재료를 재료 상태에서 적절한 비율로 혼합하여 인듐틴의 재료를 준비하고, 산소 재료와 함께 원자층화학기상증착법(ALCVD)으로 성장한다.

인듐과 틴의 재료는 각기 유기금속계로서 상온에서 액체 상태이며, 동일한 용액 내에 인듐과 틴이 녹아 있는 상태이므로 인듐의 재료에 틴의 재료 미량을 혼합시켜 원자층화학기상증착법에 사용된다.

이와 같은 두 가지의 원자층화학기상증착법(ALCVD)에서의 기판의 온도는 100 °C ~ 350°C 범위에서 수행되며, 인듐틴옥사이드(ITO)의 재료는 약 100°C로 가열되어 반응실로 공급되는데, 재료의 증기화를 위해 가열되는 온도는 인듐틴옥사이드(ITO)의 성장률과 관련되어 높은 성장률은 높은 재료 가열온도에서 얻을 수 있다.

원자층기상화학증착법은 상술한 바와 같이 반응실 내부에서 기판 위에 가해진 열적 에너지와 공급되는 재료들 상호의 화학적 결합 에너지에 의하여 성장되는 메커니즘을 특징으로 하므로, 인듐틴옥사이드(ITO)의 성장율을 증대시키거나 인듐틴옥사이드(ITO)의 성장층의 치밀도를 향상시키기 위해, 플라즈마와 자외선(UV) 에너지를 이용하여 증착 특성을 개선할 수 있다.

플라즈마와 자외선 에너지는 산소재료의 반응성을 증가시킬 수 있으므로, 원자층화학기상증착법(ALCVD)에서 기판 위에서의 열적 화학적 결합력과 함께 인듐틴 재료와 산소 이온의 결합력을 강화할 수 있으며, 반응 속도를 빠르게 하여 인듐틴옥사이드(ITO)의 특성을 향상할 수 있다.

플라즈마 에너지를 이용하는 방법은 반응실 내부에 플라즈마 방전이 가능토록 장치를 준비하고, 산소 재료가 공급되는 시점에서 플라즈마를 방전하여 산소의 이온화를 증가시켜 인듐틴 재료와 결합토록 하는 방법과, 반응실 외부에서 산소 재료를 이용하여 플라즈마 방전시키고, 이온화 된 산소 재료를 기판 위에 공급하는 방법을 모두 사용할 수 있다.

175nm ~ 245nm 영역의 파장을 갖는 자외선이 산소 재료에 조사되면 산소 재료는 강한 반응성을 갖는 산소 이온을 생성시킬 수 있다.

따라서 반응실 내부에 자외선 조사 장치를 준비하여 산소재료가 공급되는 시점에서 자외선을 노출시키면, 강한 산소 이온이 생성되어 인듐틴옥사이드(ITO)와 결합함으로써 치밀한 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극이 성장될 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 유기 전계발광 디스플레이(OLED)용 투명전극의 제조방법은 종래의 스퍼터링(Sputtering) 방법에 의한 이산화규소(SiO_2)와 인듐틴옥사이드(ITO) 증착을 대신하여 유기금속계 재료를 이용한 원자층화학기상 증착법으로 알루미늄(Al_2O_3) 절연층과 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 형성하고, 유기발광층(OEML)의 재료와 동일한 유기금속계의 재료를 사용하여 유기발광층(OEML) 위에 원자층화학기상증착법으로 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극을 제조하기 때문에, 인듐틴옥사이드(ITO) 투명전극의 전기적, 화학적 특성을 용이하게 개선할 수 있다는 이점이 있다.

또한 본 발명에 의한 유기금속계 재료를 사용하여 원자층화학기상증착법으로 인듐틴옥사이드 투명전극을 제조하기 때문에, 유기 전계발광 디스플레이의 투명전극이 낮은 저항성, 높은 투과율, 우수한 표면균일도와 표면거칠기를 갖게 되어 유기 전계발광 디스플레이(OLED)의 제조 공정의 단순화와 비용을 용이하게 절감할 수 있다는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기 전계발광 디스플레이용 투명전극을 제조함에 있어서,

다수의 유기금속계 재료를 이용한 원자층화학기상증착법으로 인듐틴옥사이드 투명전극을 형성하는 것으로 이루어지는 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

투명기판 표면에 원자층화학기상증착법으로 이산화규소, 알루미늄, 산화마그네슘 중의 하나의 절연층을 형성한 뒤, 인듐틴옥사이드 투명전극을 원자층화학기상증착법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극의 제조방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

인듐, 틴, 옥사이드를 상호 조합하여 두 가지의 혼합재료로 분리한 뒤, 두 가지 혼합재료를 사용하여 원자층화학기상증착법으로 인듐틴옥사이드 투명전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극의 제조방법.

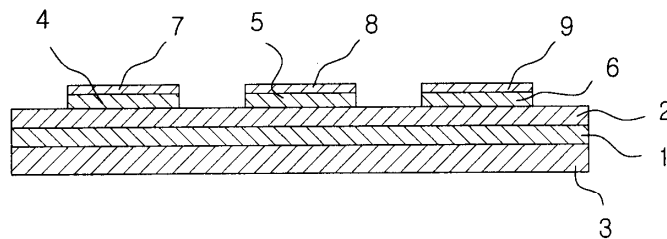
청구항 4.

제1항과 제2항 중의 어느 한 항에 있어서,

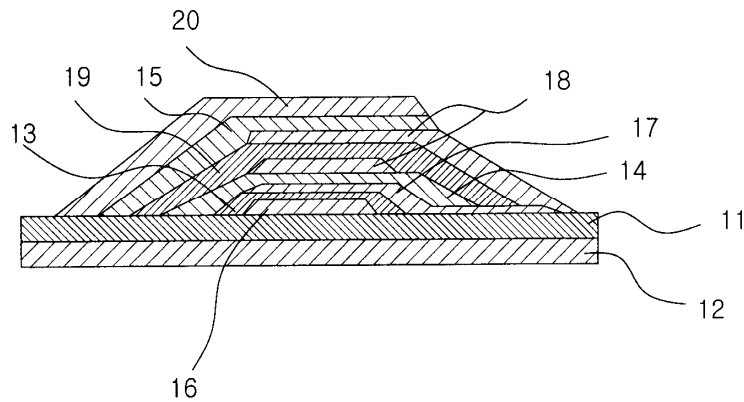
상기 원자층화학기상증착법으로 인듐틴옥사이드 투명전극을 형성할 때, 투명 전극과 절연층을 플라즈마의 방전과 자외선의 투여 중의 어느 하나로 처리하는 것을 포함하여 이루어지는 유기 전계발광 디스플레이용 투명전극의 제조방법.

도면

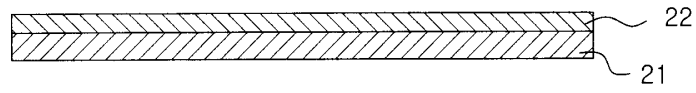
도면1



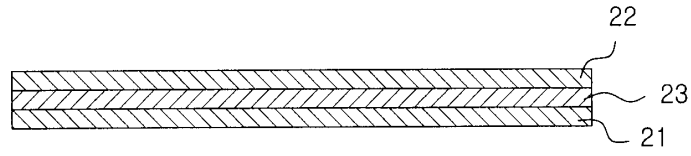
도면2



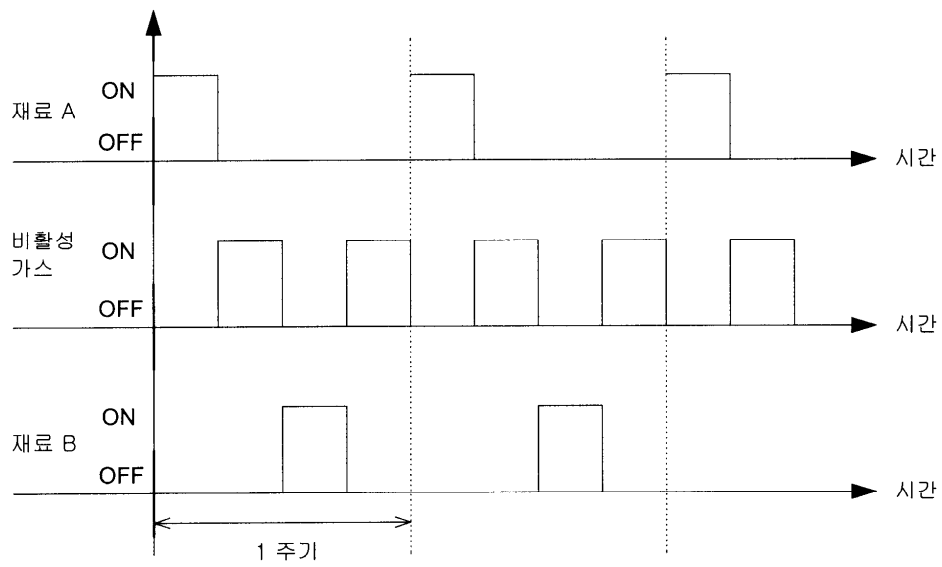
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	制造用于有机电致发光显示器的透明电极的方法		
公开(公告)号	KR1020030063974A	公开(公告)日	2003-07-31
申请号	KR1020020004358	申请日	2002-01-25
申请(专利权)人(译)	泰克斯公司股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	泰克斯公司股份有限公司		
[标]发明人	BU SUNGEUN 부성은 BAE NAMJIN 배남진 KWON YOUNGBUM 권용범 LEE JUNGHEE 이정희		
发明人	부성은 배남진 권용범 이정희		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	C23C16/45525 H01L51/0021 H01L51/5206 H01L2251/308		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示器 (OLED) 的透明电极的制造方法。并且制造用作有机电致发光显示器 (OLED) 的透明电极的铟锡氧化物 (ITO) 透明电极。电气防扩散特性形成铟锡氧化物 (ITO) 透明电极，在表壳上具有优异的表面均匀性，形成优质氧化铝 ($\text{Al}(\text{SB})_2(\text{SB})\text{O}(\text{SB})$) 的绝缘层3 (/ SB)) 等和其中形成氧化铝 ($\text{Al}(\text{SB})_2(\text{SB})\text{O}(\text{SB})_3(\text{SB})$) 的基板和电气的光学特性进入原子层化学气相沉积基板使用金属有机材料。因此，本发明涉及使用三甲基铝 (TMA) 和氧材料在玻璃基板上称为透明基板的氧化铝 (Al_2O_3) 绝缘层的原子层化学气相沉积系统 (ALCVD) 方法。透明电极改善了有机电致发光显示器 (OLED) 和金属有机材料的性能，包括三乙基铟 (TEIn) ，三甲基铟 (TMIIn) ，三乙基锡 (TESn) 等铟锡氧化物 (ITO)) 形成的薄膜导电层可以容易地制造。有机电致发光显示器，透明电极和透明电极制造方法。

