



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월05일
 (11) 등록번호 10-1654360
 (24) 등록일자 2016년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0067315
 (22) 출원일자 2012년06월22일
 심사청구일자 2014년12월03일
 (65) 공개번호 10-2014-0000426
 (43) 공개일자 2014년01월03일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020040035703 A*
 KR1020100130019 A*
 KR1020110130261 A*
 KR1020120003859 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 코닝정밀소재 주식회사
 충청남도 아산시 탕정면 만전당길 30
 (72) 발명자
 유영조
 충남 아산시 탕정면 탕정로 212, 삼성코닝정밀소재
 박준형
 충남 아산시 탕정면 탕정로 212, 삼성코닝정밀소재
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 김선민

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 김홍섭

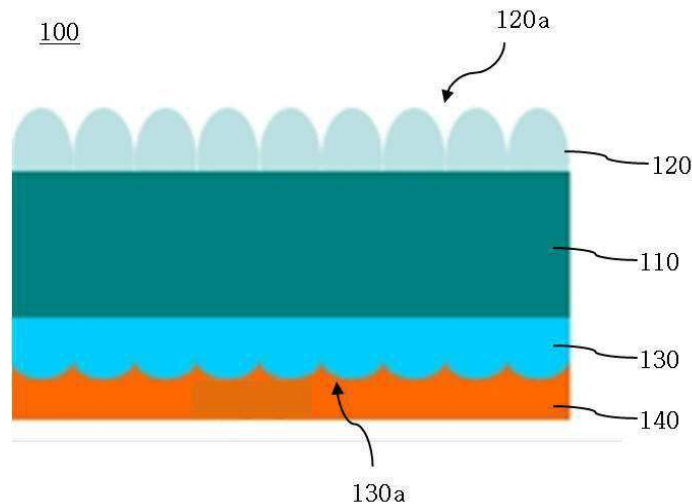
(54) 발명의 명칭 **유기 발광소자용 기판 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 유기 발광소자용 기판 및 그 제조방법에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 유기 발광소자의 광추출 효율을 향상시킴과 아울러, 공정 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광소자용 기판 및 그 제조방법에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 베이스 기판; 상기 베이스 기판의 일면에 코팅되고, 표면에 제1 텍스처링이 형성되는 제1 금속 산화물 박막; 상기 베이스 기판의 타면에 코팅되는 제2 금속 산화물 박막; 상기 제2 금속 산화물 박막의 표면에 코팅되는 제3 금속 산화물 박막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김서현

충남 아산시 탕정면 탕정로 212, 삼성코닝정밀소재

박정우

충남 아산시 탕정면 탕정로 212, 삼성코닝정밀소재

이주영

충남 아산시 탕정면 탕정로 212, 삼성코닝정밀소재

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 기판;

상기 베이스 기판의 일면에 코팅되고, 표면에 제1 텍스처링이 형성되는 제1 금속 산화물 박막;

상기 베이스 기판의 타면에 코팅되는 제2 금속 산화물 박막;

상기 제2 금속 산화물 박막의 표면에 코팅되는 제3 금속 산화물 박막;

을 포함하고,

상기 제2 금속 산화물 박막은 ZnO, SnO₂, SiO₂, Al₂O₃ 및 TiO₂로 이루어진 금속 산화물 물질군 중 선택된 둘 이상의 금속 산화물로 이루어지되, 선택된 둘 이상의 금속 산화물 중 한 물질은 매트릭스를 이루고, 나머지 물질은 상기 매트릭스 내에 과포화되어 석출된 파티클을 이루며,

상기 제3 금속 산화물 박막이 코팅되는 상기 제2 금속 산화물 박막의 일면에는 제2 텍스처링이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 금속 산화물 박막은 유기 발광소자의 외부 광추출층이고, 상기 제2 금속 산화물 박막은 상기 유기 발광소자의 내부 광추출층이며, 상기 제3 금속 산화물 박막은 상기 유기 발광소자의 투명 전극인 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 금속 산화물 박막과 상기 제3 금속 산화물 박막 사이에는 평탄화층이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제3 금속 산화물 박막은 ZnO, SnO₂, SiO₂, Al₂O₃ 및 TiO₂로 이루어진 금속 산화물 물질군 중 둘 이상의 고용체 또는 적층구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 외부 광추출층의 헤이즈 값은 60% 이상, 상기 내부 광추출층의 헤이즈 값은 5% 이상, 상기 투명 전극의 헤이즈 값은 10% 이하인 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 투명 전극의 면저항은 $15\Omega/\square$ 이하인 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판.

청구항 9

제2항에 있어서,

가시광선 영역에서, 상기 외부 광추출층의 투과율은 40% 이상, 상기 내부 광추출층의 투과율은 50% 이상, 상기 투명 전극의 투과율은 70% 이상인 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 외부 광추출층의 굴절률은 1.4~3.0, 상기 내부 광추출층의 굴절률은 1.4~3.0, 상기 투명 전극의 굴절률은 1.7~3.0인 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판.

청구항 11

삼압화학기상증착 공정으로 베이스 기판의 일면 및 타면 각각에 적어도 하나의 금속 산화물 박막을 증착하되,

상기 베이스 기판의 일면에 유기 발광소자의 외부 광추출층으로 사용되는 제1 금속 산화물 박막을 증착하는 제1 단계;

상기 베이스 기판의 타면에 상기 유기 발광소자의 내부 광추출층으로 사용되는 제2 금속 산화물 박막을 증착하는 제2 단계; 및

상기 제2 금속 산화물 박막 표면에 상기 유기 발광소자의 투명 전극으로 사용되는 제3 금속 산화물 박막을 증착하는 제3 단계;

를 포함하고,

상기 제1 내지 제3 금속 산화물 박막을 이루는 물질로 ZnO, SnO₂, SiO₂, Al₂O₃ 및 TiO₂로 이루어진 금속 산화물 물질군 중 둘 이상 또는 이들의 고용체를 사용하여, 상기 제1 단계 내지 제3 단계를 인-라인(in-line) 공정으로 진행하며,

상기 제1 금속 산화물 박막 및 상기 제2 금속 산화물 박막 표면에는 증착 과정에서 텍스처링이 자연 발생적으로 형성되되,

상기 제1 단계 내지 제3 단계 진행 전, 상기 베이스 기판의 표면을 플라즈마 또는 화학처리하여 표면개질하거나 상기 제1 금속 산화물 박막 및 상기 제2 금속 산화물 박막 증착 후 상기 제1 금속 산화물 박막 및 상기 제2 금속 산화물 박막 표면을 플라즈마 또는 화학처리하여 표면개질함으로써 상기 텍스처링의 형상을 제어하는 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판 제조방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제2 단계와 상기 제3 단계 진행 후 상기 제1 단계를 진행하는 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기관 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 단계와 상기 제3 단계 사이에 상기 제2 금속 산화물 박막 상에 평탄화층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기관 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제3 단계에서는 상기 제3 금속 산화물 박막에 Ga, Al, F, Si, B를 포함하는 n형 도펀트 및 N을 포함하는 p형 도펀트 중 적어도 어느 하나를 도핑하는 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기관 제조방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광소자용 기관 및 그 제조방법에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 유기 발광소자의 광추출 효율을 향상시키고 아울러, 공정 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광소자용 기관 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 유기 발광소자(organic light emitting diode; OLED)는 애노드(anode), 발광층 및 캐소드(cathode)를 포함하여 형성된다. 여기서, 애노드와 캐소드 간에 전압을 인가하면, 정공은 애노드로부터 전공 주입층 내로 주입되고 전공 수송층을 거쳐 발광층으로 이동되며, 전자는 캐소드로부터 전자 주입층 내로 주입되고 전자 수송층을 거쳐 발광층으로 이동된다. 이때, 발광층 내로 주입된 정공과 전자는 발광층에서 재결합하여 엑시톤(excitation)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 전이하면서 빛을 방출하게 된다.

[0003] 한편, 이러한 유기 발광소자로 이루어진 유기 발광 표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 N×M개의 화소들을 구동하는 방식에 따라, 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과 능동 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다.

[0004] 여기서, 능동 매트릭스 방식의 경우 단위화소 영역에는 발광영역을 정의하는 화소전극과 이 화소전극에 전류 또는 전압을 인가하기 위한 단위화소 구동회로가 위치하게 된다. 이때, 단위화소 구동회로는 적어도 두개의 박막

트랜지스터(thin film transistor; TFT)와 하나의 캐패시터(capacitor)를 구비하며, 이를 통해, 화소수와 상관 없이 일정한 전류의 공급이 가능해져 안정적인 휘도를 나타낼 수 있다. 이러한 능동 매트릭스 방식의 유기 발광 표시장치는 전력 소모가 적어, 고해상도 및 대형 디스플레이의 적용에 유리하다는 장점을 갖고 있다.

[0005] 하지만, 유기 발광소자는 발광량의 약 20%만 외부로 방출되고 80% 정도의 빛은 유리 기판과 애노드 및 정공 주입층, 정공수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 포함한 유기 발광층의 굴절률 차이에 의한 도파관(wave guiding) 효과와 유리 기판과 공기의 굴절률 차이에 의한 전반사 효과로 손실된다.

[0006] 이를 해결하기 위해, 유기 발광소자는 광추출층, 투명 전도성 산화물 박막층과 같은 광 기능층을 구비하게 되는데, 종래에는 이러한 광 기능층을 포토리소그래피(photolithography)를 이용하여 형성하였다. 그러나 이 경우, 고가의 장비 사용으로 인해 비용이 증가하게 되고, 여러 광 기능층들이 각기 다른 공정으로 제조됨에 따라, 공정이 복잡해지고, 공정 시간이 늘어나며, 이로 인해, 제조 비용이 증가하는 문제가 있었다. 또한, 포토리소그래피를 통해 형성된 광추출층은 기판과의 접착력 및 내구성에도 많은 문제점을 가지고 있었다. 아울러, 종래에는 ITO를 투명 전도성 산화물 박막층으로 사용함에 따라, 제조 원가가 증가되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 유기 발광소자의 광추출 효율을 향상시키고 아울러, 공정 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광소자용 기판 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이를 위해, 본 발명은 베이스 기판; 상기 베이스 기판의 일면에 코팅되고, 표면에 제1 텍스처링이 형성되는 제1 금속 산화물 박막; 상기 베이스 기판의 타면에 코팅되는 제2 금속 산화물 박막; 상기 제2 금속 산화물 박막의 표면에 코팅되는 제3 금속 산화물 박막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판을 제공한다.

[0009] 여기서, 상기 제1 금속 산화물 박막은 유기 발광소자의 외부 광추출층이고, 상기 제2 금속 산화물 박막은 상기 유기 발광소자의 내부 광추출층이며, 상기 제3 금속 산화물 박막은 상기 유기 발광소자의 투명 전극일 수 있다.

[0010] 상기 제3 금속 산화물 박막이 코팅되는 상기 제2 금속 산화물 박막의 일면에는 제2 텍스처링이 형성될 수 있다.

[0011] 이때, 상기 제2 금속 산화물 박막과 상기 제3 금속 산화물 박막 사이에는 평탄화층이 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제3 금속 산화물 박막이 코팅되는 상기 제2 금속 산화물 박막의 일면은 평탄면을 이룰 수 있다.

[0013] 그리고 상기 제1 내지 제3 금속 산화물 박막은 ZnO, SnO₂, SiO₂, Al₂O₃ 및 TiO₂로 이루어진 금속 산화물 물질군 중 둘 이상의 적층구조 또는 이들의 고용체로 이루어질 수 있다.

[0014] 상기 외부 광추출층의 헤이즈 값은 60% 이상, 상기 내부 광추출층의 헤이즈 값은 5% 이상, 상기 투명 전극의 헤이즈 값은 10% 이하일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 투명 전극의 면저항은 15Ω/□ 이하일 수 있다.

[0016] 그리고 가시광선 영역에서, 상기 외부 광추출층의 투과율은 40% 이상, 상기 내부 광추출층의 투과율은 50% 이상, 상기 투명 전극의 투과율은 70% 이상일 수 있다.

[0017] 게다가, 상기 외부 광추출층의 굴절률은 1.4~3.0, 상기 내부 광추출층의 굴절률은 1.4~3.0, 상기 투명 전극의 굴절률은 1.7~3.0일 수 있다.

[0018] 한편, 본 발명은, 상압화학기상증착 공정으로 베이스 기판의 일면 및 타면 각각에 적어도 하나의 금속 산화물 박막을 증착하는 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 기판 제조방법을 제공한다.

[0019] 여기서, 상기 베이스 기판의 일면에 유기 발광소자의 외부 광추출층으로 사용되는 제1 금속 산화물 박막을 증착하는 제1 단계; 상기 베이스 기판의 타면에 상기 유기 발광소자의 내부 광추출층으로 사용되는 제2 금속 산화물 박막을 증착하는 제2 단계; 및 상기 제2 금속 산화물 박막 표면에 상기 유기 발광소자의 투명 전극으로 사용되

는 제3 금속 산화물 박막을 증착하는 제3 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 이때, 상기 제2 단계와 상기 제3 단계 진행 후 상기 제1 단계를 진행할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 제2 단계와 상기 제3 단계 사이에 상기 제2 금속 산화물 박막 상에 평탄화층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0022] 그리고 상기 제3 단계에서는 상기 제3 금속 산화물 박막에 Ga, Al, F, Si, B를 포함하는 n형 도펀트 및 N을 포함하는 p형 도펀트 중 적어도 어느 하나를 도핑할 수 있다.

[0023] 아울러, 상기 제1 단계 내지 제3 단계는 인-라인(in-line) 공정으로 진행될 수 있다.

[0024] 게다가, 상기 제1 내지 제3 금속 산화물 박막을 이루는 물질로 ZnO, SnO₂, SiO₂, Al₂O₃ 및 TiO₂로 이루어진 금속 산화물 물질군 중 둘 이상 또는 이들의 고용체를 사용할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면, 기판 전, 후면에 각각 표면에 텍스처링이 형성되어 있는 외부 광추출층과 내부 광추출층을 형성시킴으로써, 유기 발광소자의 광추출 효율을 향상시킬 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따르면, 유기 발광소자의 내, 외부 광추출층과 투명 전도성 산화물 박막을 상압화학기상증착법(APCVD)을 통한 인-라인(in-line) 공정으로 제조함으로써, 공정시간을 단축시킬 수 있고, 기능적인 매칭성까지 향상시킬 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명에 따르면, 종래 사용되던 ITO보다 상대적으로 저렴한 금속 산화물을 광추출층 및 투명 전도성 산화물 박막 형성에 사용함으로써, 제조 원가를 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광소자용 기판을 나타낸 단면도.

도 2 및 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광소자용 기판 제조방법을 실시 예에 따른 공정 순으로 나타낸 공정도.

도 4 내지 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광소자용 기판 제조방법을 통해 제조된 유기 발광소자용 기판의 단면을 주사전자현미경으로 촬영한 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광소자용 기판 및 그 제조방법에 대해 상세히 설명한다.

[0030] 아울러, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0031] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광소자용 기판(100)은 유기 발광소자의 광추출 효율을 향상시키는 기판으로, 유기 발광소자에 사용되는 서로 대향되는 기판 중 유기 발광소자의 일면에 접합되는 기판이다. 그리고 이러한 유기 발광소자용 기판(100)은 유기 발광소자를 외부 환경으로부터 보호함과 동시에 유기 발광소자로부터 발생된 광을 외부로 방출시키는 통로 역할을 한다.

[0032] 여기서, 도시하진 않았지만, 유기 발광소자는 본 발명의 실시 예에 따른 기판(100)과 이와 대향되는 봉지(encapsulation) 기판 사이에 배치되는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드의 적층 구조로 이루어진다. 이때, 애노드는 본 발명의 실시 예에 따른 기판(100)에 포함되어 형성되는데, 이에 대해서는 하기에서 보다 상세히 설명하기로 한다. 캐소드는 전자 주입이 잘 일어나도록 일함수가 작은 Al, Al:Li 또는 Mg:Ag의 금속 박막으로 이루어져 있고, 전면 발광(top emission) 구조인 경우 유기 발광층에서 발광된 빛이 잘 투과될 수 있도록 Al, Al:Li 또는 Mg:Ag의 금속 박막의 반투명 전극(semi-transparent electrode)과 인듐 주석산화물(indium tin oxide;

ITO)과 같은 산화물 투명 전극(transparent electrode) 박막의 다층구조로 이루어질 수 있다. 그리고 유기 발광층은 애노드 상에 차례로 적층되는 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층을 포함하여 형성된다. 이러한 구조에 따라, 애노드와 캐소드 사이에 순방향 전압이 인가되면, 캐소드로부터 전자가 전자 주입층 및 전자 수송층을 통해 발광층으로 이동하게 되고, 애노드로부터 정공이 정공 주입층 및 정공 수송층을 통해 발광층으로 이동하게 된다. 그리고 발광층 내로 주입된 전자와 정공은 발광층에서 재결합하여 엑시톤(exciton)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 전이하면서 빛을 방출하게 되는데, 이때, 방출되는 빛의 밝기는 애노드와 캐소드 사이에 흐르는 전류량에 비례하게 된다.

[0033] 이와 같이, 유기 발광소자에 접합되는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광소자용 기관(100)은 베이스 기관(110), 제1 금속 산화물 박막(120), 제2 금속 산화물 박막(130) 및 제3 금속 산화물 박막(140)을 포함하여 형성된다. 이때, 베이스 기관(110), 제1 금속 산화물 박막(120), 제2 금속 산화물 박막(130) 및 제3 금속 산화물 박막(140)은 상압화학기상증착 반응을 통한 인-라인(in-line) 공정으로 형성되어 하나의 패키지 형태를 이루게 된다.

[0034] 베이스 기관(110)은 투명 기관으로, 광 투과율이 우수하고 기계적인 물성이 우수한 것이면 어느 것이든 제한되지 않는다. 예를 들어, 베이스 기관(110)은 열경화 또는 UV 경화가 가능한 유기필름인 폴리머 계열의 물질이나 화학강화유리인 소다라임유리($\text{SiO}_2\text{-CaO-Na}_2\text{O}$) 또는 알루미늄노실리케이트유리($\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$)가 사용될 수 있으며, 이중 Na의 양은 용도에 따라 조절될 수 있다. 이때, 유기 발광소자가 조명용인 경우 소다라임유리가 사용될 수 있고, 유기 발광소자가 디스플레이용인 경우 알루미늄노실리케이트유리가 사용될 수 있다.

[0035] 본 발명의 실시 예에서, 베이스 기관(110)으로는 두께 1.5mm 이하의 박판 유리가 사용될 수 있는데, 이러한 박판 유리는 퓨전(fusion) 공법 또는 플로팅(floating) 공법을 통해 제조된다.

[0036] 제1 금속 산화물 박막(120)은 베이스 기관(110)의 일면에 코팅된다. 예를 들어, 제1 금속 산화물 박막(120)은 베이스 기관(110)의 상면(도면기준)에 코팅될 수 있다. 이때, 제1 금속 산화물 박막(120)은 베이스 기관(110)의 상면에 0.2 내지 5 μm 두께로 코팅되는 것이 바람직하다. 이러한 제1 금속 산화물 박막(120)은 ZnO, SnO₂, SiO₂, Al₂O₃ 및 TiO₂로 이루어진 금속 산화물 물질군 중 하나 또는 둘 이상이 층을 이룬 적층구조로 이루어지거나 상기의 금속 산화물 물질군 중 둘 이상의 고용체로도 이루어질 수 있다.

[0037] 한편, 도 1, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 금속 산화물 박막(120)의 표면에는 제1 텍스처링(texturing)(120a)이 형성된다. 제1 텍스처링(120a)은 가시광선 영역의 빛을 산란시키는 역할을 하는 것으로, 막대, 하프 헥사곤 또는 육각 프리즘 형태로 형성되거나 랜덤한 형태로도 형성될 수 있다. 이러한 제1 텍스처링(120a)은 상압화학기상증착 반응을 통해 제1 금속 산화물 박막(120)을 증착시킬 때, 자연 발생적으로 형성될 수 있는데, 이에 대해서는 하기의 유기 발광소자용 기관 제조방법에서 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0038] 도시한 바와 같이, 베이스 기관(110)의 상면에 형성되는 제1 금속 산화물 박막(120)은 유기 발광소자용 기관(100)의 최외각층으로, 유기 발광소자의 외부 광추출층으로서의 역할을 한다. 이와 같이, 제1 금속 산화물 박막(120)으로 이루어진 외부 광추출층은 60% 이상의 헤이즈(haze) 값을 가지고, 가시광선 영역에서 40% 이상의 투과율을 가지며, 1.4~3.0의 굴절률을 갖는다.

[0039] 제2 금속 산화물 박막(130)은 베이스 기관(110)의 타면, 즉, 제1 산화물 박막(120)과 대응되는 베이스 기관(110)의 하면(도면기준)에 코팅된다. 이때, 제2 금속 산화물 박막(130)은 베이스 기관(110)의 하면에 0.2 내지 5 μm 두께로 코팅되는 것이 바람직하다. 이러한 제2 금속 산화물 박막(130)은 제1 금속 산화물 박막(120)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 즉, 제2 금속 산화물 박막(130)은 ZnO, SnO₂, SiO₂, Al₂O₃ 및 TiO₂로 이루어진 금속 산화물 물질군 중 하나 또는 둘 이상이 층을 이룬 적층구조로 이루어지거나 상기의 금속 산화물 물질군 중 둘 이상의 고용체로도 이루어질 수 있다.

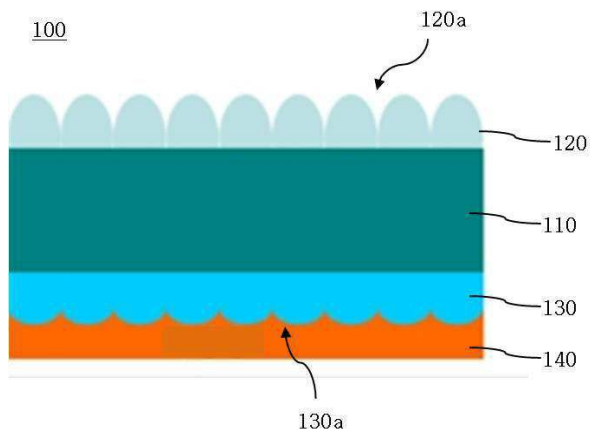
[0040] 한편, 도 1 및 도 6에 도시한 바와 같이, 제2 금속 산화물 박막(130)의 일면에는 빛을 산란시키는 제2 텍스처링(130a)이 막대, 막대의 한쪽이 하프 헥사곤, 또는 육각 프리즘 형태로 형성되거나 랜덤한 형태로 형성될 수 있다. 여기서, 제2 텍스처링(130a)이 형성되는 제2 금속 산화물 박막(130)의 일면은 제3 금속 산화물 박막(140)과

의 경계면이다. 이러한 제2 텍스처링(130a)은 제1 텍스처링(120a)과 마찬가지로, 상압화학기상증착 반응을 통한 제2 금속 산화물 박막(130) 증착 시 자연 발생적으로 형성될 수 있다. 하지만, 제2 금속 산화물 박막(130)의 일면은 평탄면을 이룰 수도 있다.

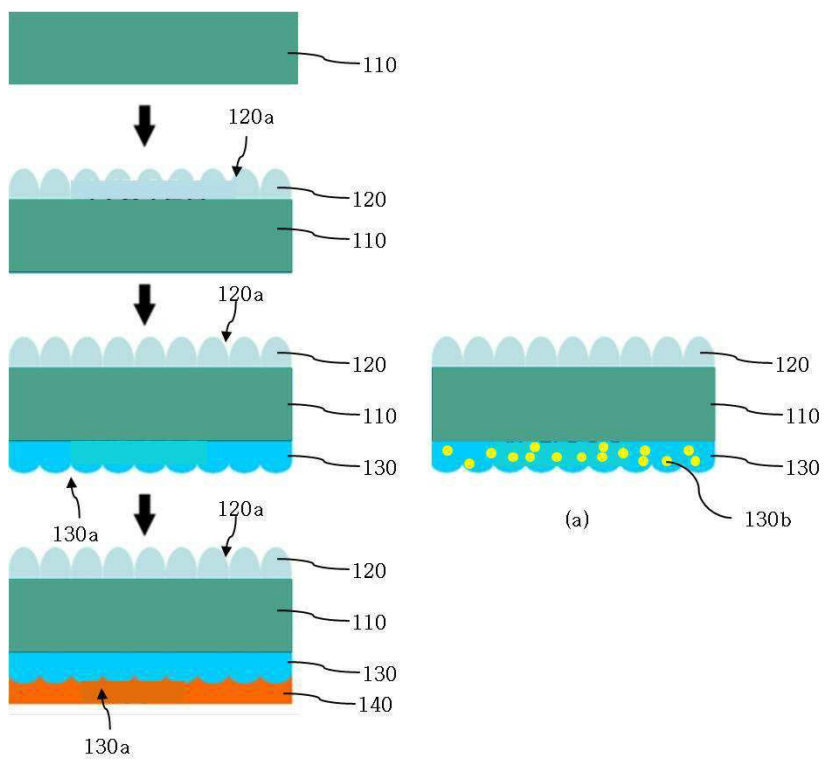
- [0041] 여기서, 제2 텍스처링(130a)의 표면, 즉, 제2 금속 산화물 박막(130)과 제3 금속 산화물 박막(140)의 경계면에는 평탄화층(미도시)이 형성될 수 있는데, 이는, 공정 상 후속으로 코팅되고, 유기 발광소자의 투명 전극 즉, 애노드 역할을 하는 제3 금속산화물 박막(140)의 평탄도를 확보하기 위함이다.
- [0042] 제2 금속 산화물 박막(130)은 ZnO, SnO₂, SiO₂, Al₂O₃ 및 TiO₂로 이루어진 금속 산화물 물질군 중 하나 또는 둘 이상이 층을 이룬 적층구조로 이루어지거나 상기의 금속 산화물 물질군 중 둘 이상의 고용체 이외에, 어느 한 물질은 매트릭스 형태를 취하고 다른 한 물질은 파코화되어 파티클(particle)로 석출된 형태를 취할 수 있다. 이 경우 파티클의 크기는 50nm~400nm이며 매트릭스는 이들 파티클을 수렴할 수 있는 최소 두께 이상이 필요하다.
- [0043] 도시한 바와 같이, 베이스 기판(110)의 하면에 형성되는 제2 금속 산화물 박막(130)은 유기 발광소자의 내부 광추출층으로서의 역할을 한다. 이와 같이, 제2 금속 산화물 박막(130)으로 이루어진 내부 광추출층은 5% 이상의 헤이즈 값을 가지고, 가시광선 영역에서 50% 이상의 투과율을 가지며, 1.4~3.0의 굴절률을 갖는다.
- [0044] 제3 금속 산화물 박막(140)은 제2 금속 산화물 박막(130)의 표면에 코팅된다. 이때, 제3 금속 산화물 박막(140)은 50 내지 2000nm 두께로 코팅되는 것이 바람직하다. 이러한 제3 금속 산화물 박막(140)은 ZnO, SnO₂, SiO₂, Al₂O₃ 및 TiO₂로 이루어진 금속 산화물 물질군 중 하나 또는 둘 이상이 층을 이룬 적층구조로 이루어지거나 상기의 금속 산화물 물질군 중 둘 이상의 고용체로도 이루어질 수 있다. 이때, 제3 금속 산화물 박막(140)은 유기 발광소자의 투명 전극 역할을 함에 따라, 전기적 특성을 나타내야 한다. 이를 위해, 상기의 금속 산화물 물질에 Ga, Al, F, Si, B를 포함하는 n형 도펀트 및 N을 포함하는 p형 도펀트 중 적어도 어느 하나가 포함될 수 있다. 이에 따라, 제3 금속 산화물 박막(140)은 15Ω/□ 이하의 면저항을 가진다.
- [0045] 도 1 및 도 7에 도시한 바와 같이, 제3 금속 산화물 박막(140)은 평탄한 표면으로 형성된다. 이에 따라, 제3 금속 산화물 박막(140) 즉, 투명 전극은 10% 이하의 헤이즈 값을 갖는다. 그리고 이 투명 전극은 가시광선 영역에서 70% 이상의 투과율을 가지며, 1.7~3.0의 굴절률을 갖는다.
- [0046] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광소자용 기판 제조방법을 도 2 및 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0047] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광소자용 기판 제조방법은 상압화학기상증착 공정으로 베이스 기판의 일면 및 타면 각각에 적어도 하나의 금속 산화물 박막을 증착한다. 여기서, 금속 산화물 박막을 상압화학기상증착 반응으로 형성하면, 이의 표면에 증착 과정에서 자연 발생적으로 텍스처링이 형성된다. 즉, 상압화학기상증착 반응으로 금속 산화물 박막을 형성하면, 인위적으로 텍스처링을 형성하는 공정을 생략할 수 있어, 제조공정을 줄일 수 있고, 이에 따라, 생산성이 증가되어 대량 양산이 가능해진다.
- [0048] 이러한 상압화학기상증착 반응 공정은 먼저, 공정 챔버에 베이스 기판을 장입한 후 이를 소정의 온도로 가열한다. 그 다음 상압화학기상증착 반응을 위해 전구체 가스와 산화제 가스를 공정 챔버 내부로 분사한다. 이때, 전구체 가스와 산화제 가스가 공정 챔버 내부로 유입되기 전 미리 혼합되는 것을 방지 하기 위해 각각의 가스 공급 경로를 다르게 제어하는 것이 바람직하고, 화학 반응을 활성화시키기 위해 전구체 가스와 산화제 가스를 미리 가열하여 공급할 수 있다. 그리고 전구체 가스는 질소, 헬륨, 아르곤과 같은 비활성 가스로 이루어진 캐리어 가스에 의해 공정 챔버 내부로 운반될 수 있다.
- [0049] 여기서, 상압화학기상증착 반응 공정으로 금속 산화물 박막 증착 시 금속 산화물 박막의 표면에 생성되는 텍스처링의 형상 제어를 위해 상압화학기상증착 반응 공정 전 베이스 기판의 표면을 플라즈마 또는 화학처리하여 표면개질을 실시할 수 있다. 또한, 상압화학기상증착 반응 공정으로 금속 산화물 박막 증착 시 금속 산화물 박막의 표면에 생성되는 텍스처링의 형상 제어를 위해 상압화학기상증착 반응 공정 후 형성된 금속 산화물 박막의 표면을 플라즈마 또는 화학처리하여 표면개질을 실시할 수 있다.
- [0050] 도 2에 도시한 바와 같이, 이와 같은 상압화학기상증착 반응 공정을 이용하는 유기 발광소자용 기판

도면

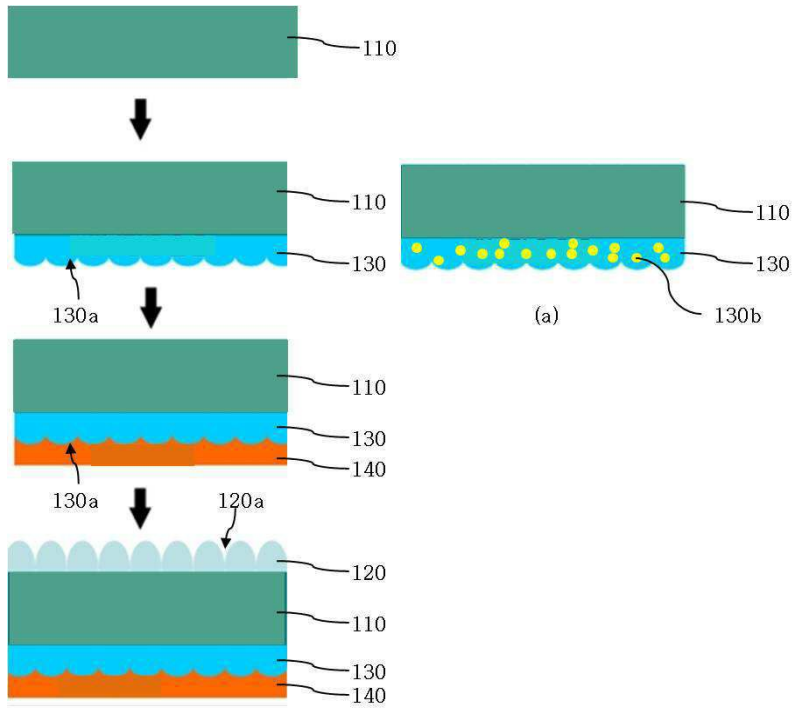
도면1



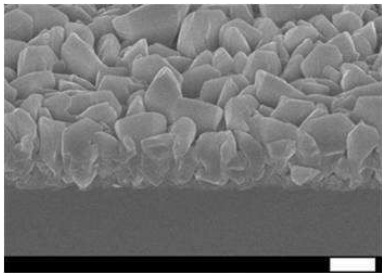
도면2



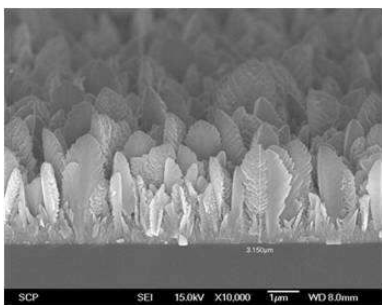
도면3



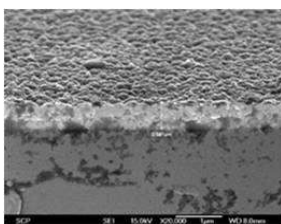
도면4



도면5



도면6



도면7

