



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월28일
 (11) 등록번호 10-1466834
 (24) 등록일자 2014년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0053239
 (22) 출원일자 2013년05월10일
 심사청구일자 2013년05월10일
 (65) 공개번호 10-2014-0133278
 (43) 공개일자 2014년11월19일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101114916 B1

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

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 이정호

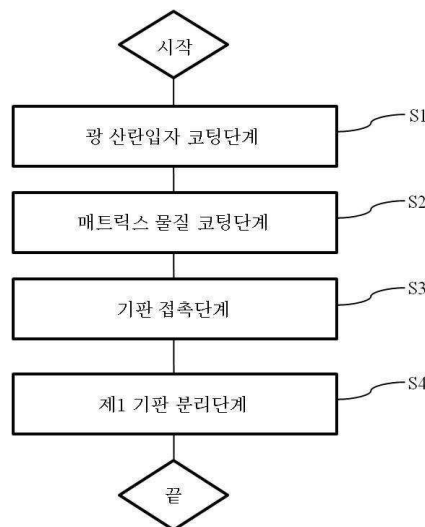
(54) 발명의 명칭 **유기발광소자용 광추출 기관 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 광추출 효율을 향상시킬 수 있고, 이를 통해, 유기발광소자의 소비 전력을 감소시킬 수 있으며 휘도를 향상시킬 수 있는 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명은, 제1 기관의 일면에 광 산란입자를 코팅하는 광 산란입자 코팅단계; 제2 기관의 일면에 매트릭스 층을 이루는 매트릭스 물질을 코팅하는 매트릭스 물질 코팅단계; 상기 광 산란입자가 상기 매트릭스 층 내에 함침되도록 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 서로 접촉시키는 기관 접촉단계; 및 상기 광 산란입자 및 상기 매트릭스 층으로부터 상기 제1 기관을 분리시키는 제1 기관 분리단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박경욱

충남 아산시 탕정면 탕정로 212, 삼성코닝정밀소재

이주영

충남 아산시 탕정면 탕정로 212, 삼성코닝정밀소재

최은호

충남 아산시 탕정면 탕정로 212, 삼성코닝정밀소재

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관의 일면에 광 산란입자를 코팅하는 광 산란입자 코팅단계;
 제2 기관의 일면에 매트릭스 층을 이루는 매트릭스 물질을 코팅하는 매트릭스 물질 코팅단계;
 상기 광 산란입자가 상기 매트릭스 층 내에 함침되도록 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 서로 접촉시키는 기관 접촉단계; 및
 상기 광 산란입자 및 상기 매트릭스 층으로부터 상기 제1 기관을 분리시키는 제1 기관 분리단계;
 를 포함하되,
 상기 광 산란입자 코팅단계는,
 상기 제1 기관의 일면을 전해질 처리하여 상기 제1 기관의 일면에 정전기력을 발생시키는 제1 과정, 및
 상기 제1 기관의 일면에 상기 광 산란입자를 흡착시키는 제2 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 전해질 처리는,
 상기 제1 기관을 양(+)으로 대전되어 있는 제1 전해질이 녹아 있는 용액에 담근 후 린싱하는 제1 공정,
 상기 제1 공정 후 상기 제1 기관을 음(-)으로 대전되어 있는 제2 전해질이 녹아 있는 용액에 담근 후 린싱하는 제2 공정, 및
 상기 제2 공정 후 상기 제1 기관을 상기 제1 전해질이 녹아 있는 용액에 담근 후 린싱하는 제3 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 제1 전해질 및 상기 제2 전해질은 수용액에 녹는 유기물 계열의 물질인 것을 특징으로 하는 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 제1 전해질은 PAH(poly(allylamine hydrochloride))이고, 상기 제2 전해질은 PSS(poly(styrene sulfonate))인 것을 특징으로 하는 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 과정은,

상기 광 산란입자가 분산되어 있는 1족 및 7족 혼합물을 포함하는 수용액에 상기 제1 기판을 침지시키는 공정, 및

상기 제1 기판을 상기 수용액으로부터 꺼내 건조시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자용 광추출 기판 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광 산란입자 코팅단계에서는 상기 제1 과정 진행 전, 상기 제1 기판의 일면을 플라즈마 처리하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자용 광추출 기판 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 기판 접촉단계 진행 전 상기 매트릭스 층을 유리전이온도(T_g) 이상으로 가열하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자용 광추출 기판 제조방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 기판 접촉단계에서는 상기 광 산란입자를 상기 매트릭스 층 내에 고정하기 위해 냉각 또는 하드 베이킹(hard baking) 처리하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자용 광추출 기판 제조방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 광 산란입자로는 상기 매트릭스 물질과 굴절률 차이(Δn)가 0.3 이상인 물질을 사용하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자용 광추출 기판 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광소자용 광추출 기판 제조방법에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 광추출 효율을 향상시킬 수 있고, 이를 통해, 유기발광소자의 소비 전력을 감소시킬 수 있으며 휘도를 향상시킬 수 있는 유기발광소자용 광추출 기판 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 유기발광소자(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 유기발광소자로 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 두 개의 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, 도 12에 도시한 바와 같이, 유기발광소자는 발광량의 약 20%만 외부로 방출되고 80% 정도의 빛은 유리 기판(10)과 애노드(20) 및 정공 주입층, 정공수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 포함한 유기 발광층(30)의 굴절률 차이에 의한 도파관(wave guiding) 효과와 유리 기판(10)과 공기의 굴절률 차이에 의한 전반사 효과로 손실된다. 즉, 내부 유기 발광층(30)의 굴절률은 1.7 내지 1.8이고, 애노드(20)로 일반적으로 사용되는 ITO의 굴절률은 1.9 내지 2.0이다. 이때, 두 층의 두께는 대략 100 내지 400nm로 매우 얇고, 유리 기판(10)으로 사용되는 유리의 굴절률은 1.5 정도이므로, 유기발광소자 내에는 평면 도파로가 자연스럽게 형성된다. 계산에 의하면, 상기 원인에 의한 내부 도파모드로 손실되는 빛의 비율이 약 45%에 이른다. 그리고 유리 기판(10)의 굴절률은 약 1.5이고, 외부 공기의 굴절률은 1.0이므로, 유리 기판(10)에서 외부로 빛이 빠져 나갈 때, 임계각 이상으로 입사되는 빛은 전반사를 일으켜 유리 기판(10) 내부에 고립되는데, 이렇게 고립된 빛의 비율은 약 35%에 이르기 때문에, 불과 발광량의 20% 정도만 외부로 방출된다. 여기서, 참조번호 31, 32, 33은 유기 발광층(30)을 구성하는 구성요소로, 31은 정공 주입층과 정공 수송층, 32는 발광층, 33은 전자 주입층과 전자 수송층을 나타낸다.
- [0006] 한편, 이를 해결하기 위한 대표적인 방법으로는 마이크로 렌즈 어레이(micro lens array)를 이용한 외부 광추출 효율을 높이는 방법이 있다. 하지만, 마이크로 렌즈 어레이는 광추출층의 요철이 외부로 돌출되므로, 외부의 충격에 의한 손상이나 이물에 의한 오염 등이 쉬우며, 디스플레이에 사용하고자 하는 경우 렌즈에 의한 이미지 흐림이 발생하는 문제가 있다.
- [0007] 또한, 내부 광추출 방법으로, 유리 기판(10)과 애노드(20) 사이에 광 도파 경로를 변경시키는 광추출층을 형성하는 방법이 있다. 이러한 내부 광추출은 광 도파 모드로 소실되는 광을 추출함으로써 외부 광추출에 비해 효율 증대 가능성이 훨씬 높은 장점이 있다. 이때, 이러한 내부 광추출층의 광추출 효과를 높이기 위해서는 광추출층의 표면이 요철 구조로 형성되어야 한다. 하지만, 이 경우, 이와 맞닿는 애노드(20) 형상이 요철 형상을 따라 가게 되어, 애노드(20)에 국부적으로 뾰족한 부분이 발생할 가능성이 높아지고, 이와 같이, 애노드(20)에 뾰족하게 돌출된 부분이 있으면, 그 부분에 전류가 집중되어 큰 누설전류의 원인이 되거나 전력 효율의 저하를 가져온다.
- [0008] 이러한 문제를 해결하기 위해, 종래에는 여러 방법이 제안되었는데, 그 중 매트릭스 물질에 광 산란입자를 함침시키는 방법으로 매트릭스 물질과 광 산란입자를 적절히 혼합하여 유리 기판(10)에 스핀코팅, 바 코팅, 슬롯팅 이 등의 방법으로 코팅하는 방법이 사용되었다. 그러나 매트릭스 물질로 금속산화물을 사용하는 경우 졸(sol) 용액을 사용하게 되는데, 졸 용액은 건조, 소성 과정에서 용액에 포함된 유기물의 증발, 소실로 인해 최초 코팅된 금속산화물 박막 두께의 1/10~1/20 수준으로 그 부피가 줄어드는 문제가 있었다. 또한, 광 산란입자는 건조, 소성 과정을 거치더라도 수축되지 않는데, 이렇게 되면, 수축된 금속산화물 박막 표면으로 광 산란입자가 돌출된다. 그리고 종래의 방법에서는 광 산란입자들이 잘 분산되지 않고 서로 뭉쳐버리는 현상들이 발생하였다. 즉, 종래의 방법을 통해 광추출층을 제조하는 경우, 고 평탄도가 요구되는 내부 광추출층으로서 역할을 할 금속산화물 박막의 표면 조도가 높아지는 문제가 있었다. 이와 같이 금속산화물 박막의 표면 평탄화 이슈를 해결하지 못한 상태로 유기발광소자에 적용하게 되면, 종국에는 이를 내부 광추출층으로 적용한 유기발광소자의 수명에 악영향을 끼치게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0338332호(2002.05.15.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 광추출 효율을 향상시킬 수 있고, 이를 통해, 유기발광소자의 소비 전력을 감소시킬 수 있으며 휘도를 향상시킬 수 있는 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 이를 위해, 본 발명은, 제1 기관의 일면에 광 산란입자를 코팅하는 광 산란입자 코팅단계; 제2 기관의 일면에 매트릭스 층을 이루는 매트릭스 물질을 코팅하는 매트릭스 물질 코팅단계; 상기 광 산란입자가 상기 매트릭스 층 내에 함침되도록 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 서로 접촉시키는 기관 접촉단계; 및 상기 광 산란입자 및 상기 매트릭스 층으로부터 상기 제1 기관을 분리시키는 제1 기관 분리단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광소자용 광추출 기관 제조방법을 제공한다.

[0012] 여기서, 상기 광 산란입자 코팅단계는, 상기 제1 기관의 일면을 전해질 처리하여 상기 제1 기관의 일면에 정전 기력을 발생시키는 제1 과정, 및 상기 제1 기관의 일면에 상기 광 산란입자를 흡착시키는 제2 과정을 포함할 수 있다.

[0013] 이때, 상기 전해질 처리는, 상기 제1 기관을 양(+)으로 대전되어 있는 제1 전해질이 녹아 있는 용액에 담근 후 린싱하는 제1 공정, 상기 제1 공정 후 상기 제1 기관을 음(-)으로 대전되어 있는 제2 전해질이 녹아 있는 용액에 담근 후 린싱하는 제2 공정, 및 상기 제2 공정 후 상기 제1 기관을 상기 제1 전해질이 녹아 있는 용액에 담근 후 린싱하는 제3 공정을 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제1 전해질 및 상기 제2 전해질은 수용액에 녹는 유기물 계열의 물질일 수 있다.

[0015] 그리고 상기 제1 전해질은 PAH(poly(allylamine hydrochloride))이고, 상기 제2 전해질은 PSS(poly(styrene sulfonate))일 수 있다.

[0016] 아울러, 상기 제2 과정은, 상기 광 산란입자가 분산되어 있는 1족 및 7족 혼합물을 포함하는 수용액에 상기 제1 기관을 침지시키는 공정, 및 상기 제1 기관을 상기 수용액으로부터 꺼내 건조시키는 공정을 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 광 산란입자 코팅단계에서는 상기 제1 과정 진행 전, 상기 제1 기관의 일면을 플라즈마 처리할 수 있다.

[0018] 그리고 상기 기관 접촉단계 진행 전 상기 매트릭스 층을 유리전이온도(T_g) 이상으로 가열할 수 있다.

[0019] 게다가, 상기 기관 접촉단계에서는 상기 광 산란입자를 상기 매트릭스 층 내에 고정하기 위해 냉각 또는 하드 베이킹(hard baking) 처리할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 광 산란입자로는 상기 매트릭스 물질과 굴절률 차이(Δn)가 0.3 이상인 물질을 사용할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 지지체의 표면을 전해질 처리하고, 광 산란입자를 흡착시킨 후 이를 표면에 매트릭스 층이 형성되어 있는 베이스 기관에 전사시킴으로써, 내부에 광 산란입자들이 분포되고 표면이 평탄한 매트릭스 층을 얻을 수 있고, 이를 유기발광소자의 광추출층으로 적용 시 광추출 효율을 향상시킬 수 있으며, 이를 통해 저 전류로도 유기발광소자를 구동할 수 있게 되어, 유기발광소자의 소비 전력을 감소시킬 수 있고, 휘도를 향상시킬 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 따르면, 매트릭스 층의 표면을 고 평탄도로 구현함으로써, 유기발광소자의 외부 광추출층 뿐만 아니라 내부 광추출층으로 적용하여도 누설전류 발생을 감소 또는 차단시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법을 나타낸 공정 순서도.
- [0024] 도 2 내지 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법을 공정 순으로 나타낸 공정 모식도.
- [0025] 도 11은 기관 상에 광 산란입자가 염화나트륨 수용액의 농도에 따라 분포되어 있는 모습을 촬영한 주사전자현미경 사진.
- [0026] 도 12는 종래 기술에 따른 유기 발광소자의 단면도 및 광추출 효율을 설명하기 위한 개념도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0025] 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.
- [0026] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법은 유기발광소자의 외부 또는 내부 광추출층으로 적용되는 기관을 제조하기 위한 방법이다. 이러한 유기발광소자용 광추출 기관 제조방법은 광 산란입자 코팅단계(S1), 매트릭스 물질 코팅단계(S2), 기관 접착단계(S3) 및 제1 기관 분리단계(S4)를 포함한다.
- [0027] 먼저, 도 2에 도시한 바와 같이, 광 산란입자 코팅단계(S1)는 제1 기관(110)의 일면에 광 산란입자(120)를 코팅하는 단계이다. 도 4 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 광 산란입자 코팅단계(S1)에서는 광 산란입자(120)가 코팅되는 제1 기관(110)의 일면을 전해질 처리한다.
- [0028] 이때, 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에서는 제1 기관(110)을 전해질 처리하기 전, 제1 기관(110)의 일면을 예컨대, 산소(O₂) 플라즈마 처리할 수 있다. 이와 같이, 제1 기관(110)의 일면을 산소 플라즈마 처리하면, 제1 기관(110)의 일면에 산소가 풍부해지고, 이는 결국, 제1 기관(110)의 일면을 더욱 더 음의 전하(negatively charged)가 많이 분포되는 상태로 만들게 된다. 이때, 제1 기관(110)의 일면에 음의 전하를 생성시키는 방법으로는 산소 플라즈마 외에도 UV 오존 처리 방식을 사용할 수도 있다.
- [0029] 이와 같이, 제1 기관(110)의 일면에 음 전하를 형성한 다음, 도 4에 도시한 바와 같이, 양(+)으로 대전되어 있는 제1 전해질(111)이 녹아 있는 용액에 음 전하를 띄도록 표면 개질된 제1 기관(110)을 담근 후 탈이온수(de-ionized water)로 린싱(rinsing) 한다. 이때, 제1 전해질(111)로는 수용액에 녹는 유기물 계열의 물질을 사용할 수 있다. 예를 들어, 제1 전해질(111)로는 PAH(poly(allylamine hydrochloride))를 사용할 수 있다.
- [0030] 그 다음, 도 5에 도시한 바와 같이, 음(-)으로 대전되어 있는 제2 전해질(112)이 녹아 있는 용액에 다시 제1 기관(110)을 담근 후 탈이온수로 린싱 한다. 이때, 제2 전해질(112)로는 제1 전해질(111)과 마찬가지로 수용액에 녹는 유기물 계열의 물질을 사용할 수 있다. 예를 들어, 제2 전해질(112)로는 PSS(poly(styrene sulfonate))를 사용할 수 있다.
- [0031] 그 다음, 도 6에 도시한 바와 같이, 다시, 양(+)으로 대전되어 있는 제1 전해질(111)이 녹아 있는 용액에 제1 기관(110)을 담근 후 탈이온수로 린싱한 후 이를 건조시킨다.
- [0032] 본 발명이 실시 예에서, 이와 같이 서로 다른 전하를 띄는 전해질 용액을 번갈아 사용하는 이유는 후속 공정을 통해 제1 기관(110)의 표면에 흡착되는 광 산란입자(120)를 단층(mono layer)으로 균일하게 그리고 랜덤하게 분포시키기 위함이다.
- [0033] 이와 같이, 제1 기관(110)의 일면을 전해질 처리하여 제1 기관(110)의 일면에 정전기력을 발생시킨 후, 제1 기관(110)의 일면에 광 산란입자(120)를 흡착시킨다.
- [0034] 여기서, 제1 기관(110)의 일면에 정전기적인 인력을 매개로 광 산란입자(120)를 흡착시키기 위해서는 먼저, 광 산란입자(120)가 분산되어 있는 1족 및 7족 혼합물을 포함하는 수용액에 제1 기관(110)을 침지시킨다. 이때, 1족 및 7족 혼합물로는 NaCl, NaF 등이 사용될 수 있다. 또한, 광 산란입자(120)의 분산은 광 산란입자(120)가

섞여있는 콜로이드 용액을 상기 수용액에 희석시킴으로써 이루어진다.

- [0035] 이와 같이, 상기의 수용액에 전해질 처리된 제1 기판(110)을 침지시킨 후 약 30분 내지 1시간 동안 유지한다. 그 결과, 도 2 및 도 11의 주사전자현미경 사진에서 보여지는 바와 같이, 제1 기판(110)의 일면에는 광 산란입자(120)가 정전기적인 인력에 의해 흡착되어 단일층으로 랜덤하게 분포된다. 여기서, 도 11의 (a)는 NaCl이 수용액에 2mol 포함된 경우이고, (b)는 3mol 포함된 경우로, 제1 기판(110)에 흡착되는 광 산란입자(120)의 밀도는 NaCl 수용액의 몰(mol) 농도에 따라 결정된다.
- [0036] 그 다음, 일면이 광 산란입자(120)로 코팅된 제1 기판(110)을 수용액으로부터 꺼내 약 100℃ 온도에서 충분히 건조시킨다.
- [0037] 여기서, 광 산란입자(120)로는 후속 공정을 통해 제2 기판(130) 상에 코팅되는 매트릭스 층(140)을 이루는 매트릭스 물질과 굴절률 차이(Δn)가 0.3 이상인 물질을 사용할 수 있다. 예를 들어, 광 산란입자(120)로는 ZnO, Al₂O₃, TiO₂, SnO₂, ZrO₂ 및 SiO₂ 중 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [0038] 다음으로, 도 7에 도시한 바와 같이, 매트릭스 물질 코팅단계(S2)는 제2 기판(130)의 일면에 매트릭스 층(140)을 이루는 매트릭스 물질을 코팅하는 단계이다. 매트릭스 물질 코팅단계(S2)에서는 제2 기판(130)의 일면에 매트릭스 물질로 고분자 물질 또는 유리전이온도(T_g)가 낮은 물질을 스핀코팅 등의 코팅방법을 통해 코팅하여, 제2 기판(130)의 일면에 매트릭스 층(140)을 형성한다. 여기서, 제2 기판(130)은 후속 공정을 통해 제2 기판(130) 상에 형성되는 광추출층(도 10의 150)이 유기발광소자의 내부 광추출층으로 적용될 경우, 유기발광소자를 외부 환경으로부터 보호하는 봉지(encapsulation) 기판으로 작용하게 된다. 이러한 제2 기판(130)은 투명 기판으로, 광 투과율이 우수하고 기계적인 물성이 우수한 것이면 어느 것이든 제한되지 않는다. 예를 들어, 제2 기판(130)으로는 열경화 또는 UV 경화가 가능한 유기필름인 고분자 계열의 물질이나 화학강화유리인 소다라임 유리(SiO₂-CaO-Na₂O) 또는 알루미늄실리케이트계 유리(SiO₂-Al₂O₃-Na₂O)가 사용될 수 있다. 여기서, 본 발명의 실시 예에 따라 제조된 광추출층(도 10의 150)을 내부 광추출층으로 채용하는 유기발광소자가 조명용인 경우, 제2 기판(130)으로는 소다라임 유리가 사용될 수 있고, 유기발광소자가 디스플레이용인 경우 알루미늄실리케이트계 유리가 제2 기판(130)으로 사용될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 실시 예에서, 제2 기판(130)으로는 두께 1.5mm 이하의 박판 유리가 사용될 수 있는데, 이러한 박판 유리는 퓨전(fusion) 공법 또는 플로팅(floating) 공법을 통해 제조될 수 있다.
- [0040] 다음으로, 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 기판 접촉단계(S3)는 광 산란입자(120)가 매트릭스 층(140) 내에 함침되도록 제1 기판(110)과 제2 기판(130)을 서로 접촉시키는 단계이다. 즉, 기판 접촉단계(S3)에서는 각각에 형성되어 있는 광 산란입자(120)와 매트릭스 층(140)이 서로 마주하는 방향으로 제1 기판(110) 및 제2 기판(130)을 가압한다. 이때, 광 산란입자(120)가 매트릭스 층(140) 내에 함침되어야 하므로, 제1 기판(110) 및 제2 기판(130)을 서로 마주하는 방향으로 가압하기 전, 유리전이온도(T_g) 이상의 온도로 매트릭스 층(140)을 열처리한다.
- [0041] 그 다음, 제1 기판(110) 및 제2 기판(130)을 서로 마주하는 방향으로 가압하여 매트릭스 층(140) 내에 광 산란입자(120)를 위치시킨 후, 냉각 또는 하드 베이킹(hard baking) 등의 열처리를 진행하여, 광 산란입자(120)를 매트릭스 층(140) 내에 고정시킨다.
- [0042] 마지막으로, 도 10에 도시한 바와 같이, 제1 기판 분리단계(S4)는 광 산란입자(120) 및 매트릭스 층(140)으로부터 제1 기판(110)을 분리시키는 단계이다. 이와 같이, 제1 기판 분리단계(S4)를 통해 제1 기판(110)을 분리, 즉, 제2 기판(130)의 매트릭스 층(140)으로 광 산란입자(120)를 전사시키면, 제2 기판(130)을 베이스 기판으로 구비하고, 광 산란입자(120)가 함침되어 있는 매트릭스 층(140)을 광추출층(150)으로 구비하는 유기발광소자용 광추출 기판(100)이 제조된다.
- [0043] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 일련의 공정을 통해 유기발광소자용 광추출 기판(100)을 제조하면, 광 산

란입자(120)가 단일층으로 분포됨에 따라, 표면이 평탄한 광추출층(150)을 얻을 수 있고, 이를 유기발광소자에 적용 시 광추출층(150) 내부에 분산되어 있는 광 산란입자(120)를 통해, 광추출 효율을 향상시킬 수 있다. 그리고 이와 같이, 유기발광소자의 광추출 효율이 향상되면, 저 전류로도 유기발광소자를 구동할 수 있게 되어, 유기발광소자의 소비 전력을 감소시켜 그 수명을 연장시킬 수 있음은 물론, 유기발광소자의 휘도 또한 향상시킬 수 있다.

[0044] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 일련의 공정을 통해 유기발광소자용 광추출 기관(100)을 제조하면, 종래에 형성하였던 평탄화층 없이도 광추출층(150)의 표면을 고 평탄도로 구현할 수 있어, 본 발명의 실시 예에 따라 제조된 광추출층(150)을 유기발광소자의 외부 광추출층 뿐만 아니라 내부 광추출층으로 적용하여도 광추출 효율을 향상시킬 수 있음은 물론 종래 저 평탄도로 구현된 광추출층 적용 시 발생되던 누설전류를 감소 또는 차단시킬 수 있다.

[0045] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

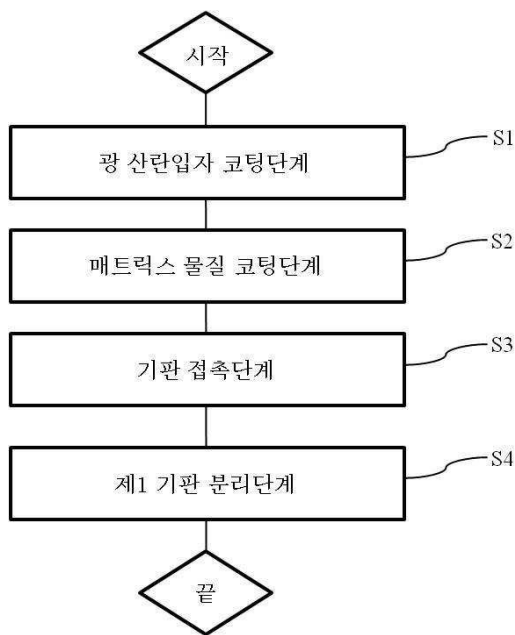
[0046] 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

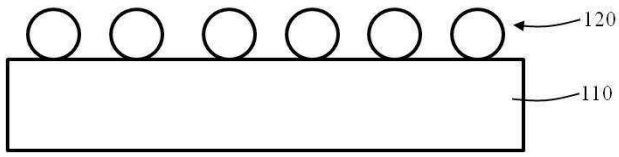
- | | | |
|--------|-------------|-------------|
| [0047] | 100: 광추출 기관 | 110: 제1 기관 |
| | 111: 제1 전해질 | 112: 제2 전해질 |
| | 120: 광 산란입자 | 130: 제2 기관 |
| | 140: 매트릭스 층 | 150: 광추출층 |

도면

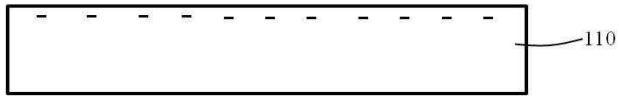
도면1



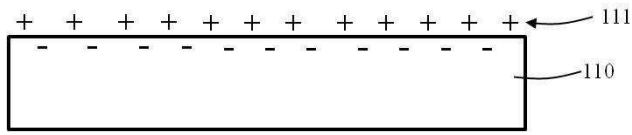
도면2



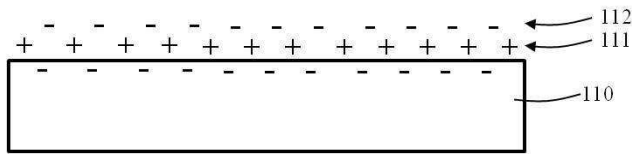
도면3



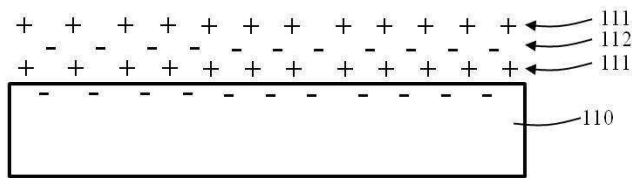
도면4



도면5



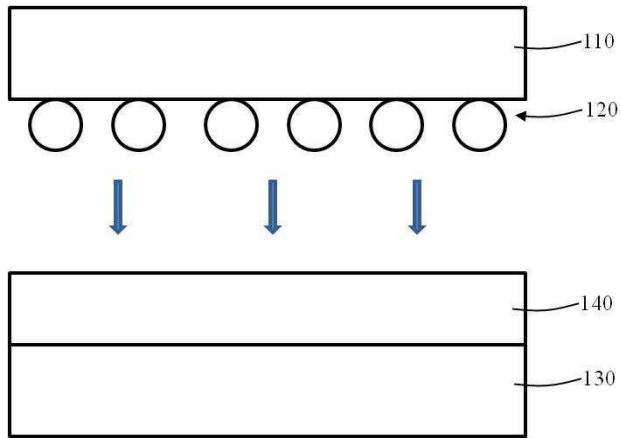
도면6



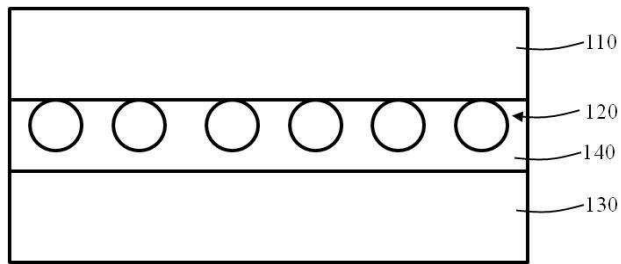
도면7



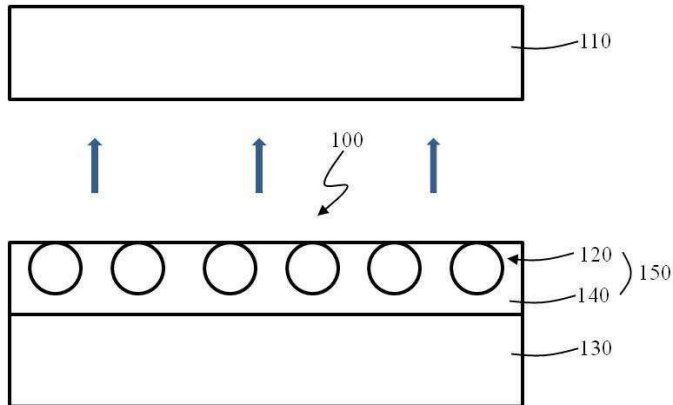
도면8



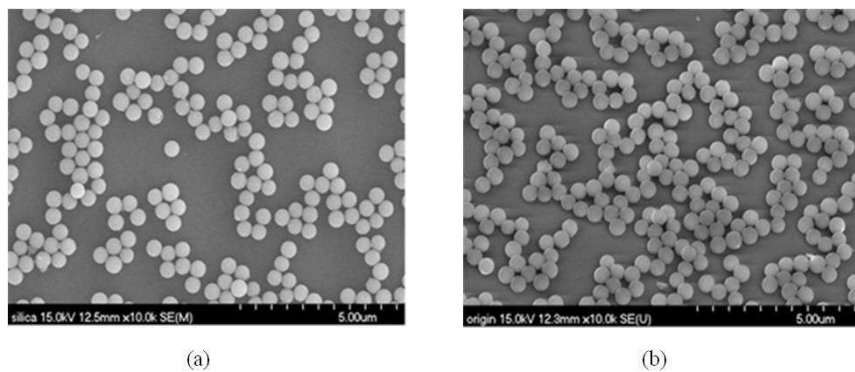
도면9



도면10



도면11



도면12

