



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0054841  
(43) 공개일자 2011년05월25일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0111630

(22) 출원일자 2009년11월18일

심사청구일자 2009년11월18일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

경북대학교 산학협력단

대구광역시 북구 산격동 1370 경북대학교내

(72) 발명자

이성훈

서울 동작구 사당1동 1005-16번지 201호

이관형

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

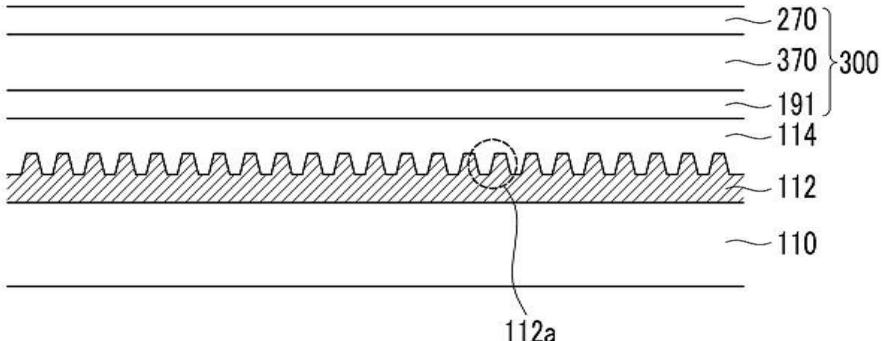
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

### (57) 요 약

기판, 상기 기판 위에 형성되어 있으며 표면에 요철부를 가지는 제1 박막, 상기 제1 박막 위에 형성되어 있으며 상기 요철부를 평탄화하는 제2 박막, 상기 제2 박막 위에 형성되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 발광 부재, 그리고 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

추창용

경기도 수원시 영통구 영통동 벽적골마을 삼성아파  
트 926동 703호

주영구

대구 북구 학정동 한라하우젠트2차 201동 803호

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기판,

상기 기판 위에 형성되어 있으며 표면에 요철부를 가지는 제1 박막,

상기 제1 박막 위에 형성되어 있으며 상기 요철부를 평탄화하는 제2 박막,

상기 제2 박막 위에 형성되어 있는 제1 전극,

상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 발광 부재, 그리고

상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 제2 전극

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 제1 박막과 상기 제2 박막은 굴절률이 다른 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에서,

상기 제1 박막 및 상기 제2 박막의 굴절률은 각각 1.1 내지 3인 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제3항에서,

상기 제1 박막과 상기 제2 박막의 굴절률 차이는 적어도 0.2 인 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제2항에서,

상기 제1 박막의 굴절률은 1.6 내지 2.2이고,

상기 제2 박막의 굴절률은 1.3 내지 1.6인

유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제2항에서,

상기 제1 박막의 굴절률은 1.3 내지 1.6이고,

상기 제2 박막의 굴절률은 1.6 내지 2.2인

유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제2항에서,

상기 제1 박막은 산화규소, 질화규소, 폴리아크릴, 폴리이미드 또는 이들의 조합을 포함하고,

상기 제2 박막은 질화규소, 산화알루미늄 또는 이들의 조합을 포함하는

유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

제1항에서,

상기 요철부는 불규칙하게 분포되어 있는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 9

기판 위에 요철부를 가진 제1 박막을 형성하는 단계,

상기 제1 박막 위에 상기 요철부를 평탄화하는 제2 박막을 형성하는 단계,

상기 제2 박막 위에 제1 전극을 형성하는 단계,

상기 제1 전극 위에 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고

상기 발광 부재 위에 제2 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 10

제9항에서,

상기 요철부를 가진 제1 박막을 형성하는 단계는

제1 박막을 적층하는 단계,

상기 제1 박막 위에 제1 크기의 유기 미립자를 포함하는 분산액을 도포하는 단계,

상기 분산액을 건조하는 단계,

상기 유기 미립자를 식각하여 상기 제1 크기보다 작은 제2 크기의 유기 미립자를 형성하는 단계, 그리고

상기 제2 크기의 유기 미립자를 마스크로 하여 상기 제1 박막을 식각하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 11

제10항에서,

상기 유기 미립자는 구(sphere) 모양을 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 12

제10항에서,

상기 유기 미립자는 폴리스티렌(polystyrene)을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 13

제10항에서,

상기 유기 미립자를 식각하는 단계는 플라스마를 사용하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 14

제10항에서,

상기 제1 박막을 식각하는 단계는 반응성 이온 식각으로 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 15

제9항에서,

상기 요철부를 가진 제1 박막을 형성하는 단계는

유기 물질을 포함하는 제1 박막을 적층하는 단계, 그리고

상기 제1 박막의 표면을 플라스마 처리하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 16

제15항에서,

상기 제1 박막을 적층하는 단계 후에 상기 제1 박막 위에 금속 클러스터를 적용하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 박막의 표면을 플라스마 처리하는 단계는 상기 금속 클러스터를 마스크로 하여 수행하는

유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001]

유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002]

유기 발광 표시 장치는 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 두 전극 사이에 위치하는 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 생성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003]

유기 발광 표시 장치는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없기 때문에 소비 전력이 낮다.

[0004]

이러한 소비 전력을 더욱 낮추기 위해서는 유기 발광 표시 장치의 발광 효율을 높이는 것이 중요하다. 발광 효율은 발광 재료의 효율, 전극으로부터 주입된 전하 수와 발광층에서 발생한 광자 수의 비율(ratio)인 내부 양자 효율(internal quantum efficiency) 및 발광층에 발생한 광자 수와 외부로 방출되는 광자 수의 비율인 외부 양

자 효율(external quantum efficiency)에 따라 결정될 수 있다.

[0005] 한편 표시 장치가 대형화됨에 따라 대면적 유기 발광 표시 장치에 적용할 수 있는 공정 또한 필요하다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 일 측면은 발광 효율을 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0007] 본 발명의 다른 일 측면은 발광 효율을 높이는 동시에 대면적 유기 발광 표시 장치에 적용할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

#### 과제 해결수단

[0008] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있으며 표면에 요철부를 가지는 제1 박막, 상기 제1 박막 위에 형성되어 있으며 상기 요철부를 평탄화하는 제2 박막, 상기 제2 박막 위에 형성되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 발광 부재, 그리고 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함한다.

[0009] 상기 제1 박막과 상기 제2 박막은 굴절률이 다른 물질을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제1 박막 및 상기 제2 박막의 굴절률은 각각 약 1.1 내지 3 일 수 있다.

[0011] 상기 제1 박막과 상기 제2 박막의 굴절률 차이는 적어도 0.2 일 수 있다.

[0012] 상기 제1 박막의 굴절률은 약 1.6 내지 2.2 일 수 있고, 상기 제2 박막의 굴절률은 약 1.3 내지 1.6 일 수 있다.

[0013] 상기 제1 박막의 굴절률은 약 1.3 내지 1.6 일 수 있고, 상기 제2 박막의 굴절률은 약 1.6 내지 2.2 일 수 있다.

[0014] 상기 제1 박막은 산화규소, 질화규소, 폴리아크릴, 폴리이미드 또는 이들의 조합을 포함할 수 있고, 상기 제2 박막은 질화규소, 산화알루미늄 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 요철부는 불규칙하게 분포되어 있을 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 위에 요철부를 가진 제1 박막을 형성하는 단계, 상기 제1 박막 위에 상기 요철부를 평탄화하는 제2 박막을 형성하는 단계, 상기 제2 박막 위에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극 위에 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고 상기 발광 부재 위에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0017] 상기 요철부를 가진 제1 박막을 형성하는 단계는 제1 박막을 적층하는 단계, 상기 제1 박막 위에 제1 크기의 유기 미립자를 포함하는 분산액을 도포하는 단계, 상기 분산액을 전조하는 단계, 상기 유기 미립자를 식각하여 상기 제1 크기보다 작은 제2 크기의 유기 미립자를 형성하는 단계, 그리고 상기 제2 크기의 유기 미립자를 마스크로 하여 상기 제1 박막을 식각하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 유기 미립자는 구(sphere) 모양을 가질 수 있다.

[0019] 상기 유기 미립자는 폴리스티렌(polystyrene)을 포함할 수 있다.

[0020] 상기 유기 미립자를 식각하는 단계는 플라스마를 사용할 수 있다.

[0021] 상기 제1 박막을 식각하는 단계는 반응성 이온 식각으로 수행할 수 있다.

[0022] 상기 요철부를 가진 제1 박막을 형성하는 단계는 유기 물질을 포함하는 제1 박막을 적층하는 단계, 그리고 상기 제1 박막의 표면을 플라스마 처리하는 단계를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 제조 방법은 상기 제1 박막을 적층하는 단계 후에 상기 제1 박막 위에 금속 클러스터를 적용하는 단계를 더 포함할 수 있고, 상기 제1 박막의 표면을 플라스마 처리하는 단계는 상기 금속 클러스터를 마스크로 하여 수

행할 수 있다.

## 효과

[0024]

발광층에서 발생한 빛이 통과하는 위치에 요철부를 형성함으로써 빛의 경로를 제한하여 기판의 수직 방향으로 광 추출 효과를 높일 수 있고 발광층에서 발생한 빛 중 외부로 방출되는 빛의 양을 늘릴 수 있다. 이에 따라 발광 효율을 높이고 소자의 수명을 증가시키는 동시에 유기 발광 표시 장치의 구동 전압을 낮출 수 있다. 또한 스픬 코팅과 같은 용액 공정 또는 플라스마 식각과 같은 건식 식각 등과 같은 방법으로 요철부를 형성할 수 있어서 대면적 표시 장치에 적용할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0025]

이하, 침부한 도면을 참조하여 본 발명의 구현예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예에 한정되지 않는다.

[0026]

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0027]

먼저 도 1을 참고하여 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

[0028]

도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0029]

도 1을 참고하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 제1 박막(112)이 형성되어 있다. 제1 박막(112)은 표면에 불규칙하게 분포되어 있는 요철부(112a)를 가진다. 요철부(112a)는 약 10nm 내지 2μm 높이의 나노 패턴을 가지는 광 결정 부재로서, 내부에서 빛이 전반사되는 것을 감소시키고 빛이 경로를 제어하여 기판에 수직한 방향으로 방출되는 빛의 양을 증가시킬 수 있다.

[0030]

제1 박막(112)은 굴절률이 약 1.1 내지 3.0 인 무기 물질 또는 유기 물질로 만들어질 수 있으며, 무기 물질은 예컨대 산화규소( $SiO_2$ ), 질화규소( $SiN_x$ ) 또는 이들의 조합일 수 있고 유기 물질은 예컨대 폴리아크릴, 폴리이미드 또는 이들의 조합일 수 있다. 제1 박막(112)의 굴절률은 상기 절연 기판(110)의 굴절률과 유사한 경우 절연 기판(110)과 제1 박막(112) 사이의 경계에서 일어나는 내부 전반사를 줄일 수 있다.

[0031]

제1 박막(112) 위에는 제1 박막(112)의 요철부(112a)를 평탄화하는 제2 박막(114)이 형성되어 있다.

[0032]

제2 박막(114)은 제1 박막(112)의 요철부(112a)를 평탄화시킴으로써 후술하는 발광층이 평坦하게 형성될 수 있도록 한다. 이에 따라 발광층이 요철부(112a)의 모양에 따라 형성되는 경우 요철부(112a)의 경사면에 발광층이 얇게 형성되고 전류가 경사 부위로 집중되는 것을 방지할 수 있어서 소자의 열화를 방지하고 신뢰성을 높일 수 있다.

[0033]

제2 박막(114)은 굴절률이 약 1.1 내지 3.0이며, 제1 박막(112)보다 굴절률이 크거나 작을 수 있다. 또한 제2 박막(114)의 굴절률은 후술하는 제1 전극(191)의 굴절률과 유사한 경우 제2 박막(114)과 제1 전극(191) 사이의 경계에서 일어나는 내부 전반사를 줄일 수 있다.

[0034]

제2 박막(114)은 제1 박막(112)과 굴절률이 다른 무기 물질 또는 유기 물질로 만들어질 수 있으며, 무기 물질은 예컨대 질화규소( $SiN_x$ ), 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ) 또는 이들의 조합일 수 있고 유기 물질은 예컨대 폴리아크릴, 폴리이미드 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0035]

제1 박막(112)과 제2 박막(114)의 굴절률 차이는 적어도 0.2 일 수 있다. 예컨대 제1 박막(112)의 굴절률은 약 1.6 내지 2.2이고, 제2 박막(114)의 굴절률은 약 1.3 내지 1.6 일 수 있으며, 이와 반대로 상기 제1 박막(112)의 굴절률은 약 1.3 내지 1.6 일 수 있고, 상기 제2 박막(114)의 굴절률은 약 1.6 내지 2.2 일 수 있다.

[0036]

이와 같이 굴절률이 다른 제1 박막(112)과 제2 박막(114) 사이의 경계면에 요철을 줌으로 해서 내부 전반사를

감소시키고 전면으로 추출되는 양을 증가시킬 수 있다. 따라서 광 추출 효과를 높일 수 있다.

[0037] 제2 박막(114) 위에는 제1 전극(191)이 형성되어 있다. 제1 전극(191)은 애노드(anode) 또는 캐소드(cathode)일 수 있으며 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전 물질로 만들어질 수 있다.

[0038] 제1 전극(191) 위에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다. 유기 발광 부재(37)는 발광층(emitting layer)(도시하지 않음) 및 발광층의 발광 효율을 개선하기 위한 부대층(auxiliary layer)(도시하지 않음)을 포함하는 다층 구조일 수 있다.

[0039] 발광층은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질 또는 유기 물질과 무기 물질의 혼합물로 만들어지며, 알루미늄 트리스(8-하이드록시퀴놀린)[aluminium tris(8-hydroxyquinoline)], Alq3], 안트라센(anthracene), 디스트릴(distryl) 화합물일 수 있다. 유기 발광 표시 장치는 발광층에서 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.

[0040] 부대층에는 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer)(도시하지 않음) 및 정공 수송층(hole transport layer)(도시하지 않음)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injection layer)(도시하지 않음) 및 정공 주입층(hole injection layer)(도시하지 않음) 등이 있으며, 이 중에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 층을 포함할 수 있다.

[0041] 유기 발광 부재(370) 위에는 제2 전극(270)이 형성되어 있다. 제1 전극(191)이 투명 도전 물질로 만들어진 경우, 제2 전극(270)은 알루미늄(Al), 칼슘(Ca) 바륨(Ba) 또는 이들의 조합 따위의 불투명 도전 물질로 만들어질 수 있다.

[0042] 이 때 제1 전극(191)이 애노드, 제2 전극(270)이 캐소드가 되거나, 반대로 제1 전극(191)이 캐소드, 제2 전극(270)이 애노드가 될 수 있다.

[0043] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치는 빛의 경로를 제한하여 기판의 수직 방향으로 광 추출 효과를 높임으로써 발광층에서 발생한 빛 중 외부로 방출되는 빛의 양을 늘릴 수 있다. 이에 따라 발광 효율을 높이고 소자의 수명을 증가시키는 동시에 유기 발광 표시 장치의 구동 전압을 낮출 수 있다.

[0044] 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대하여 도 2a 내지 도 2d를 도 1과 함께 참고하여 설명한다.

[0045] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 차례로 보여주는 단면도이다.

[0046] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판(110) 위에 요철부(112a)를 가진 제1 박막(112)을 형성하는 단계, 상기 제1 박막(112) 위에 상기 요철부(112a)를 평탄화하는 제2 박막(114)을 형성하는 단계, 상기 제2 박막(114) 위에 제1 전극(191)을 형성하는 단계, 상기 제1 전극(191) 위에 발광 부재(370)를 형성하는 단계, 그리고 상기 발광 부재(370) 위에 제2 전극(270)을 형성하는 단계를 포함한다.

[0047] 먼저 도 2a를 참고하면, 기판(110) 위에 하부막(111)을 적층한다. 하부막(111)은 예컨대 기판(110)을 그대로 사용하거나, 산화규소, 질화규소 따위를 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성할 수 있다.

[0048] 이어서 하부막(111) 위에 복수의 유기 미립자(organic particle)(50)를 포함하는 분산액(도시하지 않음)을 도포한다. 분산액은 예컨대 유기 미립자(50)를 물과 같은 분산매에 혼합한 혼탁액(suspension)일 수 있다. 도포는 예컨대 스판 코팅으로 수행할 수 있다.

[0049] 유기 미립자(50)는 유기 물질로 만들어진 구(sphere) 모양의 입자이며, 예컨대 폴리스티렌(polystyrene)으로 만들어질 수 있다. 유기 미립자(50)는 약  $0.03\mu\text{m}$  내지  $3.2\mu\text{m}$ 의 크기를 가질 수 있다.

[0050] 이어서 상기 분산액을 건조하여 용매를 제거하고 유기 미립자(50)만 남긴다.

[0051] 다음 도 2b를 참고하면, 유기 미립자(50)를 예컨대 산소 플라스마를 사용하여 식각하여 유기 미립자(50)보다 크기가 작은 식각된 유기 미립자(50a)를 형성한다. 식각된 유기 미립자(50a)는 약  $0.01\mu\text{m}$  내지  $2.0\mu\text{m}$ 의 크기를 가질 수 있다.

[0052] 다음 도 2c를 참고하면, 식각된 유기 미립자(50a)를 마스크로 하여 하부막(111)을 식각한다. 이 때 식각은 반응성 이온 식각(reactive ion etching, RIE)으로 수행할 수 있으며, 예컨대  $\text{CHF}_3$ ,  $\text{CF}_4$  플라스마를 사용할 수 있

다. 이러한 식각에 따라 도 2c에서 보는 바와 같이 복수의 요철부(112a)를 가지는 제1 박막(112)이 형성된다.

[0053] 이어서 상기 식각된 유기 미립자(50a)를 제거한 후, 제1 박막(112) 위에 제2 박막(114)을 적층한다. 제2 박막(114)은 예컨대 질화규소, 산화알루미늄 따위를 화학 기상 증착으로 형성할 수 있다.

[0054] 다음 도 1을 참고하면, 제2 박막(114) 위에 제1 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 제2 전극(270)을 차례로 적층한다.

[0055] 상기와 같이 본 발명의 구현예에 따르면 도포 및 식각 방법으로 비교적 용이하게 요철부(112a)를 형성할 수 있다. 이에 따라 대면적 유기 발광 표시 장치에도 용이하게 적용할 수 있어서 레이저를 사용하는 경우 대면적에 적용할 수 없는 한계를 극복할 수 있다.

[0056] 이하 본 발명의 다른 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다.

[0057] 전술한 구현예와 마찬가지로, 기판(110) 위에 하부막(111)을 적층한다. 이 때 하부막(111)은 유기 물질로 만들어진다. 유기 물질로 만들어진 하부막(111)은 예컨대 스판 코팅한 후 오븐 또는 열판에서 가열하여 경화시킬 수 있다.

[0058] 이어서 유기 물질로 만들어진 하부막(111)의 표면을 플라스마 처리하여 표면을 거칠게 한다. 이 때 플라스마는 예컨대 아르곤(Ar) 플라스마를 사용할 수 있다.

[0059] 이와 같이 유기 물질로 만들어진 하부막의 표면을 플라스마 처리함으로써 비교적 손쉽게 요철부를 형성할 수 있으며, 이러한 요철부에 의해 발광 효율을 높일 수 있다.

[0060] 이하 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다.

[0061] 본 구현예는 전술한 구현예와 마찬가지로, 하부막(111)을 적층하고 플라스마 처리하여 요철부(112a)를 형성한다. 그러나 전술한 구현예와 달리, 본 구현예는 하부막(111) 위에 금속 클러스터(metal cluster)를 적용하고 상기 금속 클러스터를 마스크로 하여 하부막(111)을 플라스마 처리함으로써 표면에 요철부(112a)를 가지는 제1 박막(112)을 형성할 수 있다.

[0062] 이하 실시예를 통해서 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 다만 하기의 실시예는 단지 설명의 목적을 위한 것이며 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

### [0063] 실시예 1

[0064]  $0.6\mu\text{m}$ 의 평균 직경을 가지는 구(sphere) 모양의 폴리스티렌 미립자 10g을 물 100 mL에 분산시켜 혼탁액을 제조하였다.

[0065] 유리 기판 위에 산화규소( $\text{SiO}_2$ )  $0.5 \mu\text{m}$  를 화학 기상 증착 방법으로 증착하였다. 이어서 상기 혼탁액을 상기 산화규소 막 위에 800rpm으로 스판코팅하였다. 이어서 25°C의 온도에서 혼탁액을 건조하여 용매를 제거하였다. 다음 상기 기판을 플라스마 챔버에 두고 산소 기체( $\text{O}_2$ )와 아르곤 기체( $\text{Ar}$ )를 공급하여 폴리스티렌 미립자를 플라스마 식각하였다. 이 때 산소 기체( $\text{O}_2$ )와 아르곤 기체( $\text{Ar}$ )는 각각 2sccm 및 5sccm의 유량으로 공급하고 RF(radio frequency) 200W이었다. 플라스마 식각에 의해 폴리스티렌 미립자의 크기는 약  $0.3 \mu\text{m}$ 로 작아졌다. 이어서 상기 식각된 폴리스티렌 미립자를 마스크로 하여 산화규소막을 건식 식각하였다. 건식 식각은 ICP(inductive coupled plasma) 식각 장치에서  $\text{CHF}_3$ 를 사용하여 수행하였다. 이 때  $\text{CHF}_3$ 는 20sccm의 유량으로 공급하고 챔버 압력은 50mT, ICP 출력 500W이었으며, 2분씩 3회 수행하였다. 이어서 상압 플라스마 챔버에서 산소 기체( $\text{O}_2$ ) 및 아르곤 기체( $\text{Ar}$ )를 공급하여 남아있는 폴리스티렌 미립자를 제거하였다.

[0066] 도 4는 폴리스티렌 미립자를 제거한 후의 요철부를 보여주는 전자주사현미경(SEM) 사진이다.

[0067] 도 4를 참고하면, 폴리스티렌 미립자를 제거한 이후의  $\text{SiO}_2$ 의 요철부를 확인할 수 있다.

[0068] 다음 식각된 산화규소막 위에 화학 기상 증착 방법으로 질화규소를 5000Å 증착하여 평탄화하였다.

[0069] 도 5는 질화규소를 증착한 후 평탄화된 표면을 보여주는 전자주사현미경(SEM) 사진이다.

[0070] 도 5를 참고하면, 평탄화된 표면을 확인할 수 있다.

[0071] 이어서 질화규소 막 위에 ITO를 스퍼터링으로 형성한 후 패터닝하고, 정공 주입층 및 정공 전달층으로 NPB (N,N-di-naphthalene-1-yl-N,N-diphenyl-benzidine)를 증착하고, 그 위에 발광층으로 Alq3 (tris-8-hydroxyquinoline aluminum)에 쿠마린 6(coumarin 6)을 1중량% 도핑하여 공증착하고, 그 위에 전자 전달층으로 Alq3를 증착하고, 그 위에 전자 주입을 원활하게 하기 위해 LiF 전자 주입층과 Al 음극을 순차적으로 증착하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

## 실시예 2

[0072] 유리 기판 위에 폴리아크릴 2.0  $\mu\text{m}$ 을 스판 코팅으로 형성한 후 건조하였다. 이어서 플라스마 챔버에 기판을 두고 아르곤 기체(Ar)와 질소 기체( $\text{N}_2$ )를 공급하여 플라스마 식각을 수행하였다. 이 때 플라스마 식각은 아르곤 기체(Ar) 40sccm, 질소 기체( $\text{N}_2$ ) 3sccm의 유량으로 공급하고 챔버 압력은 200mT, ICP 출력은 400W, 식각 시간은 5분이었다.

[0073] 이러한 식각에 의해 유기막 표면의 거칠기를 원자 현미경(atomic force microscopy, AFM)을 사용하여 확인하였다.

[0074] 도 3은 본 발명의 다른 구현예에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치에서 원자 현미경으로 관찰한 요철부의 사진이다.

[0075] 도 3을 참고하면, 요철부(112a)는 약 200 내지 500Å의 높이를 가지며 기판 전면에 불규칙하게 분포되어 있음을 확인할 수 있었다.

[0076] 이어서 실시예 1과 마찬가지로 질화규소 막, ITO, 발광층 및 은을 차례로 적층하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

## 실시예 3

[0077] 유리 기판 위에 산화규소(SiO<sub>2</sub>) 0.5  $\mu\text{m}$ 를 화학 기상 증착 방법으로 적층하였다. 이어서 산화규소 막 위에 전자빔 증착기를 사용하여 5nm 두께의 Ni 층을 증착하였다. 이 후 기판을 급속 열처리(rapid thermal annealing, RTA) 장치에 두고 850°C에서 1분간 처리하여 나노 크기의 Ni 클러스터를 형성하였다. 이어서 Ni 클러스터를 마스크로 하여 반응 이온 식각(reactive ion etching, RIE)으로 산화규소 막을 식각하였다. 이어서 질산 용액을 사용하여 Ni 클러스터를 제거하였다.

[0078] 이어서 실시예 1과 마찬가지로 질화규소 막, ITO, 발광층 및 은을 차례로 적층하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0079] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

## **도면의 간단한 설명**

[0080] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고,

[0081] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 차례로 보여주는 단면도이고,

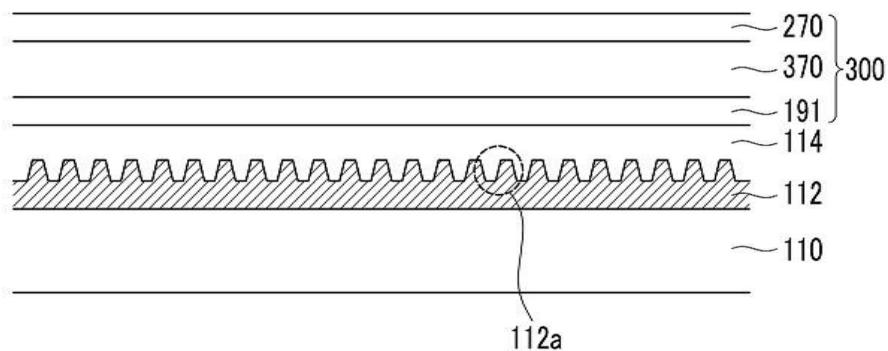
[0082] 도 3은 본 발명의 다른 구현예에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치에서 원자 현미경으로 관찰한 요철부의 사진이다.

[0083] 도 4는 실시예 1에서 폴리스티렌 미립자를 제거한 후의 요철부를 보여주는 전자주사현미경(SEM) 사진이고,

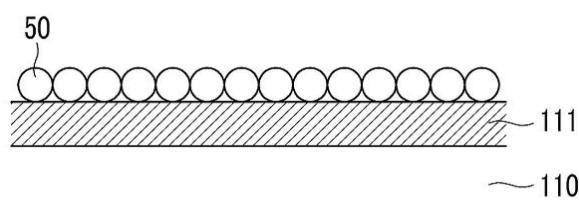
[0084] 도 5는 실시예 1에서 질화규소를 증착한 후 평탄화된 표면을 보여주는 전자주사현미경(SEM) 사진이다.

도면

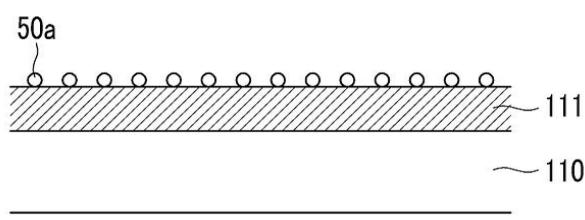
도면1



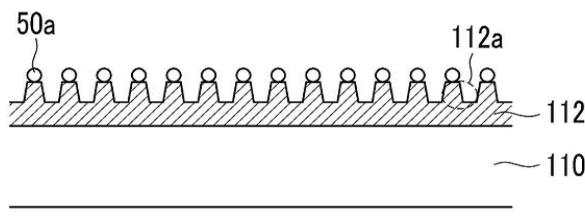
도면2a



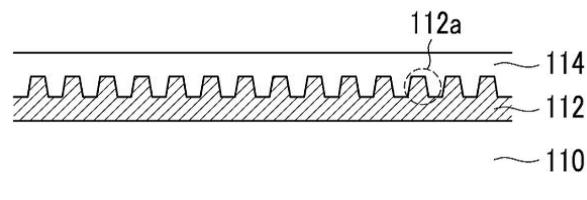
도면2b



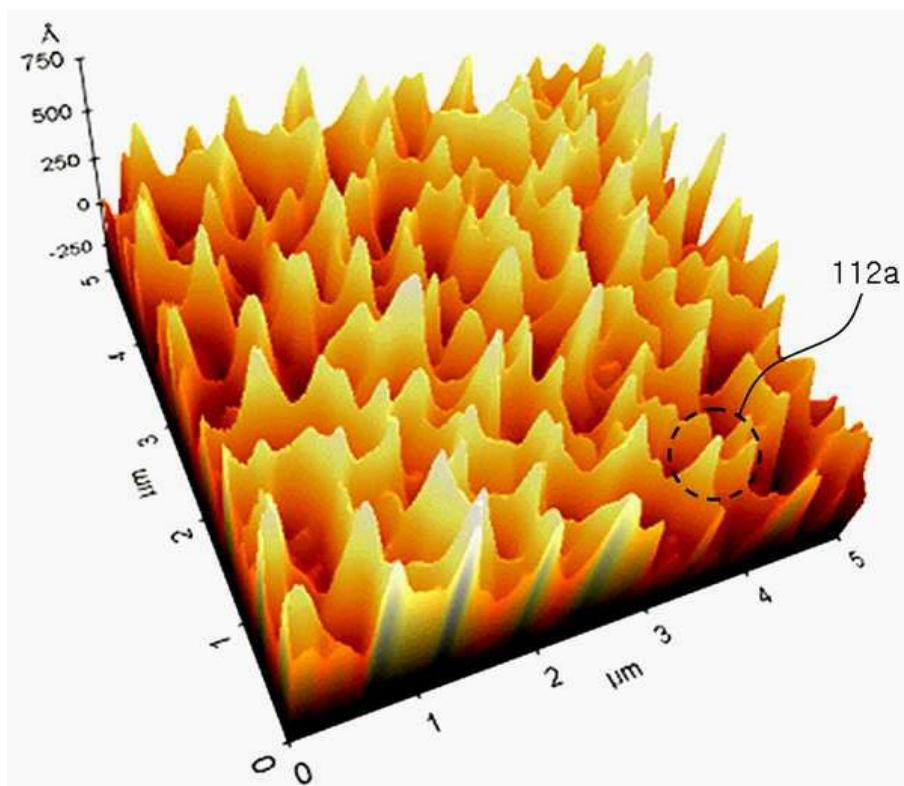
도면2c



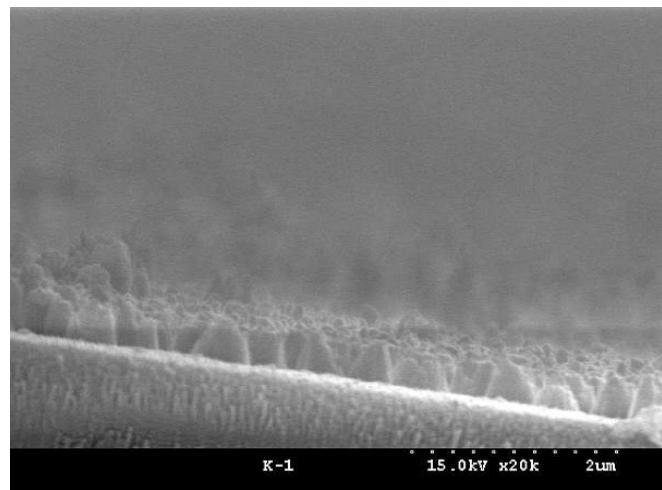
도면2d



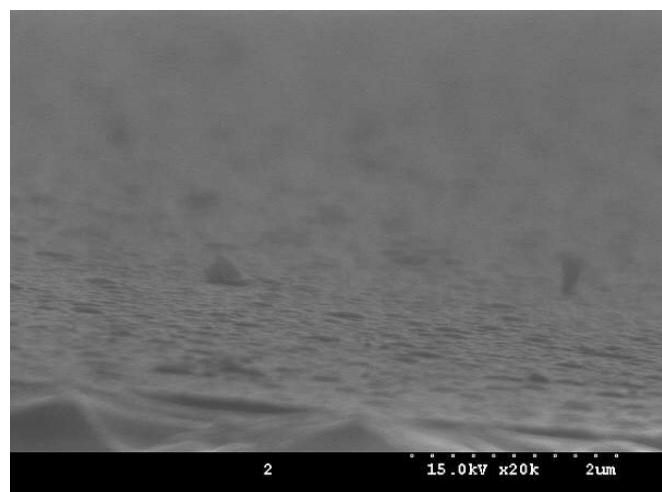
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110054841A</a>	公开(公告)日	2011-05-25
申请号	KR1020090111630	申请日	2009-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司 庆北国立学术基金会		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司 庆北国立学术基金会		
[标]发明人	LEE SUNG HUN 이성훈 LEE GWAN HYOUNG 이관형 CHU CHANG WOONG 추창웅 JU YOUNG GU 주영구		
发明人	이성훈 이관형 추창웅 주영구		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5268 H01L51/5262 H01L2251/5369 Y10S428/917		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以通过增加从发光层发出的光中向外部发射的光量来提高发光效率。组成：第一薄膜(112)形成在基板上，并在其表面上具有凹凸单元。在第一薄膜上形成第二薄膜并使凹凸单元(112a)平面化。在第一电极上形成第二薄膜。发光构件(370)形成在第一电极上。在第一电极上形成第二电极。

