



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0113555  
(43) 공개일자 2012년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)  
H05B 33/10 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0031322  
(22) 출원일자 2011년04월05일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
(72) 발명자  
이소영  
서울특별시 은평구 은평터널로 65, 대림아파트  
108동 1101호 (수색동)  
조윤희  
서울특별시 용산구 이촌로 193, 동부이촌동 101동  
206호 (이촌동, 우성아파트)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

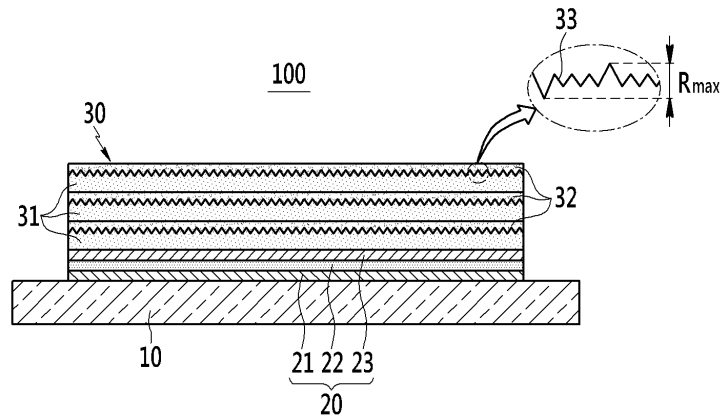
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 기관과, 기관 위에 형성되며 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자와, 유기 발광 소자를 덮으며 기관 위에 형성된 봉지층을 포함한다. 봉지층은 유기막과 무기막을 포함하며, 유기막과 무기막의 경계면에 요철 구조가 형성된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**오민호**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**이병덕**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**김용탁**

경기도 수원시 장안구 하륜로30번길 22, 한일아파트 102동 306호 (천천동)

**조상환**

경기도 수원시 팔달구 매탄3동 990번지 신매탄아파트 27동 503호

**정윤아**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**송승용**

충청남도 천안시 서북구 변영로 467 (성성동)

**이중혁**

서울특별시 마포구 백범로10길 24 (신수동)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관;

상기 기관 위에 형성되며 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자; 및

상기 유기 발광 소자를 덮으며 상기 기관 위에 형성된 봉지층

을 포함하고,

상기 봉지층은 유기막과 무기막을 포함하며,

상기 유기막과 상기 무기막의 경계면에 요철 구조가 형성되는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 요철 구조는 제곱근 평균(RMS) 거칠기가 30Å 내지 100nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 가지는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 요철 구조는 최대 높이(Rmax)가 50Å 내지 200nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 가지는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 요철 구조는 상기 유기막의 표면에 형성되고, 상기 유기막 바로 위에 상기 무기막이 적층되는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 요철 구조는 제곱근 평균(RMS) 거칠기가 30Å 내지 100nm의 범위에 속하거나 최대 높이(Rmax)가 50Å 내지 200nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 가지는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기막과 상기 무기막은 복수개로 구비되고,

상기 유기막 위에 상기 무기막이 적층되는 경계면들 중 복수개의 경계면에 상기 요철 구조가 형성되는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유기막은 카바이드계 물질, 카보네이트계 물질, 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지, 및 페릴렌계 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 무기막은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물, 및 실리콘 산화질화물로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 9**

기판 위에 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자를 형성하는 단계; 및  
 상기 유기 발광 소자 위에 봉지층을 형성하는 단계를 포함하며,  
 상기 봉지층을 형성하는 단계는,  
 유기막을 형성하는 단계;  
 상기 유기막의 표면을 건식 식각하여 상기 유기막의 표면에 요철 구조를 형성하는 단계; 및  
 상기 요철 구조가 형성된 상기 유기막 바로 위에 무기막을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
 상기 요철 구조는 제곱근 평균(RMS) 거칠기가 30Å 내지 100nm의 범위에 속하거나 최대 높이(Rmax)가 50Å 내지 200nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,  
 상기 건식 식각은 플라즈마 화학증착 장비와 플라즈마 식각 장비 중 어느 하나의 장비에서 실시되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,  
 상기 건식 식각 과정에서 공정 가스로서 SiF<sub>4</sub>, CF<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, CHF<sub>3</sub>, CClF<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, 및 SF<sub>6</sub>로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 가스가 사용되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 13**

제11항에 있어서,  
 상기 유기막은 상기 플라즈마 화학증착 장비의 챔버 내부에서 증착법으로 형성되고, 상기 건식 식각은 상기 유기막 형성 후 상기 챔버 내부에서 연속적으로 실시되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 14**

제11항에 있어서,  
 상기 건식 식각은 플라즈마 식각 장비에서 실시되며, 이온빔 식각, 유도결합 플라즈마 식각, 및 반응성 이온 식각 중 어느 하나의 방법이 적용되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서,  
 상기 건식 식각 과정에서 10mW 내지 2,000W의 범위에 속하는 전력과, 0.1torr 내지 10torr의 범위에 속하는 공정 압력이 적용되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기 발광 소자를 외부의 수분과 산소로부터 보호하는 봉지층을 구비한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED)는 자발광 특성을 가지므로 별도의 광원이 필요 없어 두께와 무게를 줄일 수 있고, 낮은 소비 전력, 높은 휘도, 및 빠른 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0003] 유기 발광 표시 장치의 표시부에는 제1 전극과 제2 전극 및 두 전극 사이에 배치된 발광층으로 이루어진 복수의 유기 발광 소자가 위치한다. 유기 발광 소자가 외부의 수분과 산소에 노출되면 표시 기능과 수명 특성이 저하되므로 표시부 위에 봉지층을 형성하여 표시부를 밀봉시키고 있다. 봉지층은 유기막과 무기막을 여러번 교대로 증착한 다층막 구조로 형성될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 봉지층을 구성하는 유기막과 무기막의 구조를 개선하여 봉지층의 밀봉 성능을 높일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판과, 기판 위에 형성되며 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자와, 유기 발광 소자를 덮으며 기판 위에 형성된 봉지층을 포함한다. 봉지층은 유기막과 무기막을 포함하며, 유기막과 무기막의 경계면에 요철 구조가 형성된다.

[0006] 요철 구조는 제곱근 평균(RMS) 거칠기가 30Å 내지 100nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 가질 수 있다. 다른 한편으로, 요철 구조는 최대 높이(Rmax)가 50Å 내지 200nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 가질 수 있다.

[0007] 요철 구조는 유기막의 표면에 형성되고, 유기막의 바로 위에 무기막이 적층될 수 있다. 요철 구조는 제곱근 평균(RMS) 거칠기가 30Å 내지 100nm의 범위에 속하거나 최대 높이(Rmax)가 50Å 내지 200nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 가질 수 있다.

[0008] 유기막과 무기막은 복수개로 구비되고, 유기막 위에 무기막이 적층되는 경계면들 중 복수개의 경계면에 요철 구조가 형성될 수 있다.

[0009] 유기막은 카바이드계 물질, 카보네이트계 물질, 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지, 및 페릴렌계 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.

[0010] 무기막은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물, 및 실리콘 산화질화물로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 위에 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자를 형성하는 단계와, 유기 발광 소자 위에 봉지층을 형성하는 단계를 포함한다. 봉지층을 형성하는 단계는 유기막을 형성하는 단계와, 유기막의 표면을 건식 식각하여 유기막의 표면에 요철 구조를 형성하는 단계와, 요철 구조가 형성된 유기막 바로 위에 무기막을 형성하는 단계를 포함한다.

[0012] 요철 구조는 제곱근 평균(RMS) 거칠기가 30Å 내지 100nm의 범위에 속하거나 최대 높이(Rmax)가 50Å 내지 200nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 가질 수 있다.

[0013] 건식 식각은 플라즈마 화학증착 장비와 플라즈마 식각 장비 중 어느 하나의 장비에서 실시될 수 있다. 건식 식각 과정에서 공정 가스로서 SiF<sub>4</sub>, CF<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, CHF<sub>3</sub>, CClF<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, 및 SF<sub>6</sub>로 이루어진 군에서 선택된 적어도

도 하나의 가스가 사용될 수 있다.

[0014] 유기막은 플라즈마 화학증착 장비의 챔버 내부에서 증착법으로 형성되고, 건식 식각은 유기막 형성 후 챔버 내부에서 연속적으로 실시될 수 있다.

[0015] 다른 한편으로, 건식 식각은 플라즈마 식각 장비에서 실시되며, 이온빔 식각, 유도결합 플라즈마 식각, 및 반응성 이온 식각 중 어느 하나의 방법이 적용될 수 있다. 건식 식각 과정에서 10mW 내지 2,000W의 범위에 속하는 전력과, 0.1torr 내지 10torr의 범위에 속하는 공정 압력이 적용될 수 있다.

**발명의 효과**

[0016] 유기 발광 표시 장치는 봉지층을 구성하는 유기막과 무기막의 결합력을 높여 막 탈락 현상을 예방하고, 유기막과 무기막의 경계를 따라 외기의 수분과 산소가 침투하는 것을 억제하여 봉지층의 밀봉 기능을 향상시킬 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 유기막과 무기막의 경계면에서 내부 반사를 줄여 광 추출 효율을 높이고, 외광을 굴절시켜 외광 반사를 억제할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시한 봉지층의 부분 확대도이다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 4는 도 3b에 도시한 제2 단계를 거친 실시예에 따른 유기막 표면의 주사전자현미경 사진이다.

도 5는 플라즈마 에칭을 실시하지 않은 비교예에 따른 유기막 표면의 주사전자현미경 사진이다.

도 6은 본 실시예에 따른 봉지층의 단면을 나타낸 주사전자현미경 사진이다.

도 7은 비교예에 따른 봉지층의 단면을 나타낸 주사전자현미경 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0019] 도면에서 여러 층과 막 또는 영역을 명확하게 표현하기 위해 두께를 확대하여 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분의 '위에' 또는 '상에' 있다고 할 때 이는 다른 부분의 '바로 위에' 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분의 '바로 위에' 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 의미한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시한 봉지층의 부분 확대도이다.

[0021] 도 1과 도 2를 참고하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(10)과, 기판(10) 위에 형성된 유기 발광 소자(20)와, 유기 발광 소자(20)를 덮으면서 기판(10) 위에 형성된 봉지층(30)을 포함한다. 유기 발광 소자(20)는 제1 전극(21)과 발광층(22) 및 제2 전극(23)을 포함한다. 봉지층(30)은 유기막(31)과 무기막(32)을 포함하며, 유기막(31)과 무기막(32)의 경계면에 요철 구조(33)가 형성된다.

[0022] 기판(10)은 유리 기판 또는 플라스틱 기판일 수 있다. 기판(10)은 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평탄성, 및 방수성이 우수한 유리 또는 플라스틱 소재로 형성될 수 있다. 기판(10) 위에는 수분과 산소 침투를 차단하는 베리어막(도시하지 않음)이 위치할 수 있다. 베리어막은 무기막과 유기막 중 어느 하나 또는 무기막과 유기막의 적층막으로 형성될 수 있다.

[0023] 기판(10) 위에 유기 발광 소자(20)가 위치한다. 유기 발광 소자(20)는 제1 전극(21)과 발광층(22) 및 제2 전극(23)의 적층 구조로 이루어진다. 제1 전극(21)과 제2 전극(23) 중 어느 하나는 정공 주입 전극으로 기능하고, 다른 하나는 전자 주입 전극으로 기능한다.

- [0024] 제1 전극(21)과 제2 전극(23)은 투명 전극, 반투명 전극, 또는 반사 전극일 수 있다. 제1 전극(21)이 투명 전극이고 제2 전극(23)이 반사 전극일 때, 발광층(22)의 빛은 제2 전극(23)에 의해 반사되고 제1 전극(21)과 기관(10)을 투과해 외부로 방출된다. 반대로 제1 전극(21)이 반사 전극이고 제2 전극(23)이 투명 전극일 때, 발광층(22)의 빛은 제1 전극(21)에 의해 반사되고 제2 전극(23)과 봉지층(30)을 투과해 외부로 방출된다.
- [0025] 제1 전극(21)과 제2 전극(23) 사이에는 발광층(22) 이외에도 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 가운데 하나 이상이 더 형성될 수 있다. 제1 전극(21)과 제2 전극(23)에 구동 전압이 인가되면 발광층(22)으로 전자와 정공이 주입되고, 주입된 전자와 정공이 결합하여 여기자(exciton)를 생성하며, 여기자가 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.
- [0026] 기관(10) 상의 표시부에는 복수의 유기 발광 소자가 위치한다. 각각의 유기 발광 소자는 박막 트랜지스터를 포함하는 구동 회로부에 연결되어 구동 회로부에 의해 발광이 제어된다. 도 1에서는 편의상 구동 회로부의 도시를 생략하였고, 표시부에 위치하는 복수의 유기 발광 소자를 하나로 개략화하여 도시하였다.
- [0027] 봉지층(30)은 유기 발광 소자(20)를 밀봉시켜 외기의 수분과 산소로부터 유기 발광 소자를 보호한다. 봉지층(30)은 복수의 유기막(31)과 복수의 무기막(32)을 포함하며, 유기막(31)과 무기막(32)이 하나씩 교대로 적층되어 봉지층(30)을 구성한다. 통상적으로 무기막(32)은 수분과 산소 침투를 억제하고, 유기막(31)은 무기막(32)의 미세 크랙 및 핀홀 등을 채우는 역할을 한다.
- [0028] 봉지층(30)의 내부에는 유기막(31)과 무기막(32)의 경계면이 복수개 존재한다. 이 경계면들 중 적어도 하나의 경계면에 요철 구조(33)가 형성된다. 이 요철 구조(33)는 특정한 형태의 오목홈 또는 돌기를 의도적으로 형성한 모양이 아닌 불규칙적인 임의 패턴의 요철 형태로 이루어진다. 이러한 요철 구조(33)를 형성하는 방법으로서 건식 식각법이 적용될 수 있다.
- [0029] 요철 구조(33)는 제곱근 평균(root mean square, RMS) 거칠기가 30Å 내지 100nm의 범위에 속하거나 최대 높이(Rmax)가 50Å 내지 200nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 가진다. 제곱근 평균(RMS) 거칠기는 통계학에서 사용되는 제곱근 평균(RMS) 방법에 의해 얻어진 거칠기 값을 의미하며, 최대 높이(Rmax)는 요철 구조(33)의 가장 높은 봉우리와 가장 낮은 골짜기 사이의 수직 거리를 의미한다.
- [0030] 요철 구조(33)는 유기막(31)의 표면에 형성될 수 있다. 즉, 코팅 후 열처리 또는 증착 등의 방법으로 유기막(31)을 형성한 다음 유기막(31)의 표면을 건식 식각하여 유기막(31)의 표면 거칠기를 높이는 방법이 적용될 수 있다.
- [0031] 그리고 유기막(31) 바로 위에 무기물을 증착하여 무기막(32)을 형성함으로써 무기막(32)이 요철 구조(33)의 골짜기들 사이를 모두 채우도록 한다. 이와 같이 유기막(31) 위에 적층된 무기막(32)은 유기막(31)의 요철 구조(33)로 인해 유기막(31)에 대한 젖음성이 개선되어 유기막(31)에 견고하게 밀착된다. 유기막(31)과 무기막(32)은 거친 경계면을 두고 서로 접하므로 유기막(31)과 무기막(32) 사이에는 뚜렷한 경계가 관찰되지 않는다.
- [0032] 봉지층(30)의 단면을 관찰할 때, 봉지층(30)은 유기물로만 이루어진 유기물 영역(A10)과, 유기물과 무기물이 혼재하는 혼합 영역(A20)과, 무기물로만 이루어진 무기물 영역(A30)으로 구분된다. 유기물 영역(A10)과 혼합 영역(A20) 및 무기물 영역(A30)은 봉지층(30)의 두께 방향(도 2의 세로 방향)을 따라 위치한다. 혼합 영역(A20)의 두께는 요철 구조(33)의 최대 높이(Rmax)와 동일하다.
- [0033] 만일 유기막 형성 후 표면 처리를 하지 않고 그 위에 무기막을 바로 형성하면 유기막과 무기막은 뚜렷한 경계를 두고 분리되어 막 탈락 현상이 발생할 수 있다. 그리고 유기막과 무기막의 경계를 따라 외기에 포함된 수분과 산소가 봉지층의 내부로 침투하여 봉지층의 밀봉 성능을 저하시킨다. 이 경우 봉지층의 두께 방향으로의 밀봉 효과가 우수한 반면, 봉지층의 면 방향으로의 밀봉 효과가 낮아진다. 이때, 면 방향은 유기막 또는 유기막의 표면과 나란한 방향을 의미한다.
- [0034] 그러나 본 실시예에서 유기막(31)과 무기막(32)은 요철 구조(33)에 의해 상호 밀착성이 개선되어 막 탈락 현상을 예방할 수 있다. 또한, 요철 구조(33)가 수분과 산소의 침투 경로를 지연시키는 기능을 하므로 봉지층(30)의 면 방향으로 밀봉 효과를 높여 봉지층(30)의 밀봉 성능이 향상된다. 즉, 본 실시예에서는 봉지층(30)의 두께 방향 및 면 방향 모두를 따라 높은 밀봉 성능을 구현할 수 있다.
- [0035] 요철 구조(33)는 제곱근 평균(RMS) 거칠기가 30Å 내지 100nm의 범위에 속하거나 최대 높이(Rmax)가 50Å 내지 200nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 가질 수 있다.
- [0036] 요철 구조(33)의 제곱근 평균(RMS) 거칠기가 30Å 미만이거나 최대 높이(Rmax)가 50Å 미만이면, 유기막(31)과

무기막(32)의 밀착성을 높이는 효과가 미비하여 막 탈락 현상이 발생할 수 있고 봉지층(30)의 면 방향에 따른 밀봉 성능이 저하될 수 있다. 요철 구조(33)의 제공근 평균(RMS) 거칠기가 100nm를 초과하거나 최대 높이(Rmax)가 200nm를 초과하면, 유기막(31)의 과도한 식각으로 인해 유기 발광 소자(20)의 구동 특성이 저하될 수 있고, 과도한 거칠기를 완화시키기 위해 별도의 공정(예를 들어 포토리소그래피 등)이 추가되어야 하므로 공정이 복잡해질 수 있다.

- [0037] 또한, 유기막(31)과 무기막(32)은 요철 구조(33)로 인해 굴절률 변화를 일으켜 광 효율을 향상시킨다. 전면 발광형 유기 발광 표시 장치의 경우, 발광층(22)에서 방출된 빛이 봉지층(30)을 투과할 때 유기막(31)과 무기막(32)의 거친 경계면에서 내부 반사를 줄여 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 그리고 외광이 봉지층(30)에 입사할 때 유기막(31)과 무기막(32)의 거친 경계면에서 외광을 굴절시켜 외광 반사를 억제할 수 있다. 광 추출 효율은 화면의 휘도 향상을 의미하며, 외광 반사 억제는 화면의 콘트라스트 개선으로 이어진다.
- [0038] 전술한 유기막(31)은 1.2 내지 2.0의 범위에 속하는 굴절률을 나타내며, 무기막(32)은 1.3 내지 2.2의 범위에 속하는 굴절률을 나타낸다. 광 추출 효율을 높이기 위해 유기막(31)과 무기막(32)의 굴절률 차이는 0.1 이상으로 설정되고, 유기막(31)과 무기막(32)의 굴절률 차이가 클수록 광 추출 효율을 높일 수 있다.
- [0039] 유기막(31)은 카바이드계 물질, 카보네이트계 물질, 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지, 및 페틸렌계 수지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 복수의 유기막(31)은 같은 물질을 포함하거나 서로 다른 물질을 포함할 수도 있다. 유기막(31)은 플라즈마 에칭 공정에 의해 거친 표면을 가질 수 있다. 구체적인 플라즈마 에칭 공정에 대해서는 후술한다.
- [0040] 무기막(32)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물, 및 실리콘 산화질화물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 복수의 무기막(32)은 같은 물질을 포함하거나 다른 물질을 포함할 수도 있다.
- [0041] 도 1에서는 봉지층(30)이 세 개의 유기막(31)과 세 개의 무기막(32)을 포함하고, 유기막(31) 위에 무기막(32)이 적층되는 경계면마다 전술한 범위의 표면 거칠기를 가지는 요철 구조(33)가 형성된 경우를 예로 들어 도시하였다. 그러나 유기막(31)과 무기막(32)의 개수 및 요철 구조(33)의 적용 위치 등은 도시한 예에 한정되지 않고 다양하게 변할 수 있다.
- [0042] 이하, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0043] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법은 기판(10) 위에 제1 전극(21)과 발광층(22) 및 제2 전극(23)을 포함하는 유기 발광 소자(20)를 형성하는 단계와, 유기 발광 소자(20) 위에 봉지층(30)을 형성하는 단계를 포함한다. 봉지층(30)을 형성하는 단계는 유기막(31)을 형성하는 제1 단계와, 유기막(31)의 표면을 건식 식각하여 유기막(31)의 표면에 요철 구조(33)를 형성하는 제2 단계와, 요철 구조(33)가 형성된 유기막(31) 바로 위에 무기막(32)을 형성하는 제3 단계를 포함한다.
- [0044] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0045] 도 3a를 참고하면, 기판(10) 위에 유기 발광 소자(20)를 형성한다. 유기 발광 소자(20)는 제1 전극(21)과 발광층(22) 및 제2 전극(23)을 포함한다. 제1 전극(21), 발광층(22), 제2 전극(23)의 구성 물질과 형성 방법은 통상의 유기 발광 표시 장치 분야에서 공지된 것과 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0046] 물론 기판(10)과 유기 발광 소자(20) 사이에 배리어막(도시하지 않음)이 위치할 수 있으며, 기판(10) 위에 박막 트랜지스터를 포함하는 구동 회로부(도시하지 않음)가 형성된다. 구동 회로부는 유기 발광 소자(20)와 연결되어 유기 발광 소자(20)의 구동을 제어한다.
- [0047] 이어서 유기 발광 소자(20)를 덮도록 유기막(31)을 형성한다(제1 단계). 유기막(31)은 전술한 유기물을 코팅 후 열처리하거나 증착 등의 방법으로 형성될 수 있다. 유기막(31)의 두께는 대략 0.01 $\mu$ m 내지 5 $\mu$ m일 수 있다.
- [0048] 도 3b를 참고하면, 유기막(31)의 표면을 건식 식각하여 제공근 평균(RMS) 거칠기가 30Å 내지 100nm의 범위에 속하거나 최대 높이(Rmax)가 50Å 내지 200nm의 범위에 속하는 표면 거칠기를 갖는 요철 구조(33)를 형성한다(제2 단계). 건식 식각은 플라즈마 화학증착(PECVD) 장비 또는 플라즈마 식각 장비에서 실시될 수 있다.
- [0049] 플라즈마 화학증착(PECVD) 장비의 챔버 내부에서 유기물을 증착하여 유기막(31)을 형성하는 경우, 투입 가스와의 압력 및 전력 등의 공정 조건만을 변경하여 같은 챔버 내부에서 연속 공정으로 유기막(31)의 표면을 건식 식각

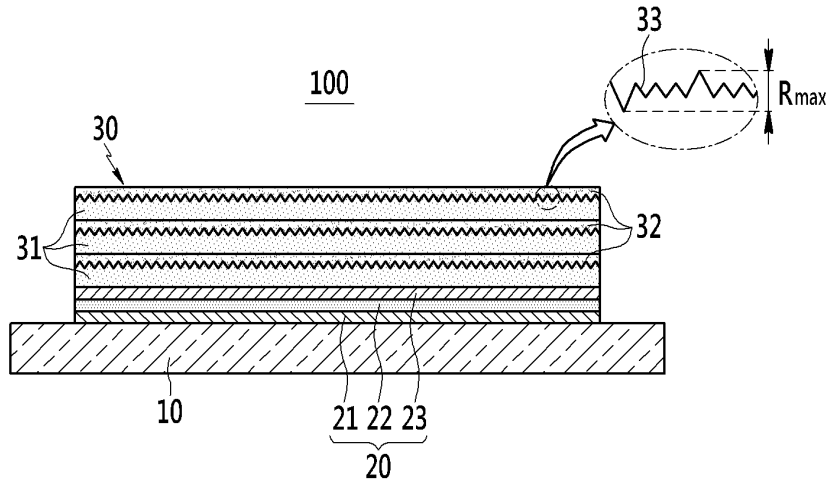


22: 발광층  
 30: 봉지층  
 32: 무기막

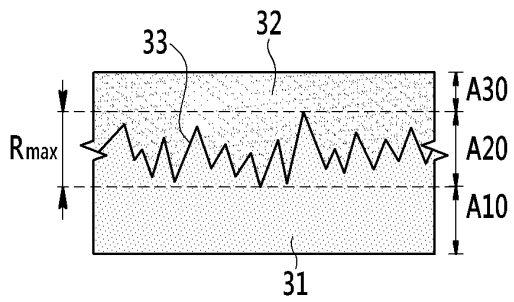
23: 제2 전극  
 31: 유기막  
 33: 요철 구조

도면

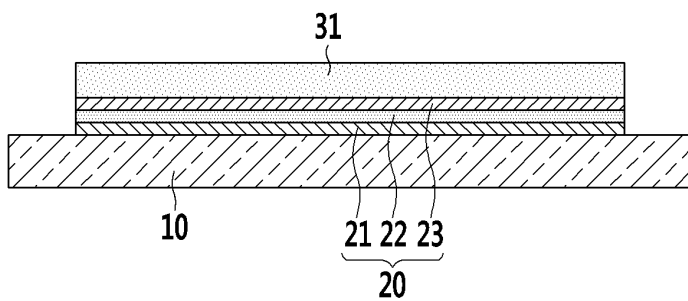
도면1



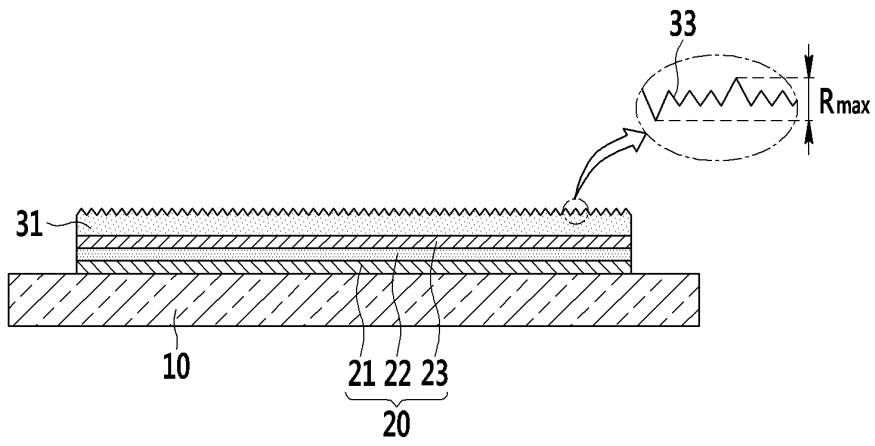
도면2



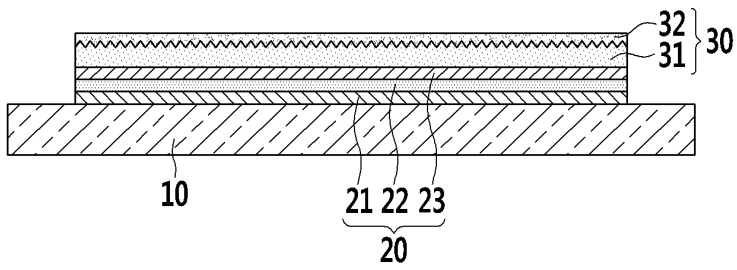
도면3a



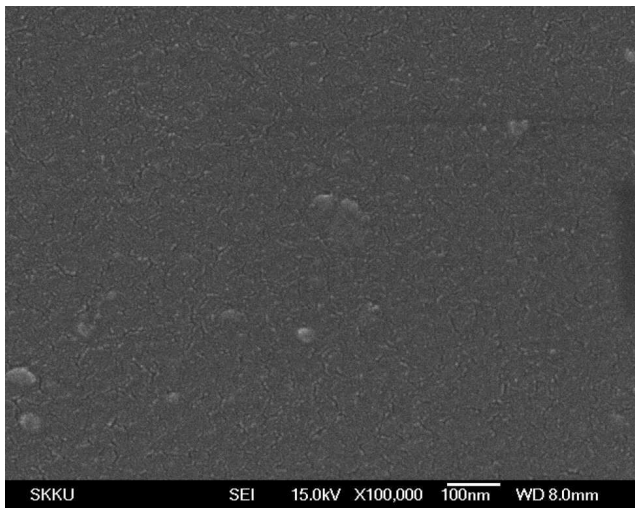
도면3b



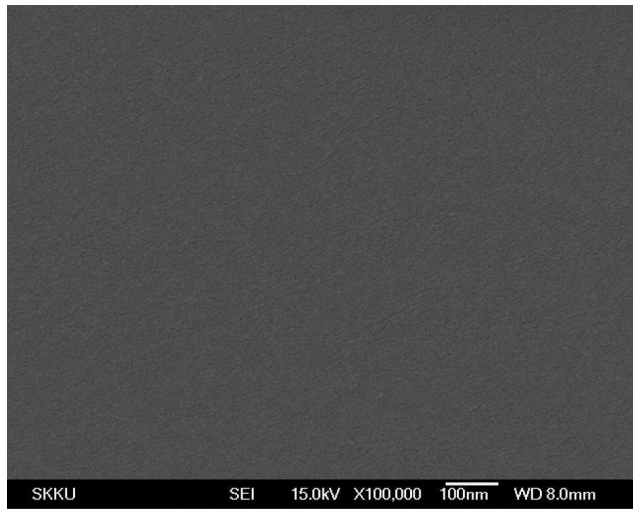
도면3c



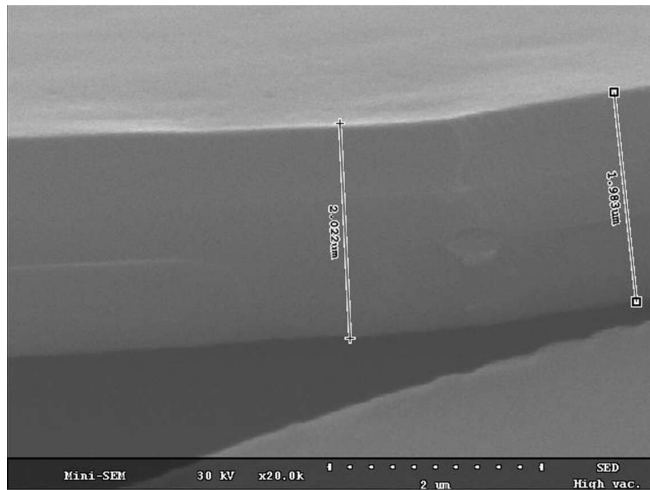
도면4



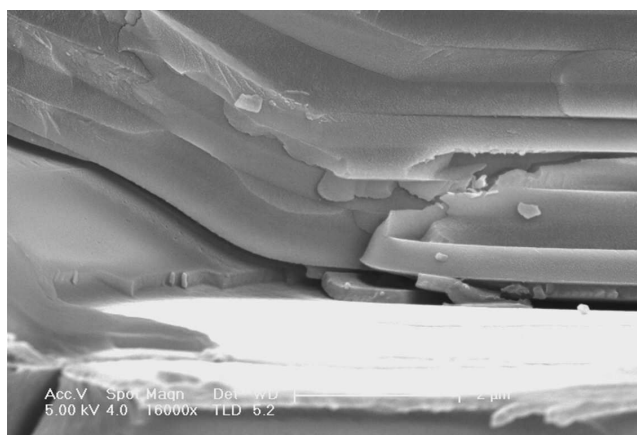
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020120113555A</a>	公开(公告)日	2012-10-15
申请号	KR1020110031322	申请日	2011-04-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE SO YOUNG 이소영 CHO YOON HYEUNG 조운형 OH MIN HO 오민호 LEE BYOUNG DUK 이병덕 KIM YONG TAK 김용탁 CHO SANG HWAN 조상환 CHUNG YUNAH 정윤아 SONG SEUNG YONG 송승용 LEE JONG HYUK 이종혁		
发明人	이소영 조운형 오민호 이병덕 김용탁 조상환 정윤아 송승용 이종혁		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5268 H01L51/5256 H01L51/5203 H01L51/5246 H01L51/5253 H05B33/04 H05B33/10 H01L2251/30 H01L2251/56		
其他公开文献	KR101842586B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以通过防止外部水分和氧气沿着有机膜和无机膜的边界渗透来改善密封层的密封性质。组成：有机光在衬底（10）上形成发光器件（20）。有机发光器件包括第一电极（21），发光层（22）和第二电极（23）。密封层（30）形成在有机发光器件上并且包括有机膜（31）和无机膜（32）。不平坦结构（33）形成在有机膜和无机膜的边界中。

