



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0132005
(43) 공개일자 2009년12월30일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0058052

(22) 출원일자 2008년06월19일

심사청구일자 2008년06월19일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

장승옥

경기 수원시 영통구 신동 575번지

김무현

경기 수원시 영통구 신동 575번지

(74) 대리인

리앤목특허법인

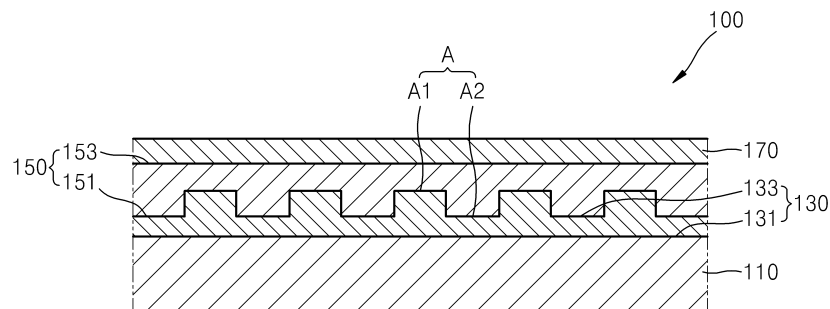
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 광 추출율이 향상되고 효율이 향상된 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 기판; 상기 기판 상에 상면이 볼록한 요철 패턴으로 형성된 제1전극층; 상기 제1전극층 상에 형성되고 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및 상기 중간층 상에 형성된 제2전극층;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 상면이 볼록한 요철 패턴으로 형성된 제1전극층;

상기 제1전극층 상에 형성되고 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및

상기 중간층 상에 형성된 제2전극층;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1전극층의 요철 패턴의 볼록부는 직사각형의 격벽 형상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1전극층의 요철 패턴의 볼록부는 마이크로 렌즈 형상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중간층은 상기 제1전극층의 요철 패턴의 오목부를 충전하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 중간층의 저면은 상기 제1전극층의 요철 패턴의 형상을 따라 형성되고, 상기 중간층의 상면은 상기 요철 패턴의 오목부 및 볼록부 상에 편평하게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 중간층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 또는 전자 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

기관;

상기 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 접속되고, 상면이 볼록한 요철 패턴으로 형성된 제1전극층;

상기 제1전극층이 노출되도록 상기 제1전극층의 가장자리에 형성된 화소 정의막;

상기 제1전극층 상에 형성되고 적어도 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및

상기 중간층 상에 형성된 제2전극층;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1전극층의 요철 패턴의 볼록부는 직사각형의 격벽 형상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1전극층의 요철 패턴의 볼록부는 마이크로 렌즈 형상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 중간층은 상기 제1전극층의 요철 패턴의 오목부를 충전하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 중간층의 저면은 상기 제1전극층의 요철 패턴의 형상을 따라 형성되고, 상기 중간층의 상면은 상기 요철 패턴의 오목부 및 볼록부 상에 편평하게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 중간층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층 또는 전자 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 유기 발광층 하부에 요철 패턴의 전극을 형성함으로써 광 추출율이 향상되고 수명이 연장된 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 유기 발광 디스플레이 장치는 화소 전극과 대향 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 갖는 디스플레이 장치이다. 유기 발광 디스플레이 장치는 이들 전극에 양극 및 음극 전압이 각각 인가됨에 따라, 화소 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 대향 전극으로부터 전자 주입층으로 주입되어 발광층으로 이동된다. 전자와 정공이 발광층에서 서로 결합하여 소멸하면서 여기자(exciton)을 형성하고, 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 천이하면서 발광층의 형광성 분자에 에너지를 전달하고, 이것이 발광함으로써 화상이 형성된다.

<3> 종래의 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서 화소 전극을 이루는 ITO(Indium-Tin-Oxide)는 기관 상부에 편평하게 증착되고, 그 위에 형성되는 유기 발광층도 편평하게 형성됨으로써, 발광층에서의 광 추출율이 낮아 소자 효율 향상에 기여하지 못하는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 본 발명은 상기와 같은 문제 및 그 밖의 문제를 해결하기 위하여, 광 추출율이 향상되고 효율이 향상된 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <5> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 기관; 상기 기관 상에 상면이 볼록한 요철 패턴으로 형성된 제1전극층; 상기 제1전극층 상에 형성되고 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및 상기 중간층 상에 형성된 제2전극층;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.
- <6> 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제1전극층의 요철 패턴의 볼록부는 직사각형의 격벽 형상으로 이루어질 수 있다.
- <7> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1전극층의 요철 패턴의 볼록부는 마이크로 렌즈 형상으로 이루어질 수 있다.
- <8> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 중간층은 상기 제1전극층의 요철 패턴의 오목부를 충전하도록 형성될 수 있다.
- <9> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 중간층의 저면은 상기 제1전극층의 요철 패턴의 형상을 따라 형성되고, 상기 중간층의 상면은 상기 요철 패턴의 오목부 및 볼록부 상에 편평하게 형성될 수 있다.
- <10> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 중간층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 또는 전자 수송층을 포함할 수 있다.
- <11> 또한, 본 발명은 기관; 상기 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터와 접속되고, 상면이 볼록한 요철 패턴으로 형성된 제1전극층; 상기 제1전극층이 노출되도록 상기 제1전극층의 가장자리에 형성된 화소 정의막; 상기 제1전극층 상에 형성되고 적어도 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및 상기 중간층 상에 형성된 제2전극층;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.
- <12> 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제1전극층의 요철 패턴의 볼록부는 직사각형의 격벽 형상으로 이루어질 수 있다.
- <13> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1전극층의 요철 패턴의 볼록부는 마이크로 렌즈 형상으로 이루어질 수 있다.
- <14> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 중간층은 상기 제1전극층의 요철 패턴의 오목부를 충전하도록 형성될 수 있다.
- <15> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 중간층의 저면은 상기 제1전극층의 요철 패턴의 형상을 따라 형성되고, 상기 중간층의 상면은 상기 요철 패턴의 오목부 및 볼록부 상에 편평하게 형성될 수 있다.
- <16> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 중간층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층 또는 전자 수송층을 포함할 수 있다.

효 과

- <17> 이상과 같은 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치에 따르면, 제1전극층의 요철 패턴 상에 형성되는 유기 발광층의 발광 영역이 오버랩되고 발광 영역이 증가하기 때문에, 발광층의 광 취출율이 향상되고 이로 인한 소자 효율이 향상된다.
- <18> 또한, 발광층이 요철 패턴의 오목부를 매우도록 충분한 두께로 형성되기 때문에, 중간층 및 제2전극층의 스텝 커버리지가 향상되어 제1전극층과 제2전극층의 단락이 방지된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <19> 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시 예들을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- <20> 먼저, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 제1전극층을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 3은 도 1의 제1전극층에 대한 변형예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- <21> 상기 도면들을 참조하면, 본 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 기관(110), 제1전극층(130), 중

간층(150) 및 제2전극층(170)을 포함한다.

- <22> 기판(110)은 SiO₂를 주성분으로 하는 글라스재 기판일 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 플라스틱재 기판 등 다양한 재질로 이루어질 수 있다.
- <23> 기판(110)의 상면에는 기판(110)의 평활성과 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 SiO₂ 및/또는 SiN_x 등을 포함하는 버퍼층(미도시)이 구비될 수 있다.
- <24> 버퍼층(미도시) 상부에는 요철 패턴을 구비한 제1전극층(130)이 구비된다.
- <25> 기판(110)의 방향으로 화상이 구현되는 배면 발광형(bottom emission type)일 경우, 제1전극층(130)은 투명 전극이 되고, 제2전극층(170)은 반사 전극이 될 수 있다. 반대로 기판(110)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형(top emission type)일 경우, 제1전극층(130)은 반사 전극이 되고 제2전극층(170)은 투명 전극이 될 수 있다. 본 실시 예에서는 후자를 일 예로서 설명할 것이나 본 발명이 이에 한정되지 않음은 물론이다.
- <26> 제1전극층(130)은 ITO, IZO, In₂O₃, 및 ZnO 등을 포함하는 투명 소재의 전도성 물질로 형성될 수 있다. 또한, 상기 도면에 자세히 도시되지는 않았지만, 상기 투명 전도성 물질의 하부에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 또는 이들의 화합물로 등을 포함하는 반사막(미도시)이 더 형성될 수 있으며, 도면에 도시되지 않은 전극 단자에 연결되어 애노드(anode) 전극으로서 작용 될 수 있다.
- <27> 본 발명에 따른 제1전극층(130)은 종래의 유기 발광 소자의 화소 전극이 편평하게 형성되는 것과는 달리, 요철 패턴(A)을 구비한다. 본 실시 예에서 제1전극층(130)의 저면(131)은 기판(110) 및/또는 버퍼층(미도시) 상부에 이들의 표면 형상을 따라 편평하게 형성되고, 제1전극층(130)의 상면(133)은 요철 패턴(A)을 형성한다.
- <28> 요철 패턴(A)은 블록부(A1)와 오목부(A2)를 구비하는데, 본 실시 예에서 요철 패턴의 블록부(A1)는 단면이 직사각형의 격벽 형상으로 패턴닝되어 있다. 이와 같이 요철 패턴의 단부가 격벽 형상을 이루는 예시로서, 도 2에 도시된 것과 같이 제1전극층의 블록부(A1)는 매트릭스 형상, 또는 도 3에 도시된 것과 같이 스트라이프 형상(A1') 등으로 형성될 수 있다. 물론 이외에도 다양한 변형이 가능함은 물론이다.
- <29> 한편, 제1전극층(130)의 저면(131, 131')은 본 실시예와 같이 수동 구동형(Passive Matrix type: PM)의 경우에는 서로 소정 간격 떨어진 스트라이프 상의 라인들로 형성될 수 있다. 또한, 능동 구동형(Active Matrix type: AM)의 경우에는 화소에 대응되는 형태로 형성될 수 있는데, 이때 제1전극층(130)은 기판(110)에 포함된 적어도 하나의 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)에 전기적으로 연결되며, 이에 대하여는 후술한다.
- <30> 전술한 요철 패턴(A, A')이 구비된 제1전극층(130) 상에 유기 발광층(미도시)을 포함하는 중간층(150)이 구비된다.
- <31> 유기 발광층(미도시)은 저분자 또는 고분자 유기물이 사용될 수 있다. 유기 발광층이 저분자 유기물로 형성되는 경우, 유기 발광층을 중심으로 제1전극층(130)의 방향으로 홀 수송층(Hole Transport Layer: HTL) 및 홀 주입층(Hole Injection Layer: HIL) 등이 적층되고, 제2전극층(170) 방향으로 전자 수송층(Electron Transport Layer: ETL) 및 전자 주입층(Electron Injection Layer: EIL) 등이 적층된다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 적층 될 수 있다. 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq₃) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다.
- <32> 한편, 고분자 유기물로 형성된 고분자 유기층의 경우에는 유기 발광층을 중심으로 제1전극층(130)의 방향으로 홀 수송층(HTL)만이 포함될 수 있다. 상기 고분자 홀 수송층(HTL)은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 제1전극층(130) 상부에 형성되며, 고분자 유기 발광층은 PPV, 시아노 PPV(Cyano-PPV), 폴리플루오렌(Polyfluorene) 등을 사용할 수 있다.
- <33> 본 실시 예에서 유기 발광층(미도시)을 포함한 중간층(150)은 제1전극층(130)의 요철 패턴(A, A')의 오목부(A2, A2')를 충전하도록 충분한 두께로 형성된다. 따라서 본 실시 예에 따른 유기 발광 장치의 중간층(150)은 제1전극층(130)의 표면 구조를 따르지 않는다. 즉, 중간층의 저면(151)은 제1전극층(130)의 상면(133, 133')의 요철 패턴(A, A')의 표면 형태에 대응되도록 형성되지만, 중간층(150)이 충분한 두께로 요철 패턴(A, A')의 오목부(A2, A2')에 충전되기 때문에, 중간층(150)의 상면(153)은 요철 패턴(A, A')에 대응되지 않고 편평하게 형성된

다.

- <34> 만약 중간층이 제1전극층(130)의 표면 형상을 따라 형성된다면, 본 실시 예와 같이 제1전극층(130)의 상면(133)의 단면이 직사각형 격벽 형상의 요철 패턴(A, A')을 가질 경우, 요철 패턴(A, A')의 경계부, 즉 볼록부(A1, A1')와 오목부(A2, A2')의 경계부에 형성되는 중간층의 스텝 커버리지(step coverage)가 좋지 않기 때문에, 상기 경계부에 충분한 두께의 중간층이 형성되지 않는다. 이러한 중간층 상부에 형성되는 제2전극층의 스텝 커버리지도 좋지 않기 때문에 제1전극층과 제2전극층 사이에 단락(short)이 발생할 수 있다.
- <35> 그러나 본 발명의 경우에는 중간층(150)을 충분한 두께로 형성하여 제1전극층(130)의 요철 패턴(A, A')의 오목부(A2, A2')가 메워지도록 충전하기 때문에, 요철 패턴(A, A')의 경계부에서 중간층(150)의 스텝 커버리지를 양호하게 할 수 있다. 또한 중간층(150) 상에 형성되는 제2전극층(170)의 스텝 커버리지도 양호하기 때문에, 제1전극층(130)과 제2전극층(170) 사이의 단락을 방지할 수 있다.
- <36> 한편, 본 실시 예와 같이 중간층(150)의 상면(153)은 도면에 도시된 것과 같이 편평하게 형성되는 것이 바람직하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 중간층이 요철 패턴의 오목부를 충전하는 것이라면 반드시 편평하게 형성되지 않는 것이어도 무방하다.
- <37> 이와 같은 중간층은 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방식을 포함한 다양한 방법으로 형성될 수 있으며, 특히 유기 발광층은 잉크젯 프린팅으로 형성하고, 나머지 중간층의 홀 수송층, 홀 주입층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등은 스핀 코팅, 또는 증착의 방식으로 형성할 수도 있다.
- <38> 상기 중간층(130) 상에는 제2전극층(170)이 구비된다. 전면 발광형의 경우, 제2전극층(170)은 투명 전극이 되는데, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 또는 이들의 화합물을 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명 도전물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있으며, 도면에 도시되지 않은 전극 단자에 연결되어 캐소드(cathode) 전극으로서 작용 될 수 있다.
- <39> 상술한 바와 같은 유기 발광 디스플레이 장치에 의하면, 제1전극층의 요철 패턴 상에 형성되는 유기 발광층의 발광 영역이 오버랩되고 발광 영역이 증가하기 때문, 발광층의 광 추출율이 향상되고 이로 인한 소자 효율이 향상된다. 또한, 발광층이 요철 패턴의 오목부를 메우도록 충분한 두께로 형성되기 때문에, 중간층 및 제2전극층의 스텝 커버리지가 향상되어 제1전극층과 제2전극층의 단락이 방지된다.
- <40> 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 설명한다. 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- <41> 상기 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(200)는 기판(210), 제1전극층(230), 중간층(250) 및 제2전극층(270)을 포함한다. 이하, 전술한 실시예와의 차이점을 중심으로 설명한다.
- <42> 기판(210)의 상면에 제1전극층(230)이 구비된다. 본 실시예의 제1전극층(230)은 요철 패턴(B)을 제외하고는 전술한 실시 예의 제1전극층(130)과 기능 및 작용이 동일하다.
- <43> 제1전극층(230)은 종래의 유기 발광 소자의 화소 전극이 편평하게 형성되는 것과는 달리, 요철 패턴(B)을 구비한다. 본 실시 예에서 제1전극층(230)의 저면(231)은 기판(210) 및/또는 버퍼층(미도시) 상부에 이들의 표면 형상을 따라 편평하게 형성되고, 제1전극층(230)의 상면(233)은 요철 패턴(B)을 형성한다.
- <44> 요철 패턴(B)은 볼록부(B1)와 오목부(B2)를 구비하는데, 본 실시 예에서 요철 패턴(B)의 볼록부(B1)는 단면이 마이크로 렌즈의 형상으로 패터닝되어 있다. 도면에 도시되어 있지는 않지만, 볼록부(B1)의 단면을 마이크로 렌즈 형상으로 만들기 위하여 전술한 실시 예와 소개된 것과 같이, 요철 패턴을 매트릭스 형상 또는 스트라이프 형상 등으로도 형성할 수 있다.
- <45> 요철 패턴(B)이 구비된 제1전극층(230) 상에, 상기 제1전극층(230)의 요철 패턴(B)의 오목부(B2)를 충전하도록 충분한 두께의 유기 발광층(미도시)을 포함하는 중간층(250)이 구비된다.
- <46> 본 실시 예의 요철 패턴(B)은 상면이 마이크로 렌즈 형상과 같은 구면을 형성하기 때문에, 전술한 실시 예의 격벽 형상의 요철 패턴(A, A')보다, 본 실시 예의 요철 패턴(B)의 경계부, 즉 볼록부(B1)와 오목부(B2)의 경계부에 형성되는 중간층(250)의 스텝 커버리지가 더욱 개선된다. 따라서, 제1전극층(230)과 제2전극층(270) 사이의 단락을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- <47> 한편, 본 실시 예와 같이 중간층(250)의 상면(253)은 도면에 도시된 것과 같이 편평하게 형성되는 것이 바람직하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 중간층이 요철 패턴(B)의 오목부(B2)를 충전하는 것이라면 반드시 편평

하게 형성되지 않는 것이어도 무방하다.

- <48> 상기 중간층(250) 상에는 제2전극층(270)이 구비되며, 이는 캐소드(cathode) 전극으로서 작용 될 수 있다.
- <49> 상술한 바와 같은 유기 발광 디스플레이 장치에 의하면, 제1전극층의 요철 패턴 상에 형성되는 유기 발광층의 발광 영역이 오버랩되고 발광 영역이 증가하기 때문, 발광층의 광 취출율이 향상되고 이로 인한 소자 효율이 향상된다. 또한, 발광층이 요철 패턴의 오목부를 매우도록 충분한 두께로 형성되고, 상면이 곡면의 마이크로 렌즈 형상을 이루기 때문에, 중간층 및 제2전극층의 스텝 커버리지가 더욱 향상되어 제1전극층과 제2전극층의 단락을 효과적으로 방지할 수 있다.
- <50> 이하, 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 설명한다. 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1전극층을 포함한 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- <51> 상기 도면을 참조하면, 본 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(300)는 기판(310), 박막 트랜지스터(320), 제1전극층(330), 중간층(350) 및 제2전극층(370)을 포함한다. 이하, 전술한 실시예와의 차이점을 중심으로 설명한다.
- <52> 전술한 실시예가 수동 구동형의 유기 발광 디스플레이 장치에 대한 것이라면, 본 실시예는 능동 구동형의 유기 발광 디스플레이 장치에 대한 예시를 나타낸다.
- <53> 기판(310) 상에는, 기판(310)의 평활성과 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 SiO₂ 및/또는 SiN_x 등을 포함하는 버퍼층(311)이 구비된다.
- <54> 버퍼층(311) 상에는 채널 영역 및 소스/드레인 영역을 구비한 반도체층(321)이 구비되어 있다. 반도체층(321)은 비정질 실리콘(amorphous silicon)을 결정화한 다결정 실리콘(poly silicon) 일수도 있고, 유기물로 형성될 수도 있는 등 다양한 방식 및 물질로 구비될 수 있다.
- <55> 반도체층(321) 상에는 SiN_x 또는 SiO_x 등과 같은 무기 절연막으로 게이트 절연막(312)이 형성된다.
- <56> 게이트 절연막(312) 상에는, 반도체층(321)의 채널 영역(미도시)에 대응하는 위치에 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo, Ti, W, MoW, Al/Cu 가운데 선택된 하나 이상의 도전성 물질을 포함하는 게이트 전극(322)이 형성된다.
- <57> 게이트 전극(322) 상에는 SiN_x 또는 SiO_x 등과 같은 무기 절연막을 포함하는 층간 절연막(313)이 구비된다.
- <58> 층간 절연막(313) 상에는, 층간 절연막(313)을 관통하는 콘택홀을 통하여 반도체층(321)의 소스/드레인 영역(미도시)과 접속하는 소스/드레인 전극(323, 324)이 구비된다.
- <59> 이와 같은 박막 트랜지스터(320) 상에 페놀계 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자 등과 같은 유기 절연막으로 형성된 평탄화막(314)이 구비되어 있다.
- <60> 평탄화막 상에 소스 또는 드레인 전극과 접속하는 제1전극층(330)이 구비된다. 본 실시예에서는 전술한 제1 실시예와 같은 요철 패턴의 단면이 직사각형의 격벽으로 형성된 제1전극층이 도시되어 있지만, 이에 한정되지 않고 마이크로 렌즈 형상의 제1전극층이 구비될 수 있음은 물론이다.
- <61> 이때, 제1전극층(330)은 ITO, IZO, In₂O₃, 및 ZnO 등을 포함하는 투명 소재의 전도성 물질로 형성될 수 있다. 또한, 상기 도면에 자세히 도시되지는 않았지만, 상기 투명 전도성 물질의 하부에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 또는 이들의 화합물로 등을 포함하는 반사막(미도시)이 더 형성될 수 있으며, 도면에 도시되지 않은 전극단자에 연결되어 애노드(anode) 전극으로서 작용 될 수 있다.
- <62> 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(300)는 능동 구동형으로 구성되기 때문에, 제1전극층(330)은 각 화소마다 비어홀(315)을 통하여 박막 트랜지스터(320)에 접속된다. 도면에는 탑 게이트(top gate) 타입의 박막 트랜지스터가 도시되어 있지만, 이는 예시일뿐 다양한 타입의 박막 트랜지스터가 적용 가능함은 물론이다.
- <63> 제1전극층(330)의 외곽에는 제1전극층(330)이 노출되도록 개구를 형성함으로써 화소를 정의하는 화소 정의막(340)이 형성된다. 이러한 화소 정의막(340)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- <64> 요철 패턴(C)을 구비한 제1전극층(330) 상에는 적어도 유기 발광층(미도시)을 포함하는 중간층(350)이

형성된다. 상기 도면에는 중간층(350)이 제1전극층(330)의 개구 상단에만 형성되는 것으로 도시되어 있으나, 이는 일 예시일뿐이며, 중간층(350)은 제1전극층(330)과 화소 정의막(340) 전면에 형성될 수도 있다.

<65> 다만, 이때에도 적어도 제1전극층(330) 상에 형성되는 중간층(350)은, 요철 패턴(C)의 오목부(C2)를 충전할 수 있을 정도의 충분한 두께로 형성된다. 예컨대, 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 주입층(EIL), 또는 전자 수송층(ETL) 등은 제1전극층(330) 및 화소 정의막(340)의 전면에 얇게 증착되고, 유기 발광층(EL)은 제1전극층(330) 상부에 증착 또는 잉크젯 프린팅 등의 방법으로 두텁게 형성될 수 있다. 이때, 유기 발광층을 화소 별로 다양한 칼라를 형성하는 물질로 구성함으로써, 디스플레이 장치로 사용할 수 있다.

<66> 중간층(350) 상에는 제2전극층(370)이 공통 전극으로 형성된다. 또한 상기 도면에는 도시되지 않았지만, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 도시된 구조물 이외에도 봉지 구조 등을 포함한 다양한 구조물이 더 포함될 수 있음은 물론이다.

<67> 상술한 바와 같은 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 의하면, 제1전극층의 요철 패턴 상에 형성되는 유기 발광층의 발광 영역이 오버랩되고 발광 영역이 증가하기 때문, 발광층의 광 취출율이 향상되고 이로 인한 소자 효율이 향상된다. 또한, 발광층이 요철 패턴의 오목부를 매우도록 충분한 두께로 형성되기 때문에, 중간층 및 제2전극층의 스텝 커버리지가 향상되어 제1전극층과 제2전극층의 단락이 방지할 수 있다.

<68> 상기 도면들에 도시된 구성요소들은 설명의 편의상 확대 또는 축소되어 표시될 수 있으므로, 도면에 도시된 구성요소들의 크기나 형상에 본 발명이 구속되는 것은 아니며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<69> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

<70> 도 2는 도 1의 제1전극층을 개략적으로 도시한 사시도이다.

<71> 도 3은 도 1의 제1전극층에 대한 변형예를 개략적으로 도시한 사시도이다.

<72> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

<73> 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1전극층을 포함한 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

<74> < 도면의 주요부분에 대한 간략한 설명 >

<75> 110: 기판 130: 제1전극층

<76> 131: 제1전극층의 저면 133: 제1전극층의 상면

<77> 150: 중간층 151: 중간층의 저면

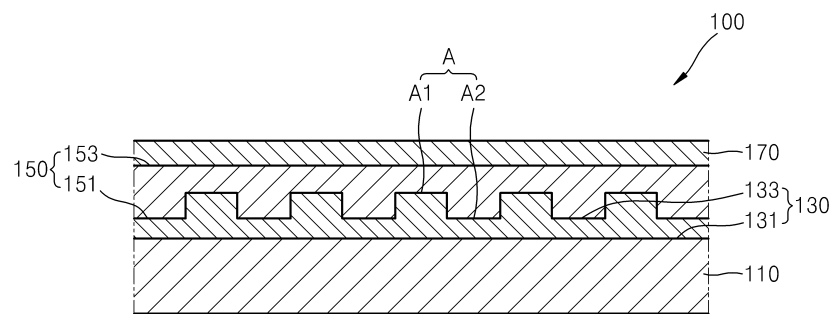
<78> 153: 중간층의 상면 170: 제2전극층

<79> A: 요철 패턴 A1: 요철 패턴의 볼록부

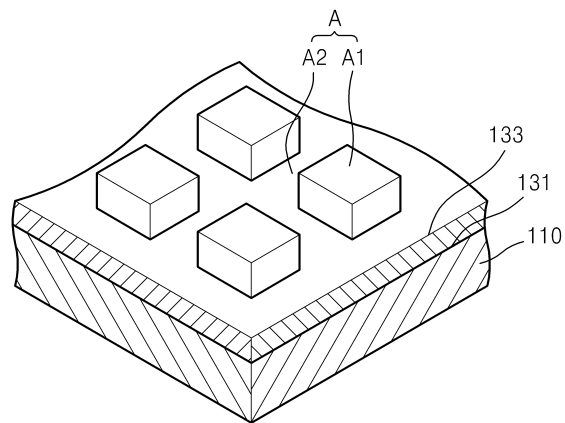
<80> A2: 요철 패턴의 오목부

도면

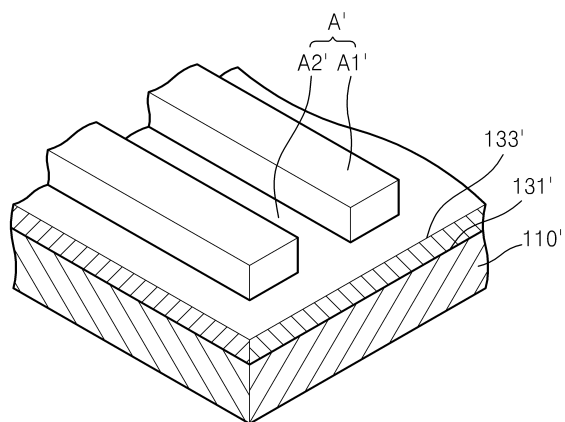
도면1



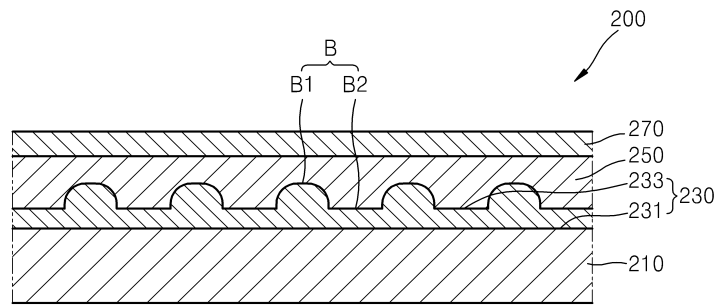
도면2



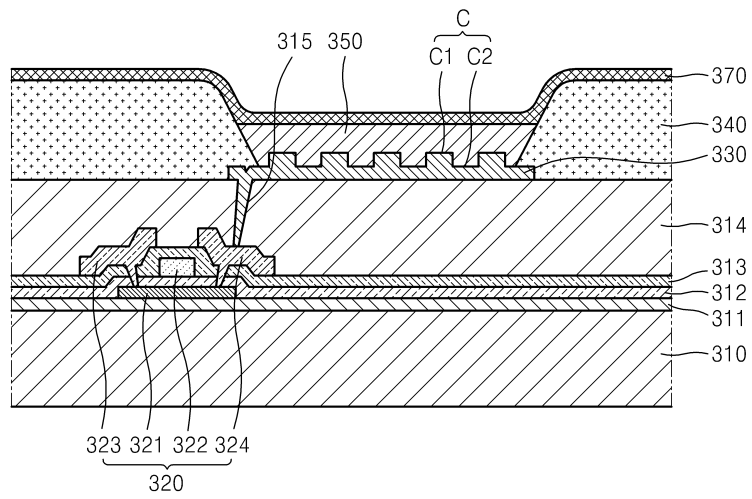
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020090132005A	公开(公告)日	2009-12-30
申请号	KR1020080058052	申请日	2008-06-19
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	CHANG SEUNG WOOK 장승욱 KIM MU HYUN 김무현		
发明人	장승욱 김무현		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L21/02436 H01L27/14627 H01L51/0096 H01L51/5048 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092		
其他公开文献	KR100937867B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种效率提高的有机发光显示装置，其光耦合率得到改善，提供了包括中间层的有机发光显示装置，以及形成在包括第一电极层的中间层上的第二电极层：有机形成在基板上的发光层：在第一电极层上形成具有不均匀图案的基板，其中上侧凸出。

