



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0033636
(43) 공개일자 2014년03월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0099693
(22) 출원일자 2012년09월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
김재훈
충남 천안시 서북구 봉정로 365, 102동 1001호 (두정동, 대우1차아파트)
(74) 대리인
홍원진

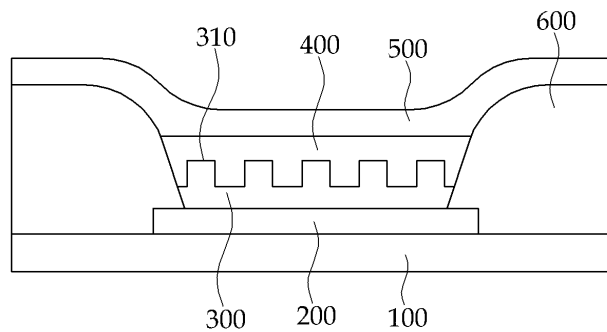
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 발광보조층의 구조가 개선된 유기발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일례에서는 유기발광 표시소자의 발광보조층에 패턴을 형성하여 상기 발광보조층상에 형성되는 발광층이 평평하게 형성되도록 하고, 발광보조층과 발광층의 접촉면적을 늘린다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극상에 형성되며, 서로 이격된 복수개의 패턴이 구비된 발광보조층;

상기 발광보조층 상에 형성된 발광층; 및

상기 발광층상에 형성된 제 2 전극;

을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제 1 전극의 모서리(edge)부에는 화소정의막이 배치되어, 상기 제 1 전극을 화소단위로 구분하여 화소영역을 정의하며,

상기 패턴은 상기 발광보조층 중 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 서로 이격된 복수개의 패턴이 구비된 발광보조층은 정공수송층임을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 정공수송층과 상기 제 1 전극 사이에는 정공주입층이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 서로 이격된 복수개의 패턴이 구비된 발광보조층은 정공주입층임을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 정공주입층상에 정공수송층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 정공수송층은 상기 정공주입층에 형성된 패턴과 동일한 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 패턴은 슬릿, 원기둥, 각기둥, 십자기둥, 원뿔, 각뿔, 볼록렌즈 및 오목렌즈 중 어느 하나의 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 패턴의 높이는 5nm 내지 100nm의 범위인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 패턴의 간격은 3 μ m 내지 30 μ m의 범위인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 패턴의 바닥면의 폭은 $3\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$ 의 범위인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 1항에 있어서, 상기 패턴은 일방향으로 나란하게 형성된 복수개의 슬릿을 포함하여, 상기 슬릿의 높이는 5nm 내지 100nm , 상기 슬릿 사이의 간격은 $3\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$, 및 상기 슬릿의 폭은 $3\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 13

기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극상에, 서로 이격된 복수개의 패턴을 갖는 발광보조층을 형성하는 단계;

상기 발광보조층 상에 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 발광층상에 제 2 전극을 형성하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제 1 전극을 형성하는 단계 후에, 상기 제 1 전극의 모서리(edge)부에 제 1 전극을 화소단위로 구분하여 화소영역을 정의하는 화소정의막을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 발광보조층을 형성하는 단계에서, 상기 패턴이 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 15

제 13항에 있어서, 상기 발광보조층을 형성하는 단계는,

상기 제 1 전극상에 발광보조층 형성용 재료를 도포하는 단계; 및

상기 발광보조층 형성용 재료를 패터닝하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16

제 15항에 있어서, 상기 발광보조층 형성용 재료는 광중합성 재료인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 15항에 있어서, 상기 발광보조층 형성용 재료는,

정공주입용 물질 및 정공수용용 물질 중 적어도 하나;

감광제; 및

광개시제;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 감광제는 투명 감광성 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19

제 15항에 있어서, 상기 발광보조층 형성용 재료를 패터닝하는 단계는,
상기 제 1 전극상에 배치된 발광보조층 형성용 재료상에 패턴 마스크를 배치하는 단계;
상기 패턴 마스크를 통하여 광을 조사하는 단계; 및
상기 광조사된 상기 발광보조층 형성용 재료를 현상하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 20

제 13항에 있어서, 상기 발광보조층을 형성하는 단계에서는,
패턴을 갖는 정공주입층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 21

제 20항에 있어서, 상기 정공주입층상에 정공수송층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 22

제 13항에 있어서, 상기 발광보조층을 형성하는 단계에서는,
패턴이 형성된 정공수송층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 23

제 22항에 있어서, 상기 정공수송층을 형성하는 단계 이전에 상기 제 1 전극상에 정공주입층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 24

제 13항에 있어서, 상기 발광층을 형성하는 단계에서는 상기 발광층 형성용 재료를 프린팅하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 25

제 24항에 있어서, 상기 프린팅은, 잉크젯 프린팅 및 그라비아 인쇄 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 발광보조층의 구조가 개선된 유기발광 표시장치 및 그 제조방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치(organic light emitting display device)는 빛을 방출하는 유기발광소자(organic light emitting diode)를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 유기발광 표시장치는 액정표시장치(liquid crystal display)와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않기 때문에 상대적으로 두께와 무게를 줄일 수 있고, 소비전력이 낮고, 휘도가 높으며, 반응속도가 빠르다는 장점이 있다.

[0003] 일반적으로 유기발광 표시장치는 정공주입 전극, 발광층, 및 전자주입 전극을 갖는다. 이러한 유기발광 표시장치에서는 상기 정공주입 전극으로부터 공급받은 정공과 전자주입 전극으로부터 공급받은 전자가 발광층 내에서 결합하여 형성된 여기자(exciton)가 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 빛이 발생된다.

[0004] 이러한 유기발광 표시장치에서 상기 발광층을 형성하는 방법으로서 증착법, 프린팅법 등이 있다. 이 중 프린팅법은 대형 유기발광 표시장치의 제조공정에서 발광층 형성방법으로 유용하다. 그런데, 상기 프린팅법을 적용할 경우 발광층의 표면이 평평하게 형성되지 않고 볼록한 돔형태 또는 오목한 렌즈형태로 형성되는 경우가 있다.

구체적으로, 상기 발광층은 유기발광 표시장치에서 화소단위로 구분되어 형성되는데, 발광층을 화소단위로 구분되게 하는 화소정의막과 발광층 형성용 재료의 표면장력 차이로 인하여 상기와 같이 발광층이 돔형태나 오목렌즈 형태로 형성되기도 한다.

- [0005] 상기와 같이 발광층이 볼록한 돔 형태나 오목한 레즈형태로 형성될 경우 픽셀 내에서의 위치에 따라 전류의 밀도가 달라져서 장기 구동시 소자의 안정성에 문제가 생길 수 있다. 따라서, 유기발광 표시장치를 제조할 때, 상기 발광층이 평평하게 형성되도록 하는 것이 필요한데, 특히 프린팅 방법으로 유기발광 표시장치의 발광층을 형성하는 경우 상기 발광층의 표면이 평평하게 형성되도록 하는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 이에, 본 발명의 일례에서는 발광층 하부에 배치되는 발광보조층의 구조를 개선하여, 유기발광 표시장치의 발광층의 표면이 평평하게 형성되도록 한다.
- [0007] 본 발명의 일례에서는 발광층의 표면이 평평하게 형성된 유기발광 표시장치를 제공하고자 한다.
- [0008] 본 발명의 일례에서는 또한, 발광층의 표면이 평평하게 형성되도록 하는 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공하고자 한다.
- [0009] 본 발명의 일례에서는 특히, 프린팅법으로 유기발광 표시장치의 발광층을 형성할 때 상기 발광층의 표면이 평평하게 형성되도록 하는 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일례에서는, 기관; 상기 기관 상에 형성된 제 1 전극; 상기 제 1 전극상에 형성되며, 서로 이격된 복수개의 패턴이 구비된 발광보조층; 상기 발광보조층 상에 형성된 발광층; 및 상기 발광층상에 형성된 제 2 전극;을 포함하는 유기발광 표시장치를 제공한다.
- [0011] 본 발명의 일례에 따른 유기발광 표시장치에서는, 상기 제 1 전극의 모서리(edge)부에는 화소정의막이 배치되어, 상기 제 1 전극을 화소단위로 구분하여 화소영역을 정의하며, 상기 패턴은 상기 발광보조층 중 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성된다.
- [0012] 본 발명의 일례에서, 상기 서로 이격된 복수개의 패턴이 구비된 발광보조층은 정공수송층이다. 이 때, 상기 정공수송층과 상기 제 1 전극 사이에는 정공주입층이 배치될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 일례에서는, 상기 서로 이격된 복수개의 패턴이 구비된 발광보조층은 정공주입층이다. 이 때, 상기 정공주입층상에 정공수송층이 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 정공수송층은 상기 정공주입층에 형성된 패턴과 동일한 패턴을 가질 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일례에서는, 상기 패턴은 슬릿, 원기둥, 각기둥, 십자기둥, 원뿔, 각뿔, 볼록렌즈 및 오목렌즈 중 어느 하나의 형태를 가질 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일례에서는, 상기 패턴의 높이는 5nm 내지 100nm의 범위인 것이 가능하며, 상기 패턴의 간격은 3 μ m 내지 30 μ m의 범위인 것이 가능하다. 또한, 상기 패턴의 바닥면의 폭은 3 μ m 내지 30 μ m의 범위인 것이 가능하다.
- [0016] 본 발명의 일례에서는, 상기 패턴은 일방향으로 나란하게 형성된 복수개의 슬릿을 포함하며, 상기 슬릿의 높이는 5nm 내지 100nm, 상기 슬릿 사이의 간격은 3 μ m 내지 30 μ m, 및 상기 슬릿의 폭은 3 μ m 내지 30 μ m인 구조를 가질 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일례에서는 또한, 기관 상에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극상에, 서로 이격된 복수개의 패턴을 갖는 발광보조층을 형성하는 단계; 상기 발광보조층 상에 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 발광층상에 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0018] 본 발명의 일례에서는, 상기 제 1 전극을 형성하는 단계 후에, 상기 제 1 전극의 모서리(edge)부에 제 1 전극을 화소단위로 구분하여 화소영역을 정의하는 화소정의막을 형성하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 발광보조층을 형성하는 단계에서는, 상기 패턴이 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성되도록 할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일례에서는, 상기 발광보조층을 형성하는 단계는, 상기 제 1 전극상에 발광보조층 형성용 재료를 도

포하는 단계; 및 상기 발광보조층 형성용 재료를 패터닝하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일례에서는, 상기 발광보조층 형성용 재료로서 광중합성 재료를 사용할 수 있다. 본 발명의 일례에 따르면, 상기 발광보조층 형성용 재료는, 정공주입용 물질 및 정공수송용 물질 중 적어도 하나; 감광제; 및 광 개시제;를 포함할 수 있다. 본 발명의 일례에 따르면, 상기 감광제는 투명 감광성 수지를 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일례에서는, 상기 발광보조층 형성용 재료를 패터닝하는 단계는, 상기 제 1 전극상에 배치된 발광보조층 형성용 재료상에 패턴 마스크를 배치하는 단계; 상기 패턴 마스크를 통하여 광을 조사하는 단계; 및 상기 광조사된 상기 발광보조층 형성용 재료를 현상하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 발광보조층을 형성하는 단계에서는, 패턴을 갖는 정공주입층을 형성한다. 이 때, 상기 정공주입층상에 정공수송층을 형성하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0023] 본 발명의 다른 일례에서는, 상기 발광보조층을 형성하는 단계에서는, 패턴이 형성된 정공수송층을 형성한다. 이 때, 상기 정공수송층을 형성하는 단계 이전에 상기 제 1 전극상에 정공주입층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일례에서는, 상기 발광층을 형성하는 단계에서는, 상기 발광층 형성물질을 프린팅할 수 있다. 여기서, 상기 프린팅은, 잉크젯 프린팅 및 그라비아 인쇄 중 어느 하나일 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 일례에 따른 유기발광 표시장치에서는, 발광보조층에 패턴이 형성되어 상기 발광보조층상에 배치되는 발광층이 평평하게 형성될 수 있도록 한다. 본 발명의 일례에 따르면, 상기과 같이 발광보조층에 패턴을 형성함으로써 상기 발광보조층과 발광층의 접촉면적이 증가하게 되기 때문에, 발광층으로 정공을 주입 및 전달하는 것이 원활해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 종래 유기발광 표시장치에서 발광층(40)이 볼록한 돔 형태로 형성된 것을 보여주는 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일례에 따른 유기발광 표시장치의 발광층(400)을 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일례에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 일례에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 5는 슬릿형태의 패턴(310)을 갖는 발광보조층(300)의 구조를 분리하여 보여주는 사시도이다.

도 6은 본 발명의 일례에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 7a 내지 7h는 본 발명의 일례에 따른 유기발광 표시장치의 제조공정을 도식적으로 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 도면에 개시된 일례들을 중심으로 본 발명은 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명의 범위가 하기 설명하는 도면이나 일례들에 의하여 한정되는 것은 아니다. 첨부된 도면들은 다양한 실시예들 중 본 발명을 구체적으로 설명하기 위하여 예시적으로 선택된 것일 뿐이다.

[0028] 도면에서는 이해를 돕기 위하여 각 구성요소와 그 형상 등이 간략하게 그려지거나 또는 과장되어 그려지기도 하며, 실제 제품에 있는 구성요소가 표현되지 않고 생략되기도 한다. 따라서 도면은 발명의 이해를 돕기 위한 것으로 해석해야 한다. 한편, 도면에서 동일한 역할을 하는 요소들은 동일한 부호로 표시한다.

[0029] 또한, 어떤 층이나 구성요소가 다른 층이나 또는 구성요소의 '상'에 있다라고 기재되는 경우에는, 상기 어떤 층이나 구성요소가 상기 다른 층이나 구성요소와 직접 접촉하여 배치된 경우 뿐만 아니라, 그 사이에 제3의 층이 개재되어 배치된 경우까지 모두 포함하는 의미이다.

[0030] 일반적으로 유기발광 표시장치는, 도 1에 개시된 바와 같이, 기판(10), 상기 기판 상에 형성된 제 1 전극(20), 상기 제 1 전극상에 형성된 발광층(40) 및 상기 발광층(40)상에 배치된 제 2 전극(50)을 포함한다. 또한 상기 제 1 전극(20)과 상기 발광층(40) 사이에는 발광보조층(30)이 배치될 수 있는데, 이러한 발광보조층으로서 정공

주입층, 정공수송층이 있다. 또한, 상기 제 1 전극(20)은 화소정의막(60)에 의하여 화소단위로 구분된다.

- [0031] 상기와 같은 유기발광 표시장치에서 상기 발광층(40)을 형성하기 위한 대표적인 방법으로서 증착법과 프린팅법이 있다. 이 중, 대형 유기발광 표시장치의 발광층을 형성하기 위해서 최근 프린팅법이 시도되고 있다. 그런데 상기 프린팅법을 적용할 경우, 상기 도 1에서 보는 바와 같이 발광층(40)이 돔형태로 형성되는 경우가 있다. 이러한 이유 중의 하나가, 상기 발광층(40)을 화소단위로 구분하는 화소정의막(60)과 발광층을 형성하기 위한 재료 사이의 표면장력의 차이이다. 즉, 상기 화소정의막(60)과 발광층 형성용 재료의 표면장력 차이로 인하여, 발광층 형성과정에서 상기 발광층 형성용 재료가 돔형태로 분포되어 발광층(40)이 돔형태로 형성된다. 도 1에서와 같이 상기 발광층(40)의 표면이 평평하지 않고 볼록하거나 또는 오목하게 형성될 경우, 발광특성에 문제가 생길 수가 있으며 픽셀 내에서의 전류의 밀도가 위치에 따라 달라지는 문제가 생길 수 있다.
- [0032] 이에 본 발명에서는 도 2에서 보는 바와 같이, 발광층(400)과 제 1 전극(200) 사이에 배치되는 발광보조층(300)에 패턴(310)을 형성하여, 상기 패턴에 의하여 발광층 형성용 재료가 균일하게 퍼질 수 있도록 하여 발광층 표면이 평평한 평면이 되도록 한다. 도 2에서와 같이 발광층(400) 하부에 배치되는 발광보조층(300)에 패턴이 형성될 경우 모세관 현상에 의하여 발광층 형성용 재료가 균일하게 분산될 수 있다. 아울러, 발광보조층에 패턴이 형성됨으로써 상기 발광보조층과 발광층의 접촉면적이 증가되어, 발광층으로의 정공 주입 및 전달이 원활해질 수 있다.
- [0033] 구체적으로, 본 발명의 일례에 유기발광 표시장치는 도 2에 개시된 바와 같이 기판(100), 상기 기판(100) 상에 형성된 제 1 전극(200), 상기 제 1 전극상(200)에 형성된 발광보조층(300), 상기 발광보조층(300) 상에 형성된 발광층(400) 및 상기 발광층(400)상에 형성된 제 2 전극(500)을 포함하며, 상기 발광보조층(300)에는 서로 이격된 복수개의 패턴(310)이 형성되어 있다.
- [0034] 한편, 도 2에서 보는 바와 같이 상기 제 1 전극(200)의 모서리(edge)부에는 화소정의막(600)이 배치되어, 상기 제 1 전극을 화소단위로 구분하여 화소영역을 정의한다. 상기 발광보조층(300)에 형성된 패턴(310)은 상기 발광보조층의 영역 중 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성된다. 상기와 같이 화소영역에 패턴(310)이 형성됨으로써 발광층 형성용 재료가 화소영역에서 골고루 분산되어 발광층이 평평하게 형성될 수 있도록 한다.
- [0035] 한편, 상기 패턴은 화소영역뿐만 아니라 화소영역 이외의 영역에도 형성될 수 있을 것이다.
- [0036] 상기 발광보조층(300)은 정공주입층일 수도 있고, 정공수송층일 수도 있다. 또한 상기 발광보조층(300)은 정공주입층과 정공수송층의 적층체인 것도 가능하다.
- [0037] 도 3과 도 4에서는 상기 발광보조층(300)이 정공주입층(311, 321)과 정공수송층(312, 322)의 적층체로 형성된 것을 예시하고 있다.
- [0038] 구체적으로, 도 3에서는 상기 서로 이격된 복수개의 패턴이 구비된 발광보조층이 정공수송층(312)인 것을 예시하고 있다. 즉, 도 3에 개시된 유기발광 표시장치에서는 정공수송층에 복수개의 패턴이 형성되어 있다. 또한, 상기 정공수송층(312)과 상기 제 1 전극(200) 사이에는 정공주입층(311)이 배치될 수도 있다. 여기서 상기 정공수송층(312)과 상기 정공주입층(311)이 발광보조층(300)이 된다.
- [0039] 한편, 상기 도 3에서, 상기 정공주입층(311) 없이 상기 정공수송층(312)만이 발광보조층이 될 수도 있음은 물론이다.
- [0040] 도 4에서는 상기 서로 이격된 복수개의 패턴이 구비된 발광보조층이 정공주입층(321)인 것을 예시하고 있다. 즉, 도 4에 개시된 유기발광 표시장치에서는 정공주입층에 복수개의 패턴이 형성되어 있다. 또한, 상기 정공주입층(321)상에는 정공수송층(322)이 배치될 수 있다. 이 때, 상기 정공수송층(322)은 상기 정공주입층(321)에 형성된 패턴과 동일한 패턴을 갖는다(도 4 참조). 여기서, 상기 정공주입층(321)과 상기 정공수송층(322)이 발광보조층(300)이 된다.
- [0041] 한편, 상기 도 4에서 상기 정공수송층(332) 없이 상기 정공주입층(321)만이 발광보조층이 될 수도 있음은 물론이다.
- [0042] 상기 패턴(310)의 형태에 특별한 제한이 있는 것은 아니다. 상기 발광보조층(300)의 표면에 불균일성을 부여할 수 있는 것이라면, 제한없이 상기 패턴(310)으로 적용될 수 있다.
- [0043] 이러한 패턴(310)의 예로서, 슬릿, 원기둥, 각기둥, 십자기둥, 원뿔, 각뿔, 볼록렌즈, 오목렌즈 등이 있다. 즉, 상기 패턴(310)은 슬릿, 원기둥, 각기둥, 십자기둥, 원뿔, 각뿔, 볼록렌즈 및 오목렌즈 중 어느 하나의 형태를

가질 수 있다.

- [0044] 한편 상기 패턴(310)의 높이는 5nm 내지 100nm의 범위인 것이 가능하고, 상기 패턴(310) 사이의 간격은 $3\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$ 의 범위인 것이 가능하며, 상기 패턴의 바닥면의 폭은 $3\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$ 의 범위인 것이 가능하다.
- [0045] 상기 패턴의 높이, 간격 및 폭은 발광층에 의해 형성되는 화소의 크기에 따라 다양하게 달라질 수 있다. 화소의 크기가 크면 상기 패턴의 높이, 간격 및 폭이 커질 수 있고, 화소의 크기가 작다면 상기 패턴의 높이, 간격 및 폭도 작아질 수 있다. 한편, 상기 화소의 크기는 유기발광 표시장치의 크기나 용도에 따라 달라질 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 패턴(310)은 일방향으로 나란하게 형성된 복수개의 슬릿을 포함할 수 있다.
- [0047] 이하에서는 상기 패턴(310)이 일방향으로 나란하게 형성된 복수개의 슬릿 형태를 갖는 것을 예로 들어 설명한다. 이 경우 상기 슬릿은 도 3에 개시된 패턴(310)과 같은 단면을 가질 것이다. 도 5에서는 상기과 같은 슬릿을 구비하는 패턴(310)을 갖는 발광보조층(300)을 분리하여 보여주고 있다. 이 때, 상기 슬릿의 높이는 5nm 내지 100nm, 상기 슬릿 사이의 간격은 $3\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$, 및 상기 슬릿의 폭은 $3\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$ 로 할 수 있다.
- [0048] 상기 슬릿의 높이, 간격, 폭 및 슬릿의 수는 화소의 크기에 따라 다양하게 달라질 수 있다. 상기 화소의 크기는 유기발광 표시장치의 크기나 용도에 따라 달라질 수 있음은 물론이다.
- [0049] 도 6에서는 본 발명의 일례에 따른 유기발광 표시장치를 보다 상세히 보여주고 있다. 상기 도 6에 개시된 유기발광 표시장치는, 기판(100), 상기 기판 상에 형성된 제 1 전극(200), 상기 제 1 전극상에 형성된 발광보조층(300), 상기 발광보조층(300)상에 형성된 발광층(400) 및 상기 발광층(400)에 형성된 전자층(700) 및 상기 전자층(700)상에 형성된 제 2 전극(500)을 포함한다.
- [0050] 상기 도 6에 개시된 일례에서는, 발광층(400)에서 발생한 빛이 기판(100)의 반대쪽인 제 2 전극(500) 방향으로 표시되는 전면발광형 유기발광 표시장치를 예시하고 있다. 이하에서는 도 6에서와 같이 전면발광형 유기발광 표시장치를 예를 들어 설명한다.
- [0051] 먼저, 기판(100)으로는 유기발광 표시장치에서 통상적으로 사용되는 유리 또는 고분자 플라스틱을 사용할 수 있다. 상기 기판(100)은 투명할 수도 있고 투명하지 않을 수도 있다. 상기 기판(100)은 당업자의 필요에 따라 적절한 것을 선택하여 사용할 수 있다.
- [0052] 상기 기판(100)상에는 제 1 전극(200)이 배치되는데, 상기 기판(100)상에 제 1 전극(200)을 형성하기 전에 복수개의 박막 트랜지스터(120)들을 형성할 수 있다. 상기 박막 트랜지스터(120)는 상기 기판(100)상에 형성된 게이트 전극(121), 드레인 전극(122), 소스전극(123) 및 반도체층(124)을 포함한다. 아울러, 상기 박막 트랜지스터(120)에는 게이트 절연막(113) 및 층간 절연막(115)도 구비되어 있다. 상기 박막 트랜지스터(120)의 구조는 상기 도 6에 개시된 형태에 한정되지 않으며, 다른 형태로 구성될 수도 있다. 상기 박막 트랜지스터(120)와 제 1 기판(100) 사이에는 필요에 따라 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 등으로 형성된 버퍼층(111)이 더 구비될 수 있다.
- [0053] 상기 박막 트랜지스터(120)들 상부에는 제 1 전극(200), 발광보조층(300), 발광층(400), 전자층(700) 및 제 2 전극(500)이 순차적으로 형성되는데 상기 제 1 전극(200), 발광보조층(300), 발광층(400), 전자층(700) 및 제 2 전극(500)을 포괄하여 "유기발광 소자부"라고 할 수 있다.
- [0054] 도 6에 개시된 일례에서는, 상기 제 1 전극(200)이 상기 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결되는 화소전극으로서 양극에 해당되며, 제 2 전극(500)은 공통전극으로서 음극에 해당된다.
- [0055] 상기 제 1 전극(200)은 하부의 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결되는데, 이때 상기 박막 트랜지스터(120)를 덮는 평탄화막(117)이 구비될 경우, 제 1 전극(200)은 상기 평탄화막(117) 상에 배치된다. 이때, 상기 제 1 전극(200)은 상기 평탄화막(117)에 구비된 콘택홀을 통하여 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결된다.
- [0056] 상기 제 1 전극(200)은 투명전극 또는 반사전극으로 구비될 수 있다. 투명전극으로 구성될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성될 수 있고, 반사전극으로 구성될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성된 막을 구비할 수 있다. 상기 제 1 전극(200)이 양극일 경우, 상기 제 1 전극(200)재료로서, 예를 들어, ITO를 사용할 수 있다.
- [0057] 상기 도 6에서는 제 1 전극(200)이 양극의 기능을 하고, 제 2 전극(500)은 음극의 기능을 하는 것을 예시하였지만, 상기 제 1 전극(200)과 상기 제 2 전극(500)의 극성은 반대로 될 수도 있다.

- [0058] 상기 제 1 전극(200)들 사이에는 화소정의막(PDL: pixel defining layer, 600)이 구비된다. 상기 화소정의막(600)은 절연성을 갖는 재료로 형성되는데, 상기 제 1 전극(200)을 화소단위로 구분한다. 구체적으로, 상기 제 1 전극(200)의 모서리(edge)부에 상기 화소정의막(600)이 배치되어 상기 제 1 전극을 화소단위로 구분함으로써 화소영역을 정의한다. 상기 화소정의막(600)은 제 1 전극(200)의 가장자리를 덮는다.
- [0059] 상기 제 1 전극(200)상에는 발광보조층(300)이 형성된다. 상기 발광보조층(300)은 상기 제 1 전극(200)과 화소정의막(600)의 전면에 걸쳐 형성될 수 있다. 상기 발광보조층(300)은 정공주입층일 수도 있고, 정공수송층일 수도 있다. 정공주입층과 정공수송층의 적층체가 발광보조층(300)이 될 수 있다. 상기 발광보조층(300)에 대해서는 상기에서 이미 설명하였는 바, 구체적인 설명을 생략한다.
- [0060] 상기 발광보조층(300)상에는 발광층(400)이 구비된다. 상기 발광층(400)은 상기 화소정의막(600)에 의하여 구분된 제 1 전극(200)들 사이의 개구부인 화소영역에 형성된다.
- [0061] 상기 발광층(400) 상에는 전자층(700)이 형성된다. 상기 전자층(700)은 전자주입층일 수도 있고, 전자수송층일 수도 있다. 전자주입층과 전자수송층의 적층체가 전자층(700)이 될 수 있다.
- [0062] 상기 발광층(300), 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층을 유기층이라고도 한다. 상기 유기층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 형성될 수 있다.
- [0063] 저분자 유기물은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층에 모두 적용될 수 있다. 상기 저분자 유기물은 단일 혹은 복합의 구조로 적용될 수 있는데, 적용 가능한 유기 재료로는 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) 등이 있다. 이들 저분자 유기물은 마스크를 이용한 진공증착 등의 방법으로 형성될 수 있으며, 잉크젯 또는 그라비아 인쇄와 같은 프린팅법에 의하여 형성될 수도 있다.
- [0064] 고분자 유기물은, 예컨대, 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML)등에 적용될 수 있다. 예를 들어, 상기 정공수송층에는 PEDOT를 사용하고, 발광층에는 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물을 사용할 수 있다.
- [0065] 상기 전자층(700) 상에는 제 2 전극(500)을 형성한다. 상기 제 2 전극(500)은 당업계에서 일반적으로 사용하는 재료에 의하여 형성될 수 있다. 제 2 전극(500)도 투명전극 또는 반사전극으로 구비될 수 있다. 상기 제 2 전극(500)이 투명전극으로 구비될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물로 된 막과, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명전극 형성용 물질로 형성된 막을 구비할 수 있다. 상기 제 2 전극(500)이 반사전극으로 구비될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물을 증착함으로써 구비될 수 있다. 상기 도 6에 개시된 전면발광형 유기발광 표시장치에서는 상기 제 2 전극(500)이 투명전극으로 제조된다. 예컨대, LiF/Al을 사용하여 상기 제 2 전극(500)을 형성할 수 있다.
- [0066] 상기 제 2 전극(500) 상에는 밀봉재 또는 봉지층 등이 추가로 형성될 수도 있다.
- [0067] 본 발명의 일례에서는 또한, 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공한다. 구체적으로 상기 제조방법은 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극상에 서로 이격된 복수개의 패턴을 갖는 발광보조층을 형성하는 단계, 상기 발광보조층 상에 발광층을 형성하는 단계 및 상기 발광층상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0068] 도 7a 내지 7h에서는 본 발명의 다른 일례에 따른 유기발광 표시장치의 제조공정을 단계적으로 도시하고 있다.
- [0069] 상기 유기발광 표시장치를 제조하기 위하여 먼저 기판(100) 상에 제 1 전극(200)을 형성한다(도 7a).
- [0070] 상기 제 1 전극(200) 사이에는 화소정의막(600)이 형성된다(도 7b). 즉, 상기 제 1 전극을 형성하는 단계 후, 상기 제 1 전극의 모서리(edge)부에, 상기 제 1 전극을 화소단위로 구분하여 화소영역을 정의하는 화소정의막(600)을 형성한다. 상기 화소정의막(600)에 의하여 형성되는 개구부가 화소영역이 되는데, 이어지는 발광보조층을 형성하는 단계에서는, 상기 발광보조층에 구비되는 패턴이 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성되도록 한다.
- [0071] 즉, 상기 화소정의막(600)은 절연성을 갖는 재료로 형성되며, 상기 제 1 전극(200)을 화소단위로 구분한다. 상기 화소정의막(600)은 상기 제 1 전극의 모서리(edge)부에 형성되어 발광층(400) 형성영역 및 발광보조층(300)에 구비되는 패턴이 형성될 영역을 정의한다.

- [0072] 다음으로, 상기 제 1 전극(200)과 화소정의막(600)의 전면에 걸쳐 발광보조층 형성용 재료(301)를 도포한다(도 7c). 이어서, 상기 발광층 형성용 재료(301)의 상부에 패턴 마스크(800)를 배치한 후 상기 발광층 형성용 재료(301)에 대하여 선택적으로 광(L)을 조사한 후(도 7d), 현상을 거쳐 패턴(310)을 갖는 발광보조층(300)을 형성한다(도 7e).
- [0073] 즉, 상기 발광보조층(300)을 형성하는 단계는, 상기 제 1 전극상(200)에 발광보조층 형성용 재료(301)를 도포하는 단계(도 7c) 및 상기 발광보조층 형성용 재료(301)를 패턴닝하는 단계(도 7d)를 포함한다.
- [0074] 상기 발광보조층 형성용 재료로서 광중합성 재료를 사용할 수 있다. 이러한 광중합성을 갖는 발광보조층 형성용 재료의 일례로서, 정공주입용 물질 및 정공수송 물질 중 적어도 하나, 감광제 및 광개시제를 포함하는 재료가 있다.
- [0075] 상기 정공주입용 물질은 당업계에서 정공주입층 형성용 재료로 사용되는 물질을 제한 없이 사용할 수 있다. 이러한 정공주입용 물질로는, 예를 들어, CuPc, MTDATA, TDAPB, 1-NaphDATA, TPTE 등이 있다.
- [0076] 상기 정공수송용 물질 역시 당업계에서 정공수송층 형성용 재료로 사용되는 물질을 제한 없이 사용할 수 있다. 이러한 정공수송용 물질로는, 예를 들어, TPD, NPB, Spiro-TPD, DNIC 등이 있다.
- [0077] 상기 감광제의 일례로서 투명 감광성 수지가 있다. 여기서 투명 감광성 수지는 광조사에 의하여 중합이 이루어질 수 있는 수지를 의미한다.
- [0078] 상기 감광성제로서, 예를 들면, 메타크릴산(methacrylic acid), 아크릴산(acrylic acid), 크로토닉산(crotonic acid), 말레인산(maleic acid), 메틸메타크릴레이트(methyl methacrylate), 벤질메타크릴레이트(benzyl methacrylate), 2-하이드록시메틸메타크릴레이트(2-Hydroxyethyl methacrylate), 비닐피롤리돈(vinyl pyrrolidone), 스티렌(styrene) 등이 있다.
- [0079] 상기 광개시제로서 당업계에서 광개시제로서 일반적으로 사용하는 물질을 제한없이 사용할 수 있다. 예를 들어, 아세토폰(acetophenone), 아실포스핀(acylphosphine), 트리아진(triazine) 등이 광개시제로 사용될 수 있다.
- [0080] 상기 발광보조층 형성용 재료(301)를 패턴닝하는 단계(도 7d)는, 제 1 전극상에 배치된 발광보조층 형성용 재료(301)상에 패턴 마스크(800)를 배치하는 단계, 상기 패턴 마스크를 통하여 광(L)을 조사하는 단계, 및 광조사된 상기 발광보조층 형성용 재료를 현상하는 단계를 포함한다.
- [0081] 상기 패턴 마스크(800)에는 광이 투과할 수 있는 광투과 부분과 광이 투과하지 못하는 불투과 부분이 패턴화되어 구분되어 있다. 상기 광(L)을 조사하여 발광층 형성용 재료(301)를 광중합 시키는데, 상기 패턴 마스크(800)로 인하여 상기 발광층 형성용 재료(301)의 각 부분별로 도달하는 광조사량이 달라, 각 부분별로 광중합도에 차이가 생기도록 한다. 그 결과 현상을 거치는 동안, 현상 정도에 차이가 발생하여 슬릿을 갖는 패턴(310)이 형성된다. 상기 현상의 방법으로는 당업계에서 통상적으로 사용하는 현상방법을 적용할 수 있다. 상기 현상을 한 후 식각단계를 거칠 수도 있다. 식각단계에서는 습식 식각과 건식 식각의 방법을 적용할 수 있다. 상기 식각단계 역시 당업계에서 통상적으로 사용되는 방법을 적용할 수 있다.
- [0082] 상기 발광보조층(300)을 형성하는 단계에서는, 패턴을 갖는 정공주입층을 형성할 수 있다. 이 경우, 정공주입층이 상기 발광보조층(300)이 되는 것이다. 상기 정공주입층이 단독으로 발광보조층이 될 수도 있으며, 상기 정공주입층상에 정공수송층을 형성하는 단계를 더 포함함으로써, 정공주입층과 정공수송층의 적층체가 발광보조층(300)이 되도록 할 수도 있다(도 4 참조).
- [0083] 한편, 상기 발광보조층(300)을 형성하는 단계에서는, 패턴이 형성된 정공수송층을 형성할 수도 있다. 이 경우, 정공수송층이 상기 발광보조층(300)이 되는 것이다. 상기 정공수송층이 단독으로 발광보조층이 될 수도 있으며, 상기 정공수송층을 형성하는 단계 이전에 상기 제 1 전극상에 정공주입층을 형성하는 단계를 더 포함함으로써, 정공주입층과 정공수송층의 적층체가 발광보조층(300)이 되도록 할 수도 있다(도 3 참조).
- [0084] 상기 패턴(310)이 형성된 발광보조층(300)에 발광층(400)을 형성한다(도 7f). 이때 상기 발광층(400)은 상기 화소정의막(600)에 의하여 화소단위로 구분된 제 1 전극(200)의 개구부에 형성된다.
- [0085] 상기 발광층(400)을 형성하는 단계에서는 프린팅법을 적용할 수 있다. 즉, 상기 발광층 형성용 재료를 프린팅하여 발광층을 형성할 수 있다. 이러한 프린팅으로서, 잉크젯 프린팅 및 그라비아 인쇄 중 어느 하나를 적용할 수 있다.
- [0086] 최근, 대형 유기발광 표시장치에 대한 수요가 늘어남에 따라, 상기 발광층(400)을 형성하기 위하여 프린팅 방법

이 시도되고 있다. 그런데 상기 프린팅 방법을 적용할 경우, 발광층 형성용 재료와 화소정의막(60) 사이의 표면 장력의 차이로 인하여 발광층(40)이 돔형태로 형성되는 경우가 있다. 그렇지만 본 발명의 일례에 따르면, 상기 발광층(40)과 제 1 전극(200) 사이에 배치되는 발광보조층(300)에 패턴을 형성함으로써 상기 패턴에 의하여 발광층 형성용 재료가 균일하게 퍼질 수 있게 된다. 그 결과 발광층(40)의 표면이 평평한 평면이 될 수 있다.

[0087] 상기 발광층(40)의 상부 및 상기 발광층(40)이 배치되지 않은 발광보조층의 부분에 전자층(700)을 형성한다(도 7g). 상기 전자층(700)은 전자주입층일 수도 있고, 전자수송층일 수도 있다. 전자주입층과 전자수송층의 적층체가 전자층(700)이 될 수 있다. 여기서는 상기 전자층(700)으로서 전자주입층을 형성하는 것을 예시한다. 경우에 따라서는 상기 전자층을 형성하지 않을 수도 있다.

[0088] 상기와 같이 전자층(700)을 형성하는 경우에는 상기 전자층(700)상에 제 2 전극(500)을 형성한다(도 7h). 이에 따라 도 7h와 같은 유기발광 표시장치가 얻어진다.

[0089] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능할 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

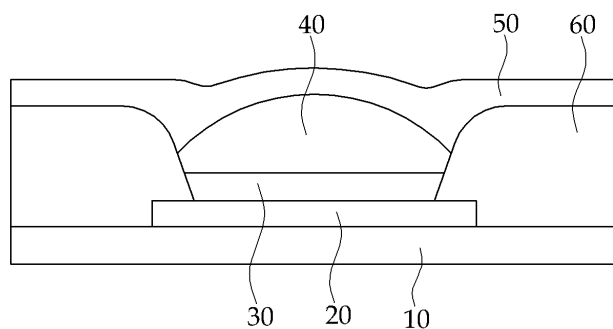
부호의 설명

[0090]

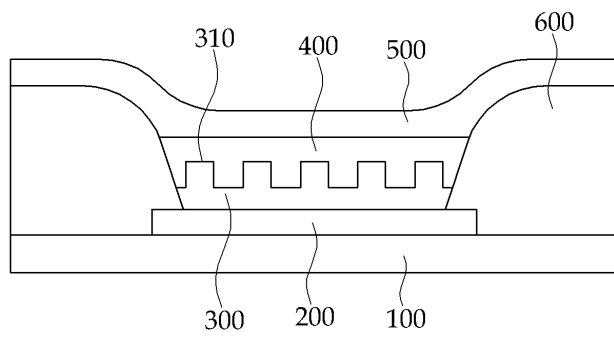
100: 기판	200: 제 1 전극
300: 발광보조층	311, 321: 정공주입층
312, 322: 정공수송층	400: 발광층
500: 제 2 전극	600: 화소정의막
700: 전자층	800: 패턴마스크

도면

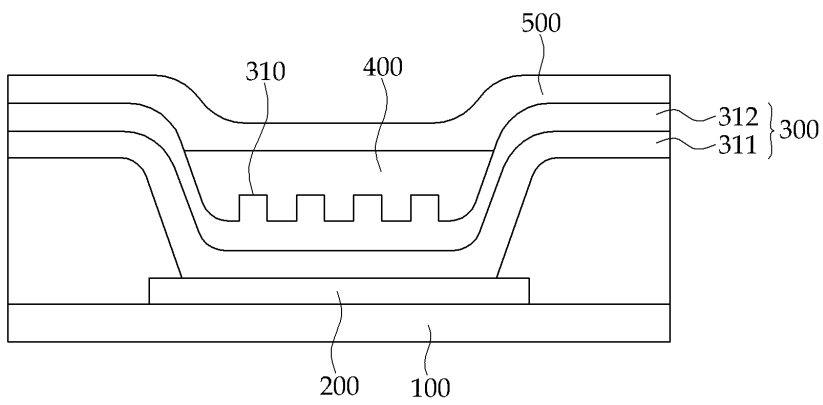
도면1



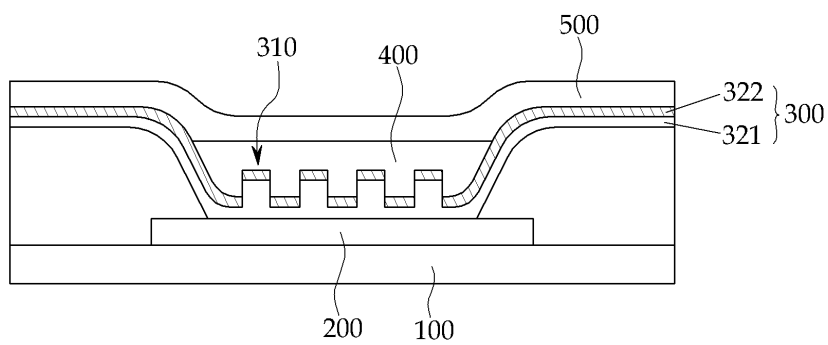
도면2



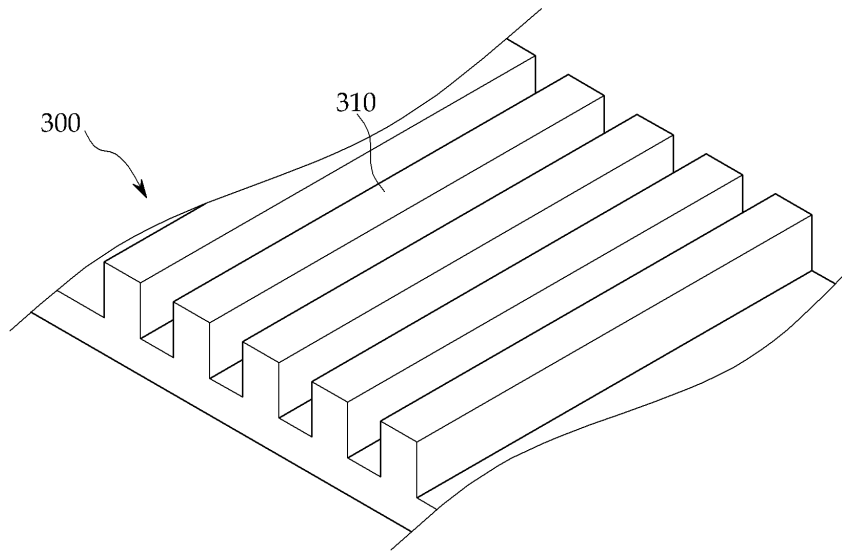
도면3



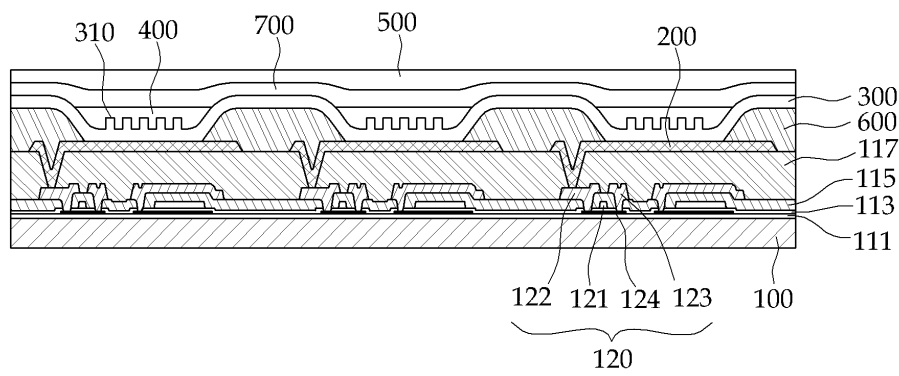
도면4



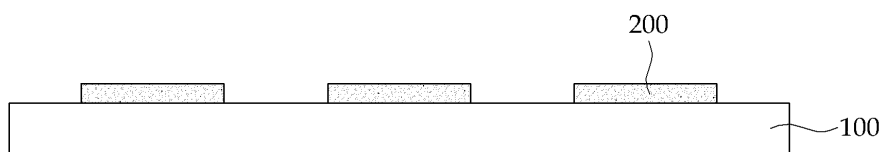
도면5



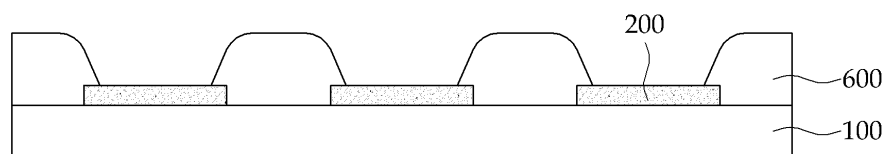
도면6



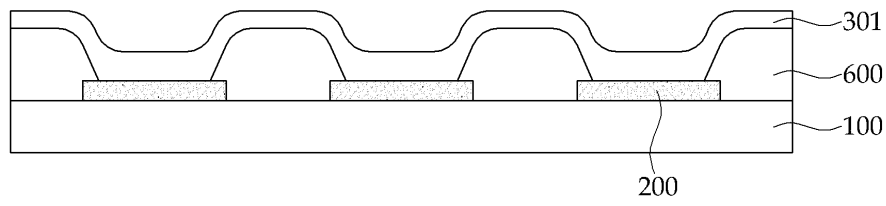
도면7a



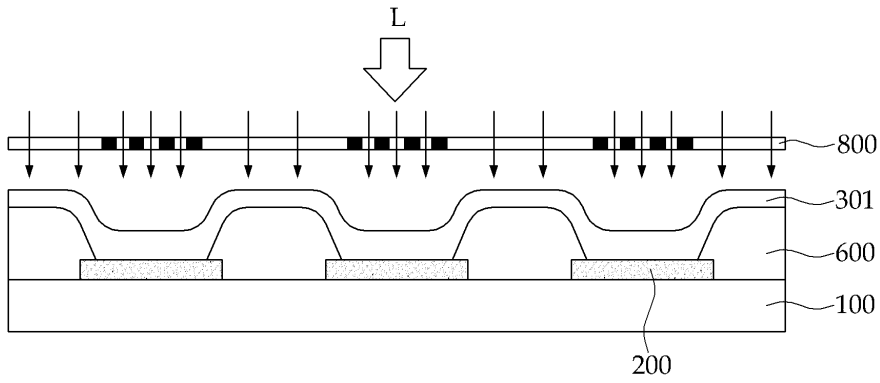
도면7b



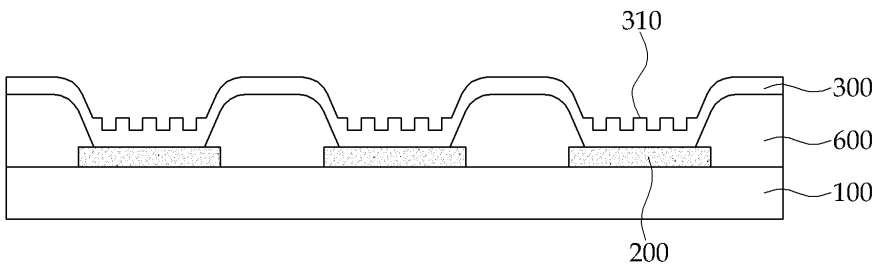
도면7c



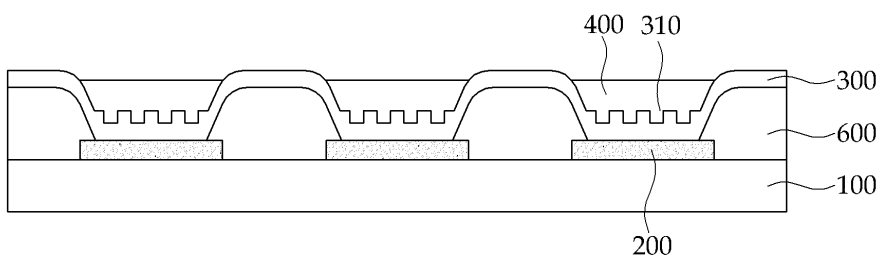
도면7d



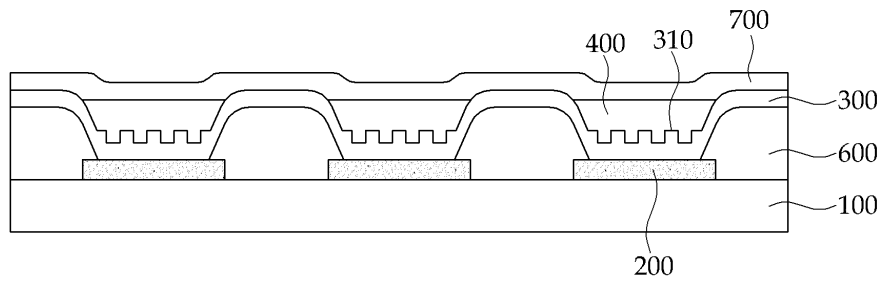
도면7e



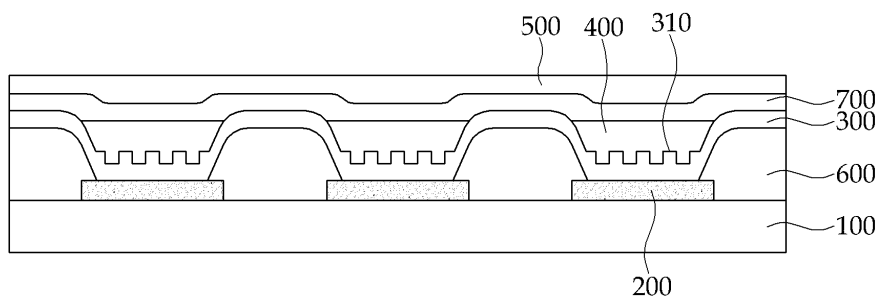
도면7f



도면7g



도면7h



专利名称(译)	标题：具有改进的发光辅助层结构的有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140033636A	公开(公告)日	2014-03-19
申请号	KR1020120099693	申请日	2012-09-10
[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	KIM JAE HOON		
发明人	KIM, JAE HOON		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5056 H01L51/56 H01L51/5088 H01L27/3246		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

对于本发明的实施方案，通过在有机发光显示装置的辅助发光层和辅助发光层的接触区域上形成图案，均匀地形成在辅助发光层上形成的发光层。发光层增加。如上所述，通过在辅助发光层上形成图案，由于辅助发光层和发光层的接触面积增加，所以空穴向发光层的注入和输送可以是平滑的。

