



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0119097
(43) 공개일자 2012년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0036856
(22) 출원일자 2011년04월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
최진백
경기도 용인시 기흥구 농서동 삼성전자(주) 기흥
공장 LCD 연구동 4층 삼성모바일디스플레이 OLED 선
행기술팀
김원중
경기도 용인시 기흥구 농서동 삼성전자(주)기흥공
장 LCD 연구동 4층 삼성모바일디스플레이 OLED 선
행기술팀
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인가산

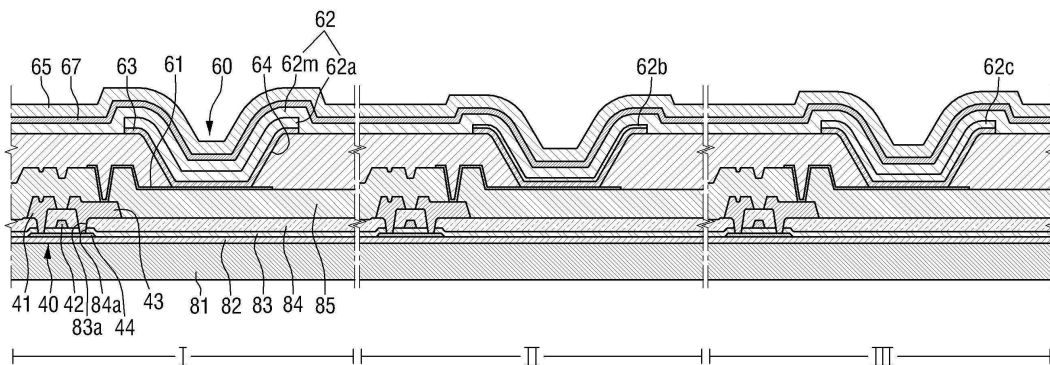
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 장치

(57) 요약

유기 전계 발광 장치가 제공된다. 본 발명에 따른 유기 전계 발광 장치는 애노드 전극, 상기 애노드 전극 상에 형성되고 발광층을 포함하는 유기층, 및 상기 유기층 상에 형성되고 상기 유기층의 상기 발광층으로부터 발광된 광이 투과하는 캐소드 전극을 포함하되, 상기 캐소드 전극은 제1 영역과 제2 영역에서 서로 다른 두께를 가진다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정지영

경기도 용인시 기흥구 농서동 삼성전자(주)기흥공장 LCD 연구동 4층 삼성모바일디스플레이 OLED 선행기술팀

이준구

경기도 용인시 기흥구 농서동 삼성전자(주)기흥공장 LCD 연구동 4층 삼성모바일디스플레이 OLED 선행기술팀

이연화

경기도 용인시 기흥구 농서동 삼성전자(주)기흥공장 LCD 연구동 4층 삼성모바일디스플레이 OLED 선행기술팀

송영우

경기도 용인시 기흥구 농서동 삼성전자(주)기흥공장 LCD 연구동 4층 삼성모바일디스플레이 OLED 선행기술팀

이중혁

경기도 용인시 기흥구 농서동 삼성전자(주)기흥공장 LCD 연구동 4층 삼성모바일디스플레이 OLED 선행기술팀

특허청구의 범위

청구항 1

애노드 전극;

상기 애노드 전극 상에 형성되고 발광층을 포함하는 유기층; 및

상기 유기층 상에 형성되고 상기 유기층의 상기 발광층으로부터 발광된 광이 투과하는 캐소드 전극을 포함하되,
상기 캐소드 전극은 제1 영역과 제2 영역에서 서로 다른 두께를 가지는 유기 전계 발광 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 캐소드 전극은,

상기 애노드 전극, 상기 유기층을 모두 커버하도록 형성된 공통 캐소드 전극과,

상기 공통 캐소드 전극과 상기 유기층 사이에 형성된 복수의 부분 캐소드 전극을 포함하는 유기 전계 발광 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

복수의 화소 영역을 포함하는 기판을 더 포함하되,

상기 애노드 전극은 상기 각 화소 영역에 대응되도록 패터닝되고,

상기 복수의 부분 캐소드 전극은 상기 복수의 화소 영역에 각각 대응되는 유기 전계 발광 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 각 화소 영역에 대하여,

상기 공통 캐소드 전극의 두께는 균일한 유기 전계 발광 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 복수의 화소 영역 중 적어도 두 개의 영역 상에 형성된 부분 캐소드 전극의 두께는 서로 다른 유기 전계 발광 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

복수의 화소 영역을 포함하는 기판을 더 포함하되,

상기 복수의 화소 영역 중 적어도 두 영역 상에 형성된 상기 캐소드 전극의 두께는 서로 다른 유기 전계 발광 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 복수의 화소 영역은 제1 내지 제3 화소 영역을 포함하되,

상기 제1 화소 영역에서 상기 캐소드 전극은 제1 두께를 가지고,

상기 제2 화소 영역에서 상기 캐소드 전극은 제2 두께를 가지며,

상기 제3 화소 영역에서 상기 캐소드 전극은 제3 두께를 가지되,
상기 제1 내지 제3 두께의 크기는 서로 다른 유기 전계 발광 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,
상기 각 화소 영역에 형성되는 상기 캐소드 전극의 두께는,
상기 캐소드 전극을 통과하는 빛의 파장과, 상기 캐소드 전극에 대한 상기 빛의 투과도에 따라 결정되는 유기 전계 발광 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,
상기 각 화소 영역 상에 형성된 상기 캐소드 전극을 통과하는 빛의 투과도는 85% 이상인 유기 전계 발광 장치.

청구항 10

제6 항에 있어서,
상기 복수의 화소 영역 중 적어도 두 영역 상에 형성된 유기층의 두께는 서로 다른 유기 전계 발광 장치.

청구항 11

제6 항에 있어서,
상기 복수의 화소 영역에 대하여,
상기 유기층의 두께는 서로 동일한 유기 전계 발광 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서, 상기 유기층은,
상기 발광층과 상기 애노드 전극 사이에 형성된 정공 주입층과 정공 수송층을 포함하고,
상기 발광층과 상기 캐소드 전극 사이에 형성된 전자 수송층과 전자 주입층을 포함하되,
상기 복수의 화소 영역 중 서로 다른 화소 영역에 대하여, 상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 상기 전자 수송층, 및 상기 전자 주입층의 두께가 서로 동일한 유기 전계 발광 장치.

청구항 13

복수의 화소 영역이 정의된 기관;
상기 기관 상에 형성된 애노드 전극;
상기 애노드 전극 상에 형성되고 발광층을 포함하는 유기층; 및
상기 유기층 상에 형성되고 상기 유기층의 상기 발광층으로부터 발광된 광이 투과하는 캐소드 전극을 포함하되,
상기 캐소드 전극은 상기 복수의 화소 영역 중 적어도 두 영역에서 서로 다른 두께를 가지는 유기 전계 발광 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,
상기 애노드 전극은, 상기 각 화소 영역에 대응되도록 패터닝되고,
상기 캐소드 전극은, 상기 각 화소 영역에 대응되도록 형성된 복수의 부분 캐소드 전극과, 상기 복수의 부분 캐소드 전극과 전기적으로 연결된 공통 캐소드 전극을 포함하는 유기 전계 발광 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,
상기 각 화소 영역에 대하여,
상기 공통 캐소드 전극의 두께는 균일한 유기 전계 발광 장치.

청구항 16

제13 항에 있어서,
상기 복수의 화소 영역은 제1 내지 제3 화소 영역을 포함하되,
상기 제1 화소 영역에서 상기 캐소드 전극은 제1 두께를 가지고,
상기 제2 화소 영역에서 상기 캐소드 전극은 제2 두께를 가지며,
상기 제3 화소 영역에서 상기 캐소드 전극은 제3 두께를 가지되,
상기 제1 내지 제3 두께의 크기는 서로 다른 유기 전계 발광 장치.

청구항 17

제13 항에 있어서,
상기 각 화소 영역에 형성되는 상기 캐소드 전극의 두께는,
상기 캐소드 전극을 통과하는 빛의 파장과, 상기 캐소드 전극에 대한 상기 빛의 투과도에 따라 결정되는 유기 전계 발광 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,
상기 각 화소 영역 상에 형성된 상기 캐소드 전극을 통과하는 빛의 투과도는 85% 이상인 유기 전계 발광 장치.

청구항 19

제13 항에 있어서,
상기 복수의 화소 영역 중 적어도 두 영역 상에 형성된 유기층의 두께는 서로 다른 유기 전계 발광 장치.

청구항 20

제13 항에 있어서,
상기 복수의 화소 영역에 대하여,
상기 유기층의 두께는 서로 동일한 유기 전계 발광 장치.

청구항 21

제20 항에 있어서, 상기 유기층은,
상기 발광층과 상기 애노드 전극 사이에 형성된 정공 주입층과 정공 수송층을 포함하고,
상기 발광층과 상기 캐소드 전극 사이에 형성된 전자 수송층과 전자 주입층을 포함하되,
상기 복수의 화소 영역 중 서로 다른 화소 영역에 대하여, 상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 상기 전자 수송층, 및 상기 전자 주입층의 두께가 서로 동일한 유기 전계 발광 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공진 구조를 적용하지 않고도 발광 효율을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 전계 발광 장치는 자체 발광 특성을 갖는 차세대 표시 장치로서, 액정 표시 장치에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답속도, 소비전력 등의 측면에서 우수한 특성을 가지며, 자발광 소자로 백라이트가 필요하지 않아 경량 및 박형으로 제작이 가능하다.

[0003] 이러한 유기 전계 발광 장치는 박막 트랜지스터 등 픽셀 회로가 형성된 기판 상에 애노드, 유기층 및 캐소드가 순차로 적층된 구조를 가질 수 있다. 이 때, 발광 형태는 크게 발광 방향에 따라 전면 발광 구조와 배면 발광 구조로 나누어질 수 있다. 전면 발광 구조의 경우는 유기 전계 발광 장치가 형성되는 방향, 즉 기판의 반대 방향인 캐소드의 방향으로 화상이 구현되는 것으로, 기판의 방향으로 화상이 구현되는 배면 발광 구조에 비해 개구율을 크게 할 수 있고, 이에 따라 발광 효율이 높다.

[0004] 이 경우, 유기 전계 발광 장치의 최상부에 형성되는 캐소드는 투명하게 형성하여야 하는데, 투명 캐소드를 형성하는 데에는 한계가 있다. 즉, 캐소드의 경우, 기본적 요구특성이 일함수가 애노드보다 낮아야 하는 데, 이 낮은 일함수 조건을 맞출 수 있는 물질이 대개 금속과 같이 광투과율이 좋지 않은 물질이기 때문이다. 현재까지 알려져 있는 투명형 캐소드의 경우는, 일함수가 낮은 금속을 얇은 막으로 형성하는 것이나, 이 경우에도 광투과도가 극히 낮은 수준이어서 광효율 개선에는 한계가 있었다. 이에 따라, 광투과도를 향상시킬 수 있는 방법에 관한 다양한 연구가 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 캐소드의 방향으로 화상을 구현함에 있어서, 공진 구조를 적용하지 않고도 투명 캐소드 전극을 사용하면서 발광 효율을 높일 수 있는 유기 전계 발광 장치를 제공한다.

[0006] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치는 애노드 전극, 상기 애노드 전극 상에 형성되고 발광층을 포함하는 유기층, 및 상기 유기층 상에 형성되고 상기 유기층의 상기 발광층으로부터 발광된 광이 투과하는 캐소드 전극을 포함하되, 상기 캐소드 전극은 제1 영역과 제2 영역에서 서로 다른 두께를 가진다.

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치는 복수의 화소 영역이 정의된 기판, 상기 기판 상에 형성된 애노드 전극, 상기 애노드 전극 상에 형성되고 발광층을 포함하는 유기층, 및 상기 유기층 상에 형성되고 상기 유기층의 상기 발광층으로부터 발광된 광이 투과하는 캐소드 전극을 포함하되, 상기 캐소드 전극은 상기 복수의 화소 영역 중 적어도 두 영역에서 서로 다른 두께를 가진다.

[0009] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치를 설명하기 위한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 적용하기 위한 캐소드 전극의 두께를 결정하는 방법을 설명하기 위한 그래프이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치를 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 도면에서 표시된 구성요소의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장된 것일 수 있다.

- [0012] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0013] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "이루어지다(made of)"는 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0014] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0015] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 개략도인 평면도 및 단면도를 참고하여 설명될 것이다. 따라서, 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 따라서, 도면에서 예시된 영역들은 개략적인 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이고, 발명의 범주를 제한하기 위한 것은 아니다.
- [0016] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0017] 이하, 도 1을 참조하며 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치에 대해 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치를 설명하기 위한 단면도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 적용하기 위한 캐소드 전극의 두께를 결정하는 방법을 설명하기 위한 그래프이다.
- [0018] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치는 애노드 전극(61), 유기층(63), 및 캐소드 전극(62)을 포함한다.
- [0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치는 기관(81)을 포함할 수 있다. 기관(81)은 투명한 소재, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 재료로 형성될 수 있다. 기관(81) 상에는 전체적으로 버퍼층(82)이 형성될 수 있다. 도면으로 도시하지는 않았으나, 버퍼층(82) 상부에 제1 커패시터 전극 및 제2 커패시터 전극을 포함하는 커패시터가 형성될 수 있다.
- [0020] 버퍼층(82) 상부에는 소정 패턴으로 배열된 활성층(44)이 형성될 수 있다. 활성층(44)은 게이트 절연막(83)에 의해 매립될 수 있다. 나아가, 활성층(44)은 p형 또는 n형의 반도체를 포함할 수 있다.
- [0021] 게이트 절연막(83) 상에는 활성층(44)과 대응되는 영역에 구동 트랜지스터(40)의 게이트 전극(42)이 형성될 수 있다. 게이트 전극(42)은 중간 절연막(84)에 의해 매립될 수 있다. 중간 절연막(84)이 형성된 후에는, 예를 들어 건식 식각 등의 식각 공정에 의해 게이트 절연막(83)과 중간 절연막(84)을 식각할 수 있다. 이에 따라, 활성층(44)의 일부는 노출시키는 콘택 홀(83a, 84a)이 형성될 수 있다.
- [0022] 활성층(44)의 노출된 부분은 콘택 홀(83a, 84a)을 통해 양 측에서 소정의 패턴으로 형성된 구동 트랜지스터(40)의 소오스 전극(41) 및 드레인 전극(43)과 각각 연결될 수 있다. 소오스 전극(41)과 드레인 전극(43)은 보호막(85)에 의해 매립될 수 있다. 보호막(85)이 형성된 후에, 식각 공정 등을 통해 드레인 전극(43)의 일부가 노출될 수 있다.
- [0023] 이 때, 보호막(85)은 절연체일 수 있으며, 예를 들어 실리콘 산화막 또는 실리콘 질화막과 같은 무기막이거나, 아크릴과 같은 유기막으로 형성될 수 있다. 그러나, 이러한 물질은 하나의 예시에 불과할 뿐, 보호막(85)을 이루는 물질은 상술한 물질에 한정되지 않음은 물론이다. 도면으로 도시하지 않았으나, 보호막(85) 상에는 보호막

(85)의 평탄화를 위해 별도의 절연막이 더 형성될 수도 있다.

- [0024] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 전계 발광 장치는, 전류의 흐름에 따라 적색, 녹색 및 청색 등의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시할 수 있다. 더욱 구체적으로, 애노드 전극(61)으로부터 정공이, 캐소드 전극(62)으로부터 전자가 공급되어 유기층(63)에서 발광이 이루어진다. 유기층(63)에서 발광된 빛은, 예를 들어 캐소드 전극(62)의 방향으로 출사되어 캐소드 전극(62)의 위쪽으로 화상이 구현될 수 있다.
- [0025] 애노드 전극(61)은 구동 트랜지스터(40)의 드레인 전극(43)과 연결된 화소 전극일 수 있다. 더욱 구체적으로, 애노드 전극(61)은 기판(81) 상에 형성되고, 외부 전원에 연결되어 유기층(63)으로 정공을 제공할 수 있다. 애노드 전극(61)은 일함수의 절대값이 충분히 큰 인듐산화물(InO), 인듐주석산화물(ITO), 아연산화물(ZnO), 및 인듐아연산화물(IZO)로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [0026] 애노드 전극(61)은, 예를 들어, 투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. 애노드 전극(61)이 투명전극일 때에는, 예를 들어, ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃를 포함할 수 있다. 애노드 전극(61)이 반사형 전극일 때에는, 예를 들어, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 또는 이들의 화합물 등으로 이루어진 반사층과, 상기 반사층 상에 예를 들어, ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등으로 형성된 투명전극층을 포함할 수 있다.
- [0027] 유기층(63)은 애노드 전극(61)과 캐소드 전극(62) 사이에 형성되며 발광층을 포함할 수 있다. 다시 말하면, 유기층(63)은 애노드 전극(61) 상에 형성되고 발광층을 포함할 수 있다. 이 때, 애노드 전극(61)을 덮도록 형성된 화소 정의막(86)은 애노드 전극(61)의 소정 부분이 노출되도록 화소 개구부(64)를 포함할 수 있다.
- [0028] 유기층(63)은 저분자 또는 고분자 유기물이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기물을 사용할 경우 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 및 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다. 사용 가능한 유기물로는 예를 들어, 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 또는 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 포함할 수 있다. 이러한 저분자 유기물은 예를 들어, 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0029] 고분자 유기물의 경우에는 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 이 때, 정공 수송층으로는 예를 들어, PEDOT를 사용하고, 발광층으로는 예를 들어, PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기 물질을 사용할 수 있다. 이 때, 고분자 유기물은 예를 들어, 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다. 상기와 같은 유기층은 하나의 실시예에 불과하므로, 상술한 물질에 한정되지 않고, 종래 공지된 물질을 이용한 다양한 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0030] 도면에 도시된 바와 같이, 유기층(63)의 두께는 복수의 화소 영역(I, II, III)에 대하여 서로 동일하게 형성될 수 있다. 상술한 바와 같이, 유기층(63)은 발광층과 애노드 전극(61) 사이에 형성된 정공 주입층과 정공 수송층을 포함할 수 있고, 발광층과 캐소드 전극(62) 사이에 형성된 전자 수송층과 전자 주입층을 포함할 수 있다. 이 때, 복수의 화소 영역 중 서로 다른 두 개의 화소 영역에 대하여, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층의 두께가 서로 동일할 수 있다.
- [0031] 캐소드 전극(62)은 전체 화소를 덮도록 형성된 애노드 전극(61)의 대향 전극일 수 있다. 더욱 구체적으로, 캐소드 전극(62)은 외부 전원에 연결되어 유기층(63)으로 전자를 제공할 수 있다.
- [0032] 상술한 바와 같이, 유기층(63)에서 발광된 화상이 캐소드 전극(62)의 방향으로 구현되려면, 화상이 캐소드 전극(62)을 용이하게 투과할 수 있어야 한다. 캐소드 전극(62)은 예를 들어, 인듐옥사이드를 포함하는 투명 캐소드 전극일 수 있다. 투명 캐소드 전극으로 사용되는 재료는 가시광선 영역에서 투과도가 높아야 하며, 전극 물질로 사용되기에 적합한 전기 전도도와 유기물로의 전자 주입이 원활하기 위해 낮은 일함수 등의 특성을 가지는 물질로 형성될 수 있다.
- [0033] 이 때, 캐소드 전극(62)은 제1 영역과 제2 영역에서 서로 다른 두께를 가진다. 여기서, 제1 영역과 제2 영역에서 서로 다른 두께를 가진다는 것은, 임의의 제1 영역에서의 캐소드 전극(62)의 두께와 서로 다른 두께를 가지는 제2 영역이 존재한다는 것을 의미할 수 있다.
- [0034] 또 다른 관점에서, 기판(81)은 복수의 화소 영역을 포함할 수 있으며, 복수의 화소 영역 중 적어도 두 개의 영역 상에 형성된 캐소드 전극의 두께가 서로 다르다. 이처럼, 캐소드 전극(62)의 두께를 일부 영역에서 서로 다르게 형성함으로써, 캐소드 전극(62)에 대한 빛의 투과도를 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 캐소드 전극(62)의

광투과도는 약 75% 이상일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 약 85% 이상일 수 있다.

- [0035] 더욱 구체적으로, 복수의 화소 영역은 제1 화소 영역(I), 제2 화소 영역(II) 및 제3 화소 영역(III)을 포함할 수 있다. 이 때, 제1 화소 영역(I)에서 캐소드 전극(62)은 제1 두께를 가지고, 제2 화소 영역(II)에서 캐소드 전극(62)은 제2 두께를 가지며, 제3 화소 영역(III)에서 캐소드 전극(62)은 제3 두께를 가지되, 제1 내지 제3 두께의 크기는 서로 다를 수 있다.
- [0036] 여기서, 제1 내지 제3 두께의 크기가 서로 다르다고 함은, 제1 내지 제3 두께 중 적어도 두 개의 크기가 서로 다를 수 있음을 의미할 수 있다. 즉, 제1 내지 제3 두께 중 두 개의 크기는 서로 같고, 어느 하나의 크기만 다를 수 있다. 예를 들어, 제1 두께와 제2 두께의 크기는 동일하고, 제3 두께의 크기가 다를 수 있다. 또 다른 실시예에서는, 제1 내지 제3 두께의 크기가 모두 다를 수도 있다. 도면으로는 제1 내지 제3 두께의 크기가 서로 다른 경우를 도시하였으나, 이는 하나의 실시예에 해당하고, 다양한 변형 실시예가 가능함은 물론이다.
- [0037] 도면에 도시된 바와 같이, 캐소드 전극(62)은 공통 캐소드 전극(62m)과 복수의 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)을 포함할 수 있다. 공통 캐소드 전극(62m)은 애노드 전극(61) 및 유기층(63)을 모두 커버하도록 형성될 수 있고, 복수의 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)은 공통 캐소드 전극(62m)과 유기층(63) 사이에 형성될 수 있다.
- [0038] 기관(81)은 복수의 화소 영역을 포함할 수 있으며, 애노드 전극(61)은 화소 영역에 대응되도록 패터닝될 수 있다. 마찬가지로, 복수의 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)은 복수의 화소 영역에 각각 대응될 수 있다. 즉, 각 화소 영역에 대응되도록 애노드 전극(61)이 패터닝되어 있으며, 패터닝된 애노드 전극(61) 상에 복수의 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)이 형성될 수 있다. 이에 따라, 패터닝된 애노드 전극(61)과 복수의 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)이 복수의 화소 영역에 각각 대응될 수 있다.
- [0039] 다시 말하면, 패터닝된 애노드 전극(61) 하나에, 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c) 하나가 대응되고, 이 둘 사이에 유기층(63)이 형성될 수 있다. 유기층(63)에 포함된 발광층은 해당 화소 영역이 발광하고자 하는 파장의 빛, 예를 들어, 적색광을 발광할 수 있다.
- [0040] 공통 캐소드 전극(62m)은 복수의 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)을 전기적으로 연결할 수 있다. 이 때, 공통 캐소드 전극(62m)은 균일한 두께로 형성될 수 있다. 이에 따라, 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)의 두께가 서로 다르게 형성될 수 있다. 다시 말하면, 공통 캐소드 전극(62m)은 복수의 화소 영역 전체에 대하여 균일한 두께로 형성되되, 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)은 복수의 화소 영역 중 적어도 두 개의 영역에서 서로 다르게 형성될 수 있다. 이에 따라, 복수의 화소 영역 중 적어도 두 개의 영역에 형성된 캐소드 전극(62)의 두께가 서로 다를 수 있다. 즉, 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)의 두께에 따라 캐소드 전극(62)의 두께가 조절될 수 있다.
- [0041] 캐소드 전극(62)의 두께는 캐소드 전극(62)을 통과하는 빛의 파장과, 캐소드 전극(62)에 대한 상기 빛의 투과도의 상관 관계에 따라 결정될 수 있다.
- [0042] 도 2에 도시된 바와 같이, 인듐 옥사이드가 1210 Å, 1310 Å, 및 1395 Å로 형성된 경우에 대하여, 빛의 파장(x축)에 대한 빛의 투과도(y축)를 조사하였다. 유리 기관(glass)을 통과하는 빛의 투과도는 전 파장에서 100%이었다. 이에 반하여, 인듐 옥사이드층의 두께가 동일하더라도, 파장의 변화에 따라 빛의 투과도가 변화하였다.
- [0043] 예를 들어, 빛의 파장이 430nm 이하인 영역에서는 1210 Å, 1310 Å, 및 1395 Å 두께에 대하여, 유사하게 80% 이하의 투과도를 보였다. 약 430nm 후에는 1310 Å 두께를 가지는 경우의 투과도가 다른 1210 Å 및 1395 Å 두께를 가지는 경우에 비해 높았으며, 약 570nm 이후에서는 1310 Å 두께의 경우보다 1395 Å의 두께를 가지는 경우가 상대적으로 높은 광투과도를 보였다.
- [0044] 이와 같이, 각 화소 영역에서 발광하는 빛의 파장에 대해 가장 높은 광투과도를 나타내는 두께로 캐소드 전극(62)의 두께를 결정할 수 있다. 도 2에서는 인듐옥사이드층에 있어서, 빛의 파장에 대한 광투과도를 알아보았으나, 캐소드 전극(62)을 형성하는 물질에 따라 가장 높은 광투과도를 나타내는 두께도 달라질 수 있음은 물론이다. 요컨대, 캐소드 전극(62)의 두께는, 캐소드 전극(62)을 통과하는 빛의 파장과 캐소드 전극(62)에 대한 빛의 투과도의 상관 관계를 고려하여 결정할 수 있다. 나아가, 캐소드 전극(62)을 구성하는 물질도 캐소드 전극(62)의 두께를 결정하는 인자가 될 수 있다.
- [0045] 서로 다른 두께를 가지는 캐소드 전극(62)을 형성하기 위해, 복수의 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)의 두께를 조절할 수 있다. 다시 말하면, 캐소드 전극(62)의 두께는 공통 캐소드 전극(62m)의 두께와 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)의 두께의 합으로 정의될 수 있다. 따라서, 공통 캐소드 전극(62m)의 두께를 균일하게 형성하는 경우, 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)의 두께를 서로 다르게 형성함으로써 서로 다른 두께를 가지는 캐소드

전극(62)을 형성할 수 있다.

- [0046] 도 1에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 제1 화소 영역(I)의 부분 캐소드 전극(62a)의 두께와, 제2 화소 영역(II)의 부분 캐소드 전극(62b)의 두께와, 제3 화소 영역(III)의 부분 캐소드 전극(62c)의 두께가 서로 다르게 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제3 화소 영역(I, II, III)의 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c) 상에 일정한 두께의 공통 캐소드 전극(62m)이 형성되더라도, 각 화소 영역의 캐소드 전극(62)의 두께가 서로 다르게 형성될 수 있다.
- [0047] 나아가, 상술한 바와 같이, 각 화소 영역의 캐소드 전극(62)의 두께는 해당 화소 영역에서 발광하는 빛의 파장에 따라 광투과도를 최대로 하는 값으로 결정될 수 있다.
- [0048] 다시 말하면, 각 화소 영역에서 발광하는 빛의 파장에 따라 캐소드 전극(62)의 두께를 조절하여, 각 화소 영역의 광투과도를 극대화시켜 광효율을 훨씬 향상시킬 수 있다.
- [0049] 나아가, 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)은 복수의 화소 영역에 대응하여 패터닝된 애노드 전극(61)에 대응하여 형성되므로, 복수의 화소 영역 각각에 대응되도록 형성될 수 있다. 나아가, 부분 캐소드 전극(62a, 62b, 62c)을 형성함에 있어서, 예를 들어, 열 증착 공정을 이용하는 경우, 화소 증착용 마스크를 그대로 사용할 수 있는 장점이 있다.
- [0050] 또한, 도면에서는 복수의 화소 영역으로 제1 내지 제3 화소 영역을 도시하였으나, 이는 복수의 화소 영역 중 일부를 도시한 것이다. 즉, 제1 내지 제3 화소 영역이 서로 다른 색의 빛을 발광한다면, 또 다른 색의 빛을 발광하는 제4 화소 영역 또는 그 이상의 화소 영역이 추가될 수 있음은 물론이다. 나아가, 제1 내지 제3 화소 영역 중에서 서로 동일한 색의 빛을 발광하는 영역이 포함될 수도 있다.
- [0051] 애노드 전극(61)과 캐소드 전극(62)은 서로 절연되어 있으며, 유기층(63)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 발광이 이뤄지도록 할 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 상술한 바와 같이, 애노드 전극(61)은 각 화소의 영역에 대응되도록 패터닝될 수 있다. 또한, 캐소드 전극(62)은 모든 화소를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0052] 이처럼, 본 발명에 따르면, 캐소드 전극(62)의 광투과도가 훨씬 향상되므로, 공진 구조를 적용하지 않더라도 향상된 발광 효율을 얻을 수 있다. 이에 따라, 시야각 특성이 개선될 뿐만 아니라, 소자 설계시 광학 구조를 배제할 수 있는 장점이 있다.
- [0053] 도면에 도시된 바와 같이, 캐소드 전극(62) 상에, 예를 들어 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하는 보조 전극층(67) 및 버스 전극 라인(65)이 형성될 수 있다. 넓은 의미로, 보조 전극층(67) 및 버스 전극 라인(65)을 포함하여 캐소드 전극이라고 지칭할 수 있으나, 본 명세서에서의 캐소드 전극은 유기층(63) 상부에 형성된 박막만을 지칭한다. 그러나, 이와 같은 용어 사용은 본 발명을 보다 명확히 설명하기 위한 것으로서, 이러한 용어 사용에 의하여 상기 보조 전극층 또는 버스 전극 라인의 역할이 달라지는 것은 아님은 당업자가 용이하게 인식할 수 있는 것이다.
- [0054] 한편, 편의상 도면에 도시하지 않았으나, 캐소드 전극(62) 상부에 보호막이 더 형성될 수 있다.
- [0055] 이어서, 도 3을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치를 설명한다. 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0056] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치는, 복수의 화소 영역 중 적어도 두 영역 상에 형성된 유기층의 두께가 서로 다르다는 점에서 상술한 실시예와 구별된다. 설명의 편의를 위해 상술한 실시예와 실질적으로 동일한 구성 요소에 대한 구체적인 설명은 생략하거나 간략화한다.
- [0057] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치는 복수의 화소 영역이 정의된 기판(81)과, 기판(81) 상에 형성된 애노드 전극(61), 유기층(63a, 63b, 63c), 및 캐소드 전극(62)을 포함한다.
- [0058] 기판(81)에는 복수의 화소 영역(I, II, III)이 정의될 수 있으며, 캐소드 전극(62)은 복수의 화소 영역(I, II, III) 중 적어도 두 영역에서 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 캐소드 전극(62)의 두께는 해당 화소 영역에서 발광하는 빛의 파장에 따른 광투과도를 고려하여 결정될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [0059] 이 때, 복수의 화소 영역(I, II, III) 중 적어도 두 개의 영역에 형성된 유기층(63a, 63b, 63c)의 두께가 서로 다를 수 있다. 상술한 바와 같이, 유기층(63a, 63b, 63c)은 발광층 외에도, 발광층과 애노드 전극(61) 사이에 형성된 정공 주입층과 정공 수송층을 포함하고, 발광층과 캐소드 전극 사이에 형성된 전자 수송층과 전자 주입층을 포함할 수 있다. 서로 다른 두께를 가지는 유기층(63a, 63b, 63c)은, 예를 들어, 발광층의 두께가 서로 다

를 수 있다. 나아가, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 중 적어도 하나의 두께가 서로 다를 수도 있다.

[0060] 이처럼, 유기층(63a, 63b, 63c)의 두께와 캐소드 전극(62)의 두께를 각 화소별로 결정함으로써, 유기 전계 발광 소자의 발광 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

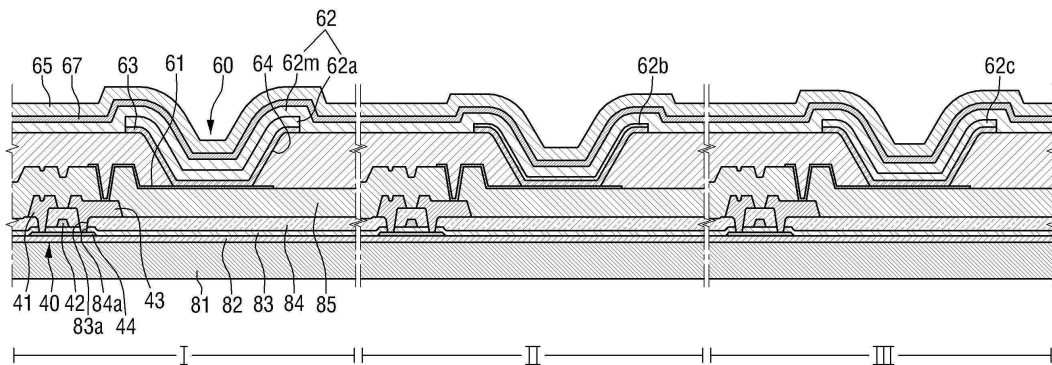
[0061] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

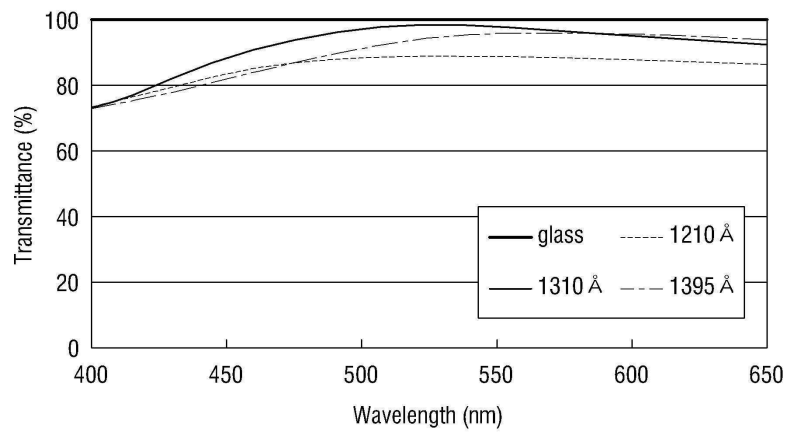
[0062]	40: 구동 트랜지스터	41: 소오스 전극
	42: 게이트 전극	43: 드레인 전극
	44: 활성층	61: 애노드 전극
	62: 캐소드 전극	63: 유기층
	64: 화소 개구부	65: 버스 전극 라인
	67: 보조 전극층	81: 기판
	82: 버퍼층	83: 게이트 절연막
	84: 중간 절연막	85: 보호막
	86: 화소 정의막	

도면

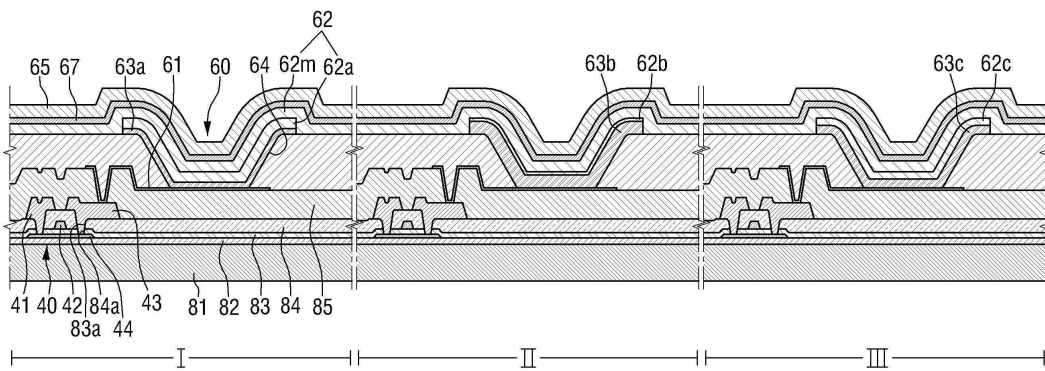
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020120119097A	公开(公告)日	2012-10-30
申请号	KR1020110036856	申请日	2011-04-20
[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	CHOI JIN BAEK 최진백 KIM WON JONG 김원종 CHOUNG JI YOUNG 정지영 LEE JOON GU 이준구 LEE YEON HWA 이연화 SONG YOUNG WOO 송영우 LEE JONG HYUK 이종혁		
发明人	최진백 김원종 정지영 이준구 이연화 송영우 이종혁		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2251/5315 H01L2251/558 H01L51/52 H01L51/5234 H05B33/26 H01L51/5212 H01L51/5237		
其他公开文献	KR101971102B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机电致发光器件。根据本发明的有机电致发光器件包括阳极，形成在阳极上并包括发光层的有机层，和形成在有机层上并透射从有机层的发光层发射的光的阴极，阴极电极在第一区域和第二区域中具有不同的厚度。

