



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0060006
(43) 공개일자 2013년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0126274

(22) 출원일자 2011년11월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

장영진

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

오재환

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

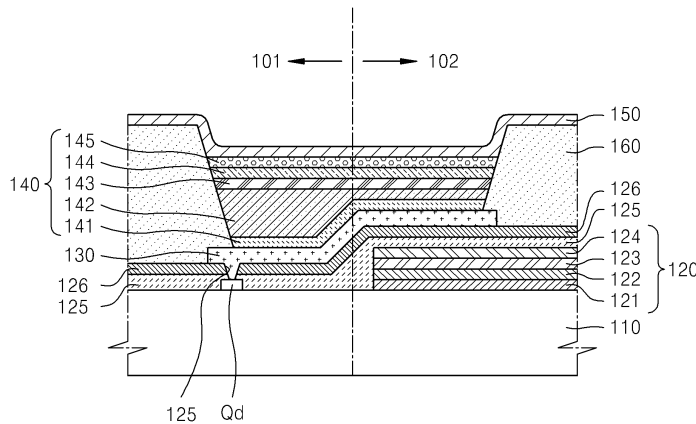
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

광추출 효율과 시야각 특성이 모두 개선될 수 있는 유기 발광 표시 장치가 개시된다. 개시된 유기 발광 표시 장치의 화소에는 발광층에서 생성된 빛이 강하게 공진하며 출사되는 강공진 영역과, 약하게 공진하며 출사되는 약공진 영역이 겸비된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

진성현

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이원규

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

서로 대면하는 제1전극과 제2전극 및, 발광층을 포함하여 상기 두 전극 사이에 개재되는 중간층을 구비한 서브화소를 포함하며,

상기 서브화소에는, 상기 발광층에서 생성된 빛이 상기 제1전극과 제2전극 사이에서 상대적으로 강하게 공진하며 출사되는 강공진 영역과, 상대적으로 약하게 공진하며 출사되는 약공진 영역이 겸비된 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 강공진 영역과 상기 약공진 영역에는 각각 상기 발광층의 빛을 상기 제1전극과 제2전극 사이에서 공진시키기 위한 미러층이 마련되며,

상기 강공진 영역의 미러층이 상기 약공진 영역의 미러층 보다 두껍게 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 미러층은 유전체 미러층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 유전체 미러층은 SiO_x 와 SiN_x 가 교대로 적층된 구조이며, 상기 강공진 영역의 적층 단수가 상기 약공진 영역의 적층 단수 보다 많은 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 미러층은 상기 강공진 영역과 상기 약공진 영역에 걸쳐서 형성된 유전체 미러층과, 상기 강공진 영역에만 더 구비된 금속 미러층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 금속 미러층은 Ag층을 포함하며,

상기 유전체 미러층은 SiO_x 와 SiN_x 가 교대로 적층된 구조인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은 상기 발광층에 정공과 전자를 각각 주입하고 이송하는 정공주입층, 정공수송층, 전자주입층, 전자수송층을 더 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 강공진 영역과 상기 약공진 영역에서 상기 정공수송층의 두께를 서로 다르게 하여 상기 제1전극과 상기 제2전극 간의 공진 거리를 조정한 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

서로 다른 색상으로 발광하는 서브화소들을 구비한 다수의 단위화소들을 포함하며,

상기 단위화소들에는 상대적으로 강한 공진이 일어나는 강공진 단위화소와 상대적으로 약한 공진이 일어나는 약공진 단위화소가 포함된 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 각 서브화소들은 서로 대면하는 제1전극과 제2전극, 발광층을 포함하여 상기 두 전극 사이에 개재되는 중간층 및, 상기 발광층의 빛을 상기 제1전극과 제2전극 사이에서 공진시키기 위한 미러층을 구비하며,

상기 강공진 단위화소에 포함된 서브화소들의 미러층이 상기 약공진 단위화소에 포함된 서브화소들의 미러층 보다 두껍게 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 미러층은 유전체 미러층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 유전체 미러층은 SiO_x와 SiN_x가 교대로 적층된 구조이며, 상기 강공진 단위화소의 서브화소에 구비된 상기 유전체 미러층의 적층 단수가 상기 약공진 단위화소의 서브화소에 구비된 상기 유전체 미러층의 적층 단수 보다 많은 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 미러층은 상기 강공진 단위화소의 서브화소와 상기 약공진 단위화소의 서브화소에 각각 형성된 유전체 미러층과, 상기 강공진 단위화소의 서브화소에만 더 구비된 금속 미러층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 금속 미러층은 Ag층을 포함하며,

상기 유전체 미러층은 SiO_x와 SiN_x가 교대로 적층된 구조인 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 중간층은 상기 발광층에 정공과 전자를 각각 주입하고 이송하는 정공주입층, 정공수송층, 전자주입층, 전자수송층을 더 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 강공진 단위화소와 상기 약공진 단위화소에서 각 서브화소의 상기 정공수송층의 두께를 서로 다르게 하여 상기 제1전극과 상기 제2전극 간의 공진 거리를 조정한 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 광추출 효율 및 시야각 특성이 함께 개선된 유

기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있는 것으로서, 애노드인 화소전극과 캐소드인 대향전극 사이에 발광층을 삽입한 적층형 구조이다.
- [0003] 이러한 유기 발광 표시 장치의 단위 화소(pixel)에는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소의 서브 화소(sub pixel)가 구비되며, 이들 3색 서브 화소의 색상 조합에 의해 원하는 컬러가 표현된다. 즉, 각 서브 화소마다 두 전극 사이에 적색과 녹색 및 청색 중 어느 한 색상의 빛을 발하는 발광층이 개재된 구조를 가지며, 이 3색광의 적절한 조합에 의해 단위 화소의 색상이 표현되는 것이다.
- [0004] 한편, 최근에는 유기 발광 표시 장치의 광추출 효율을 향상시키기 위해 각 서브 화소를 공진 구조로 만드는 예가 많아지고 있다. 즉, 이 공진 구조는 애노드와 캐소드 중 화상이 구현되는 쪽은 반투과 전극으로, 반대쪽은 전반사 전극으로 구성하여 두 전극 사이를 빛이 왕복하면서 보강간섭이 일어나도록 하는 방식으로, 이에 따라 각 서브화소로부터 상당히 강화된 빛을 추출해낼 수 있게 된다.
- [0005] 그런데, 이와 같은 공진이 강하게 일어나는 구조를 적용하게 되면, 광추출 효율은 증가하는 대신에 시야각 특성이 나빠지는 단점이 있다. 즉, 강한 공진이 일어나는 구조를 사용하면 시야각에 따라 휘도 저하와 색상 변화(color shift)가 심해지는 문제가 따른다.
- [0006] 따라서 보다 신뢰성 높은 제품을 구현하기 위해서는 광추출 효율 뿐만 아니라 시야각 특성도 양호한 상태로 유지할 수 있게 해주는 새로운 구조가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 실시예는 광추출 효율 및 시야각 특성이 함께 개선된 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 서로 대면하는 제1전극과 제2전극 및, 발광층을 포함하여 상기 두 전극 사이에 개재되는 중간층을 구비한 서브화소를 포함하며, 상기 서브화소에는, 상기 발광층에서 생성된 빛이 상기 제1전극과 제2전극 사이에서 상대적으로 강하게 공진하며 출사되는 강공진 영역과, 상대적으로 약하게 공진하며 출사되는 약공진 영역이 겸비된다.
- [0009] 상기 강공진 영역과 상기 약공진 영역에는 각각 상기 발광층의 빛을 상기 제1전극과 제2전극 사이에서 공진시키기 위한 미러층이 마련될 수 있으며, 상기 강공진 영역의 미러층이 상기 약공진 영역의 미러층 보다 두껍게 형성될 수 있다.
- [0010] 상기 미러층은 유전체 미러층을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 유전체 미러층은 SiO_x와 SiN_x가 교대로 적층된 구조일 수 있으며, 상기 강공진 영역의 적층 단수가 상기 약공진 영역의 적층 단수 보다 많을 수 있다.
- [0012] 상기 미러층은 상기 강공진 영역과 상기 약공진 영역에 걸쳐서 형성된 유전체 미러층과, 상기 강공진 영역에만 더 구비된 금속 미러층을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 금속 미러층은 Ag층을 포함할 수 있으며, 상기 유전체 미러층은 SiO_x와 SiN_x가 교대로 적층된 구조일 수 있다.
- [0014] 상기 중간층은 상기 발광층에 정공과 전자를 각각 주입하고 이송하는 정공주입층, 정공수송층, 전자주입층, 전자수송층을 더 구비할 수 있다.
- [0015] 상기 강공진 영역과 상기 약공진 영역에서 상기 정공수송층의 두께를 서로 다르게 하여 상기 제1전극과 상기 제2전극 간의 공진 거리를 조절할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 서로 다른 색상으로 발광하는 서브화소들을 구비

한 다수의 단위화소들을 포함하며, 상기 단위화소들에는 상대적으로 강한 공진이 일어나는 강공진 단위화소와 상대적으로 약한 공진이 일어나는 약공진 단위화소가 포함된다.

- [0017] 상기 각 서브화소들은 서로 대면하는 제1전극과 제2전극, 발광층을 포함하여 상기 두 전극 사이에 개재되는 중간층 및, 상기 발광층의 빛을 상기 제1전극과 제2전극 사이에서 공진시키기 위한 미러층을 구비할 수 있으며, 상기 강공진 단위화소에 포함된 서브화소들의 미러층이 상기 약공진 단위화소에 포함된 서브화소들의 미러층 보다 두껍게 형성될 수 있다.
- [0018] 상기 미러층은 유전체 미러층을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 유전체 미러층은 SiO_x 와 SiN_x 가 교대로 적층된 구조일 수 있으며, 상기 강공진 단위화소의 서브화소에 구비된 상기 유전체 미러층의 적층 단수가 상기 약공진 단위화소의 서브화소에 구비된 상기 유전체 미러층의 적층 단수 보다 많을 수 있다.
- [0020] 상기 미러층은 상기 강공진 단위화소의 서브화소와 상기 약공진 단위화소의 서브화소에 각각 형성된 유전체 미러층과, 상기 강공진 단위화소의 서브화소에만 더 구비된 금속 미러층을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 금속 미러층은 Ag층을 포함할 수 있으며, 상기 유전체 미러층은 SiO_x 와 SiN_x 가 교대로 적층된 구조일 수 있다.
- [0022] 상기 중간층은 상기 발광층에 정공과 전자를 각각 주입하고 이송하는 정공주입층, 정공수송층, 전자주입층, 전자수송층을 더 구비할 수 있다.
- [0023] 상기 강공진 단위화소와 상기 약공진 단위화소에서 각 서브화소의 상기 정공수송층의 두께를 서로 다르게 하여 상기 제1전극과 상기 제2전극 간의 공진 거리를 조정할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 상기한 바와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 강공진과 약공진 구조를 같이 구비하여 광추출 효율 및 시야각 특성을 모두 개선시킬 수 있으며, 따라서 이를 채용할 경우 보다 신뢰성 높은 제품을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 서브화소 구조를 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 서브화소에 대한 등가회로도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 서브화소의 변형 가능한 예를 도시한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단위화소 구조를 도시한 단면도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 서브화소의 변형 가능한 예를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단위 화소를 구성하는 서브화소의 단면 구조를 도시한 것이고, 도 2는 그 서브화소에 대한 등가회로도를 도시한 것이다. 상기 단위 화소는 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G) 및 청색 서브화소(B)의 3색 서브화소들을 구비하고 있는데, 도 1은 그 중 한 서브화소를 도시한 것이고 다른 서브화소들도 이와 유사한 구조로 형성된다. 또한, 유기 발광 표시 장치에는 이 3색 서브화소들을 포함한 단위화소들이 행 및 열 방향을 따라 반복적으로 배치되어 있다고 보면 된다.
- [0028] 먼저, 등가회로도를 도시한 도 2를 참조하면 서브화소(PX)에 복수의 신호선(121, 171, 172)이 연결되어 있다.
- [0029] 상기 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 주사 신호선(scanning signal line; 121)과, 데이터 신호를 전달하는 데이터선(data line; 171) 및, 구동 전압을 전달하는 구동 전압선(driving voltage line; 172) 등을 포함한다.
- [0030] 그리고, 상기 서브화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor; Qs)와, 구동 트랜지스터(driving transistor; Qd), 축전지(storage capacitor; Cst) 및, 유기 발광 소자(LD)를 구비하고 있다.

- [0031] 상기 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어단자(T1), 입력단자(T2) 및, 출력단자(T3)를 구비하며, 제어단자(T1)는 주사 신호선(121)에, 입력단자(T2)는 데이터선(171)에, 출력단자(T3)는 구동 트랜지스터(Qd)에 각각 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 주사 신호선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0032] 상기 구동 트랜지스터(Qd)도 제어단자(T3), 입력단자(T4) 및, 출력단자(T5)를 구비하며, 제어단자(T3)는 스위칭 트랜지스터(Qs)에, 입력단자(T4)는 구동 전압선(172)에, 출력단자(T5)는 유기 발광 소자(LD)에 각각 연결되어 있다. 상기 스위칭 트랜지스터(Qs)의 출력단자(T3)가 구동 트랜지스터(Qd)에서는 제어단자(T3)가 되며, 이 제어단자(T3)와 출력단자(T5) 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- [0033] 상기 축전지(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어단자(T3)와 입력단자(T4) 사이에 연결되어 있다. 이 축전지(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어단자(T3)에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0034] 상기 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력단자(T5)에 연결되어 있는 화소전극(이하 제1전극이라 함)과, 공통전압(V_{ss})에 연결되어 있는 대향전극(이하 제2전극이라 함) 및, 그 두 전극 사이에 개재된 발광층을 구비하며, 이 두 전극 사이에 걸린 전압에 의해 발광층에서 발광이 일어나게 된다.
- [0035] 이 유기 발광 소자(LD)의 세부 구조는 이하에 도 1의 서브화소 구조를 참조하면서 다시 설명하기로 한다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 먼저 투명 글라스나 플라스틱 재질의 절연 기판(110) 위에 복수의 구동 트랜지스터(Qd)가 형성되어 있다. 그리고 이 단면 구조에는 도시되지 않았으나, 절연 기판(110) 위에 상기한 스위칭 트랜지스터(Qs)와 복수의 신호선(121, 171, 172)도 형성된다.
- [0037] 구동 트랜지스터(Qd) 위에는 유전체(dielectric) 재질의 미러층(120)이 형성되어 있으며, 그 위에 컨택홀(125)을 통해 구동 트랜지스터(Qd)와 연결되는 제1전극(130)이 형성되어 있다.
- [0038] 그리고, 제1전극(130) 위에 발광층(143)을 포함한 중간층(140)과 제2전극(150)이 차례로 적층되며, 제2전극(150) 위에 수분과 산소의 침투를 막아주는 밀봉층(미도시)이 더 형성될 수도 있다. 참조부호 160은 화소정의 막을 나타낸다.
- [0039] 여기서, 상기 미러층(120)은 상기 발광층(143)에서 생성된 빛을 상기 제1,2전극(130)(150) 사이에서 공진되게 반사시키는 층으로서, 각 서브화소를 강공진 영역(102)과 약공진 영역(101)으로 나뉘는 구조로 형성되어 있다. 즉, 도 1에서 서브화소의 좌측영역은 약공진 영역(101)으로서 SiO_x층(125)와 SiN_x층(126)이 2단으로 적층된 구조를 가지고 있다. 이에 비해 서브화소의 우측영역은 강공진 영역(102)으로서 SiN_x층(121)(123)과 SiO_x층(122)(124)이 4단으로 적층되어 있으며, 상기 약공진 영역(101)의 SiO_x층(125)와 SiN_x층(126)이 강공진 영역(102)에까지 걸쳐서 형성되므로 이를 다 합치면 총 6단의 적층 구조를 형성하고 있다. 즉, 강공진 영역(102)에서는 약공진 영역(101)에 비해 훨씬 많은 단수의 유전체 미러층이 형성되어 있는 것이다. 이렇게 상대적으로 많은 단수의 미러층(120)이 형성되어 있으면 그렇지 않은 쪽에 비해 발광층(143)에서 생성된 빛을 제1,2전극(130)(150) 사이에서 더 강하게 공진시킬 수 있게 된다. 따라서, 더 많은 단수의 미러층(120)이 형성된 강공진 영역(102)이 약공진 영역(101)에 비해 강한 공진을 유도할 수 있게 되며 결과적으로 광추출 효율이 상대적으로 높아지게 된다. 그리고, 상대적으로 공진 약하게 일어나는 약공진 영역(101)에서는 광추출 효율은 강공진 영역(102)에 비해 떨어지기는 하지만, 그 대신에 시야각이 상대적으로 넓어지게 된다. 즉, 강공진 영역(102)에서는 광추출 효율의 증가 효과를, 약공진 영역(101)에서는 시야각 확보 효과를 각각 얻을 수 있게 되는 것이다.
- [0040] 또한, 본 실시예에서는 이 미러층(120)의 구조 뿐 아니라, 상기 발광층(143)이 포함된 중간층(140)의 구조도 서브화소를 강공진 영역(102)과 약공진 영역(101)으로 나누는데 기여하도록 구성되어 있다.
- [0041] 즉, 중간층(140)은 상기 발광층(143)에 정공을 주입하고 수송하는 정공주입층(141)과 정공수송층(142), 그리고 전자를 주입하고 수송하는 전자주입층(144)과 전자수송층(145)을 각각 구비하고 있는데, 이중에서 특히 상기 정공수송층(142)의 두께가 강공진 영역(102)과 약공진 영역(101)에서 서로 다르게 형성되어 있다. 일반적으로 공진은 빛의 보강간섭을 유도하는 것인데, 각 발광층에서 생성된 빛마다 보강간섭이 잘 일어나게 되는 두 전극(130)(150)간 간격이 있다. 따라서, 이 간격을 조정하면 공진이 강하게 일어나거나 약하게 일어나도록 할 수 있는데, 본 실시예에서는 상기 정공수송층(142)의 두께를 두 영역(101)(102)에서 서로 다르게 형성함으로써 서브화소를 강공진 영역(102)과 약공진 영역(101)으로 나누는데 기여하도록 한 것이다.

- [0042] 이렇게 되면, 한 서브화소의 발광층(143)에서 생성된 빛이 상기 약공진 영역(101)과 강공진 영역(102)에서 서로 다른 세기로 출사된다. 즉, 상기 강공진 영역(102)에서는 상대적으로 광추출 효율이 강화된 빛이 나오게 되고, 약공진 영역(101)에서는 광추출 효율은 상대적으로 낮지만 시야각 확보에 유리한 빛이 나오게 된다. 결과적으로, 한 서브화소 내에서 약공진 영역(101)으로부터 출사되는 빛과 강공진 영역(102)으로부터 출사되는 빛이 섞여 나오게 되며, 약공진 발광과 강공진 발광의 효과가 혼합되면서 광추출 효율 향상 및 시야각 특성 개선의 효과를 모두 얻을 수 있게 된다.
- [0043] 즉, 강공진 영역(102)에서 출사되는 빛은 강한 공진을 통해 그 세기와 직진성이 상당히 증가된다. 따라서 광추출 효율은 증가하는 대신에 직진성이 높아지므로 시야각이 화면의 정중앙에서 조금만 벗어나도 빛의 휘도나 색좌표가 크게 변하게 된다. 반대로, 약공진 영역(101)에서는 광추출 효율은 증가하지 않는 대신에 시야각 특성은 강공진 영역(102) 보다 좋아지게 된다. 그러므로, 약공진 영역(101)만 구비된 서브화소에 비해서는 광추출 효율이 당연히 향상될 것이고, 강공진 영역(102)만 구비된 서브화소에 비해서는 시야각 특성이 너무 나빠지지 않도록 보정해주는 효과를 얻을 수 있다.
- [0044] 따라서, 본 실시예의 서브화소를 구비한 유기 발광 표시 장치를 사용하면 광추출 효율과 시야각 특성을 모두 개선할 수 있다.
- [0045] 한편, 상기한 실시예에서는 서브화소에서 약공진 영역(101)과 강공진 영역(102)의 크기가 서로 거의 같은 수준이었는데, 경우에 따라서는 더 부각시키고자 하는 효과를 위해 비대칭으로 구현할 수도 있다. 즉, 광추출 효율을 더 극대화시키고자 할 경우에는 강공진 영역(102)을 약공진 영역(101)에 비해 더 크게 만들 수 있고, 반대로 시야각 특성을 더 극대화시키고자 할 경우에는 약공진 영역(101)을 강공진 영역(102)에 비해 더 크게 만들 수 있다.
- [0046] 다음으로, 도 3은 다른 실시예로서 도 1의 구조에서 변형 가능한 구조를 예시한 것이다.
- [0047] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치도 한 서브화소 안에 강공진 영역(202)과 약공진 영역(201)이 겹비된 구조를 가지고 있다.
- [0048] 즉, 전술한 실시예와 마찬가지로 기판(210) 상에 미러층(220)과 제1전극(230), 중간층(240), 제2전극(250)이 차례로 적층된 구조를 가지며, 강공진 영역(202)의 미러층(220)이 약공진 영역(201)에 비해 상대적으로 두껍게 형성되어 있다.
- [0049] 그런데, 본 실시예에서는 강공진 영역(202)의 미러층(220)이 약공진 영역(201)과 달리 금속 미러층(223, 224)을 더 구비하고 있다. 상기 약공진 영역(201)의 미러층(220)은 SiNx층(221)과 SiOx층(222)이 2단으로 적층된 유전체 미러층으로 구성되어 있는데 비해, 상기 강공진 영역(202)의 미러층(220)은 그 유전체 미러층 상의 제1전극(230) 위에 Ag층(223)과 ITO층(224)이 차례로 적층된 금속 미러층이 더 구비되어 있다. 이렇게 강화된 미러 구조에 의해 강공진 영역(202)에서는 약공진 영역(201)에 비해 훨씬 강화된 공진이 일어나게 되며, 그에 따라 광추출 효율도 향상된다. 그리고, 그에 따라 시야각이 좁아질 수 있는 문제는 전술한 실시예와 마찬가지로 상기 약공진 영역(201)에서 보상하게 된다.
- [0050] 또한, 상기 중간층(240)의 구조 역시 전술한 실시예와 같은 원리로 구성된다. 즉, 정공주입층(241), 정공수송층(242), 발광층(243), 전자수송층(244), 전자주입층(245)를 포함하는 중간층(240)에서, 특히 정공수송층(242)의 두께를 두 영역(201)(202)간에 서로 다르게 형성하여 강공진 영역(202)에서 더욱 강한 공진이 일어나도록 하는 것이다.
- [0051] 그러므로, 본 실시예의 서브화소를 가진 유기 발광 표시 장치도 광추출 효율의 향상 및 시야각 특성 개선의 효과를 모두 달성할 수 있게 해준다. 미설명 부호 260은 화소정의막을 나타낸다.
- [0052] 한편, 전술한 실시예들은 한 서브화소를 강공진 영역과 약공진 영역으로 분할하여 형성하는 구조를 예시하였는데, 이것을 이하에 설명되는 실시예들처럼 픽셀 단위로 확장시킬 수도 있다.
- [0053] 도 4는 도 1에 도시된 서브화소의 구조를 픽셀 단위로 묶어서 형성한 실시예를 보인 것이다.
- [0054] 통상적으로 픽셀, 즉 단위화소는 R, G, B 3색 서브화소들로 구성되어 있는데, 이 단위화소들을 약공진 단위화소(301)와 강공진 단위화소(302)가 교대로 배치되도록 구성한 것이다. 평면상에서 본다면, 약공진 단위화소(301)와 강공진 단위화소(302)가 행과 열방향을 따라 교대로 배치되어 있다고 보면 된다.
- [0055] 먼저, 약공진 단위화소(301)에서는 기판(310) 상의 미러층(320)이 SiNx층(326)과 SiOx층(325)의 2단 적층 구조

로 이루어져 있지만, 강공진 단위화소(302)에서는 상기 2단 적층 구조(325)(326)에 SiNx층(321,323)과 SiOx층(322,324)의 4단 적층 구조가 더해진 총 6단 적층 구조로 미러층(320)이 이루어져 있다.

[0056] 그리고, 제1,2전극(330)(350) 사이의 중간층(340) 구조도 약공진 단위화소(301)와 강공진 단위화소(302)의 같은 색 서브화소끼리 비교해보면 약간 다르게 형성되어 있다. 즉, 정공주입층(341), 정공수송층(342), 발광층(343), 전자수송층(344), 전자주입층(345)이 적층된 구조를 가지는데, 양측 단위화소(301)(302)의 같은 색 서브화소끼리 비교해보면, 특히 정공수송층(342)의 두께가 서로 다르게 형성되어 있다. 도 1에서 설명한 바와 같이 강공진 단위화소(302)에서 더 강한 공진이 일어나도록 한 것이다.

[0057] 따라서, 약공진 단위화소(301)으로부터 출사되는 빛과 강공진 단위화소(302)으로부터 출사되는 빛이 섞여 나오게 되며, 약공진 발광과 강공진 발광의 효과가 혼합되면서 광추출 효율 향상 및 시야각 특성 개선의 효과를 모두 얻을 수 있게 된다. 참조부호 360은 화소정의막을 나타내며, 참조부호 370은 각 서브화소의 색상별로 공진 조건에 적합하도록 제1,2전극(330)(350)간 간격을 조정하기 위해 추가로 삽입될 수 있는 껍조정전극을 나타낸다.

[0058] 마지막으로 도 5는 도 3에 도시된 서브화소의 구조를 픽셀 단위로 묶어서 형성한 실시예를 보인 것이다.

[0059] 각각 R, G, B 3색 서브화소를 포함한 약공진 단위화소(401)와 강공진 단위화소(402)가 교대로 배치되도록 구성되어 있으며, 이를 평면상에서 본다면 약공진 단위화소(401)와 강공진 단위화소(402)가 행과 열방향을 따라 교대로 배치되어 있다고 보면 된다.

[0060] 상기 약공진 단위화소(401)의 미러층(420)은 SiNx층(421)과 SiOx층(422)이 2단으로 적층된 유전체 미러층으로 구성되어 있는데 비해, 상기 강공진 영역(402)의 미러층(220)은 그 유전체 미러층 상의 제1전극(430) 위에 Ag층(423)과 ITO층(424)이 차례로 적층된 금속 미러층이 더 구비되어 있다. 이렇게 강화된 미러 구조에 의해 강공진 단위화소(402)에서는 약공진 단위화소(401)에 비해 훨씬 강화된 공진이 일어나게 되며, 그에 따라 광추출 효율도 향상된다. 그리고, 그에 따라 시야각이 좁아질 수 있는 문제는 전술한 실시예와 마찬가지로 상기 약공진 영역(401)에서 보상하게 된다.

[0061] 그리고, 제1,2전극(430)(450) 사이의 중간층(440) 구조도 약공진 단위화소(401)와 강공진 단위화소(402)의 같은 색 서브화소끼리 비교해보면 약간 다르게 형성되어 있다. 즉, 정공주입층(441), 정공수송층(442), 발광층(443), 전자수송층(444), 전자주입층(445)이 적층된 구조를 가지는데, 양측 단위화소(401)(402)의 같은 색 서브화소끼리 비교해보면, 특히 정공수송층(442)의 두께가 서로 다르게 형성되어 있다. 도 3에서 설명한 바와 같이 강공진 단위화소(402)에서 더 강한 공진이 일어나도록 한 것이다.

[0062] 따라서, 약공진 단위화소(401)으로부터 출사되는 빛과 강공진 단위화소(402)으로부터 출사되는 빛이 섞여 나오게 되며, 약공진 발광과 강공진 발광의 효과가 혼합되면서 광추출 효율 향상 및 시야각 특성 개선의 효과를 모두 얻을 수 있게 된다. 참조부호 460은 화소정의막을 나타내며, 참조부호 470은 각 서브화소의 색상별로 공진 조건에 적합하도록 제1,2전극(430)(450)간 간격을 조정하기 위해 추가로 삽입될 수 있는 껍조정전극을 나타낸다.

[0063] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 강공진과 약공진 구조를 같이 구비하여 광추출 효율 및 시야각 특성을 모두 개선시킬 수 있으며, 따라서 이를 채용할 경우 보다 신뢰성 높은 제품을 구현할 수 있다.

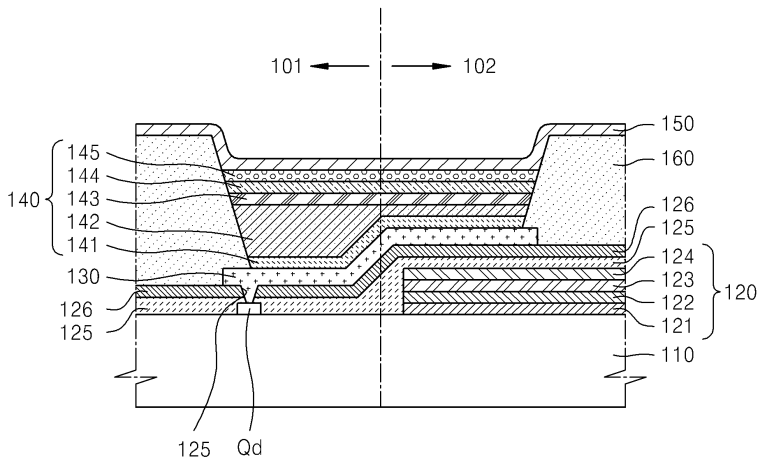
[0064] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

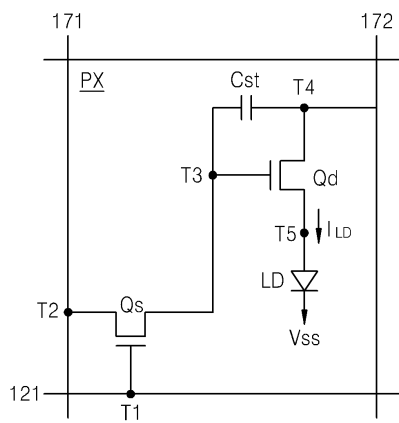
[0065]	101,201...약공진 영역	102,202...강공진 영역
	301,401...약공진 단위화소	302,402...강공진 단위화소
	110,210,310,410...기판	120,220,320,420...미러층
	130,230,330,430...제1전극	140,240,340,440...중간층
	150,250,350,450...제2전극	

도면

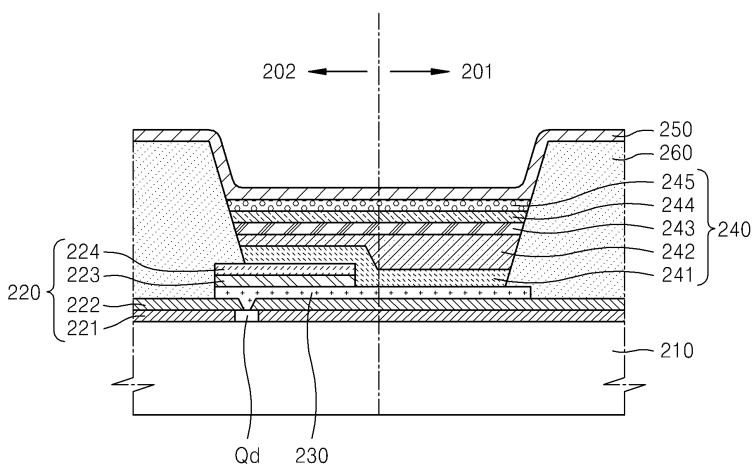
도면1



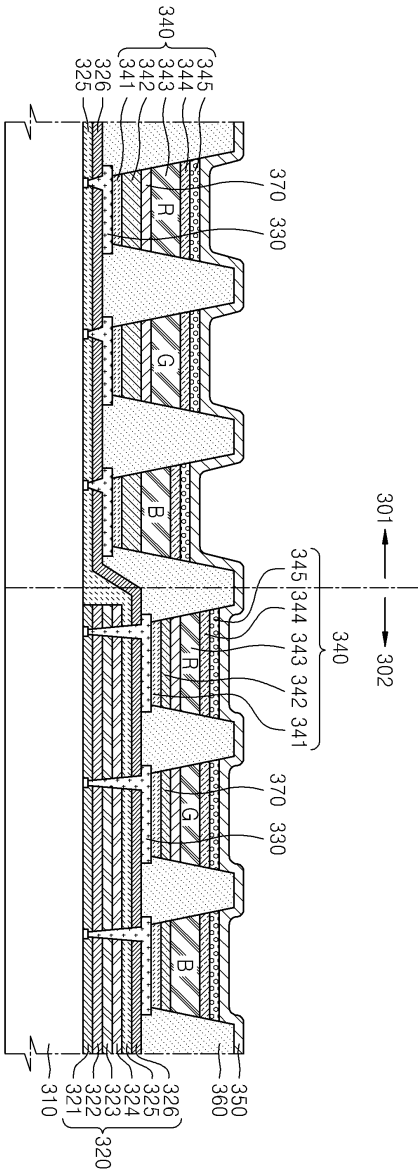
도면2



도면3



도면4



도면5

