



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0056735
(43) 공개일자 2010년05월28일

(51) Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01) H05B 33/20 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0115691

(22) 출원일자 2008년11월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이성수

경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실6단지 신원
미주아파트 641동 1002호

이주현

경기 용인시 수지구 상현2동 만현마을현대아이파
크아파트2단지 201동 705호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

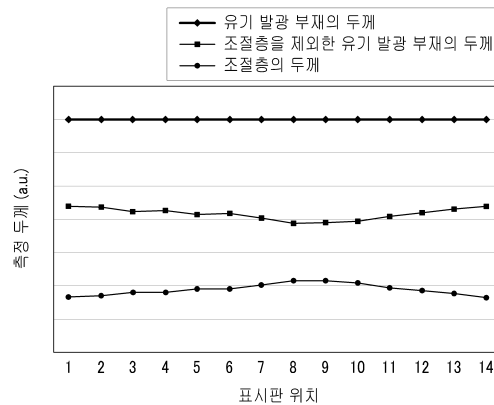
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 박막 구조물, 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있는 금속막 및 상기 금속막 위에 형성되어 있는 투명 도전체막을 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 유기 발광 부재를 포함하고, 상기 유기 발광 부재는 발광층 및 복수의 부대층을 포함하고, 상기 기관상에서 상기 발광층 및 복수의 부대층 중 적어도 하나인 제1층의 프로파일 두께는 상기 발광층 및 복수의 부대층 중 상기 제1층과 다른 적어도 하나의 제2층의 프로파일 두께와 상이하다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 박막 구조물,

상기 박막 구조물 위에 형성되어 있는 금속막 및 상기 금속막 위에 형성되어 있는 투명 도전체막을 포함하는 화소 전극,

상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고

상기 화소 전극 과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 유기 발광 부재를 포함하고,

상기 유기 발광 부재는 발광층 및 복수의 부대층을 포함하고, 상기 기관상에서 상기 발광층 및 복수의 부대층 중 적어도 하나인 제1층의 프로파일 두께는 상기 발광층 및 복수의 부대층 중 상기 제1층과 다른 적어도 하나의 제2층의 프로파일 두께와 상이한 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1층의 프로파일 두께는 상기 기관의 중심에서 주변으로 갈수록 얇아지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제2층의 프로파일 두께는 상기 기관의 중심에서 주변으로 갈수록 두꺼워지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제4항에서,

상기 제1층의 프로파일 두께는 상기 제2층의 두께 변화를 보상하여 상기 기관 전체에서 상기 유기 발광 부재의 프로파일 두께 균일성을 향상하는 방향으로 변화하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 부대층은 전자 수송층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 정공 주입층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1층은 상기 정공 수송층인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 정공 수송층의 프로파일 두께 편차는 200Å 이내인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 제1층은 상기 복수의 부대층 중의 하나인 정공 수송층인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 발광층은 서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 부 발광층을 포함하며, 상기 서로 다른 파장의 광이 조합하여 백색 발광하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 부 발광층은

제1 색의 광을 방출하는 제1 부 발광층,

제2 색의 광을 방출하는 제2 부 발광층, 그리고

제3 색의 광을 방출하는 제3 부 발광층

을 포함하며,

상기 제1 부 발광층, 상기 제2 부 발광층 및 상기 제3 부 발광층은 적어도 두 번 반복하여 적층되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제9항에서,

상기 박막 구조물과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 색필터를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 화소 전극은 상기 금속막 아래에 형성되어 있는 금속 산화물막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 투명 도전체막 및 상기 금속 산화물막은 다결정 ITO 또는 다결정 IZO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제1항에서,

상기 금속막은 은 또는 알루미늄을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함하며, 각 화소는 유기 발광 소자(organic light emitting element)와 이를 구동하기 위한 복수의 박막 트랜지스터를 포함한다.

[0003] 유기 발광 소자는 애노드와 캐소드 및 그 사이의 유기 발광 부재 등을 포함하는데, 유기 발광 부재는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색의 빛을 내거나 흰색의 빛을 낸다. 유기 발광 부재가 내는 색상에 따라서 재료가 달라지며, 백색광을 내는 경우에는 적색, 녹색, 청색의 빛을 내는 발광 재료들을 적층하여 합성광이 백색이 되도록 하는 방법을 주로 사용하고 있다. 또한, 유기 발광 부재가 백색광을 내는 경우에는 색필터를 부가하여 원하는 색상의 빛을 얻기도 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 그런데 유기 발광 소자의 재료 특성 또는 빛이 통과하는 박막 등에 의한 광간섭으로 인하여 각 화소에서 나오는 빛이 파장이나 색순도 등의 광특성 조건을 충족하지 못할 수 있다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기 발광 표시 장치의 광특성을 개선하는 것이다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 박막 구조물, 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있는 금속막 및 상기 금속막 위에 형성되어 있는 투명 도전체막을 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고 상기 화소 전극 과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 유기 발광 부재를 포함하고, 상기 유기 발광 부재는 발광층 및 복수의 부대층을 포함하고, 상기 기관상에서 상기 발광층 및 복수의 부대층 중 적어도 하나인 제1층의 프로파일 두께는 상기 발광층 및 복수의 부대층 중 상기 제1층과 다른 적어도 하나의 제2층의 프로파일 두께와 상이하다.

[0007] 상기 제1층의 프로파일 두께는 상기 기관의 중심에서 주변으로 갈수록 얇아질 수 있다.

[0008] 상기 제2층의 프로파일 두께는 상기 기관의 중심에서 주변으로 갈수록 두꺼워질 수 있다.

[0009] 상기 제1층의 프로파일 두께는 상기 제2층의 두께 변화를 보상하여 상기 기관 전체에서 상기 유기 발광 부재의 프로파일 두께 균일성을 향상하는 방향으로 변화할 수 있다.

[0010] 상기 부대층은 전자 수송층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 정공 주입층을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제1층은 상기 정공 수송층일 수 있다.

[0012] 상기 정공 수송층의 프로파일 두께 편차는 200Å 이내일 수 있다.

[0013] 상기 제1층은 상기 복수의 부대층 중의 하나인 정공 수송층일 수 있다.

[0014] 상기 발광층은 서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 부 발광층을 포함하며, 상기 서로 다른 파장의 광이 조합하여 백색 발광할 수 있다.

[0015] 상기 부 발광층은 제1 색의 광을 방출하는 제1 부 발광층, 제2 색의 광을 방출하는 제2 부 발광층, 그리고 제3 색의 광을 방출하는 제3 부 발광층을 포함하며, 상기 제1 부 발광층, 상기 제2 부 발광층 및 상기 제3 부 발광층은 적어도 두 번 반복하여 적층되어 있을 수 있다.

[0016] 상기 박막 구조물과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 색필터를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 화소 전극은 상기 금속막 아래에 형성되어 있는 금속 산화물막을 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 투명 도전체막 및 상기 금속 산화물막은 다결정 ITO 또는 다결정 IZO를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 금속막은 은 또는 알루미늄을 포함할 수 있다.

효과

[0020] 본 발명에 따르면 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 부재의 두께를 균일하게 함으로써 휘도 편차 없이 광특성을 개선할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 그러면, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0022] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- [0023] 먼저 도 1을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0025] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.
- [0026] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171), 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172) 등을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있는 것으로 도시되어 있으나, 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다.
- [0027] 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD)를 포함한다.
- [0028] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0029] 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- [0030] 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0031] 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{ss})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0032] 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이지만, 이들 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0033] 경우에 따라서는 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동트랜지스터(Qd) 외에도 구동 트랜지스터(Qd)나 유기 발광 소자(LD)의 문턱 전압 보상을 위한 다른 트랜지스터들이 더 있을 수 있다.
- [0034] 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2를 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0036] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP)를 포함한다. 적색, 녹색, 청색의 삼원색 대신 다른 색상의 화소를 포함할 수도 있다.
- [0037] 도면에서 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP), 청색 화소(BP)와 관련된 부분들에 대해서는 각각 도면 부호의 숫자 뒤에 R, G, B를 붙였다.
- [0038] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 구동 트랜지스터(QdR, QdG, QdB)가 형성되어 있다. 기판(110) 위에는 이외에도 스위칭 트랜지스터를 포함하는 다른 박막 구조물(220)이 형성되어 있다. 이러한 박막 구조물 중에는 구동 트랜지스터를 덮는 절연막도 있을 수 있으며, 구동 트랜지스터(QdR, QdG, QdB)의 아래에도 다른 박막 구조물이 형성될 수 있다.
- [0039] 박막 구조물(220) 위에는 적색 색필터(230R), 녹색 색필터(230G), 청색 색필터(230B)가 형성되어 있다. 적색

화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP) 이외에 백색 화소를 포함할 수 있으며, 이 경우 백색 화소의 색필터는 생략될 수 있다.

- [0040] 색필터(230R, 230G, 230B) 및 박막 구조물(220) 위에는 덮개막(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 유기물로 만들어질 수 있으며, 표면이 평탄할 수 있다. 덮개막(250) 및 박막 구조물(220)에는 구동 트랜지스터(QdR, QdG, QdB) 위에 위치한 복수의 관통 구멍(255R, 255G, 255B)이 형성되어 있다.
- [0041] 덮개막(250) 위에는 복수의 화소 전극(191R, 191G, 191B)이 형성되어 있다. 각각의 화소 전극(191R, 191G, 191B)은 하부막(191Rp, 191Gp, 191Bp), 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq) 및 상부막(191Rr, 191Gr, 191Br)을 포함하는 3중막 구조를 가진다. 화소 전극(191R, 191G, 191B)은 접촉 구멍(255R, 255G, 255B)을 통하여 구동 트랜지스터(QdR, QdG, QdB)와 연결되어 있다.
- [0042] 하부막(191Rp, 191Gp, 191Bp)은 다결정 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등의 금속 산화물로 만들어질 수 있다. 하부막(191Rp, 191Gp, 191Bp)은 유기물인 덮개막(250)에서 유출될 수 있는 산소나 수분으로부터 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq)을 보호하며 생략될 수 있다.
- [0043] 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq)은 은(Ag), 마그네슘-은(Mg:Ag) 합금, 알루미늄(Al) 따위의 반사도가 높은 금속으로 만들어질 수 있다. 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq)은 금속이라도 두께가 얇으면 입사광이 반사되기도 하고 투과되기도 하는 반투과 특성을 가지게 된다.
- [0044] 상부막(191Rr, 191Gr, 191Br)은 다결정 ITO나 IZO 등의 투명한 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0045] 하부막(191Rp, 191Gp, 191Bp), 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq) 및 상부막(191Rr, 191Gr, 191Br)은 실질적으로 동일한 평면 모양을 가지며, 이에 따라 그 측면이 모두 노출되어 있다.
- [0046] 화소 전극(191R, 191B) 및 덮개막(250) 위에는 격벽(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 적색 화소(RP) 및 청색 화소(BP)의 화소 전극(191R, 191G, 191B)을 노출하는 개구부(365R, 365G, 365B)를 가진다.
- [0047] 화소 전극(191R, 191G, 191B) 및 격벽(361) 위에는 백색 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있으며, 그 위에는 공통 전압(Vss)을 전달하는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0048] 백색 유기 발광 부재(370)는 기본색 중 서로 다른 색의 빛을 내는 복수의 유기 물질층이 적층된 구조를 가질 수 있으며, 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄, 은 등을 포함하는 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0049] 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 화소 전극(191R, 191G, 191B), 백색 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 소자(LD)를 이루며, 화소 전극(191R, 191G, 191B)이 애노드, 공통 전극(270)이 캐소드가 된다.
- [0050] 이러한 유기 발광 표시 장치는 기관(110)의 아래쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다. 백색 유기 발광 부재(370)에서 기관(110) 쪽으로 방출된 화소 전극(191R, 191G, 191B)의 상부막(191Rr, 191Gr, 191Br)을 통과하여 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq)에 이른다. 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq)은 입사광을 공통 전극(270) 쪽으로 반사하며 공통 전극(270)은 이를 다시 반사하여 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq)로 보낸다. 이와 같이 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq)과 공통 전극(270) 사이에서 왕복하는 빛은 간섭 등의 광학적 과정을 거치고 적절한 조건이 되면 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq) 및 색필터(230R, 230G, 230B)를 통과하여 바깥으로 나간다.
- [0051] 이때, 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq)과 공통 전극(270)의 사이에 있는 박막들의 두께와 굴절률 등에 따라 빛의 경로가 달라지므로 이들 박막의 두께와 재질 등을 적절하게 선택하면 원하는 광학적 특성, 예를 들면 원하는 범위의 파장과 색순도를 가지는 빛을 얻을 수 있다.
- [0052] 그러면 도 3 내지 5를 참고하여 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 유기 발광 부재에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 부재의 개략도이며, 도 4는 유기 발광 표시 장치의 표시판의 특정 위치를 숫자로 표시한 도면이며, 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 도 4의 각 위치에 따른 유기 발광 소자를 이루고 있는 여러 가지 층의 프로파일(profile)의 두께를 표시한 그래프이다.
- [0054] 도 3을 참고하면, 유기 발광 부재(370)는 발광층(emitting layer)(EML), 발광층(EML)의 발광 효율을 향상시키기 위한 부대층들을 포함하는 다층 구조를 가진다. 부대층에는 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층

(electron transport layer)(ETL) 및 정공 수송층(hole transport layer)(HTL)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)(EIL) 및 정공 주입층(hole injecting layer)(HIL)이 있다. 부대층은 생략될 수 있다.

[0055] 발광층(EML)은 복수의 부 발광층을 포함할 수 있으며, 부 발광층은 적색 부 발광층(R-EML), 녹색 부 발광층(G-EML) 및 청색 부 발광층(B-EML)을 포함하며, 이들은 차례로 적층되어 백색(white) 광을 발광한다.

[0056] 이 때 부 발광층은 수직하게 형성되는 것에 한정되지 않고 수평하게 형성될 수도 있으며, 백색 광을 낼 수 있는 조합이면 적색, 녹색 및 청색에 한하지 않고 다양한 색의 조합으로 형성할 수 있다.

[0057] 발광층(370)은 복수의 부 발광층이 복수 개 반복하여 적층된 구조일 수 있다. 예컨대 적색 부 발광층(R-EML), 녹색 부 발광층(G-EML) 및 청색 부 발광층(B-EML)이 차례로 적층되고, 그 위에 부대층이 적층되고 다시 적색 부 발광층(R-EML), 녹색 부 발광층(G-EML) 및 청색 부 발광층(B-EML)이 반복하여 적층될 수 있다.

[0058] 앞서 설명한 바와 같이 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소 전극(191R, 191G, 191B)의 중간막(191Rq, 191Gq, 191Bq)과 공통 전극(270)의 사이에 있는 박막들, 즉 유기 발광 부재(370) 및 상부막(191Rr, 191Gr, 191Br)의 두께(L)와 굴절률 등에 따라 원하는 광학적 특성, 예를 들면 원하는 범위의 파장과 색 순도를 가지는 빛을 얻을 수 있다. 이때 유기 발광 부재(370) 및 상부막(191Rr, 191Gr, 191Br)의 두께(L)는 각 화소에 따라 색상 별로 원하는 범위의 파장과 색순도를 낼 수 있는 소정의 기준 범위가 있다. 만일 유기 발광 부재(370) 및 상부막(191Rr, 191Gr, 191Br)의 두께(L)가 이러한 기준 범위에 맞지 않는다면 빛의 파장과 색순도가 맞지 않아 색의 편차가 눈으로 인식될 수 있다.

[0059] 일반적인 유기 발광 표시 장치에서 상부막(191Rr, 191Gr, 191Br)은 전 영역에서 균일하게 증착되는데 반하여, 유기 발광 부재(370)를 이루고 있는 발광층(EML) 및 부대층은 증착하는 공정에서 불균일하게 증착될 수 있다.

[0060] 표 1

화소 종류	두께 편차(Å)	X	Y	휘도 균일도
적색 화소	0	0.67	0.33	83.8
	-90	0.661	0.338	
	+90	0.678	0.322	
녹색 화소	0	0.21	0.713	85.8
	-90	0.172	0.725	
	+90	0.248	0.689	
청색 화소	0	0.125	0.08	84.3
	-90	0.131	0.066	
	+90	0.118	0.099	

[0062] 표 1은 각 화소 별로 두께 편차가 ± 90 Å 일 때 색좌표와 휘도 균일도를 나타낸 표이다. 표 1을 참고하면 각 화소 별로 두께 편차가 없을 때를 기준으로 비교할 때 90 Å만큼 두꺼울 때와 90 Å만큼 얇은 경우에 각 색좌표가 크게 바뀐다. 또한 두께 편차가 없을 때의 휘도 균일도를 100으로 했을 때 두께 편차가 ± 90 Å 만큼 생기면 각 화소의 휘도 균일도가 83.8, 85.8 및 84.3로 떨어진다. 따라서 유기 발광 부재(370)를 이루고 있는 발광층(EML) 및 부대층을 균일한 두께로 증착하는 것이 중요하다.

[0063] 도 4를 참고하면, 유기 발광 표시 장치의 표시판(300)에서 특정 위치를 이상좌화 방향으로 1부터 14의 숫자로 표시하였다. 도 5를 참고하면, 표시판(300)의 중앙에서, 즉 7로 표시한 부분에서 유기 발광 부재(370)의 프로파일 두께가 가장 얇고, 표시판(300)의 가장자리로 갈수록 유기 발광 부재(370)의 프로파일 두께가 점점 두꺼워진다.

[0064] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 이와 같이 표시판(300)의 위치에 따라 유기 발광 부재(370)의 프로파일 두께가 달라지는 것을 방지하기 위하여, 유기 발광 부재(370)를 이루고 있는 발광층(EML) 및 부대층 중 적어도 어느 하나의 프로파일 두께를 표시판(300)의 위치에 따라 다르게 형성한다. 이에 대하여 도 6을 참고하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0065] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 부재의 프로파일 두께를 도시하는 도면이다.

[0066] 도 6을 참고하면, 유기 발광 표시 장치의 표시판에서 도 4와 같이 표시한 위치에 따른 유기 발광 부재(370) 각

각의 두께가 도시되어 있다. 유기 발광 부재(370)를 이루는 발광층(EML), 전자 수송층(ETL), 정공 수송층(HTL), 전자 주입층(EIL) 및 정공 주입층(HIL) 등 중 적어도 어느 하나의 층을 선정하고(이를 "조절층"(controlled layer)이라 한다) 이를 제외한 유기 발광 부재(370)의 프로파일 두께를 측정하면 도 6에 표시한 바와 같이, 표시판의 중앙으로 갈수록 얇고 주변으로 갈수록 두꺼워진다. 이 때 조절층의 프로파일 두께를 유기 발광 부재(370) 중 조절층을 제외한 층의 프로파일 두께와 반대로 형성한다. 즉 도 6에 도시한 바와 같이 표시판의 중앙 부분에서 가장 두껍게 형성하고 가장자리로 갈수록 얇게 형성한다. 그러면 유기 발광 소자(370) 전체는 도 6과 같이 표시판 전체에서 균일한 두께로 형성된다.

- [0067] 이 때 조절층은 유기 발광 부재(370)를 이루는 발광층(EML) 및 부대층 중 어느 하나 이상의 층 일 수 있다.
- [0068] 한편, 유기 발광 부재(370)를 이루는 층 중 조절층의 두께를 두껍게 하거나 얇게 하면 조절층의 전기적인 특성이 변화하게 되어 유기 발광 부재(370)의 특성을 확보하기 힘들 수 있다. 그런데 정공 수송층(HTL)과 같이, 포함되어 있는 캐리어(carrier) 즉 정공 또는 전자의 이동도(mobility)가 충분히 빠르다면 그 두께를 어느 정도 조절하더라도 전기적인 특성에 영향이 없다.
- [0069] 이에 대하여 도 7 및 도 8을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0070] 도 7은 정공 수송층의 프로파일 두께를 다양하게 변화시켰을 때 전압에 따른 전류를 나타내는 그래프이며, 도 8은 정공 수송층의 프로파일 두께를 다양하게 변화시켰을 때 전압에 따른 휘도를 나타내는 그래프이다.
- [0071] 도 7을 참고하면, 정공 수송층(HTL)의 프로파일 두께를 50Å, 150Å 및 250Å로 변화시키면서 전압에 따른 전류를 측정해보면, 각 경우에서 그 곡선 형태가 거의 변화하지 않는 것을 알 수 있다.
- [0072] 도 8을 참고하면, 정공 수송층(HTL)의 프로파일 두께를 50Å, 150Å 및 250Å로 변화시키면서 전압에 따른 휘도를 측정해보면, 각 경우에서 그 곡선 형태가 거의 변화하지 않는 것을 알 수 있다.
- [0073] 즉 정공 수송층(HTL)은 일정한 범위 내에서 프로파일 두께에 따른 전기적인 특성 변화가 거의 없는 것을 알 수 있다. 따라서 유기 발광 부재(370)의 프로파일 두께를 조절하는 조절층은 정공 수송층(HTL)인 것이 바람직할 수 있다.
- [0074] 이제 도 9 및 도 10을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0075] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이며, 도 10은 도 9의 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 부재를 도시하는 도면이다.
- [0076] 도 9 및 도 10을 참고하면 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치도 도 2의 유기 발광 표시 장치와 같이 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP)를 포함하며, 절연 기판(110) 위에 복수의 구동 트랜지스터(QdR, QdG, QdB), 박막 구조물(220), 관통 구멍(255R, 255G, 255B)이 형성된 덮개막(250), 화소 전극(191R, 191G, 191B), 개구부(365R, 365G, 365B)가 형성되어 있는 격벽(361) 및 유기 발광 부재(370)를 포함한다.
- [0077] 그러나 도 9 및 도 10의 유기 발광 표시 장치는 도 2의 유기 발광 표시 장치와 달리 색필터를 포함하지 않으며, 색필터가 없는 대신 각 화소(RP, GP, BP)는 서로 다른 발광층(EML)을 갖는 유기 발광 부재(370)를 포함한다. 즉, 화소(RP, GP, BP)는 각각 적색 발광층, 청색 발광층 및 녹색 발광층을 포함함으로써 색을 표현할 수 있다. 이러한 발광층은 미세 새도 마스크(fine shadow mask)를 사용하거나 잉크젯 인쇄 등의 방법을 통해 각 화소별로 증착할 수 있다.
- [0078] 도 9 및 도 10의 유기 발광 표시 장치 역시 도 2 및 도 3의 유기 발광 표시 장치와 같이 유기 발광 소자(370)를 이루는 층 중에 적어도 어느 하나의 층의 프로파일 두께를 적절히 조절함으로써 유기 발광 소자(370) 전체의 프로파일 두께를 균일하게 유지한다.
- [0079] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

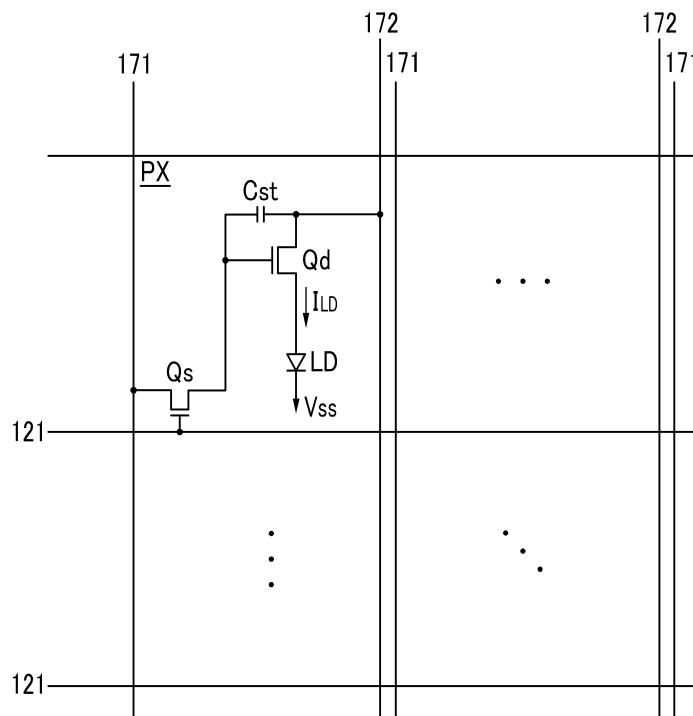
도면의 간단한 설명

- [0080] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

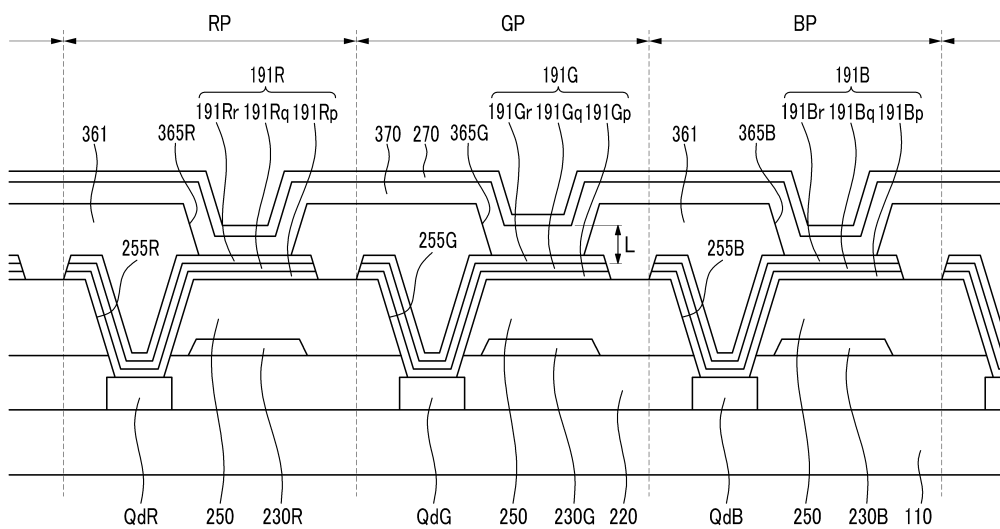
- [0081] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0082] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 부재의 개략도이다.
- [0083] 도 4는 유기 발광 표시 장치의 표시판의 특정 위치를 숫자로 표시한 도면이다.
- [0084] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 도 4의 각 위치에 따른 유기 발광 소자의 두께를 표시한 그래프이다.
- [0085] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 부재의 프로파일 두께를 도시하는 도면이다.
- [0086] 도 7은 정공 수송층의 프로파일 두께를 다양하게 변화시켰을 때 전압에 따른 전류를 나타내는 그래프이다.
- [0087] 도 8은 정공 수송층의 프로파일 두께를 다양하게 변화시켰을 때 전압에 따른 휘도를 나타내는 그래프이다.
- [0088] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0089] 도 10은 도 9의 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 부재를 도시하는 도면이다.
- [0090] <도면 부호의 설명>
- [0091] 110: 절연 기판
- [0092] 191R, 191G, 191B: 화소 전극 191Rp, 191Gp, 191Bp: 하부막
- [0093] 191Rq, 191Gq, 191Bq: 중간막 191Rr, 191Gr, 191Br: 상부막
- [0094] 220: 박막 구조물 230R, 230G, 230B: 색필터
- [0095] 250: 덮개막 255R, 255G, 255B: 접착 구멍
- [0096] 270: 공통 전극 361: 격벽
- [0097] 365R, 365G, 365B: 개구부 370: 유기 발광 부재
- [0098] Cst: 유지 축전기 I_{LD}: 구동 전류
- [0099] LD: 유기 발광 소자 PX, RP, GP, BP: 화소
- [0100] Qs: 스위칭 트랜지스터
- [0101] Qd, QdR, QdG, QdB: 구동 트랜지스터

도면

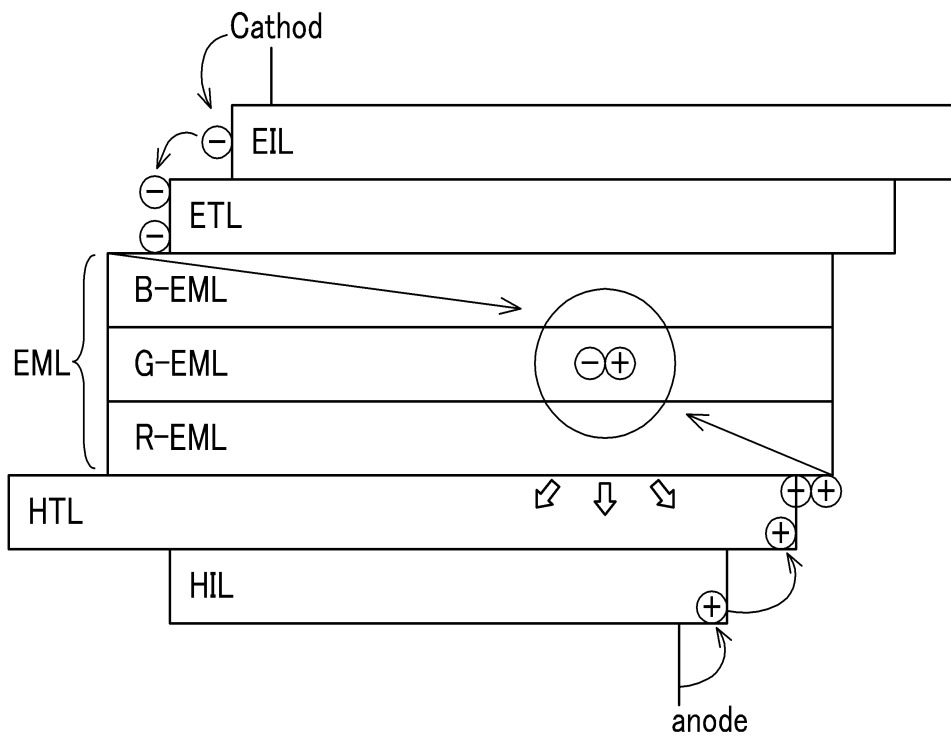
도면1



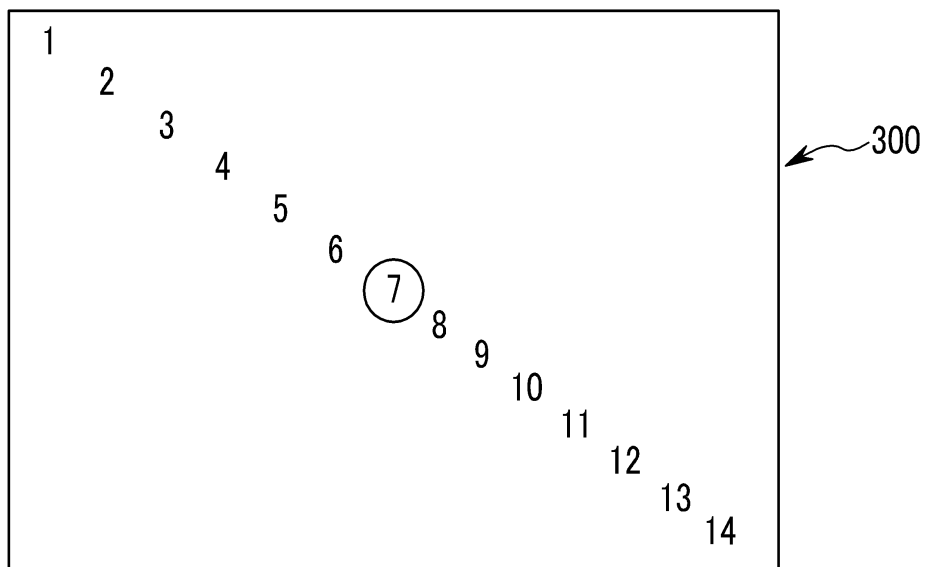
도면2



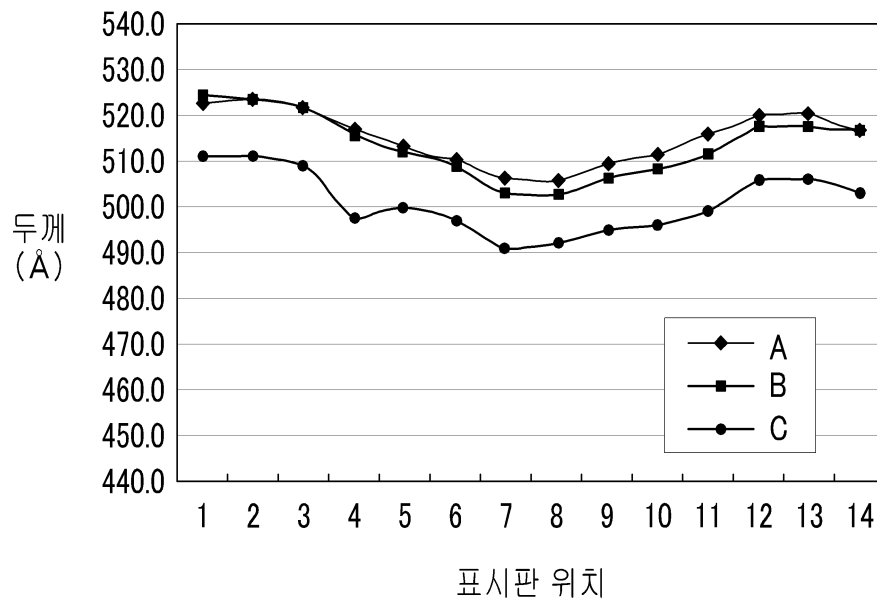
도면3



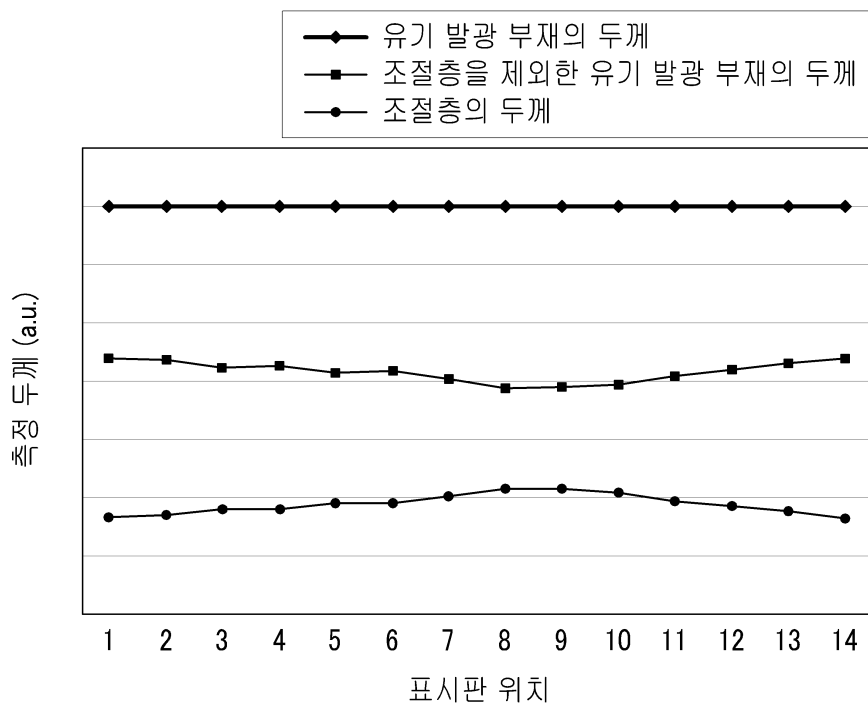
도면4



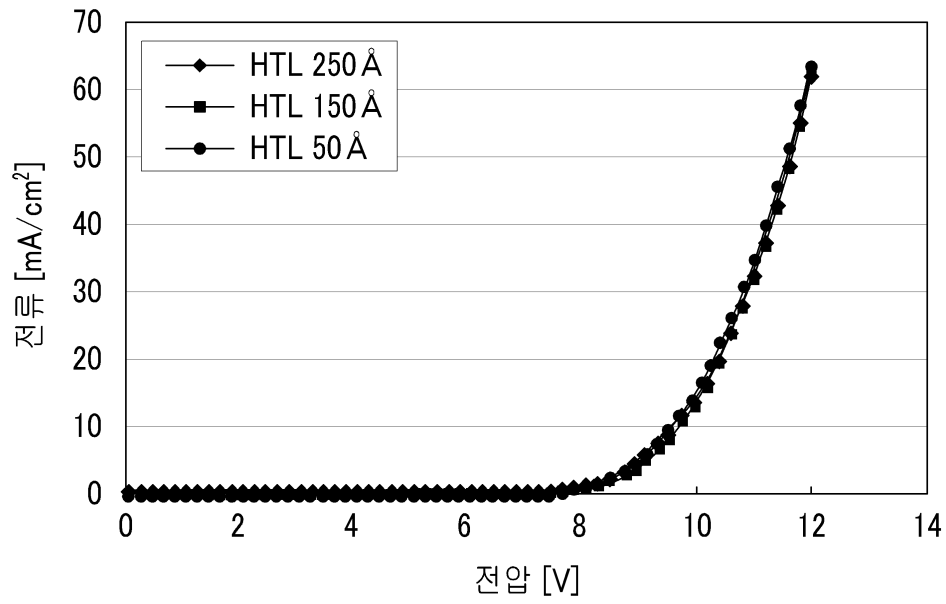
도면5



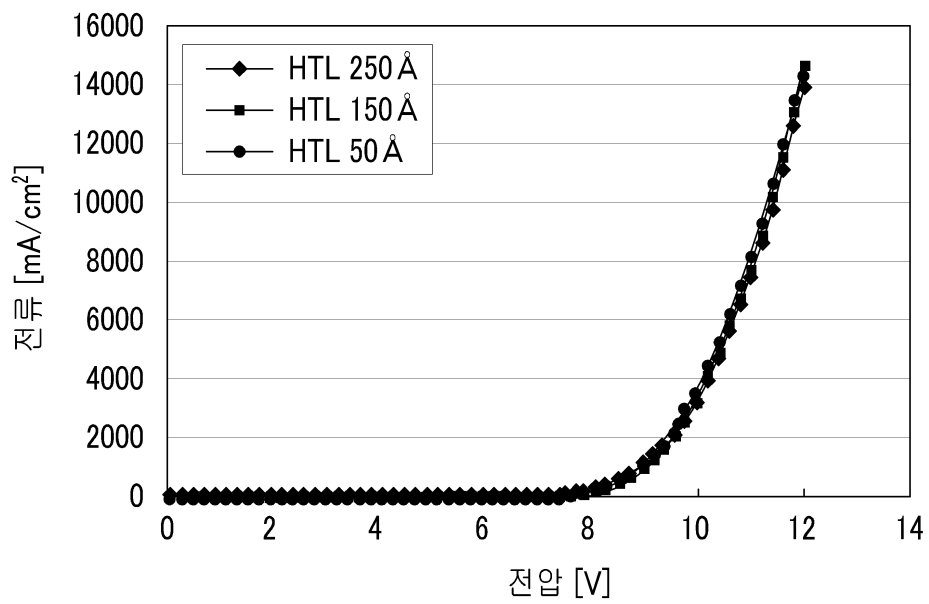
도면6



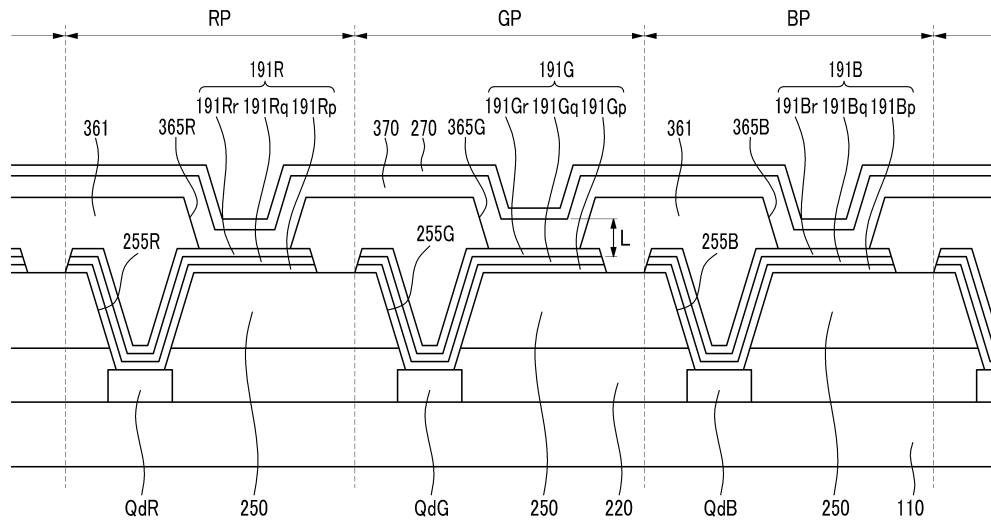
도면7



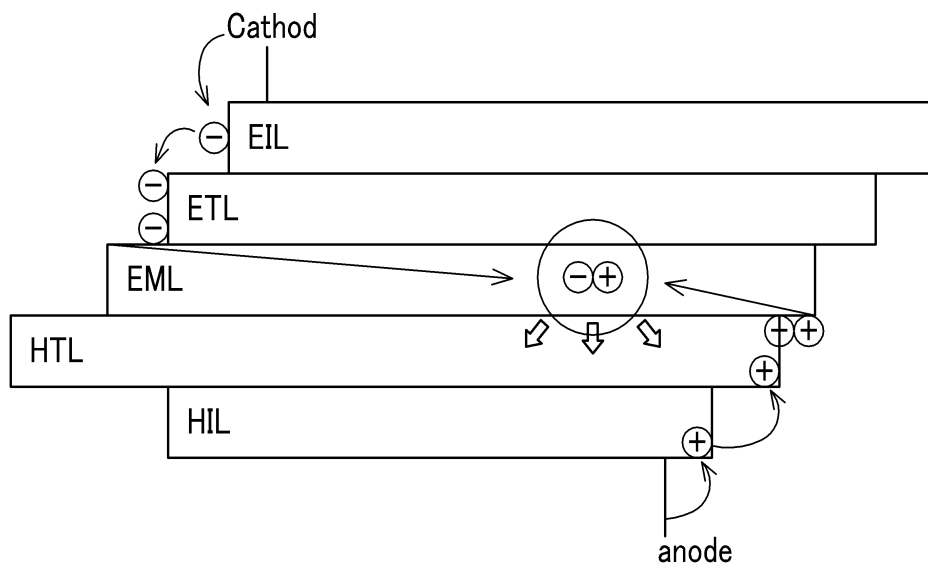
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020100056735A	公开(公告)日	2010-05-28
申请号	KR1020080115691	申请日	2008-11-20
[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	LEE SUNG SOO 이성수 LEE JOO HYEON 이주현		
发明人	이성수 이주현		
IPC分类号	H05B33/14 H05B33/20 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5206 H01L51/5265 H01L51/5215 H01L29/0615 H01L51/0096 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L2251/558		
其他公开文献	KR101582938B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置。像素电极和位于公共电极之间的有机发光构件，其中根据本发明的有机发光显示装置包括基板，形成在基板上的薄壳结构，以及形成在基板上的金属层。包括薄壳结构和在金属层上形成的透明导体膜。有机发光构件包括发光层和多个部队层。被称为至少一个的第一层的轮廓厚度在发光层和多个部队层中的发光层和多个部队层之间的基板上是不同的，第二层的轮廓厚度至少有一个不同于第一层。位于公共电极之间的有机发光构件与像素电极和公共电极的像素电极的方向相反。有机发光显示装置，薄膜晶体管，微腔，色纯度，半透射电极。

