



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월20일
(11) 등록번호 10-1137392
(24) 등록일자 2012년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0029344
(22) 출원일자 2010년03월31일
심사청구일자 2010년03월31일
(65) 공개번호 10-2011-0109559
(43) 공개일자 2011년10월06일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008300503 A*
JP2010034042 A*
KR1020070024286 A*
JP2010056077 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성모바일디스플레이주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
박진우
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
정명중
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

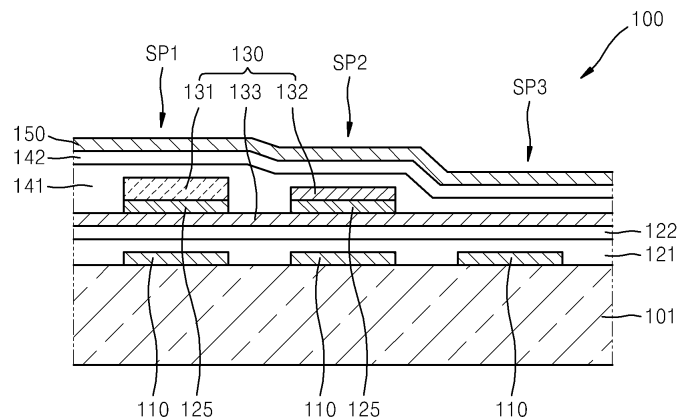
심사관 : 김주승

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

화질 특성 및 수명을 용이하게 향상할 수 있도록, 본 발명은 서로 다른 색상의 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소를 구비하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 기판, 상기 기판 상에 배치된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 상기 제1 전극과 대향하도록 배치된 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고 제1 유기 발광층, 제2 유기 발광층 및 제3 유기 발광층을 구비하는 유기 발광층 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 상기 유기 발광층과 접하도록 배치되는 전자 억제층을 포함하고, 상기 제1 유기 발광층은 상기 제1 부화소에 배치되고, 상기 제2 유기 발광층은 상기 제2 부화소에 배치되고, 상기 제3 유기 발광층은 상기 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소에 공통으로 배치되고, 상기 전자 억제층은 상기 제1 부화소에서 상기 제1 유기 발광층과 상기 제3 유기 발광층 사이 및 상기 제2 부화소에서 상기 제2 유기 발광층과 상기 제3 유기 발광층 사이에 배치되는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

강태민

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

서민철

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

표상우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김범준

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김효연

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

서로 다른 색상의 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소를 구비하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,
기관;

상기 기관 상에 배치된 제1 전극;

상기 제1 전극상에 상기 제1 전극과 대향하도록 배치된 제2 전극;

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고 제1 유기 발광층, 제2 유기 발광층 및 제3 유기 발광층을 구비하는 유기 발광층; 및

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 상기 유기 발광층과 접하도록 배치되는 전자 억제층을 포함하고,

상기 제1 유기 발광층은 상기 제1 부화소에 배치되고, 상기 제2 유기 발광층은 상기 제2 부화소에 배치되고, 상기 제3 유기 발광층은 상기 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소에 공통으로 배치되고,

상기 전자 억제층은 상기 제1 부화소에서 상기 제1 유기 발광층과 상기 제3 유기 발광층 사이 및 상기 제2 부화소에서 상기 제2 유기 발광층과 상기 제3 유기 발광층 사이에 배치되고,

상기 제1 유기 발광층은 적색 가시 광선을 발광하고, 상기 제2 유기 발광층은 녹색 가시 광선을 발광하고, 상기 제3 유기 발광층은 청색 가시 광선을 발광하고,

상기 전자 억제층은 헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴(HAT-CN), MoO₃ 및 풀러렌(C₆₀)으로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함하고 적어도 상기 제3 유기 발광층과 접하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제3 유기 발광층은 상기 제1 전극과 상기 제1 유기 발광층 사이 및 상기 제1 전극과 상기 제2 유기 발광층 사이에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 전자 억제층과 상기 제1 유기 발광층 사이 및 상기 전자 억제층과 상기 제2 유기 발광층 사이에 버퍼층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 버퍼층은 정공 주입 물질 또는 정공 수송 물질인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 기관과 상기 제3 유기 발광층 사이에 정공 수송층 및 정공 주입층이 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 정공 주입층과 상기 정공 수송층 사이에 배치된 중간층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 중간층은 헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴(HAT-CN), MoO₃ 및 풀러렌(C60)으로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 더 상세하게는 화질 특성 및 수명을 용이하게 향상할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서도 유기 또는 무기 발광 표시장치는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점이 있어서 차세대 디스플레이 장치로 주목 받고 있다. 또한 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 표시 장치는 무기 발광 표시 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다양한 색상을 구현할 수 있는 장점을 갖고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층을 중심으로 캐소드 전극, 애노드 전극이 배치되고, 이러한 양 전극들에 전압을 가하면 양 전극들에 연결된 유기 발광층에서 가시광선을 발생하게 된다.

[0004] 유기 발광층은 적색, 녹색 및 청색 등 다른 색의 가시 광선을 발광하는 유기 발광층을 포함한다. 유기 발광층은 정공과 전자가 재결합(recombination)하여 가시 광선을 발생한다. 이 때 재결합에 참여하지 않은 여분의 전자들은 정공 주입층, 정공 수송층 또는 제1 전극방향으로 이동한다. 이는 유기 발광 표시 장치의 광효율 및 수명을 감소한다.

[0005] 특히 청색 유기 발광층을 전체 부화소에 공통으로 사용하는 구조에서 이러한 여분의 전자들은 원하지 않는 유기 발광층에서 가시 광선을 발생하여 혼색을 발생하여 화질 특성을 감소하여 화질 향상에 한계가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 화질 특성 및 수명을 용이하게 향상할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 서로 다른 색상의 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소를 구비하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 기관, 상기 기관 상에 배치된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 상기 제1 전극과 대향하도록 배치된 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고 제1 유기 발광층, 제2 유기 발광층 및 제3 유기 발광층을 구비하는 유기 발광층 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 상기 유기 발광층과 접하도록 배치되는 전자 억제층을 포함하고, 상기 제1 유기 발광층은 상기 제1 부화소에 배치되고, 상기 제2 유기 발광층은 상기 제2 부화소에 배치되고, 상기 제3 유기 발광층은 상기 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소에 공통으로 배치되고, 상기 전자 억제층은 상기 제1 부화소에서 상기 제1 유기 발광층과 상기 제3 유기 발광층 사이 및 상기 제2 부화소에서 상기 제2 유기 발광층과 상기 제3 유기 발광층 사이에 배치되는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0008] 본 발명에 있어서 상기 제1 유기 발광층은 적색 가시 광선을 발광하고, 상기 제2 유기 발광층은 녹색 가시 광선을 발광하고, 상기 제3 유기 발광층은 청색 가시 광선을 발광할 수 있다.

- [0009] 본 발명에 있어서 상기 전자 역셉터층은 헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴(HAT-CN), MoO₃ 및 플러렌(C60)으로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명에 있어서 상기 제3 유기 발광층은 상기 제1 전극과 상기 제1 유기 발광층 사이 및 상기 제1 전극과 상기 제2 유기 발광층 사이에 배치될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 있어서 상기 전자 역셉터층과 상기 제1 유기 발광층 사이 및 상기 전자 역셉터층과 상기 제2 유기 발광층 사이에 버퍼층을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 있어서 상기 버퍼층은 정공 주입 물질 또는 정공 수송 물질일 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서 상기 기관과 상기 제3 유기 발광층 사이에 정공 수송층 및 정공 주입층이 배치될 수 있다.
- [0014] 본 발명에 있어서 상기 정공 주입층과 상기 정공 수송층 사이에 배치된 중간층을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명에 있어서 상기 중간층은 헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴(HAT-CN), MoO₃ 및 플러렌(C60)으로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 관한 유기 발광 표시 장치는 화질 특성 및 수명을 용이하게 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 수명을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0020] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3)를 포함한다. 이들 각 부화소(SP1, SP2, SP3)는 다른 색의 부화소일 수 있는데, 본 실시예에서는 제1 부화소(SP1)는 적색 부화소, 제2 부화소(SP2)는 녹색 부화소 및 제3 부화소(SP3)는 청색 부화소라고 정의한다.
- [0021] 도 1에는 한 개의 제1 부화소(SP1), 한 개의 제2 부화소(SP2) 및 한 개의 제3 부화소(SP3)가 도시되어 있으나 이는 설명의 편의를 위한 것으로 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 제1 부화소(SP1), 복수의 제2 부화소(SP2) 및 복수의 제3 부화소(SP3)를 구비할 수 있다.
- [0022] 제1 부화소(SP1)는 제1 전극(110), 제3 유기 발광층(133), 전자 역셉터층(125), 제1 유기 발광층(131) 및 제2 전극(150)을 포함한다. 제2 부화소(SP2)는 제1 전극(110), 제3 유기 발광층(133), 전자 역셉터층(125), 제2 유기 발광층(132) 및 제2 전극(150)을 포함한다. 제3 부화소(SP3)는 제1 전극(110), 제3 유기 발광층(133) 및 제2 전극(150)을 포함한다.
- [0023] 구체적으로 각 부재의 구성에 대하여 설명하기로 한다.
- [0024] 먼저 기관(101)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기관(101)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재질로 형성할 수도 있다. 플라스틱 재질은 절연성 유기물인 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenenapthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물일 수 있다.

- [0025] 또한 금속으로 기판(101)을 형성할 수 있다. 금속으로 기판(101)을 형성할 경우 기판(101)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 스테인레스 스틸(SUS), Invar 합금, Inconel 합금 및 Kovar 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 기판(101)은 금속 포일로 형성할 수도 있다.
- [0026] 기판(101)의 상부에 평활한 면을 형성하고 기판(101)상부로 불순 원소가 침투하는 것을 차단하기 위하여 기판(101)의 상부에 보호층(미도시)을 형성할 수 있다. 보호층(미도시)은 SiO_2 및/또는 SiN_x 등으로 형성할 수 있다.
- [0027] 제1 전극(110)은 포토 리소그래피법에 의해 소정의 패턴으로 형성할 수 있다. 제1 전극(110)은 반사형 전극 또는 투과형 전극일 수 있다. 제1 전극(110)이 반사형 전극일 경우 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등을 배치하여 제1 전극(110)을 형성한다. 제1 전극(110)이 투과형 전극일 경우 제1 전극(110)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 형성된다.
- [0028] 본 실시예에서는 제1 전극(110)을 애노드 전극, 제2 전극(140)을 캐소드 전극으로 가정한 것이나 전극의 극성이 반대로 될 수 있음은 물론이다.
- [0029] 제1 전극(110)상에 정공 주입층(121) 및 정공 수송층(122)이 형성된다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 정공 주입층(121) 및 정공 수송층(122)이 배치되지 않을 수도 있고, 두 개의 층 중 한 개의 층만이 배치될 수도 있다.
- [0030] 정공 수송층(122)상에 유기 발광층(130)이 형성된다. 유기 발광층(130)은 제1 유기 발광층(131), 제2 유기 발광층(132) 및 제3 유기 발광층(133)을 포함한다.
- [0031] 구체적으로 설명하면 먼저 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3)전체에 걸쳐 정공 수송층(122)상에 제3 유기 발광층(133)이 형성된다.
- [0032] 제3 유기 발광층(133)은 청색 가시 광선을 발광하고 청색 발광 재료인 옥사디아졸 다이머 염료 (oxadiazole dimer dyes (Bis-DAPOXP)), 스피로 화합물 (spiro compounds) (Spiro-DPVB, Spiro-6P), 트리아릴아민 화합물 (triarylamine compounds), 비스(스티릴)아민 (bis(styryl)amine)(DPVB, DSA), 4,4'-비스(9-에틸-3-카바조비닐렌)-1,1'-비페닐 (BCzVBi), 페릴렌 (perylene), 2,5,8,11-테트라-tert-부틸페릴렌 (TPBe), 9H-카바졸-3,3'-(1,4-페닐렌-디-2,1-에텐-디일)비스[9-에틸-(9C)] (BCzVB), 4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐 (DPAVB), 4-(디-p-톨일아미노)-4'-[(디-p-톨일아미노)스티릴]스틸벤 (DPAVB), 4,4'-비스[4-(디페닐아미노)스티릴]비페닐 (BDAVB), 비스(3,5-디플루오로-2-(2-피리디)페닐)-(2-카르복시피리디)이리듐 III (FIrPic) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.
- [0033] 제1 부화소(SP1) 및 제2 부화소(SP2)에는 제3 유기 발광층(133)상에 전자 억셉터층(125)이 배치된다. 전자 억셉터층(125)은 헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴(hexaazatriphenylene hexacarbonitrile:HAT-CN), MoO_3 및 풀러렌(C_{60})으로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다. 특히 전자 억셉터층(125)은 1,4,5,8,9,11-헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴을 포함할 수 있다.
- [0034] 전자 억셉터층(125)은 전자와 정공이 재결합하고 난 후 여분의 전자를 트랩할 수 있다.
- [0035] 그리고 제1 부화소(SP1)에서 전자 억셉터층(125)상에는 제1 유기 발광층(131)이 형성된다. 제1 유기 발광층(131)은 적색 가시 광선을 발광하고 테트라페닐나프타센 (Tetraphenylanthracene) (루브린: Rubrene), 트리스(1-페닐이소퀴놀린)이리듐(III) ($\text{Ir}(\text{piq})_3$), 비스(2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘) (아세틸아세토네이트)이리듐(III) ($\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$), 트리스(디벤조일메탄)펜안트롤린 유로퓸(III) ($\text{Eu}(\text{dbm})_3(\text{phen})$), 트리스[4,4'-디-tert-부틸-(2,2')-비피리딘]루테튬(III)착물($\text{Ru}(\text{dtb-bpy})_3^*2(\text{PF}_6)$), DCM1, DCM2, Eu (삼불화테노일아세톤: thenoyltrifluoroacetone)3 ($\text{Eu}(\text{TTA})_3$, 부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸 줄로리디-9-에닐)-4H-피란) (butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran: DCJT) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.
- [0036] 제2 부화소(SP2)에는 전자 억셉터층(125)상에 제2 유기 발광층(132)이 형성된다. 제2 유기 발광층(132)은 녹색

발광 재료인 3-(2-벤조티아졸일)-7-(디에틸아미노)쿠마린 (Coumarin 6) 2,3,6,7-테트라히드로-1,1,7,7-테트라메틸-1H,5H,11H-10-(2-벤조티아졸일)퀴놀리진노-[9,9a,1gh]쿠마린 (C545T), N,N'-디메틸-퀴아크리돈 (DMQA), 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III) (Ir(ppy)_3) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.

- [0037] 그리고 전체 부화소에 걸쳐 유기 발광층(130)상에 전자 수송층(141) 및 전자 주입층(142)이 차례로 배치된다. 본 발명은 이에 한정되지 않고, 전자 수송층(141) 및 전자 주입층(142)이 배치되지 않을 수도 있고, 두 개의 층 중 하나의 층만 배치될 수도 있다.
- [0038] 전자 주입층(142)상에 제2 전극(150)이 배치된다. 제2 전극(150)은 투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 제2 전극(150)이 투과형 전극일 경우 제2 전극(150)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물을 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등의 투명 도전물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다.
- [0039] 제2 전극(150)이 반사형 전극일 경우 제2 전극(150)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 등으로 형성될 수 있다.
- [0040] 기관(101)의 일 면에 대향하도록, 즉 제2 전극(150)상부에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광층등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 밀봉 부재는 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조로 형성될 수도 있다.
- [0041] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 부화소(SP1)의 제3 유기 발광층(133)과 제1 유기 발광층(131)사이 및 제2 부화소(SP2)의 제3 유기 발광층(133)과 제2 유기 발광층(132)사이에 전자 억셉터층(125)이 배치된다.
- [0042] 전자 억셉터층(125)은 제2 전극(150)을 통하여 주입된 전자가 제1 유기 발광층(131), 제2 유기 발광층(132) 및 제3 유기 발광층(133)을 통과하고 정공 수송층(122) 및 정공 주입층(121)으로 유입되는 것을 방지한다.
- [0043] 구체적으로 제1 부화소(SP1)에서 제2 전극(150)을 통하여 주입된 전자가 제1 유기 발광층(131)에서 정공과 재결합(recombination)한 후에, 여분의 전자가 전자 억셉터층(125)에 트랩되어 여분의 전자가 제3 유기 발광층(133) 또는 정공 수송층(122)방향으로 유입되는 것을 방지한다. 또한 제2 부화소(SP2)에서 제2 유기 발광층(132)에서 전자가 정공과 재결합한 후에, 여분의 전자가 전자 억셉터층(125)에 트랩되어 여분의 전자가 제3 유기 발광층(133) 또는 정공 수송층(122)방향으로 유입되는 것을 방지한다.
- [0044] 이러한 여분의 전자들이 제3 유기 발광층(133), 정공 주입층(121) 또는 정공 수송층(122)등 원하지 않는 유기층에 유입되면 유기 발광 표시 장치(100)의 수명을 감소할 수 있다. 그러나 본 실시예에서는 이러한 여분의 전자들이 전자 억셉터층(125)에 트랩되고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치(100)의 수명이 향상된다.
- [0045] 특히 제3 유기 발광층(133)보다 제1 유기 발광층(131) 및 제2 유기 발광층(132)이 제2 전극(150)에 가깝게 위치하므로 여분의 전자로 인한 수명 감소가 더 클 수 있는데 본 실시예의 전자 억셉터층(125)은 이러한 수명 감소를 효과적으로 방지한다.
- [0046] 또한 제1 부화소(SP1)에서 제2 전극(150)을 통하여 주입된 전자가 제1 유기 발광층(131)에서 정공과 재결합(recombination)한 후에, 여분의 전자가 제3 유기 발광층(133)에 유입되면 제3 유기 발광층(133)에서 이러한 여분의 전자와 정공이 재결합하게 되고 청색 가시 광선이 발광할 수 있다. 이로 인하여 제1 부화소(SP1)에서 청색 가시 광선과 적색 가시 광선이 혼색된 가시 광선이 발광할 수 있다. 그리고 마찬가지로 제2 부화소(SP2)에서도 여분의 전자가 제3 유기 발광층(133)에서 정공과 재결합하여 제2 부화소(SP2)에서 원하는 녹색 가시 광선이 아닌 혼색된 가시 광선이 발광할 수 있다.
- [0047] 이러한 혼색 현상은 유기 발광 표시 장치(100)의 화질 특성을 현저하게 떨어뜨린다. 그러나 본 실시예에서는 제1 유기 발광층(131)과 제3 유기 발광층(133)사이 및 제2 유기 발광층(132)과 제3 유기 발광층(133)사이에 전자 억셉터층(125)을 배치하여 여분의 전자를 트랩하여 혼색을 방지하고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치(100)의 화질 특성이 향상된다.
- [0048] 또한 본 실시예에서 각 부화소별로 제1 전극(110)과 제2 전극(150)사이의 길이를 차별화하여 유기 발광층(130)에서 발생한 가시 광선의 광패스 길이(Optical path length)를 각 부화소 별로 다르게 하여서 마이크로 캐비티(microcavity) 효과를 구현할 수 있다.

- [0049] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0050] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3)를 포함한다. 이들 각 부화소(SP1, SP2, SP3)는 다른 색의 부화소일 수 있는데, 본 실시예에서는 제1 부화소(SP1)는 적색 부화소, 제2 부화소(SP2)는 녹색 부화소 및 제3 부화소(SP3)는 청색 부화소라고 정의한다.
- [0051] 도 2에는 한 개의 제1 부화소(SP1), 한 개의 제2 부화소(SP2) 및 한 개의 제3 부화소(SP3)가 도시되어 있으나 이는 설명의 편의를 위한 것으로 유기 발광 표시 장치(200)는 복수의 제1 부화소(SP1), 복수의 제2 부화소(SP2) 및 복수의 제3 부화소(SP3)를 구비할 수 있다.
- [0052] 제1 부화소(SP1)는 제1 전극(210), 제3 유기 발광층(233), 전자 억셉터층(225), 버퍼층(226), 제1 유기 발광층(231), 및 제2 전극(250)을 포함한다. 제2 부화소(SP2)는 제1 전극(210), 제3 유기 발광층(233), 전자 억셉터층(225), 버퍼층(226), 제2 유기 발광층(232) 및 제2 전극(250)을 포함한다. 제3 부화소(SP3)는 제1 전극(210), 제3 유기 발광층(233) 및 제2 전극(250)을 포함한다.
- [0053] 기판(201)상에 제1 전극(210)이 형성된다. 기판(201) 및 제1 전극(210)의 구체적인 구성은 전술한 실시예에서 설명한 바와 같으므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0054] 제1 전극(210)상에 정공 주입층(221) 및 정공 수송층(222)이 형성된다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 정공 주입층(221) 및 정공 수송층(222)이 배치되지 않을 수도 있고, 두 개의 층 중 한 개의 층만이 배치될 수도 있다.
- [0055] 정공 수송층(222)상에 유기 발광층(230)이 형성된다. 유기 발광층(230)은 제1 유기 발광층(231), 제2 유기 발광층(232) 및 제3 유기 발광층(233)을 포함한다.
- [0056] 구체적으로 설명하면 먼저 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3)전체에 걸쳐 정공 수송층(222)상에 제3 유기 발광층(233)이 형성된다.
- [0057] 제3 유기 발광층(233)은 청색 가시 광선을 발광하고 구체적인 재료는 전술한 실시예에서 설명한 바와 같다.
- [0058] 제1 부화소(SP1) 및 제2 부화소(SP2)에는 제3 유기 발광층(233)상에 버퍼층(226) 및 전자 억셉터층(225)이 배치된다. 구체적으로 버퍼층(226)은 제1 유기 발광층(231)과 전자 억셉터층(225)사이에 배치된다.
- [0059] 전자 억셉터층(225)은 헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴(HAT-CN), MoO₃ 및 플러렌(C₆₀)으로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다. 특히 전자 억셉터층(225)은 1,4,5,8,9,11-헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴을 포함할 수 있다.
- [0060] 버퍼층(226)은 정공 수송 물질 또는 정공 주입 물질을 포함한다. 버퍼층(226)은 전자 억셉터층(225)으로 트랩되는 전자의 양을 제어한다.
- [0061] 그리고 제1 부화소(SP1)에서 버퍼층(226)상에는 제1 유기 발광층(231)이 형성된다. 제1 유기 발광층(231)은 적색 가시 광선을 발광하고 구체적인 재료는 전술한 실시예에서 설명한 바와 같다.
- [0062] 제2 부화소(SP2)에는 버퍼층(226)상에 제2 유기 발광층(232)이 형성된다. 제2 유기 발광층(232)은 녹색 가시 광선을 발광하고 구체적인 재료는 전술한 실시예에서 설명한 바와 같다.
- [0063] 전체 부화소에 걸쳐 유기 발광층(230)상에 전자 수송층(241) 및 전자 주입층(242)이 차례로 배치된다. 본 발명은 이에 한정되지 않고, 전자 수송층(241) 및 전자 주입층(242)이 배치되지 않을 수도 있고, 두 개의 층 중 하나의 층만 배치될 수도 있다.
- [0064] 전자 주입층(242)상에 제2 전극(250)이 배치된다. 제2 전극(250)상에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 제2 전극(250) 및 밀봉 부재에 대한 구체적인 설명은 전술한 실시예와 동일하므로 생략하기로 한다.
- [0065] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 제1 부화소(SP1)의 제3 유기 발광층(233)과 제1 유기 발광층(231)사이 및 제2 부화소(SP2)의 제3 유기 발광층(233)과 제2 유기 발광층(232)사이에 전자 억셉터층(225)이 배치된다. 전자 억셉터층(225)에는 여분의 전자들이 트랩되고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치(200)의 수명이 향상된다. 또한 제1 부화소(SP1) 및 제2 부화소(SP2)에서 여분의 전자들이 제3 유기 발광층(233)에서 정공과 재결합하여 발광하는 것을 방지하여 혼색을 방지하고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치(200)의 화질 특성을 향상한다.

- [0066] 특히 본 실시예는 버퍼층(226)으로 인하여 이러한 효과를 증대한다. 즉 제1 부화소(SP1)에서 제2 전극(250)을 통하여 주입된 전자는 제1 유기 발광층(231)에서 정공과 재결합하여 적색 가시 광선을 발광한다. 이 때 전자 억셉터층(225)으로 인하여 제1 유기 발광층(231)에서 실제 재결합에 기여하는 전자가 줄어들 수 있다.
- [0067] 버퍼층(226)은 제1 유기 발광층(231)과 전자 억셉터층(225)사이에 배치되어 전자가 제1 유기 발광층(231)에서 전자 억셉터층(225)으로 유입되는 것을 제어한다. 이를 통하여 제1 유기 발광층(231)에서의 전자와 정공의 재결합 효율은 향상된다.
- [0068] 결과적으로 유기 발광 표시 장치(200)의 화질 특성 및 수명 증가 효과가 증대된다.
- [0069] 또한 본 실시예에서 각 부화소별로 제1 전극(210)과 제2 전극(250)사이의 길이를 차별화하여 유기 발광층(230)에서 발생한 가시 광선의 광패스 길이(Optical path length)를 각 부화소 별로 다르게 하여서 마이크로 캐비티(microcavity) 효과를 구현할 수 있다.
- [0070] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0071] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(300)는 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3)를 포함한다. 이들 각 부화소(SP1, SP2, SP3)는 다른 색의 부화소일 수 있는데, 본 실시예에서는 제1 부화소(SP1)는 적색 부화소, 제2 부화소(SP2)는 녹색 부화소 및 제3 부화소(SP3)는 청색 부화소라고 정의한다.
- [0072] 도 3에는 한 개의 제1 부화소(SP1), 한 개의 제2 부화소(SP2) 및 한 개의 제3 부화소(SP3)가 도시되어 있으나 이는 설명의 편의를 위한 것으로 유기 발광 표시 장치(300)는 복수의 제1 부화소(SP1), 복수의 제2 부화소(SP2) 및 복수의 제3 부화소(SP3)를 구비할 수 있다.
- [0073] 제1 부화소(SP1)는 제1 전극(310), 중간층(323), 제3 유기 발광층(333), 전자 억셉터층(325), 버퍼층(326), 제1 유기 발광층(331), 및 제2 전극(350)을 포함한다. 제2 부화소(SP2)는 제1 전극(310), 중간층(323), 제3 유기 발광층(333), 전자 억셉터층(325), 버퍼층(326), 제2 유기 발광층(332) 및 제2 전극(350)을 포함한다. 제3 부화소(SP3)는 중간층(323), 제1 전극(310), 제3 유기 발광층(333) 및 제2 전극(350)을 포함한다.
- [0074] 기판(301)상에 제1 전극(310)이 형성된다. 기판(301) 및 제1 전극(310)의 구체적인 구성은 전술한 실시예에서 설명한 바와 같으므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0075] 제1 전극(310)상에 정공 주입층(321) 및 정공 수송층(322)이 형성된다. 정공 주입층(321)과 정공 수송층(322)사이에 중간층(323)이 배치된다. 중간층(323)은 헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴(HAT-CN), MoO₃ 및 플러렌(C60)으로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다. 특히 중간층(323)은 1,4,5,8,9,11-헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴을 포함할 수 있다.
- [0076] 헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴(HAT-CN), MoO₃ 및 플러렌(C60)은 전자를 트랩할 뿐만 아니라 정공의 수송능력이 뛰어나다. 그러므로 중간층(323)이 정공 주입층(321)과 정공 수송층(322)사이에 배치되어 제1 전극(310)을 통하여 주입된 정공을 유기 발광층(330)방향으로 용이하게 이동한다.
- [0077] 한편 중간층(323)과 정공 수송층(322)사이에 정공 수송 물질 또는 정공 주입물질을 함유하는 보조층(324)이 더 배치될 수도 있다.
- [0078] 정공 수송층(322)상에 유기 발광층(330)이 형성된다. 유기 발광층(330)은 제1 유기 발광층(331), 제2 유기 발광층(332) 및 제3 유기 발광층(333)을 포함한다.
- [0079] 구체적으로 설명하면 먼저 제1 부화소(SP1), 제2 부화소(SP2) 및 제3 부화소(SP3)전체에 걸쳐 정공 수송층(322)상에 제3 유기 발광층(333)이 형성된다.
- [0080] 제3 유기 발광층(333)은 청색 가시 광선을 발광하고 구체적인 재료는 전술한 실시예에서 설명한 바와 같다.
- [0081] 제1 부화소(SP1) 및 제2 부화소(SP2)에는 제3 유기 발광층(333)상에 버퍼층(326) 및 전자 억셉터층(325)이 배치된다.
- [0082] 전자 억셉터층(325)은 헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴(HAT-CN), MoO₃ 및 플러렌(C60)으로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다. 특히 전자 억셉터층(325)은 1,4,5,8,9,11-헥사아자트리페닐렌 헥사카보니트릴을 포함할 수 있다.

- [0083] 버퍼층(326)은 정공 수송 물질 또는 정공 주입 물질을 포함한다.
- [0084] 그리고 제1 부화소(SP1)에서 버퍼층(326)상에는 제1 유기 발광층(331)이 형성된다. 제1 유기 발광층(331)은 적색 가시 광선을 발광하고 구체적인 재료는 전술한 실시예에서 설명한 바와 같다.
- [0085] 제2 부화소(SP2)에는 버퍼층(326)상에 제2 유기 발광층(332)이 형성된다. 제2 유기 발광층(332)은 녹색 가시 광선을 발광하고 구체적인 재료는 전술한 실시예에서 설명한 바와 같다.
- [0086] 전체 부화소에 걸쳐 유기 발광층(330)상에 전자 수송층(341) 및 전자 주입층(342)이 차례로 배치된다. 본 발명은 이에 한정되지 않고, 전자 수송층(341) 및 전자 주입층(342)이 배치되지 않을 수도 있고, 두 개의 층 중 하나의 층만 배치될 수도 있다.
- [0087] 전자 주입층(342)상에 제2 전극(350)이 배치된다. 제2 전극(350)상에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 제2 전극(350) 및 밀봉 부재에 대한 구체적인 설명은 전술한 실시예와 동일하므로 생략하기로 한다.
- [0088] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(300)는 제1 부화소(SP1)의 제3 유기 발광층(333)과 제1 유기 발광층(331)사이 및 제2 부화소(SP2)의 제3 유기 발광층(333)과 제2 유기 발광층(332)사이에 전자 억셉터층(325)이 배치된다. 전자 억셉터층(325)에는 여분의 전자들이 트랩되고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치(300)의 수명이 향상된다. 또한 혼색이 방지되고, 유기 발광 표시 장치(300)의 화질 특성이 향상된다. 특히 버퍼층(326)으로 인하여 유기 발광 표시 장치(300)의 화질 특성 및 수명 증가 효과가 증대된다.
- [0089] 또한 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(300)는 정공 주입층(321)과 정공 수송층(322)사이에 전자 억셉터층(325)과 동일한 재료로 형성되는 중간층(323)이 배치된다. 중간층(323)으로 인하여 정공의 수송 효율이 향상된다. 이를 통하여 유기 발광층(330)에서 전자와 정공의 재결합 효율을 향상하고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치(300)의 광효율이 향상된다.
- [0090] 또한 본 실시예에서 가시 광선의 광패스 길이(Optical path length)를 각 부화소 별로 다르게 하여서 마이크로 캐비티(microcavity) 효과를 구현할 수 있다.
- [0091] 도 4는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 수명을 도시한 도면이다. 구체적으로 도 4는 사용 시간 변화에 따른 유기 발광 표시 장치의 상대 휘도를 나타낸 도면이다. 여기서 상대 휘도란 유기 발광 표시 장치의 수명을 나타내는 지표로서 최초 휘도에 대한 각 시각에서의 휘도의 비이다. 도 4에서 (a)는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 예이고, (b)는 전자 억셉터층을 사용하지 않은 종래의 유기 발광 표시 장치의 예이다.
- [0092] 도 4의 (a)를 참조하면 유기 발광 표시 장치를 1000시간 연속으로 사용하여도 상대 휘도가 대략 95%이다. 즉 1000시간이 지나도 최초 휘도에 비하여 5%정도 감소한 휘도를 나타낸다. 도 4의 (b)를 참조하면 유기 발광 표시 장치를 1000시간 연속으로 사용하면 상대 휘도가 대략 80%이다. 즉 1000시간이 지나면 최초 휘도에 비하여 20%정도 감소한 휘도를 나타낸다.
- [0093] 도 4에 도시된 것과 같이 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 시간 변화에 따른 휘도 감소가 작아 수명이 현저하게 향상된다.
- [0094] 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| [0095] 100, 200, 300: 유기 발광 표시 장치 | 101, 201, 301: 기판 |
| 110, 210, 310: 제1 전극 | 121, 221, 321: 정공 주입층 |
| 122, 222, 322: 정공 수송층 | 125, 225, 325: 전자 억셉터층 |
| 130, 230, 330: 유기 발광층 | 131, 231, 331: 제1 유기 발광층 |
| 132, 232, 332: 제2 유기 발광층 | 133, 233, 333: 제3 유기 발광층 |
| 141, 241, 341: 전자 수송층 | 142, 242, 342: 전자 주입층 |
| 150, 250, 350: 제2 전극 | 226, 326: 버퍼층 |

323: 중간층

324: 보조층

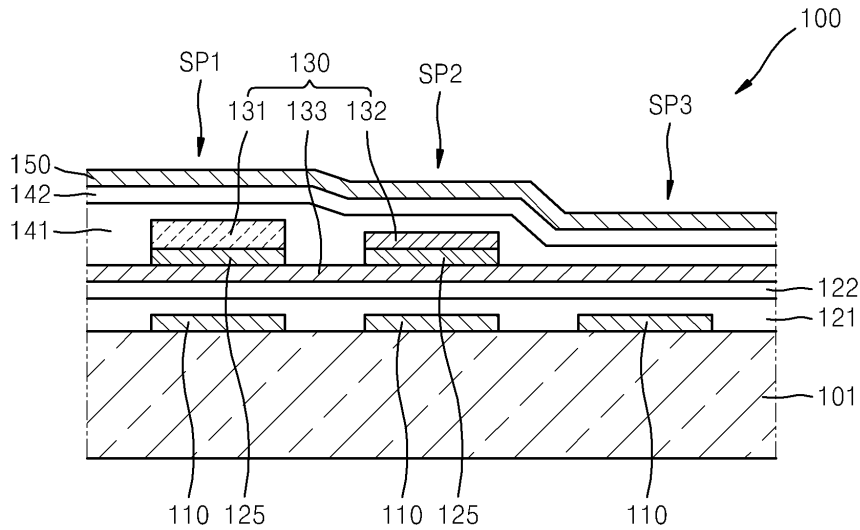
SP1: 제1 부화소

SP2: 제2 부화소

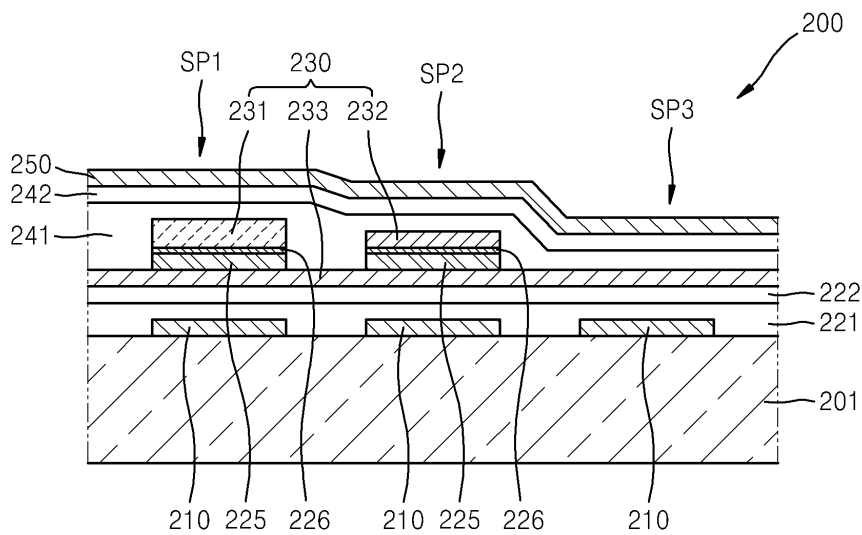
SP3: 제3 부화소

도면

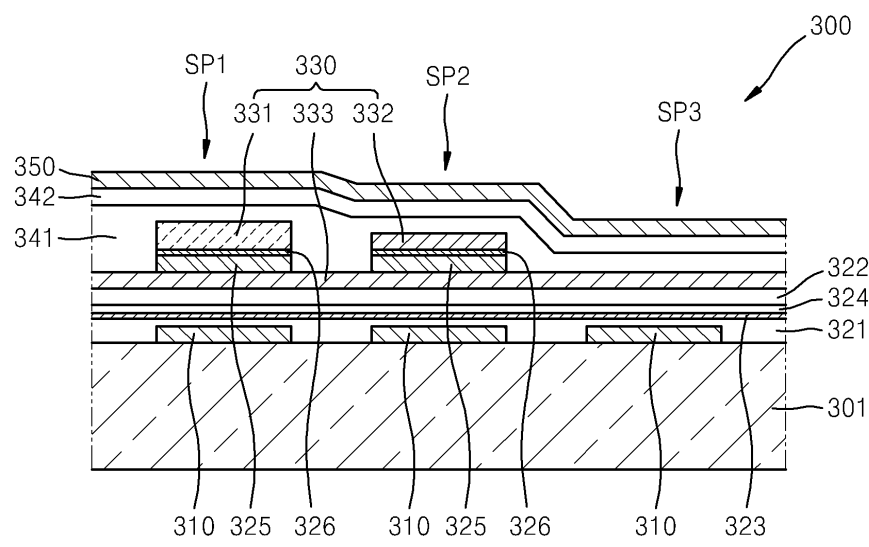
도면1



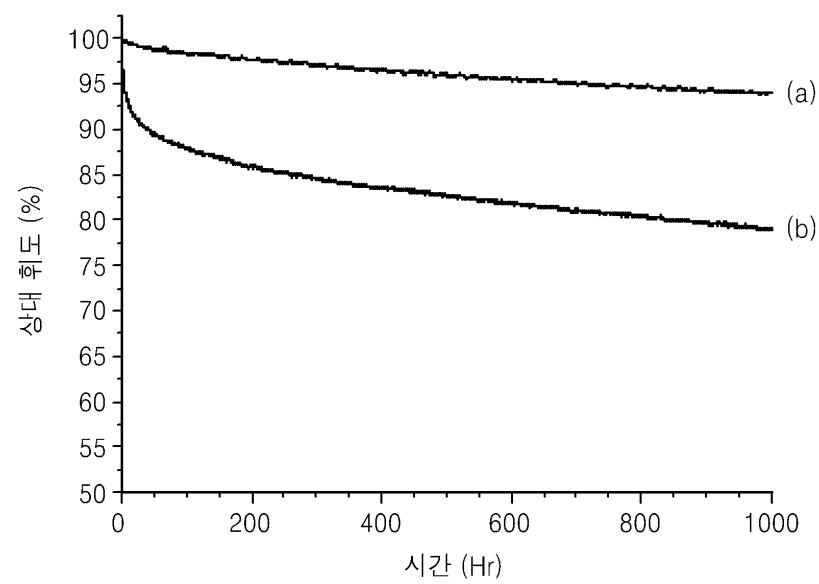
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR101137392B1	公开(公告)日	2012-04-20
申请号	KR1020100029344	申请日	2010-03-31
[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	PARK JIN WOO 박진우 JUNG MYUNG JONG 정명종 KANG TAE MIN 강태민 SUH MIN CHUL 서민철 PYO SANG WOO 표상우 KIM BEOM JOON 김범준 KIM HYO YEON 김효연		
发明人	박진우 정명종 강태민 서민철 표상우 김범준 김효연		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L27/3211 H01L51/5096		
其他公开文献	KR1020110109559A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

图像质量特性和寿命很容易提高。并且本发明包括彼此，另一种颜色的第一子像素，包括第二子像素和第三子像素的有机发光显示装置的基板，以及布置在基板上的第一电极，以及第一电极上的第一电极和电子受体层设置为与包括第一有机发光层的有机发光层和第二有机发光层之间的有机发光层接触布置在第二电极和第三有机发光层之间，第一电极和第二电极。并且，提供了布置在第三有机发光层间隔中的第二有机发光层与第二子像素和第三有机发光层之间的有机发光显示装置。

