



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0041704
(43) 공개일자 2011년04월22일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0098658

(22) 출원일자 2009년10월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

박은정

대구 달서구 용산동 211-1번지 용산모닝빌 A/902

김상대

대구 수성구 신매동 청솔타운 218-904

(74) 대리인

특허법인로얄

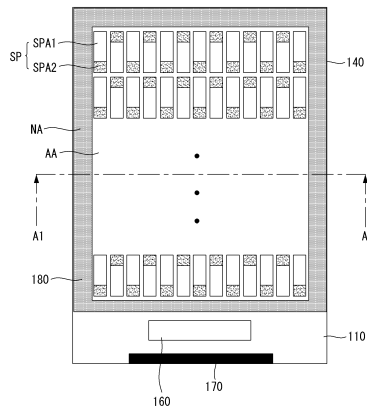
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명은, 기관; 기관 상에 위치하는 제1전극; 제1전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2전극을 포함하며, 유기 발광층은, 제1유기 발광층의 영역과 제2유기 발광층의 영역을 포함하는 유기전계 발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1전극;

상기 제1전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2전극을 포함하며,

상기 유기 발광층은,

제1유기 발광층의 영역과 제2유기 발광층의 영역을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1유기 발광층의 영역의 두께와 상기 제2유기 발광층의 영역의 두께는 다른 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1유기 발광층의 영역을 구성하는 재료와 상기 제2유기 발광층의 영역을 구성하는 재료는 적어도 하나가 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1유기 발광층의 영역에 포함된 도펀트(dopant)와 상기 제2유기 발광층의 영역에 포함된 도펀트는 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1유기 발광층의 영역의 면적과 상기 제2유기 발광층의 영역의 면적은 다른 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1유기 발광층의 영역의 면적은,

상기 제2유기 발광층의 영역의 면적보다 넓은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1유기 발광층의 영역과 상기 제2유기 발광층의 영역은,

적어도 하나의 서브 픽셀마다 일측 방향과 타측 방향으로 교번되도록 배치된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1유기 발광층의 영역은 일측 방향에 배치되고 상기 제2유기 발광층의 영역은 타측 방향에 배치된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 제1유기 발광층의 영역과 상기 제2유기 발광층의 영역은,
층별로 나누어져 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,
상기 제1유기 발광층의 영역과 상기 제2유기 발광층의 영역은,
동일한 층에 구분되어 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자이다. 유기전계발광소자는 전자(electron) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0003] 유기전계발광소자를 이용한 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 상부발광(Top-Emission) 방식, 하부발광(Bottom-Emission) 방식 및 양면발광(Dual-Emission) 등이 있고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어진다.

[0004] 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 픽셀에 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0005] 유기전계발광표시장치는 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀별로 최고의 특성을 나타낼 수 있는 재료 및 구조를 적용하고 있다. 여기서, 서브 픽셀별로 각각의 특성을 나타내는 데는 발광층의 호스트 및 도펀트의 재료 특성에 좌지우지된다. 그런데, 종래 구조는 최적의 색감을 나타내도록 구성되어 있다 하더라도 재료의 특성상 효율이 떨어지거나 수명이 저하하는 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 색감, 효율 및 수명을 증대시켜 고해상도 및 고색순도의 유기전계발광표시장치를 구현하는 것이다. 또한, 본 발명은 소자의 특성을 더욱 세밀하게 최적화하여 고화질 및 고효율의 유기전계발광표시장치를 구현하는 것이다.

과제 해결수단

[0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은, 기관; 기관 상에 위치하는 제1전극; 제1전극 상에 위치하는 유기

발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2전극을 포함하며, 유기 발광층은, 제1유기 발광층의 영역과 제2유기 발광층의 영역을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

- [0008] 제1유기 발광층의 영역의 두께와 제2유기 발광층의 영역의 두께는 다를 수 있다.
- [0009] 제1유기 발광층의 영역을 구성하는 재료와 제2유기 발광층의 영역을 구성하는 재료는 적어도 하나가 다를 수 있다.
- [0010] 제1유기 발광층의 영역에 포함된 도펀트(dopant)와 제2유기 발광층의 영역에 포함된 도펀트는 다를 수 있다.
- [0011] 제1유기 발광층의 영역의 면적과 제2유기 발광층의 영역의 면적은 다를 수 있다.
- [0012] 제1유기 발광층의 영역의 면적은, 제2유기 발광층의 영역의 면적보다 넓을 수 있다.
- [0013] 제1유기 발광층의 영역과 제2유기 발광층의 영역은, 적어도 하나의 서브 픽셀마다 일측 방향과 타측 방향으로 교번되도록 배치될 수 있다.
- [0014] 제1유기 발광층의 영역은 일측 방향에 배치되고 제2유기 발광층의 영역은 타측 방향에 배치될 수 있다.
- [0015] 제1유기 발광층의 영역과 제2유기 발광층의 영역은, 층별로 나누어져 위치할 수 있다.
- [0016] 제1유기 발광층의 영역과 제2유기 발광층의 영역은, 동일한 층에 구분되어 위치할 수 있다.

효 과

- [0017] 본 발명은 유기 발광층들을 영역별로 구분하여 서브 픽셀을 구성하고 이들에 포함되는 재료나 두께를 달리하여 색감, 효율 및 수명을 증대시켜 고해상도 및 고색순도의 유기전계발광표시장치를 구현할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 유기 발광층들을 구성하는 재료별로 최적화된 두께를 설정할 수 있어 더욱 세밀하게 소자의 특성을 향상시킬 수 있고 고화질 및 고효율의 유기전계발광표시장치를 구현할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0019] <제1실시예>
- [0020] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 평면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 A1-A2 영역의 단면도이며, 도 3 내지 도 7은 서브 픽셀에 포함된 유기 발광층의 영역 구분 예시도 이다.
- [0021] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 매트릭스형태로 형성된 서브 픽셀들(SP)에 의해 표시영역(AA)이 정의된 기관(110)과 기관(110) 상에 형성된 서브 픽셀들(SP)을 수분이나 산소로부터 보호하기 위한 밀봉기관(140)을 포함한다. 서브 픽셀들(SP)은 수동매트릭스형(Passive Matrix) 또는 능동매트릭스형(Active Matrix)으로 형성된다. 서브 픽셀들(SP)이 능동매트릭스형으로 형성된 경우, 이는 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광다이오드를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성되거나 트랜지스터 및 커패시터가 더 추가된 구조로 구성될 수도 있다.
- [0022] 기관(110)과 밀봉기관(140)은 표시영역(AA)의 외곽에 위치하는 비표시영역(NA)에 형성된 접착부재(180)에 의해 합착 밀봉된다. 그러나, 밀봉기관(140)은 유기, 무기 또는 유무기복합물질로 구성된 멀티보호막에 의해 밀봉될 수도 있다. 한편, 도시된 유기전계발광표시장치는 외부로부터 각종 신호나 전원을 공급받도록 기관(110)의 외곽에 패드부(170)가 마련되고, 하나의 칩으로 구성된 구동장치(160)에 의해 기관(110) 상에 형성된 소자들이 구동되는 것을 일례로 한 것이다. 구동장치(160)는 데이터구동부와 스캔구동부를 포함하는 구조로 도시하였으나, 스캔구동부의 경우 비표시영역(NA)에 구분되어 형성될 수도 있다.
- [0023] 한편, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 서브 픽셀들(SP)에 포함된 유기 발광층이 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)을 포함한다. 도시된 바와 같이 제1유기 발광층의 영역(SPA1)의 면적과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)의 면적은 다르게 형성된다. 실시예에서는 제1유기 발광층의 영역(SPA1)의 면적이 제2유기 발광층의 영역(SPA2)의 면적보다 넓게 형성된 것을 일례로 한다. 이하, 유기 발광층의

영역 구분에 대해 설명한다.

- [0024] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)은 적어도 하나의 서브 픽셀마다 일측 방향과 타측 방향으로 교번되도록 배치된다. 따라서, 도 3과 같이 하나의 서브 픽셀마다 일측 방향과 타측 방향으로 교번되도록 배치되는 형태, 도 4와 같이 두 개의 서브 픽셀마다 일측 방향과 타측 방향으로 교번되도록 배치되는 형태, 도 5와 같이 세 개의 서브 픽셀마다 일측 방향과 타측 방향으로 교번되도록 배치되는 형태 등으로 설정될 수 있다. 또한, 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)은 모든 스캔라인에 동일한 형태로 교번되도록 배치된다. 따라서, 도 3 내지 도 5와 같이 일정한 규칙을 가지고 모든 스캔라인에 동일한 형태로 교번되도록 배치될 수 있다.
- [0025] 도 6을 참조하면, 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)은 적어도 하나의 서브 픽셀마다 일측 방향과 타측 방향으로 교번되도록 배치된다. 또한, 도 3 내지 도 5와 달리 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)은 적어도 두 개의 스캔라인별로 상호 대칭하는 형태로 교번되도록 배치될 수 있다.
- [0026] 도 7을 참조하면, 제1유기 발광층의 영역(SPA1)은 일측 방향에 배치되고 제2유기 발광층의 영역(SPA2)은 타측 방향에 배치된다. 또한, 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)은 적어도 두 개의 스캔라인별로 상호 대칭하는 형태 또는 비대칭하는 형태로 배치될 수 있다.
- [0027] 이 밖에, 도시되어 있진 않지만 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)은 서브 픽셀 또는 스캔라인별로 랜덤하게 교번되도록 배치될 수도 있다.
- [0028] 이하, 서브 픽셀의 단면도를 참조하여 본 발명의 제1실시예에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- [0029] 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 서브 픽셀의 개략적인 평면도이고, 도 9는 도 8에 도시된 B1-B2 영역의 개략적인 단면도이며, 도 10은 유기 발광층의 영역별 계층도 이다.
- [0030] 도 8 내지 도 10에 도시된 바와 같이, 서브 픽셀(SP)은 제1전극(119), 제1유기 발광층(121), 제2유기 발광층(122) 및 제2전극(123)을 포함한다.
- [0031] 제1유기 발광층(121)은 제1전극(119)의 전 영역에 형성되고 제2유기 발광층(122)은 제1유기 발광층(121)의 일부 영역에 형성된다. 이 경우, 서브 픽셀(SP)은 제1유기 발광층의 영역(SPA1)의 두께보다 제2유기 발광층의 영역(SPA2)의 두께가 더 두껍게 형성되는 형태가 된다. 위와 같은 구조적 차이에 의해 제1유기 발광층의 영역(SPA1)의 두께와 제2유기 발광층의 영역(SPA2)의 두께는 달라진다. 또한, 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)은 이들의 영역에 구성된 유기 발광층들(121, 122)의 재료나 두께에 따라 달라진다. 예컨대, 제1유기 발광층(121)과 제2유기 발광층(122)을 구성하는 재료나 두께가 적어도 하나가 다르게 형성되는 경우가 이에 포함된다.
- [0032] 한편, 서브 픽셀(SP)의 유기 발광층들(121, 122)은 도 10과 같이 발광층들(121c, 122c)과 정공주입층들(121a, 122a), 정공수송층들(121b, 122b), 전자수송층들(121d, 122d) 및 전자주입층들(121e, 122e)을 포함하는 공통층을 포함한다.
- [0033] 정공주입층들(121a, 122a)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 정공수송층들(121b, 122b)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층들(121c, 122c)은 호스트와 도펀트를 포함한다. 발광층들(121c, 122c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다. 발광층들(121c, 122c)이 적색을 발광하는 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층들(121c, 122c)이 녹색을 발광하는 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac

tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층들(121c, 122c)이 청색을 발광하는 경우, CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic 를 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스틸아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 전자수송층들(121d, 122d)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 전자주입층들(121e, 122e)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, LiF, spiro-PBD, BAlq 또는 SALq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 실시예는 도 10에 한정되는 것은 아니며, 정공주입층들(121a, 122a), 정공수송층들(121b, 122b), 전자수송층들(121d, 122d) 및 전자주입층들(121e, 122e) 중 적어도 어느 하나가 생략될 수도 있다.

[0034] 주지하다시피, 서브 픽셀(SP)은 유기 발광층들(121, 122)을 구성하는 재료나 두께에 따라 색감, 효율 및 수명에 변화를 일으킨다.

[0035] 하기 표 1 내지 표 3은 서브 픽셀(SP)의 유기 발광층에 포함된 재료나 두께에 따른 색감, 효율 및 수명 변화를 설명하기 위한 실험결과 표이다. 이하에서는 유기 발광층들(121, 122)에 포함된 층들을 발광층(EML), 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)로 표기한다.

[0036] 표 1은 정공수송층(HTL)의 두께에 따른 소자의 특성 변화를 설명하기 위한 표이다.

표 1

Structure		V	cd/A	lm/W	CIE_x	CIE_y	EQE (%)
소자	HTL두께						
소자1	600 Å	3.7	7.9	6.6	0.145	0.104	9.4
소자2	700 Å	3.8	8.3	6.9	0.144	0.106	9.6
소자3	800 Å	3.8	10.6	8.9	0.138	0.138	10.4
소자4	1100 Å	3.8	9.8	8.2	0.152	0.244	6.1
소자5	1200 Å	3.7	8.5	7.4	0.157	0.236	5.4

[0037] 위의 표 1은 소자 1 내지 소자 5의 구조에서 측정된 전압(V), 광도(cd/A), 전류(lm/W), 색좌표(CIE_x, CIE_y) 및 양자효율(EQE)를 나타낸다. 표 1에서 소자 1 내지 소자 5는 정공주입층(HIL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 동일한 재료 및 두께로 형성하였다. 다만, 정공수송층(HTL)의 경우 재료만 동일하게 하고 두께를 달리하였다. 표 1에 나타나듯이, 정공수송층(HTL)의 두께에 따라 소자의 특성이 변하게 됨을 알 수 있다. 따라서, 정공수송층(HTL)의 경우 두께에 따라 색감 및 효율 향상에 영향을 미칠 수 있으므로 색감 및 효율을 증대시키고자 하는 유기 발광층의 영역에 적용될 수 있다.

[0039] 표 2는 유기 발광층들(121, 122)을 영역별로 구분하여 형성할 때, 발광층(EML)이 차지하는 비율에 따른 소자의 특성 변화를 설명하기 위한 표이다.

표 2

Pixel 구분 비율		cd/A	CIE_x	CIE_y
EML1 dopant1	EML2 dopant2			
10	0	3.15	0.143	0.088
9	1	3.44	0.143	0.089
8	2	3.62	0.143	0.090
7	3	3.85	0.143	0.091
5	5	4.07	0.143	0.093
3	7	4.26	0.143	0.094
2	8	4.44	0.143	0.096
1	9	4.5	0.143	0.096
0	10	4.6	0.143	0.097

[0040]

[0041]

표 2에서 제1유기 발광층(121)은 제1도펀트(dopant1)를 포함하는 제1발광층(EML1)으로 구성하고 제2유기 발광층(122)은 제2도펀트(dopant2)를 포함하는 제2발광층(EML2)으로 구성하였다. 표 2에 나타나듯이, 유기 발광층을 형성할 때, 제1 및 제2유기 발광층(121, 122)으로 구분하고 이들이 차지하는 영역의 비율을 달리할 때마다 소자의 특성이 변하게 됨을 알 수 있다. 따라서, 유기 발광층들의 비율에 따라 색감 및 효율 향상에 영향을 미칠 수 있으므로 색감 및 효율을 증대시키고자 하는 유기 발광층의 영역에 적용될 수 있다. 한편, 위와 같은 구조의 경우 제1유기 발광층(121)과 제2유기 발광층(122)의 재료 및 두께는 동일하게 형성하되, 제1도펀트(dopant1)와 제2도펀트(dopant2)의 재료를 다르게 구성할 수도 있다.

[0042]

표 3은 발광층(EML)에 포함된 도펀트별로 최적화된 정공수송층(HTL)의 두께 설정에 대해 설명하기 위한 표이다.

표 3

■ Dopant 1				■ Dopant 2			
HTL두께	Lum	CIEx	CIEy	HTL두께	Lum	CIEx	CIEy
100	1.42	0.144	0.115	100	2.18	0.152	0.158
200	1.28	0.144	0.108	200	1.94	0.151	0.147
300	1.24	0.144	0.099	300	1.84	0.150	0.132
400	1.27	0.145	0.088	400	1.86	0.149	0.116
500	1.40	0.145	0.080	500	2.00	0.148	0.104
600	1.58	0.144	0.076	600	2.23	0.146	0.096
700	1.79	0.142	0.082	700	2.51	0.144	0.105
800	1.94	0.139	0.095	800	2.76	0.141	0.126
900	1.98	0.137	0.110	900	2.91	0.139	0.153
1000	1.91	0.136	0.131	1000	2.91	0.140	0.180
1100	1.77	0.139	0.144	1100	2.76	0.145	0.199
1200	1.58	0.142	0.147	1200	2.52	0.151	0.203
1300	1.40	0.146	0.141	1300	2.25	0.156	0.195
1400	1.26	0.148	0.128	1400	2.01	0.159	0.177

[0043]

[0044]

표 3에서 제1유기 발광층(121)은 제1도펀트(dopant1)를 포함하는 제1발광층(EML1)으로 구성하고 제2유기 발광층(122)은 제2도펀트(dopant2)를 포함하는 제2발광층(EML2)으로 구성하였다. 다만, 제1유기 발광층(121)과 제2유기 발광층(122)의 재료 및 두께는 동일하게 형성하되, 제1도펀트(dopant1)와 제2도펀트(dopant2)의 재료를 다르게 구성하였다. 표 2에 나타나듯이, 도펀트의 재료가 다른 경우 최적화된 색좌표 예컨대, CIEy 0.095를 달성하기 위한 정공수송층(HTL)의 두께는 제1도펀트(dopant1)의 경우 800Å, 제2도펀트(dopant2)의 경우 600Å와 같이 달라질 수 있음을 알 수 있다. 이는 정공수송층(HTL)의 두께에만 한정되는 것은 아니다. 따라서, 도펀트별로

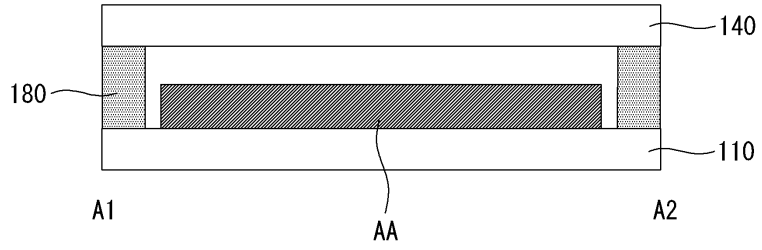
공통층의 두께를 달리하면 효율, 색감, 수명 등을 조절할 수 있게 된다.

- [0045] 그러므로, 실시예는 서브 픽셀(SP)을 구성할 때, 유기 발광층들(121, 122)을 영역별로 구분하고 이들에 포함되는 재료나 두께를 달리하여 색감, 효율 및 수명을 증대시켜 고해상도 및 고색순도의 유기전계발광표시장치를 구현할 수 있는 효과가 있다. 또한, 실시예의 제1유기 발광층(121)과 제2유기 발광층(122)을 구성할 때 발광층(EML)을 구성하는 재료별로 공통층을 최적화된 두께로 설정하면 더욱 세밀하게 소자의 특성을 향상시킬 수 있고 고화질 및 고효율의 유기전계발광표시장치를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0046] 이하, 본 발명의 제1실시예에 따라 구성된 능동매트릭스형 서브 픽셀에 대해 설명한다.
- [0047] 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따라 구성된 서브 픽셀의 단면도이다.
- [0048] 도 11에 도시된 바와 같이, 기판(110) 상에는 버퍼층(111)이 위치한다. 버퍼층(111)은 기판(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위해 형성할 수 있다. 버퍼층(111)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 등을 사용할 수 있다.
- [0049] 버퍼층(111) 상에는 게이트(112)가 위치한다. 게이트(112)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다.
- [0050] 게이트전극(112) 상에는 제1절연막(113)이 위치한다. 제1절연막(113)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0051] 제1절연막(113) 상에는 액티브층(114)이 위치한다. 액티브층(114)은 비정질 실리콘 또는 이를 결정화한 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서 도시하지는 않았지만, 액티브층(114)은 채널 영역, 소오스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 소오스 영역 및 드레인 영역에는 P형 또는 N형 불순물이 도핑될 수 있다. 또한, 액티브층(114)은 접촉 저항을 낮추기 위한 오믹 콘택층을 포함할 수도 있다.
- [0052] 액티브층(114) 상에는 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b)이 위치한다. 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 이와 달리, 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- [0053] 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b) 상에는 제2절연막(116)이 위치한다. 제2절연막(116)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제2절연막(116)은 패시베이션막일 수 있다.
- [0054] 제2절연막(116) 상에는 제3절연막(117)이 위치한다. 제3절연막(117)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제3절연막(117)은 평탄화막일 수 있다.
- [0055] 이상은 기판(110) 상에 위치하는 바텀 게이트형 구동 트랜지스터에 대한 설명이다. 이하에서는 구동 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드에 대해 설명한다.
- [0056] 제3절연막(117) 상에는 제1전극(119)이 위치한다. 제1전극(119)은 애노드 또는 캐소드로 선택될 수 있다. 애노드로 선택된 제1전극(119)은 투명한 재료 예컨대, ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0057] 제1전극(119) 상에는 제1전극(119)의 일부를 노출하는 개구부를 갖는 बैं크층(120)이 위치한다. बैं크층(120)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기물을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0058] बैं크층(120)의 개구부 내에는 제1유기 발광층(121)과 제2유기 발광층(122)이 순차적으로 위치한다. 제1유기 발광층(121) 및 제2유기 발광층(122)은 하나의 서브 픽셀(SP) 내에서 층별로 나누어져 위치한다. 이에 따라, 하나의 서브 픽셀(SP) 내에는 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)이 포함된다.
- [0059] 유기 발광층(121) 상에는 제2전극(122)이 위치한다. 제2전극(122)은 캐소드 또는 애노드로 선택될 수 있다. 캐

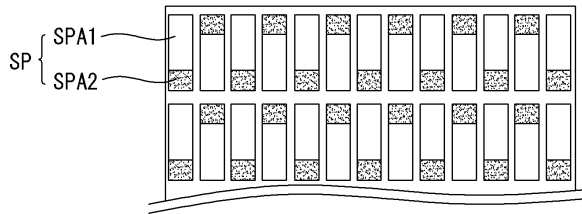
소드로 선택된 제2전극(122)은 알루미늄(Al) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [0060] <제2실시예>
- [0061] 도 12는 본 발명의 제2실시예에 따른 서브 픽셀의 개략적인 단면도이다.
- [0062] 도 12에 도시된 바와 같이, 서브 픽셀(SP)은 제1전극(119), 제1유기 발광층(121), 제2유기 발광층(122) 및 제2전극(123)을 포함한다.
- [0063] 제2유기 발광층(122)은 제1전극(119)의 일부 영역에 형성되고 제1유기 발광층(121)은 제2유기 발광층(122)을 덮도록 제1전극(119)의 전 영역에 형성된다. 이 경우, 서브 픽셀(SP)은 제1유기 발광층의 영역(SPA1)의 두께보다 제2유기 발광층의 영역(SPA2)의 두께가 더 두껍게 형성되는 형태가 된다. 위와 같은 구조적 차이에 의해 제1유기 발광층의 영역(SPA1)의 두께와 제2유기 발광층의 영역(SPA2)의 두께는 달라진다. 또한, 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)은 이들의 영역에 구성된 유기 발광층들(121, 122)의 재료나 두께에 따라 달라진다. 예컨대, 제1유기 발광층(121)과 제2유기 발광층(122)을 구성하는 재료나 두께가 적어도 하나가 다르게 형성되는 경우가 이에 포함된다.
- [0064] 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 서브 픽셀(SP) 또한 제1실시예와 유사하다. 다만, 제1유기 발광층(121)과 제2유기 발광층(122)의 적층 순서만 달리한 것이다.
- [0065] <제3실시예>
- [0066] 도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 서브 픽셀의 개략적인 단면도이다.
- [0067] 도 13에 도시된 바와 같이, 서브 픽셀(SP)은 제1전극(119), 제1유기 발광층(121), 제2유기 발광층(122) 및 제2전극(123)을 포함한다.
- [0068] 제1유기 발광층(121)은 제1전극(119)의 일부 영역에 형성되고, 제2유기 발광층(122)은 제1전극(119)의 다른 일부 영역에 형성되 제1유기 발광층(121)의 면적이 제2유기 발광층(122)의 면적보다 넓게 형성된다. 이 경우, 서브 픽셀(SP)은 제1 또는 제2실시예와 같이 재료나 두께에 따라 제1유기 발광층의 영역(SPA1)의 두께와 제2유기 발광층의 영역(SPA2)의 두께를 달리할 수 있다. 그러나, 제3실시예의 경우 효율, 색감, 수명 중 어느 하나만 달리하도록 적어도 하나의 재료를 달리하되 동일한 두께로 형성하여 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)을 형성할 수도 있다.
- [0069] 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 서브 픽셀(SP)은 제1유기 발광층(121)과 제2유기 발광층(122)이 동일한 층에 구분되도록 형성하여 유기 발광층의 영역을 제1유기 발광층의 영역(SPA1)과 제2유기 발광층의 영역(SPA2)으로 구분한 것이다.
- [0070] 한편, 본 발명의 각 실시예에서는 유기 발광층의 영역별로 다른 두께나 다른 재료로 구성된 유기 발광층들을 형성하여 소자의 효율, 색감, 수명 등을 조절하는 것을 일례로 하였다. 그러나 이는 실시예의 일례일 뿐 제1 및 제2실시예의 경우 특정 영역의 두께가 달라질 수 있으므로 동일한 두께 및 동일한 재료를 사용하더라도 실시예를 만족할 수 있다.
- [0071] 이상 본 발명은 유기 발광층들을 영역별로 구분하여 서브 픽셀을 구성하고 이들에 포함되는 재료나 두께를 달리하여 색감, 효율 및 수명을 증대시켜 고해상도 및 고색순도의 유기전계발광표시장치를 구현할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 유기 발광층들을 구성하는 재료별로 최적화된 두께를 설정할 수 있어 더욱 세밀하게 소자의 특성을 향상시킬 수 있고 고화질 및 고효율의 유기전계발광표시장치를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0072] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

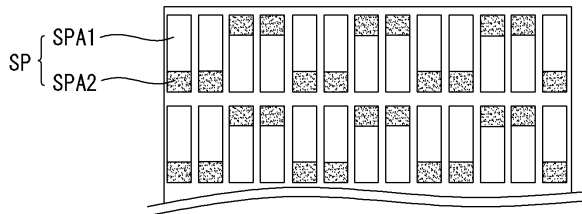
도면2



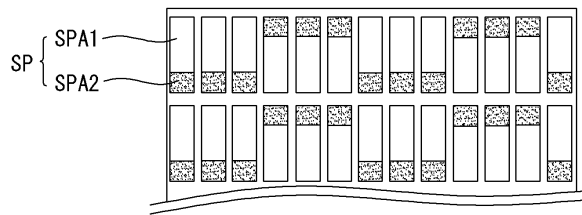
도면3



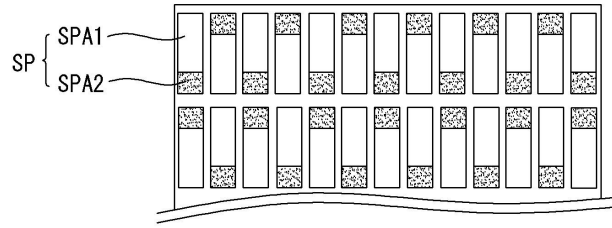
도면4



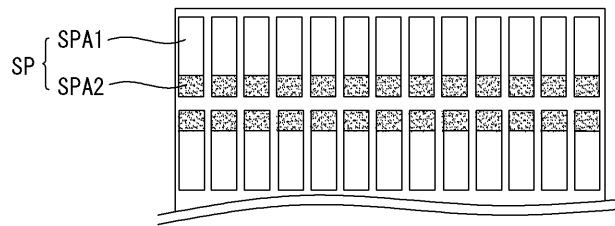
도면5



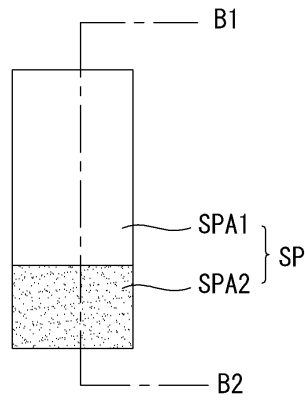
도면6



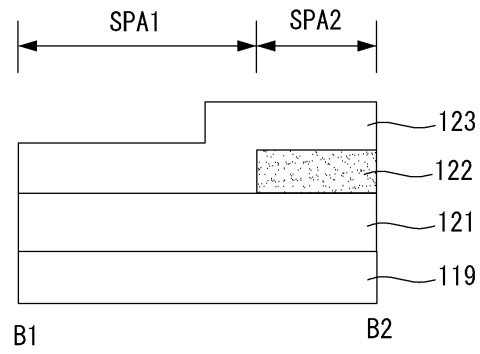
도면7



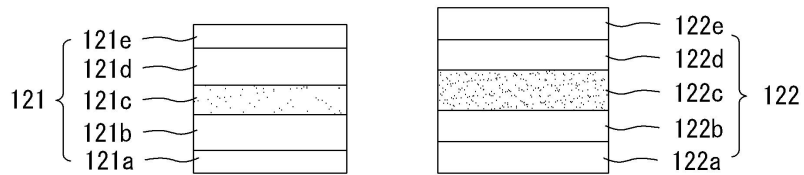
도면8



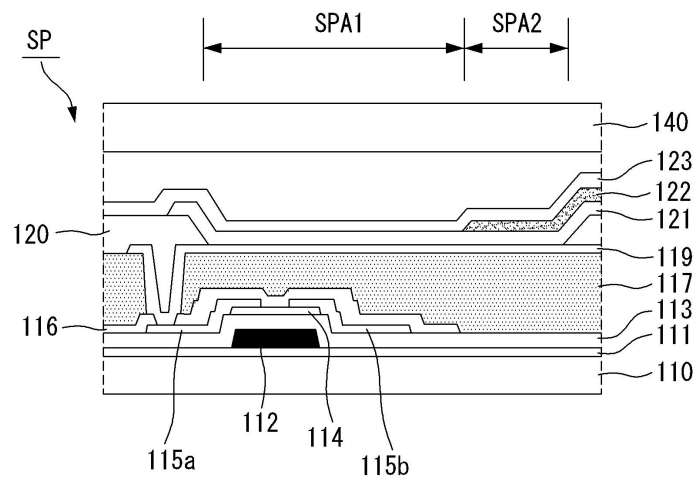
도면9



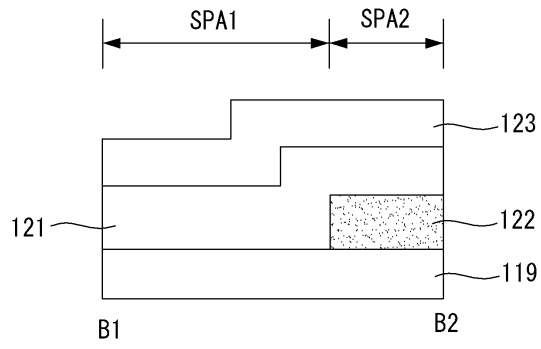
도면10



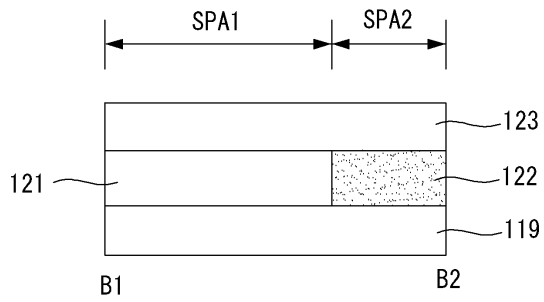
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020110041704A	公开(公告)日	2011-04-22
申请号	KR1020090098658	申请日	2009-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK EUN JUNG 박은정 KIM SANG DAE 김상대		
发明人	박은정 김상대		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/54 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5203 H05B33/14 H01L2251/558		
其他公开文献	KR101696455B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机激光发光显示装置，通过设定构成有机发光层的每种材料的厚度来改善器件的特性。结构：第一电极位于基板（110）的表面上。有机发光层位于第一电极的表面上。第二电极位于有机发光层的表面上。有机发光层包含第一有机发光层的域（SPA1）和第二有机发光层的域（SPA2）。第一有机发光层的畴的厚度和第二有机发光层的畴的厚度是不同的。

