



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0081381
(43) 공개일자 2014년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0151066
(22) 출원일자 2012년12월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
오충완
경기도 오산시 은여울로17번길 8, 205호 (궐동)
박남길
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로8번길 58, 304호
김민규
경상북도 포항시 북구 대곡로 21, 203동 1103호
(두호동, 창포아이파크2차아파트)
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 10 항

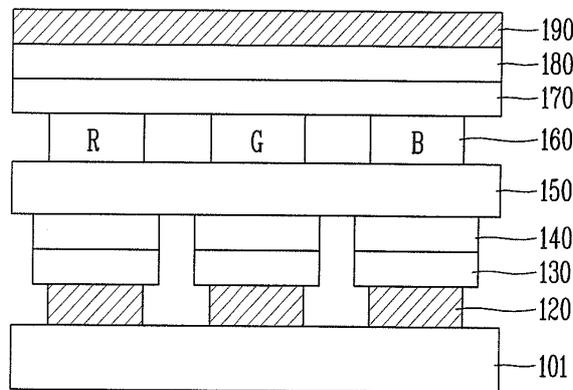
(54) 발명의 명칭 유기전계 발광소자 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계 발광소자를 개시한다. 특히, 본 발명은 유기전계 발광다이오드를 구비한 표시장치에서 인접한 화소간 누설전류로 인해 휘도역전현상, 콘트라스트비 저하 및 컬러 쉬프트현상 문제를 개선한 구조를 갖는 유기전계 발광소자 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자는, 기판과, 이에 형성된 애노드 전극과, 애노드 전극의 상부에 형성되는 제1 및 제2 정공수송층과, 유기발광층과, 전자수송층과, 캐소드 전극을 포함하고, 특히 제1 및 제2 정공수송층 중, 적어도 하나는 이웃한 화소간에 분할된 형태로 형성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3a



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관상에 형성된 애노드 전극;

상기 애노드 전극의 상부에 형성되는 제1 정공수송층;

상기 제1 정공수송층 상부에 형성되는 제2 정공 수송층;

상기 제2 정공 수송층 상부에 형성된 유기발광층;

상기 유기발광층 상부에 형성되는 전자수송층; 및

상기 전자수송층 상부에 형성되는 캐소드 전극을 포함하고,

상기 제1 및 제2 정공수송층 중, 적어도 하나는 이웃한 화소간에 분할된 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 애노드 전극 및 제1 정공수송층 사이에 형성되는 정공 주입층을 더 포함하고,

상기 정공 주입층은 상기 제1 정공수송층과 동일 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

청구항 3

제 1 항 및 제 2 항 중, 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 정공수송층은, 동일 수평선 또는 수직선상의 화소들에 걸쳐 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

청구항 4

제 1 항 및 제 2 항 중, 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 정공수송층은, 모든 화소들에 걸쳐 분할되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

청구항 5

제 1 항 및 제 2 항 중, 어느 하나의 항에 있어서,

상기 캐소드 전극은,

상기 기관 전면에 걸쳐 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

청구항 6

기관상에 애노드 전극을 형성하는 단계;

상기 애노드 전극의 상부에 제1 정공수송층을 형성하는 단계;

상기 제1 정공수송층 상부에 제2 정공 수송층을 형성하는 단계;

상기 제2 정공 수송층 상부에 유기발광층을 형성하는 단계;

상기 유기발광층 상부에 전자수송층을 형성하는 단계; 및

상기 전자수송층 상부에 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 및 제2 정공수송층 중, 적어도 하나는 이웃한 화소간에 분할된 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 애노드 전극 및 제1 정공수송층을 형성하는 단계 사이에,

상기 제1 정공수송층과 동일 구조의 정공주입층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자의 제조방법.

청구항 8

제 6 항 및 제 7 항 중, 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 정공수송층은, 동일 수평선 또는 수직선상의 화소들에 걸쳐 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자의 제조방법.

청구항 9

제 6 항 및 제 7 항 중, 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 정공수송층은, 모든 화소들에 걸쳐 분할되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자의 제조방법.

청구항 10

제 1 항 및 제 2 항 중, 어느 하나의 항에 있어서,

상기 캐소드 전극은,

상기 기관 전면에 걸쳐 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계 발광소자에 관한 것으로, 유기전계 발광다이오드를 구비한 표시장치에서 인접한 화소간 누설전류로 인해 휘도역전현상, 콘트라스트비 저하 및 컬러 쉬프트현상 문제를 개선한 구조를 갖는 유기전계 발광소자 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube) 표시장치를 대체하기 위해 제안된 평판표시장치(Flat Panel Display Device)로는, 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel) 및 유기전계 발광소자(Organic Light-Emitting Diode Display) 등이 있다.

[0003] 이중, 유기전계 발광소자는, 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하다는 장점이 있다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적인 특성이 있다.

[0004] 도 1은 일반적인 유기전계 발광소자의 발광원리를 설명하는 다이어그램이다.

[0005] 도시된 바와 같이, 일반적인 유기전계 발광소자는 유기전계 발광다이오드를 구비한다. 상기 유기전계 발광다이오드는 화소전극인 양극(anode)(18)과 공통전극인 음극(cathode)(8) 사이에 형성된 유기 화합물층(19a, 19b, 19c, 19d, 19e)을 구비한다.

[0006] 이때, 상기 유기 화합물층(19a, 19b, 19c, 19d, 19e)은 정공주입층(hole injection layer, HIL)(19a), 정공수송층(hole transport layer, HTL)(19b), 발광층(emission layer, EML)(19c), 전자수송층(electron transport

layer, ETL)(19d) 및 전자주입층(electron injection layer, EIL)(19e)을 포함한다.

- [0007] 상기 양극(18)과 음극(8)에 구동전압이 인가되면 상기 정공수송층(19b)을 통과한 정공과 상기 전자수송층(19d)을 통과한 전자가 발광층(19c)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(19c)이 가시광선을 발산하게 된다.
- [0008] 유기전계 발광소자는 전술한 구조의 유기전계 발광다이오드를 가지는 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 그 화소들을 데이터전압과 스캔전압으로 선택적으로 제어함으로써 화상을 표시한다.
- [0009] 이와 같은 상기 유기전계 발광소자는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식 또는 스위칭 소자로써 TFT를 이용하는 능동 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다. 이 중 상기 능동 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온(turn on)시켜 화소를 선택하고 스토리지 커패시터(storage capacitor)에 유지되는 전압으로 화소의 발광을 유지한다.
- [0010] 또한, 수동 매트릭스(passive matrix)방식은 TFT와 같은 스위칭 소자를 생략하고, 교차 배치되는 두 전극층 사이의 전압으로 화소를 발광시키는 구조로서 상기의 능동 매트릭스 방식에 비해 구조가 단순하여 화소구현이 용이하다는 장점이 있다.
- [0011] 도 2a는 종래의 유기전계 발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2b는 적,녹,청,백색의 유기전계 발광소자의 계조별 밝기 효율에 대한 도면이다.
- [0012] 도면을 참조하면, 종래의 유기전계 발광소자는 색상별로 분할된 애노드 전극(22)을 구성하고, 애노드 전극(anode electrode, 22)의 상부에 정공 주입층(Hole Injection Layer, (HIL)(23), 도핑된 정공 수송층(p-doped Hole Transport Layer, p-doped HTL)(24), 정공 수송층(hole transport layer, HTL)(25), R,G,B 유기발광층(Emission Layer, EML)(26), 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL)(27), 전자 주입층(Electron Injection Layer, EIL)(28) 및 캐소드 전극(cathode electrode, 29)을 적층하여 구성한다.
- [0013] 이러한 유기전계 발광소자는 소정의 배선을 통해 전원에 연결되어 있으며, 애노드 전극(22) 및 캐소드 전극(29) 사이에 흐르는 전류에 대응하여 R,G,B 유기발광층(26)으로부터 빛이 방출되어 화상을 표시하게 된다.
- [0014] 이때, 도시된 바와 같이 각 R,G,B 화소(Red Pixel(R PX), Green Pixel(G PX), Blue Pixel, (B PX))들의 정공 주입층(23), 도핑된 정공 수송층(24) 및 정공 수송층(25)은 서로 연결되어 있으며, 이에 따라 단색의 고계조 화상을 표시하는 경우, 인접한 화소로 누설전류가 발생하여 약하게 발광하는 문제가 발생하였다.
- [0015] 일 예로서, 고계조의 청색 화상을 표시하는 경우, R 화소 및 G 화소(PX R, PX G)에는 전류가 흐르지 않고, B 화소(PX B)에는 많은 전류(i1)가 흐르게 되는 데, 캐소드 전극(29)은 패널 전면에 걸쳐 형성되므로 인접한 G 화소(PX G)로 약한 누설전류(i2)가 흐르게 된다. 이에 따라 G화소(PX G)가 약하게 발광된다.
- [0016] 특히, 도 2b에 도시된 바와 같이, 각 화소가 동일한 계조를 표시하도록 구동한다 하더라도 녹색화소(G PX)가 적색(R PX) 및 청색(B PX)화소보다 동일 전류에서 밝기효율이 더 좋아 청색 고계조의 화상을 구현하는 경우, 녹색(G) 및 적색(R)이 시인되게 된다.
- [0017] 이는 유기전계 발광소자의 저휘도 레벨이 역전되는 현상과, 블랙휘도 증가로 콘트라스트 비(contrast ratio)저하 및 저 휘도 컬러 쉬프트 현상을 유발하게 되어 화상 품질을 저하시키는 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 인접한 화소간에 발생하는 누설전류에 의한 유기전계 발광소자의 화상 품질 저하문제를 개선하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0019] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광소자는 기관; 상기 기관상에 형성된 애노드 전극; 상기 애노드 전극의 상부에 형성되는 제1 정공수송층; 상기 제1 정공수송층 상부에 형성되는 제2 정공 수송층; 상기 제2 정공 수송층 상부에 형성된 유기발광층; 상기 유기발광층 상부에 형성되는 전자수송층; 및 상기 전자수송층 상부에 형성되는 캐소드 전극을 포함하고, 상기 제1 및 제2 정공수송층 중, 적어도 하나는 이웃한 화소간에 분할된 형태로 형성되는 것을 특징으로 한다.

- [0020] 상기 애노드 전극 및 제1 정공수송층 사이에 형성되는 정공 주입층을 더 포함하고, 상기 정공 주입층은 상기 제1 정공수송층과 동일 구조로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 제1 및 제2 정공수송층은, 동일 수평선 또는 수직선상의 화소들에 걸쳐 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 제1 및 제2 정공수송층은, 모든 화소들에 걸쳐 분할되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 캐소드 전극은, 상기 기관 전면에 걸쳐 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 제조방법은, 기관 상에 애노드 전극을 형성하는 단계; 상기 애노드 전극의 상부에 제1 정공수송층을 형성하는 단계; 상기 제1 정공수송층 상부에 제2 정공수송층을 형성하는 단계; 상기 제2 정공수송층 상부에 유기발광층을 형성하는 단계; 상기 유기발광층 상부에 전자수송층을 형성하는 단계; 및 상기 전자수송층 상부에 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 및 제2 정공수송층 중, 적어도 하나는 이웃한 화소간에 분할된 형태로 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기전계 발광소자의 이웃한 화소간에 연결된 적층구조를 달리하여 전류패스를 제거함으로써, 누설전류를 최소화하여 화상 품질 저하문제를 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 일반적인 유기전계 발광소자의 발광원리를 설명하는 다이어그램이다.
- 도 2a는 종래의 유기전계 발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2b는 적, 녹, 청, 백색의 유기전계 발광소자의 계조별 밝기 효율에 대한 도면이다.
- 도 3a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 3b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 3c는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 실시예들에 따른 유기전계 발광소자의 정공 수송층의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 공정단면을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광소자 및 이의 제조방법을 설명한다.
- [0028] 도 3a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0029] 본 발명의 유기전계 발광소자는 기관(101)과, 기관(101)의 상부에 화소마다 분할되어 형성되는 애노드 전극(120)과, 애노드 전극(120)상부에 형성되며, 화소마다 분할된 구조를 갖는 도핑된 정공 주입층(130) 및 정공 주입층(140)과, 그 상부에 화소간 연결된 형태로 형성되는 정공 수송층(150)과, 적(R), 녹(G), 청(B) 각각의 색상에 따라 발광하는 유기 발광층(160)과, 화소간 연결된 형태로 형성되는 전자 수송층(170) 및 전자 주입층(180)과, 기관(101)전면에 형성되는 캐소드전극(190)을 포함한다. 여기서, 도시되어 있지는 않지만 애노드 전극(120) 및 캐소드전극(190)은 배선을 통해 전원공급원(미도시)과 연결된다.
- [0030] 기관(101)은 애노드 전극(120)이 형성되며, 의도된 발광 방향에 따라 광 투과성 또는 불투명일 수 있다. 이러한 기관(101)으로는 단단한 재질의 투명한 유리 또는 유연한 재질의 플라스틱이 이용될 수 있으나, 다른 반도체 물질, 규소, 세라믹 등이 이용될 수 있으며, 이에 한정되는 않는다. 여기서, 빛의 방출방향이 캐소드 전극(190)을 통해 방출되는 구조인 경우, 기관의 투과 특성은 중요하지 않으며, 따라서 빛을 투과하거나, 빛을 흡수 또는 반사할 수 있다.
- [0031] 애노드 전극(120)은 전원공급원으로부터 표시하고자 하는 계조에 대응하는 전압이 인가되는 것으로, 빛의 방출이 캐소드 전극(190)을 통해서 시인되는 구조의 유기전계 발광소자의 경우, 반사성 도전물질로 이루어 질 수 있다. 이러한 애노드 전극(120)으로는 알루미늄(Al) 또는 도핑된 인듐-아연산화물(indium-doped ZnO), 마그네슘-

인듐 산화물(Mg-indium oxide) 및 니켈-텅스텐 산화물(Ni-W oxide) 등이 사용될 수 있다.

- [0032] 전술한 애노드 전극(120)은 증발, 스퍼터링, 화학 기상 증착 또는 전기화학적 수단과 같은 임의 적합한 수단에 의해 일반적으로 증착될 수 있으며, 공지된 포토리소그래피 공정을 통해 패터닝 될 수 있다.
- [0033] 정공 주입층(130)은 트라이페닐렌(triphenylene), 페릴렌(perylene), 피렌(pyrene), 테트라센(tetracene), 안트라센(anthracene) 계열 중 선택된 하나로 형성된다. 이러한 정공 주입층(130)은 유기전계 발광소자의 정공(hole)과 전자(electron)의 이동도가 크게 차이남에 따라, 이를 보완하여 유기발광층(160)으로의 전달을 효과적으로 하기 위한 것이다. 특히, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시소자는 정공 주입층(130)은 이웃한 화소마다 분할되어 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 도핑된 정공수송층(140)은 트라이페닐 아민(triphenly amine)을 포함한 NPD(N,N'-di-1-naphthyl-N,N'-diphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)계열 중 선택된 하나인 정공 수송물질을 열 증착하고 p형물질을 도핑하여 형성한 것으로, 하부의 정공 주입층(130)과 동일하게 이웃한 화소마다 분할되어 형성된다.
- [0035] 정공수송층(150)은 하부의 도핑된 정공수송층(140)의 상부로 형성되며, 도핑된 정공수송층(140)과는 달리, 각 화소마다 연결된 형태로 형성된다.
- [0036] 유기발광층(160)은 발광성 또는 형광성 물질을 포함하며, 내부에서 전자-정공 쌍 재조합의 결과로서 화소가 각각 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 빛을 방출하게 된다. 이러한 유기발광층(160)은 발광특성을 갖는 단일 물질로 구성될 수 있지만, 보다 일반적으로는 게스트 화합물 또는 화합물들로 도핑된 호스트 물질로 구성되며, 여기서 발광은 주로 도펀트로에 의해 발생된다.
- [0037] 전자 수송층(170)은 유기발광층(160)의 상부로 얇은 필름형태로 형성된다. 일 예로서, 전자 수송층(170)은 금속 킬레이트된 옥시노이드 화합물로 구성될 수 있으며, 이러한 화합물은 전자를 주입 및 운반하고, 높은 수준의 성능을 나타내는데 적합하며, 용이하게 증착되어 얇은 필름을 형성하게 된다.
- [0038] 전자 주입층(180)은 전자 주입을 촉진시키고 전기 전도성을 증가시켜 유기전계 발광소자의 구동 전압을 낮추는 역할을 하는 것으로, 도펀트로서 강한 환원제를 가지거나 또는 도판트로서 낮은 일함수 금속을 갖는 n형 도핑된 유기 층이다.
- [0039] 캐소드 전극(190)은 애노드 전극(120)과 대향하여 유기발광층(160)에 전류를 흐르도록 하는 역할을 한다. 유기전계 표시소자의 발광이 캐소드 전극(190)을 통해 시인되는 경우, 투명하거나 또는 거의 투명하도록 구성된다. 이에 따라 캐소드 전극(190)을 이루는 물질은 금속은 얇거나 또는 투명한 전도성 산화물 또는 이들 물질의 조합이 사용된다.
- [0040] 전술한 구조에 따라, 본 발명의 유기전계 발광소자는 정공 주입층(130) 및 도핑된 정공 수송층(140)이 각 화소별로 분할되어 있어, 애노드 전극(120)에서 캐소드 전극(190)으로 흐르는 누설전류에 대한 전류패스가 형성되지 않아, 누설전류로 인한 인접한 화소의 약발광 문제가 개선되게 된다.
- [0041] 도 3b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0042] 제2 실시예에 따른 유기전계 발광소자는 기관(201)과, 기관(201)의 상부에 화소마다 분할되어 형성되는 애노드 전극(220)과, 애노드 전극(220)상부에 형성되는 도핑된 정공 주입층(230) 및 정공 주입층(240)과, 그 상부에 화소간 분할된 형태로 형성되는 정공 수송층(250)과, 적(R),녹(G),청(B) 각각의 색상에 따라 발광하는 유기 발광층(260)과, 화소간 연결된 형태로 형성되는 전자 수송층(270) 및 전자 주입층(280)과, 기관(201)전면에 형성되는 캐소드전극(290)을 포함한다.
- [0043] 이러한 구조에 따라, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계 발광소자는, 정공 수송층이 각 화소별로 분할되어 있어, 애노드 전극(220)에서 캐소드 전극(290)으로 흐르는 누설전류에 대한 전류패스가 형성되는 것이 어렵게 된다.
- [0044] 또한, 도 3c는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기전계 발광소자로서, 기관(301)과, 기관(301)의 상부에 화소마다 분할되어 형성되는 애노드 전극(320)과, 애노드 전극(320)상부에 순차적으로 형성되며, 화소마다 분할된 구조를 갖는 도핑된 정공 주입층(330), 정공 주입층(340), 및 정공 수송층(350)과, 적(R),녹(G),청(B) 각각의 색상에 따라 발광하는 유기 발광층(360)과, 화소간 연결된 형태로 형성되는 전자 수송층(370) 및 전자 주입층(380)과, 기관(301)전면에 형성되는 캐소드전극(390)을 포함한다.
- [0045] 이러한 구조에 따라, 본 발명의 제3 실시예에서는 정공 주입층 및 정공 수송층이 각 화소별로 분할되어 있어,

애노드 전극(320)에서 캐소드 전극(390)으로 흐르는 누설전류에 대한 전류패스가 차단된다.

- [0046] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 실시예들에 따른 유기전계 발광소자의 정공 수송층의 구조를 나타내는 도면이다. 이하의 설명에서는 정공 수송층의 분할 구조만을 나타내었으나, 정공 주입층 및 도핑된 정공 수송층도 이와 동일한 구조가 적용될 수 있다.
- [0047] 도 4a를 참조하면, 본 발명의 유기전계 발광소자는 기관(301)의 화소영역내에 각 화소의 적(R), 녹(G) 및 청(B)에 해당하는 유기발광층(360)이 매트릭스 형태로 배치되며, 유기전계 발광소자를 이루는 적층구조에서 정공 수송층(351)은 동일 수평선상의 화소간에는 연결되어 있으며, 수직선 방향으로서는 분할되는 슬릿 형태로 형성된다.
- [0048] 또한, 도 4b를 참조하면, 화소영역내에 매트릭스 형태로 형성된 적(R), 녹(G) 및 청(B)에 해당하는 유기발광층(360)에 대하여 정공 수송층(351)은 동일 수직선상의 화소간에는 연결되고, 수평선 방향으로서는 분할되는 구조로 형성된다. 그리고, 도 4c를 참조하면, 화소영역내에 매트릭스 형태로 형성된 적(R), 녹(G) 및 청(B)에 해당하는 유기발광층(360)에 대하여 정공 수송층(351)이 모든 화소간 분할되는 구조로 형성된다.
- [0049] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 제조방법을 설명한다. 이하의 설명에서는 전술한 실시예 중, 제3 실시예의 구조에 따른 유기전계 발광소자의 제조방법을 설명한다.
- [0050] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 공정단면을 나타낸 도면이다.
- [0051] 본 발명의 유기전계 발광 소자는, 기관상에 애노드 전극을 형성하는 단계와, 애노드 전극의 상부에 정공 주입층, 도핑된 정공수송층 및 정공 수송층을 순차적으로 형성하되, 각 화소별로 분할되도록 형성하는 단계와, 제2 정공 수송층 상부에 유기발광층을 형성하는 단계와, 유기발광층 상부에 전자수송층을 형성하는 단계와, 전자수송층 상부에 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0052] 먼저, 단단한 재질의 투명한 유리 또는 유연한 재질의 플라스틱의 기관(301)을 준비한다. 본 실시예에서는 캐소드 전극을 통해 빛이 방출되는 구조의 유기전계 발광소자에 관한 것으로, 기관(301)의 투과 특성은 중요하지 않으며, 따라서 빛을 투과하거나, 빛을 흡수 또는 반사할 수 있다.
- [0053] 다음으로, 기관(301)의 전면에 알루미늄(Al) 또는 도핑된 인듐-아연 산화물(indium-doped ZnO), 마그네슘-인듐 산화물(Mg-indium oxide) 및 니켈-텅스텐 산화물(Ni-W oxide)등으로 이루어지는 반사성 도전금속을 증착하고, 각 화소별로 패터닝하여 애노드 전극(320)을 형성한다. 이러한 애노드 전극(120)의 형성단계에서는 증발, 스퍼터링, 화학 기상 증착 또는 전기화학적 수단과 같은 임의의 적합한 수단에 의해 일반적으로 증착될 수 있으며, 또는 공지된 포토리소그래피 공정을 통해 패터닝 될 수 있다.
- [0054] 다음으로, 도 5b에 도시된 바와 같이, 애노드 전극(320)의 전면에 트라이페닐렌(triphenylene), 페릴렌(perylene), 피렌(pyrene), 테트라센(tetracene), 안트라센(anthracene) 계열 중 선택된 하나의 물질막을 증착하고, 그 상부로 도핑된 트라이페닐 아민(triphenly amine)을 포함한 NPD(N,N'-di-1-naphthyl-N,N'-diphenyl-1,1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)계열 중 선택된 하나의 정공 수송물질 및 정공수송물질을 애노드 전극(320)이 형성된 기관 전면에 마스크(M)를 이용하여 증착한다.
- [0055] 여기서, 마스크(M)는 노출영역(M1)이 각 화소마다 대응되도록 형성되어 있어 차단영역(M2)이 격자형태를 갖게 된다. 이에 따라, 정공 주입층(330), 도핑된 정공수송층(340) 및 정공수송층(350)이 인접한 화소마다 분할된 형태를 가지며 순차적으로 형성된다.
- [0056] 이어서, 도 5c에 도시된 바와 같이, 각 화소에 대하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 빛의 발광 특성을 갖는 단일물질 또는 일반적으로는 게스트 화합물 또는 화합물들로 도핑된 복합물질을 증착하여 유기발광층(360)을 형성한다.
- [0057] 다음으로, 도 5d에 도시된 바와 같이, 유기발광층(360)의 상부로 금속 킬레이트된 옥시노이드 화합물을 얇은 필름형태로 증착하여 전자 수송층(370)을 형성한다.
- [0058] 이어서, 도 5e에 도시된 바와 같이, 전자 수송층(370)의 상부로 도펀트로서 강한 환원제를 가지거나 또는 도펀트로서 낮은 일함수 금속을 갖는 n형 도핑된 유기물질을 증착하여 전자 주입층(380)을 형성한다. 여기서, 전자 주입층(380)은 전자 주입을 촉진시키고 전기 전도성을 증가시켜 유기전계 발광소자의 구동 전압을 낮추는 역할을 하게 된다.
- [0059] 또한, 기관 전면에 걸쳐 얇거나 또는 투명한 전도성 산화물 또는 이들 물질의 조합을 갖는 금속물질을 증발, 스

퍼터링, 화학 기상 증착 또는 전기화학적 수단을 통해 증착하여 캐소드전극(390)을 형성함으로써, 유기전계 발광소자의 제조공정을 완료한다. 상기의 캐소드 전극(390)은 애노드 전극(320)과 대향하여 유기발광층(360)에 전류를 흐르도록 하는 것으로, 유기발광층(360)으로부터의 빛 방출이 캐소드 전극(390)을 통해 시인되기 위해, 투명하거나 또는 거의 투명하도록 구성된다.

[0060] 이후 도시되어 있지는 않지만 유기전계 발광소자를 보호하고 표시패널을 구현하기 위해 소정의 인슐레이션 공정 및 보호필름 접착공정이 더 포함될 수 있다.

[0061] 전술한 구조에 따라, 본 발명의 유기전계 발광소자는 정공 주입층(330), 도핑된 정공 수송층(340) 및 정공 수송층(350)이 각 화소별로 분할되어 있어, 애노드 전극(320)에서 캐소드 전극(390)으로 흐르는 누설전류에 대한 전류패스가 존재하지 않게 된다. 따라서, 누설전류로 인한 인접한 화소의 약 발광 문제가 개선되게 된다.

[0062] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

[0063] (실시예1)

- | | |
|--------------|------------------|
| 101 : 기판 | 120 : 애노드 전극 |
| 130 : 정공 주입층 | 140 : 도핑된 정공 수송층 |
| 150 : 정공 수송층 | 160 : 유기발광층 |
| 170 : 전자 수송층 | 180 : 전자 주입층 |
| 190 : 캐소드 전극 | |

(실시예2)

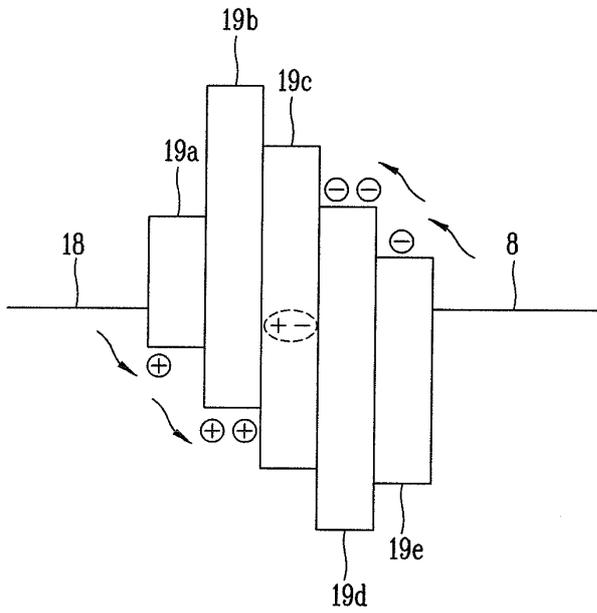
- | | |
|--------------|------------------|
| 201 : 기판 | 220 : 애노드 전극 |
| 230 : 정공 주입층 | 240 : 도핑된 정공 수송층 |
| 250 : 정공 수송층 | 260 : 유기발광층 |
| 270 : 전자 수송층 | 280 : 전자 주입층 |
| 290 : 캐소드 전극 | |

(실시예3)

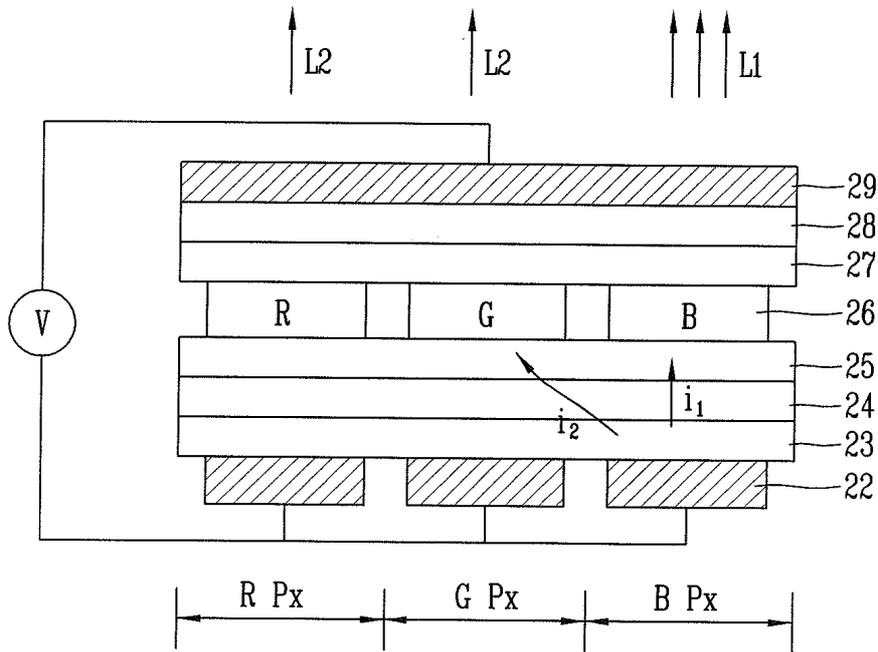
- | | |
|--------------|------------------|
| 301 : 기판 | 320 : 애노드 전극 |
| 330 : 정공 주입층 | 340 : 도핑된 정공 수송층 |
| 350 : 정공 수송층 | 360 : 유기발광층 |
| 370 : 전자 수송층 | 380 : 전자 주입층 |
| 390 : 캐소드 전극 | |

도면

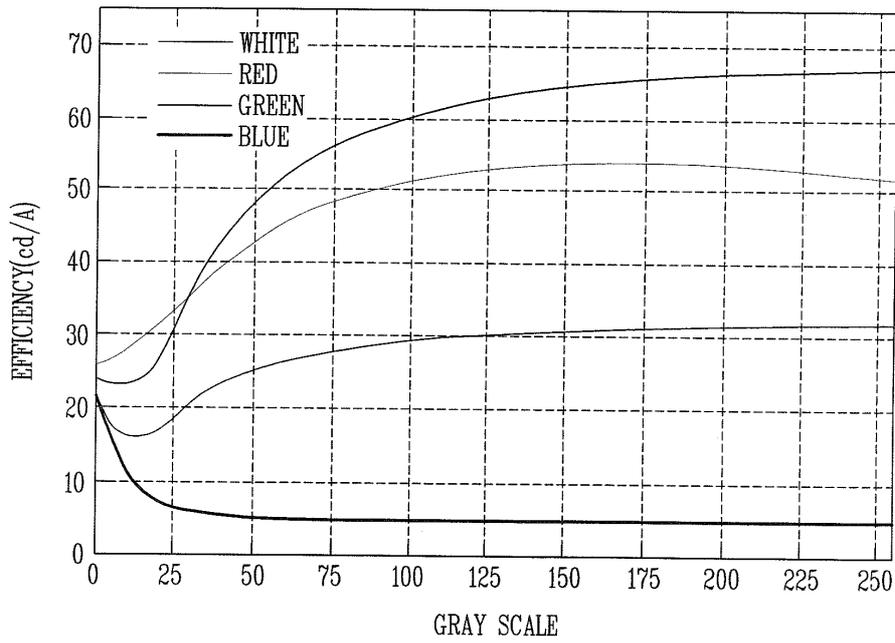
도면1



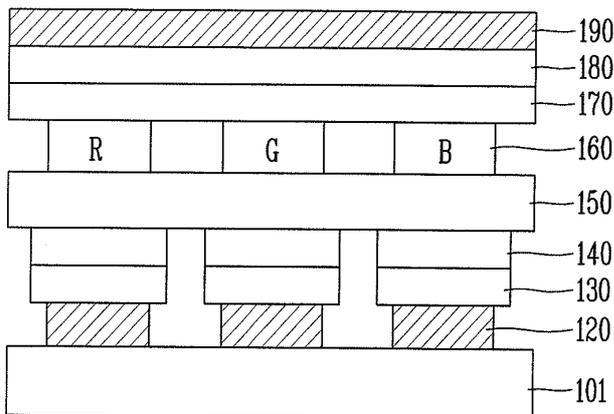
도면2a



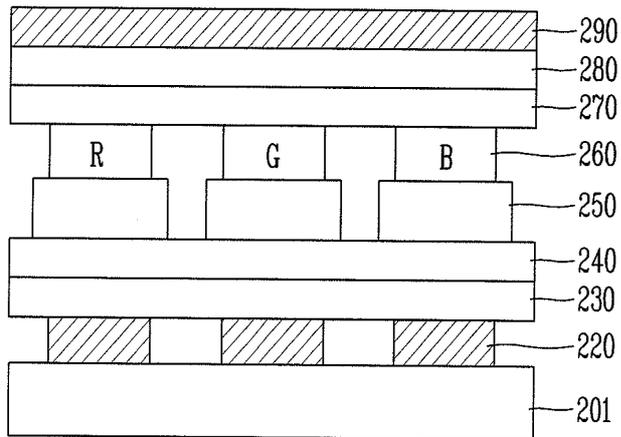
도면2b



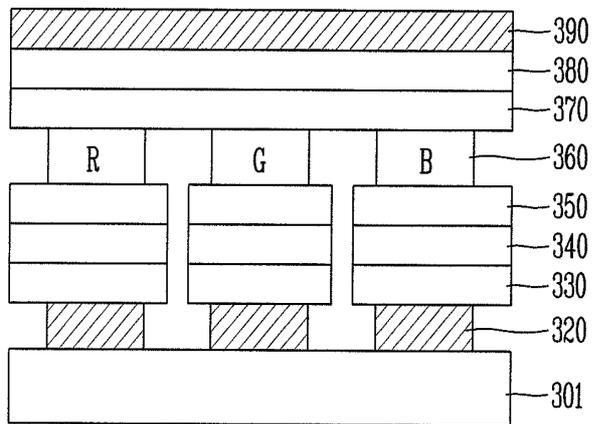
도면3a



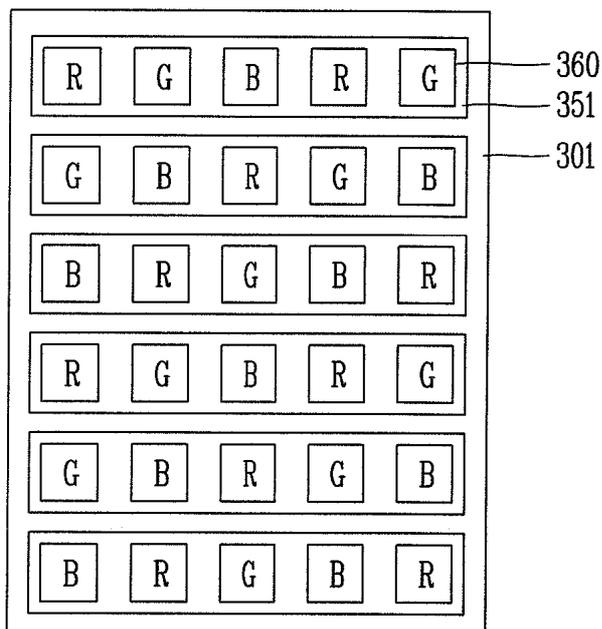
도면3b



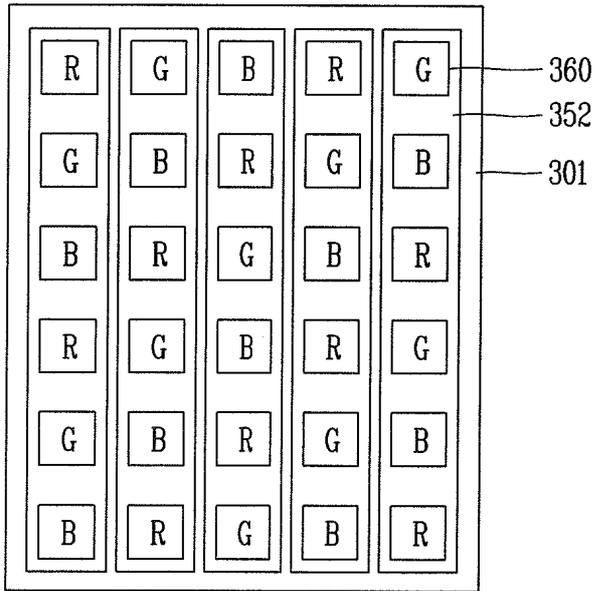
도면3c



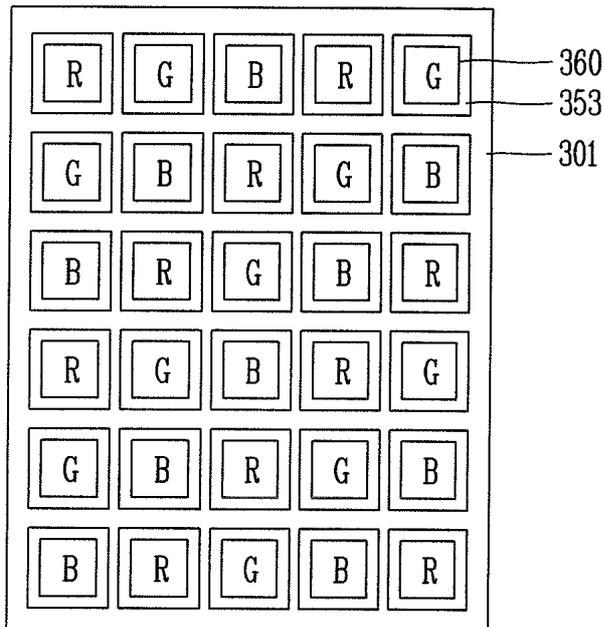
도면4a



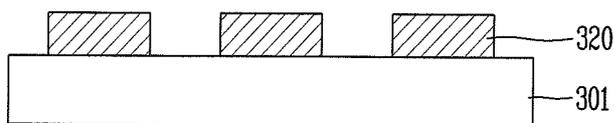
도면4b



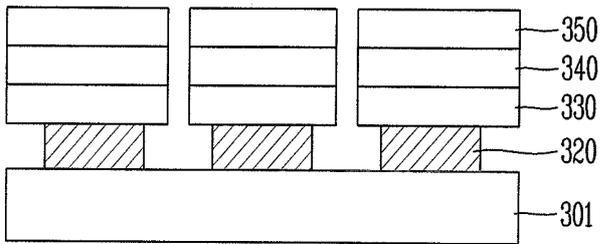
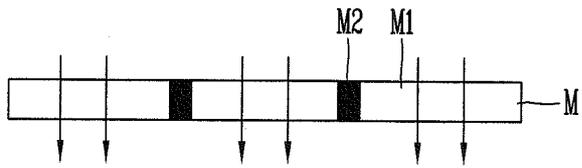
도면4c



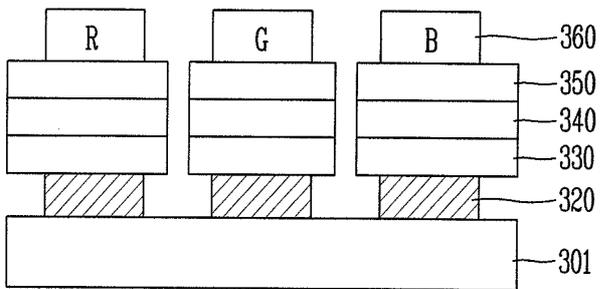
도면5a



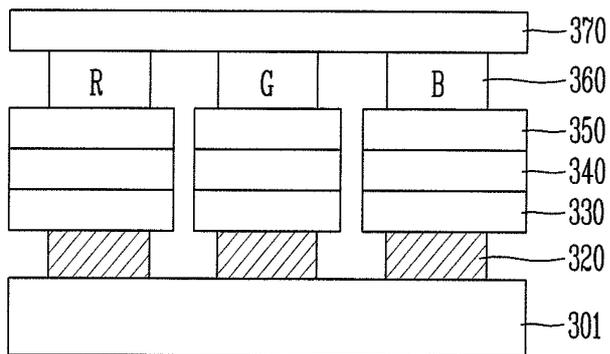
도면5b



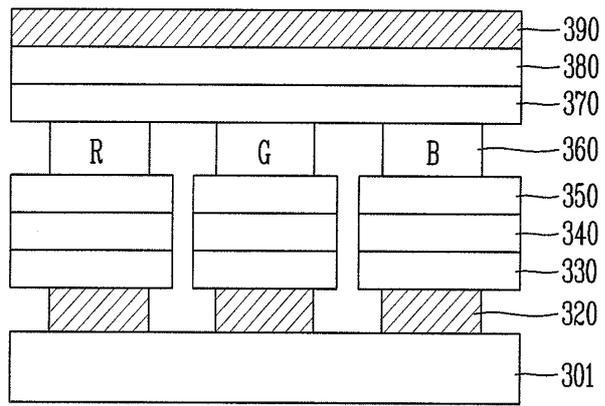
도면5c



도면5d



도면5e



专利名称(译)	标题：有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140081381A	公开(公告)日	2014-07-01
申请号	KR1020120151066	申请日	2012-12-21
[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	OH CHUNG WAN 오충완 PARK NAM KIL 박남길 KIM MIN GYU 김민규		
发明人	오충완 박남길 김민규		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5056 H01L27/3246 H01L27/326		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，公开了一种有机发光二极管显示器。有机发光二极管显示器技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示器，其具有防止由于有机发光的显示装置中的相邻像素之间的漏电流引起的色移现象，对比度降低和亮度反转现象的结构。二极管及其制造方法。根据本发明实施方案的有机发光二极管显示器包括基板，形成在基板上的阳极，形成在阳极电极上侧的第一和第二空穴传输层，有机发光器件层，电子传输层和阴极。第一和第二空穴传输层中的至少一个在相邻像素之间形成有分割形状。

