

특허청구의 범위

청구항 1

유기 EL 디스플레이 장치로서,

절연성 기판;

상기 기판 상에 배치되고 발광 컬러가 다른 제1 내지 제3 유기 EL 소자 각각에 배치되는 픽셀 전극;

흡광 스펙트럼 특성에 있어서 제1 흡광도 최고점(absorbance peak)을 갖는 제1 도펀트 물질을 포함하며, 상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 상기 픽셀 전극 위에 배치되는 제1 발광층;

흡광 스펙트럼 특성에 있어서 제2 흡광도 최고점을 갖는 제2 도펀트 물질을 포함하며, 상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 상기 제1 발광층 위에 배치되는 제2 발광층;

제3 도펀트 물질을 포함하며, 상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 상기 제2 발광층 위에 배치되는 제3 발광층;

상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 상기 제3 발광층 상에 배치되는 카운터-전극; 및

흡광 스펙트럼 특성에 있어서의 제1 도펀트 물질의 제1 흡광도 최고점 및 제2 도펀트 물질의 제2 흡광도 최고점 보다 짧은 파장 측에서 흡광도 최저점(absorbance bottom)을 갖는 물질로 형성되고, 상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 상기 픽셀 전극과 상기 제1 발광층 사이에 배치되는 정공 수송층

을 포함하는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 유기 EL 소자의 상기 제1 도펀트 물질은 광 소멸 상태에 있으며,

상기 제3 유기 EL 소자의 상기 제1 도펀트 물질 및 상기 제2 도펀트 물질은 광 소멸 상태에 있는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 정공 수송층은 그 정규화 흡광 스펙트럼 특성에 있어서 350nm 이상의 파장에서 10% 이하의 정규화 흡광도를 갖는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 흡광도 최고점 및 상기 제2 흡광도 최고점 각각은 300nm 이상의 파장에서 최대 흡광도 값을 갖는 지점인, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 흡광도 최저는, 정규화 흡광도가 정규화 흡광 스펙트럼 특성에 있어서 최장 파장 측에서 10% 이하인 지점인, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 도펀트 물질, 상기 제2 도펀트 물질 및 상기 제3 도펀트 물질 중 적어도 하나는 인광 물질인, 유기 EL

디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 도펀트 물질은 제1 파장 범위에서 중심 발광 파장을 가지며, 상기 제2 도펀트 물질은 상기 제1 파장 범위보다 짧은 파장을 포함한 제2 파장 범위에서 중심 발광 파장을 가지며, 상기 제3 도펀트 물질은 상기 제2 파장 범위보다 짧은 파장을 포함한 제3 파장 범위에서 중심 발광 파장을 갖는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 픽셀 전극은 반사층, 및 상기 반사층과 상기 정공 수송층 사이에 배치되는 투과층을 포함하는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 카운터-전극은 반-투과층을 포함하는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 밀봉하는 밀봉 기판을 더 포함하는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 구동하는 구동기를 더 포함하며, 상기 구동기는 상기 기판 위에 배치되는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 12

유기 EL 디스플레이 장치에 있어서,

절연성 기판;

상기 기판 위에 배치되며 발광 컬러가 상이한 제1 내지 제3 유기 EL 소자 각각에 배치되는 픽셀 전극;

흡광 스펙트럼 특성에 있어서 제1 흡광도 최고점을 갖는 제1 도펀트 물질을 포함하며, 상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 상기 픽셀 전극 위에 배치되는 제1 발광층;

흡광 스펙트럼 특성에 있어서 제2 흡광도 최고점을 갖는 제2 도펀트 물질을 포함하며, 상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 상기 제1 발광층 위에 배치되는 제2 발광층;

제3 도펀트 물질을 포함하며, 상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 상기 제2 발광층 위에 배치되는 제3 발광층;

상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자 상에서 연장되고 상기 제3 발광층 상에 배치되는 카운터-전극; 및

정규화 흡광 스펙트럼 특성에 있어서 상기 제1 도펀트 물질의 상기 제1 흡광도 최고점 및 상기 제2 도펀트 물질의 상기 제2 흡광도 최고점보다 짧은 파장 측에서 정규화 흡광도가 10% 이하가 되는 흡광도 최저점을 가지며, 상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 상기 픽셀 전극과 상기 제1 발광층 사이에 배치되는 정공 수송층

을 포함하는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2 유기 EL 소자의 상기 제1 도펀트 물질은 광 소멸 상태에 있으며,

상기 제3 유기 EL 소자의 상기 제1 도펀트 물질 및 상기 제2 도펀트 물질은 광 소멸 상태에 있는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제1 흡광도 최고점 및 상기 제2 흡광도 최고점 각각은 300nm 이상의 파장에서 최대 흡광도 값을 갖는 지점인, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 제1 흡광도 최저점은, 정규화 흡광도가 정규화 흡광 스펙트럼 특성에 있어서 최장 파장 측에서 10% 이하인 지점인, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 제1 도펀트 물질, 상기 제2 도펀트 물질 및 상기 제3 도펀트 물질 중 적어도 하나는 인광 물질인, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 제1 도펀트 물질은 제1 파장 범위에서 중심 발광 파장을 가지며, 상기 제2 도펀트 물질은 상기 제1 파장 범위보다 짧은 파장을 포함한 제2 파장 범위에서 중심 발광 파장을 가지며, 상기 제3 도펀트 물질은 상기 제2 파장 범위보다 짧은 파장을 포함한 제3 파장 범위에서 중심 발광 파장을 갖는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 픽셀 전극은 반사층, 및 상기 반사층과 상기 정공 수송층 사이에 배치되는 투과층을 포함하는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 카운터-전극은 반-투과층을 포함하는, 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 20

제12항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 밀봉하는 밀봉 기판을 더 포함하는, 유기 EL 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

본 발명은 유기 전계 발광(EL) 디스플레이 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 유기 EL 소자들을 이용하는 디스플레이 장치들은 그들의 자체 발광, 고속 응답, 광시야각, 높은 콘트라스트, 박형 및 경량 특징 덕분에 활발히 개발되고 있다.
- [0003] 유기 EL 소자에서는, 정공 주입 전극(애노드)으로부터 정공들이 주입되고, 전자 주입 전극(캐소드)으로부터 전자들이 주입되어, 정공들 및 전자들이 발광층에서 재결합됨으로써 광을 발생시킨다. 풀-컬러 디스플레이를 얻기 위해서는, 적색(R) 광, 녹색(G) 광, 및 청색(B) 광 각각을 방출하는 픽셀들을 형성할 필요가 있다. 적, 녹 및 청 등과 같은 발광 스펙트럼이 서로 다른 광을 방출시키는 발광 물질들을 적, 녹 및 청 픽셀을 구성하는 유기 EL 소자들의 발광층에 선택적으로 도포시킬 필요가 있다. 그러한 발광 물질들을 선택적으로 도포시키는 방법으로서, 진공 증착법이 공지되어 있다. 그러한 진공 증착법에 의해 저-분자-중량(low-molecular-weight) 유기 EL 물질들을 성막할 경우, 각각의 컬러 픽셀들에 대해 이들 각 픽셀들과 관련하여 개구부를 갖는 금속 미세 마스크(metallic fine mask)를 이용하여 마스크 증착을 독립적으로 수행하는 방법이 있다(예를 들어, 일본 공개특허원 제2003-157973호를 참조바람).
- [0004] 금속 미세 마스크를 이용하는 마스크 증착법에서는, 그러나, 디스플레이 장치에서 높은 선명도(fineness)(해상도)를 요구하는 경우에 픽셀들은 매우 미세하게 된다. 그 결과, 각 컬러들의 발광 물질들이 혼합되게 되는 소위 혼색 결함(color mixture defect)이 자주 발생하여, 선명도가 높은 풀-컬러 디스플레이를 실현하는 것이 곤란하다.

발명의 내용

과제 해결수단

- [0005] 본 발명의 일 양태에 따르면, 유기 EL 디스플레이 장치가 제공되며, 이 디스플레이 장치는 절연성 기판; 절연성 기판 상에 배치되고 상이한 발광 컬러를 갖는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들 각각에 배치되는 픽셀 전극; 흡광 스펙트럼 특성(absorbance spectrum characteristics)에 있어서 제1 흡광도 최고점(absorbance peak)을 갖는 제1 도펀트 물질을 포함하며, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 픽셀 전극 위에 배치되는 제1 발광층; 흡광 스펙트럼 특성에 있어서 제2 흡광도 최고점을 갖는 제2 도펀트 물질을 포함하며, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 제1 발광층 위에 배치되는 제2 발광층; 제3 도펀트 물질을 포함하며, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 제2 발광층 위에 배치되는 제3 발광층; 제1 내지 제3 유기 EL 소자에 걸쳐 연장되고 제3 발광층 상에 배치되는 카운터-전극; 및 흡광 스펙트럼 특성에 있어서 제1 도펀트 물질의 제1 흡광도 최고점 및 제2 도펀트 물질의 제2 흡광도 최고점보다 짧은 파장 측에서 흡광도 최저점(absorbance bottom)을 갖는 물질로 형성되고, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 픽셀 전극과 제1 발광층 사이에 배치되는 정공 수송층을 포함한다.
- [0006] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 유기 EL 디스플레이 장치가 제공되며, 이 디스플레이 장치는, 절연성 기판; 이 기판 위에 배치되고 발광 컬러가 다른 제1 내지 제3 유기 EL 소자 각각에 배치되는 픽셀 전극; 흡광 스펙트럼 특성에 있어서 제1 흡광도 최고점을 갖는 제1 도펀트 물질을 포함하며, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 픽셀 전극 위에 배치되는 제1 발광층; 흡광 스펙트럼 특성에 있어서 제2 흡광도 최고점을 갖는 제2 도펀트 물질을 포함하고, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 제1 발광층 위에 배치되는 제2 발광층; 제3 도펀트 물질을 포함하며, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 제2 발광층 위에 배치되는 제3 발광층; 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 제3 발광층 위에 배치된 카운터-전극; 정규화 흡광 스펙트럼 특성에 있어서의 제1 도펀트 물질의 제1 흡광도 최고점 및 제2 도펀트 물질의 제2 흡광도 최고점보다 짧은 파장 측에서 정규화 흡광도가 10% 이하가 되는 흡광도 최저점을 갖고, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장되고 픽셀 전극과 제1 발광층 사이에 배치되는 정공 수송층을 포함한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0007] 명세서의 일부, 본원의 예시적인 실시예들에 포함되고 이들을 구성하는 첨부하는 도면들은 상기 제공된 일반적인 설명 및 아래 제공되는 실시예들의 상세 설명과 함께 본 발명의 원리들을 설명하는데 적합하다.
- [0008] 지금부터, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예를 기술하기로 한다. 도면에서, 동일 또는 유사 기능을 갖는 구성 소자들에 대해서는 동일 참조 부호를 병기하였으며, 중복되는 기술에 대해서는 설명은 생략하기로 한다.

- [0009] 본 실시예에서, 유기 EL 디스플레이 장치의 일례로서, 능동 매트릭스 구동 방식을 채용하는, 전면 발광형(top-emission-type)의 유기 EL 디스플레이 장치에 대해 기술하기로 한다.
- [0010] 도 1에 도시된 바와 같이, 이런 디스플레이 장치는 디스플레이 패널 DP를 포함한다. 디스플레이 패널 DP는 글래스 기판 등의 절연성 기판 SUB를 포함한다.
- [0011] 픽셀 PX1 내지 PX3가 X 방향으로 기술된 순서로 배열되며, 디스플레이 픽셀의 최소 단위인 트리플릿(단위 픽셀)을 구성한다. 디스플레이 영역에서, 이러한 트리플릿은 X 방향 및 Y 방향으로 배열된다. 구체적으로 기술하자면, 디스플레이 영역에서는, 픽셀 PX1이 Y 방향으로 배열되는 픽셀 스트링, 픽셀 PX2가 Y 방향으로 배열되는 픽셀 스트링, 및 픽셀 PX3이 Y 방향으로 배열되는 픽셀 스트링이 기술된 순서로 X 방향으로 배열되며, 이들 3개의 픽셀 스트링은 X 방향으로 반복적으로 배열된다.
- [0012] 픽셀 PX1 내지 픽셀 PX3 각각은 구동 트랜지스터 DR, 스위칭 트랜지스터 SWa 내지 SWc, 유기 EL 소자 OLED, 및 캐패시터 C를 포함한다. 이 예에서, 구동 트랜지스터 DR 및 스위칭 트랜지스터 SWa 내지 SWc는 p-채널 박막 트랜지스터이다.
- [0013] 주사 신호선 SL1 및 SL2가 X 방향으로 연장된다. 비디오 신호선 DL은 Y 방향으로 연장된다. 구동 트랜지스터 DR, 스위칭 트랜지스터 SWa 내지 SWc, 및 유기 EL 소자 OLED는 제1 전원 단자 ND1과 제2 전원 단자 ND2 사이에서 기술된 순서로 직렬 접속된다. 이 예에서, 제1 전원 단자 ND1은 고-전위 전원 단자이고, 제2 전원 단자 ND2는 저-전위 전원 단자이다. 제1 전원 단자 ND1은 전원선 PSL에 접속된다.
- [0014] 스위칭 트랜지스터 SWa의 게이트 전극이 주사 신호선 SL1에 접속된다. 스위칭 트랜지스터 SWb는 비디오 신호선 DL과 구동 트랜지스터 DR의 드레인 전극 사이에 접속되고, 스위칭 트랜지스터 SWb의 게이트 전극은 주사 신호선 SL2에 접속된다. 스위칭 트랜지스터 SWc는 구동 트랜지스터 DR의 드레인 전극과 게이트 전극 사이에 접속되고, 스위칭 트랜지스터 SWc의 게이트 전극은 주사 신호선 SL2에 접속된다. 캐패시터 C는 구동 트랜지스터 DR의 게이트 전극과 정전위 단자 ND1' 사이에 접속된다. 이 예에서, 정전위 단자 ND1'는 제1 전원 단자 ND1에 접속된다.
- [0015] 예를 들어, 기판 SUB 상에 비디오 신호선 구동기 XDR 및 주사 신호선 구동기 YDR이 배치된다. 구체적으로 기술하자면, 비디오 신호선 구동기 XDR 및 주사 신호선 구동기 YDR은 칩 온 글래스(COG)에 의해 구현된다. 비디오 신호선 구동기 XDR 및 주사 신호선 구동기 YDR은 COG 대신에 테이프 캐리어 패키지(TCP)에 의해 구현될 수 있다. 또는, 비디오 신호선 구동기 XDR 및 주사 신호선 구동기 YDR은 기판 SUB 상에 직접 형성될 수 있다.
- [0016] 비디오 신호선 DL은 비디오 신호선 구동기 XDR에 접속된다. 비디오 신호선 구동기 XDR은 비디오 신호로서의 전류 신호를 비디오 신호선 DL에 출력한다.
- [0017] 주사 신호선들 SL1 및 SL2는 주사 신호선 구동기 YDR에 접속된다. 주사 신호선 구동기 YDR은 제1 및 제2 주사 신호들로서의 전압 신호들을 주사 신호선들 SL1 및 SL2에 출력한다.
- [0018] 이러한 유기 EL 디스플레이 장치 상에 이미지를 디스플레이해야 할 경우, 예를 들어, 주사 신호선 SL2가 연속적으로 주사된다. 구체적으로 기술하자면, 픽셀 PX1 내지 PX3가 행 단위(row-by-row basis)로 선택된다. 정해진 행(certain row)이 선택되는 선택 기간에서, 이 행에 포함된 픽셀 PX1 내지 PX3에서 기입 동작이 실행된다. 이 행이 선택되지 않는 비-선택 기간에서는, 이 행에 포함된 픽셀 PX1 내지 PX3에서 디스플레이 동작이 실행된다.
- [0019] 정해진 행의 픽셀 PX1 내지 PX3이 선택되는 선택 기간에서, 주사 신호선 구동기 YDR은 스위칭 트랜지스터 SWa를 개방(비-도통 상태로 함)시키는 주사 신호를 전압 신호로서, 픽셀 PX1 내지 PX3가 접속되는 주사 신호선 SL1에 출력한다. 다음에, 주사 신호선 구동기 YDR은 스위칭 트랜지스터 SWb 및 SWc를 단락(도통 상태로 함)시키는 주사 신호를 전압 신호로서, 픽셀 PX1 내지 PX3가 접속되는 주사 신호선 SL2에 출력한다. 이런 상태에서, 비디오 신호선 구동기 XDR은 비디오 신호를 전류 신호(기입 전류) I_{sig} 로서 비디오 신호선 DL에 출력하고, 구동 트랜지스터 DR의 게이트-소스 전압 V_{gs} 를 비디오 신호 I_{sig} 에 대응하는 크기로 설정한다.
- [0020] 후속해서, 주사 신호선 구동기 YDR은 스위칭 트랜지스터 SWa 및 SWc를 개방시키는 주사 신호를 전압 신호로서, 픽셀 PX1 내지 PX3가 접속되는 주사 신호선 SL2에 출력하고 나서, 스위칭 트랜지스터 SWa를 단락시키는 주사 신호를 전압 신호로서, 픽셀 PX1 내지 PX3가 접속되는 주사 신호선 SL1에 출력한다. 따라서, 선택 기간이 종료된다.
- [0021] 선택 기간에 이어지는 비-선택 기간에서, 스위칭 트랜지스터 SWa는 단락 상태로 유지되며, 스위칭 트랜지스터

SWb 및 SWc는 개방 상태로 유지된다. 비-선택 기간에서는, 유기 EL 소자 OLED에 구동 트랜지스터 DR의 게이트-소스 전압 V_{gs} 의 크기에 대응하는 구동 전류 I_{drv} 가 흐른다. 유기 EL 소자 OLED는 구동 전류 I_{drv} 의 크기에 대응하는 휘도(luminance)의 광을 방출한다. 이 경우, $I_{drv} \approx I_{sig}$ 이므로, 각 픽셀에서 전류 신호(기입 전류) I_{sig} 에 대응하는 발광을 얻을 수 있다.

- [0022] 상기 예에서는, 유기 EL 소자 OLED를 구동시키는 픽셀 회로에서 전류 신호를 비디오 신호로서 기입하는 구조를 채용한다. 또는, 픽셀 회로에서 전압 신호를 비디오 신호로서 기입하는 구조를 채용할 수 있다. 본 발명은 상기 예에만 한정되는 것은 아니다. 본 실시예에서는, p-채널 박막 트랜지스터가 사용된다. 또는, 본 발명의 사상 내에서는 n-채널 박막 트랜지스터를 사용할 수 있다. 픽셀 회로는 상기 예에만 한정되지 않고, 픽셀 회로에 대해 각종 방식을 적용할 수 있다.
- [0023] 도 2는 스위칭 트랜지스터 SWa 및 유기 EL 소자 OLED를 포함하는 디스플레이 패널 DP의 횡단면 구조를 개략적으로 도시한다.
- [0024] 도 2에 도시된 바와 같이, 스위칭 트랜지스터 SWa의 반도체 층 SC가 기판 SUB 상에 배치된다. 반도체 층 SC는, 예를 들어, 폴리실리콘으로 형성된다. 반도체 층 SC에는, 채널 영역 SCC를 개재한 채로 소스 영역 SCS 및 드레인 영역 SCD가 형성된다.
- [0025] 반도체 층 SC는 게이트 절연막 GI으로 피복된다. 스위칭 트랜지스터 SWa의 게이트 전극 G는 채널 영역 SCC 바로 위에 있는 게이트 절연막 GI 상에 배치된다. 이 예에서, 스위칭 트랜지스터 SWa는 톱-게이트형 p-채널 박막 트랜지스터이다.
- [0026] 게이트 절연막 GI 및 게이트 전극 G는 층간 절연막 II로 피복된다. 스위칭 트랜지스터 SWa의 소스 전극 SE 및 드레인 전극 DE는 층간 절연막 II 상에 배치된다. 소스 전극 SE는 반도체 층 SC의 소스 영역 SCS에 접속된다. 드레인 전극 DE는 반도체 층 SC의 드레인 영역 SCD에 접속된다. 소스 전극 SE 및 드레인 전극 DE는 패시베이션막 PS로 피복된다. 패시베이션막 PS는 또한 층간 절연막 II 상에 배치된다.
- [0027] 픽셀 전극 PE는 픽셀 PX1 내지 PX3과 관련하여 패시베이션막 PS 상에 배치된다. 각각의 픽셀 전극 PE는 스위칭 트랜지스터 SWa의 드레인 전극 DE에 접속된다. 이 예에서, 픽셀 전극 PE는 애노드에 대응한다.
- [0028] 패시베이션막 PS 상에 격벽 PI이 형성된다. 격벽 PI는 픽셀 전극 PE의 주변전체를 둘러싸는 방식으로 격자 형상으로 배치된다. 격벽 PI는 픽셀 전극들 PE 사이에서 Y 방향으로 연장하는 스트라이프 형상으로 배치될 수 있다.
- [0029] 각 픽셀 전극 PE 상에 유기층 ORG가 배치된다. 유기층 ORG는 모든 픽셀 PX1 내지 PX3을 포함하는 디스플레이 영역에 걸쳐 연장하는 적어도 하나의 연속막을 포함한다. 구체적으로 기술하자면, 유기층 ORG는 픽셀 전극 PE 및 격벽 PI를 커버한다. 이에 대한 상세한 사항은 나중에 기술하기로 한다.
- [0030] 유기층 ORG는 카운터 전극 CE로 피복된다. 이 예에서, 카운터 전극 CE는 캐소드에 대응한다. 카운터 전극 CE는 모든 픽셀 PX1 내지 PX3을 포함하는 디스플레이 영역에 걸쳐 연장하는 연속막이다. 간략히 기술하자면, 카운터 전극 CE는 픽셀 PX1 내지 PX3에 의해 공유되는 공통 전극이다.
- [0031] 픽셀 전극 PE, 유기층 ORG 및 카운터 전극 CE는 픽셀 PX1 내지 PX3과 관련하여 배치되는 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3을 구성한다. 구체적으로 기술하자면, 픽셀 PX1은 제1 유기 EL 소자 OLED1을 포함하고, 픽셀 PX2는 제2 유기 EL 소자 OLED2를 포함하고, 픽셀 PX3은 제3 유기 EL 소자 OLED3을 포함한다. 비록 도 2에서는 단지 하나의 제1 유기 EL 소자 OLED1, 단지 하나의 제2 유기 EL 소자 OLED2, 및 단지 하나의 제3 유기 EL 소자 OLED3,만을 도시하였지만, 이들 유기 EL 소자 OLED1, OLED2 및 OLED3은 X 방향으로 반복적으로 배치된다. 구체적으로 기술하자면, 또 다른 제1 유기 EL 소자 OLED1이 도 2의 우측에서 도시되는 제3 유기 EL 소자 OLED3에 인접하여 배치된다. 마찬가지로, 또 다른 제3 유기 EL 소자 OLED3이 도 2의 좌측에서 도시되는 제1 유기 EL 소자 OLED1에 인접하여 배치된다.
- [0032] 격벽 PI는 제1 유기 EL 소자 OLED1과 제2 유기 EL 소자 OLED2 사이에 배치되어, 이들 소자들을 분리한다. 또한, 격벽 PI는 제2 유기 EL 소자 OLED2와 제3 유기 EL 소자 OLED3 사이에 배치되어, 이들 소자를 분리한다. 또한, 격벽 PI는 제3 유기 EL 소자 OLED3과 제1 유기 EL 소자 OLED1 사이에 배치되어, 이들 소자를 분리한다.
- [0033] 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3의 밀봉은 건조제(desiccant)(도시 안 됨)가 접촉된 밀봉 기판 SUB2를 디스플레이 영역의 주변에 도포되는 밀봉제에 의해 본딩함으로써 행해질 수 있다. 또는, 제1 내지 제3

유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3의 밀봉은 프릿(frit) 글래스에 의해 밀봉 기판 SUB2를 본딩하거나(프릿 밀봉), 밀봉 기판 SUB2와 유기 EL 소자 OLED 사이에 유기 수지층을 충전시킴에 의해(고상 밀봉) 행해질 수 있다. 프릿 밀봉의 경우에는, 건조제를 사용하지 않을 수 있다. 고상 밀봉의 경우에는, 밀봉 기판 SUB2와 카운터 전극 CE 사이에 유기 수지층 이외에 무기 물질의 절연막을 개재시킬 수 있다. 밀봉 기판 SUB2는 예를 들어, 글래스 기판으로 형성된다.

[0034] 본 실시예에서, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3은 상이한 발광 컬러를 갖도록 구성된다. 이 예에서, 제1 유기 EL 소자 OLED1의 발광 컬러는 적색이고, 제2 유기 EL 소자 OLED2의 발광 컬러는 녹색이고, 제3 유기 EL 소자 OLED3의 발광 컬러는 청색이다.

[0035] 일반적으로, 파장 400nm 내지 435nm 범위 내의 광 컬러는 보라색(purple)으로 규정되고, 파장 435nm 내지 480nm 범위 내의 광 컬러는 청색(blue)으로 규정되고, 파장 480nm 내지 490nm 범위 내의 광 컬러는 녹색을 띤 청색(greenish blue)으로 규정되고, 파장 490nm 내지 500nm 범위 내의 광 컬러는 청색을 띤 녹색(bluish green)으로 규정되고, 파장 500nm 내지 560nm 범위 내의 광 컬러는 녹색(green)으로 규정되고, 파장 560nm 내지 580nm 범위 내의 광 컬러는 황색을 띤 녹색(yellowish green)으로 규정되고, 파장 580nm 내지 595nm 범위 내의 광 컬러는 노란색(yellow)으로 규정되고, 파장 595nm 내지 610nm 범위 내의 광 컬러는 오렌지색(orange)으로 규정되고, 파장 610nm 내지 750nm 범위 내의 광 컬러는 적색(red)으로 규정되고, 파장 750nm 내지 800nm 범위 내의 광 컬러는 보라색을 띤 적색(purplish red)으로 규정된다.

[0036] 이 예에서, 595nm 내지 800nm의 주 파장 범위는 제1 파장 범위로 규정되며, 제1 파장 범위의 컬러는 적색으로 정해진다. 490nm보다 크고 595nm보다 작은 주 파장의 범위는 제1 파장 범위로 규정되며, 제2 파장 범위의 컬러는 녹색으로 정해진다. 400nm 내지 490nm의 주 파장 범위는 제3 파장 범위로 규정되며, 제3 파장 범위의 컬러는 청색으로 정해진다.

[0037] 도 3은 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3 각각의 구조를 개략적으로 나타낸다. 제1 유기 EL 소자 OLED1, 제2 유기 EL 소자 OLED2 및 제3 유기 EL 소자 OLED3 각각은 픽셀 전극 PE, 픽셀 전극 PE에 대향 위치한 카운터-전극 CE, 및 픽셀 전극 PE와 카운터-전극 CE 사이에 개재된 유기층 ORG를 포함한다.

[0038] 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3은 후술하는 바와 같이 구성된다.

[0039] 구체적으로 기술하자면, 픽셀 전극 PE 상에 유기층 ORG가 배치된다. 유기층 ORG는 픽셀 전극 PE 상에 배치된 정공 수송층 HTL, 정공 수송층 HTL 상에 배치된 제1 발광층인 적색 발광층 EML1, 적색 발광층 EML1 상에 배치된 제2 발광층인 녹색 발광층 EML2, 및 녹색 발광층 EML2 상에 배치된 제3 발광층인 청색 발광층 EML3을 포함한다. 카운터 전극 CE는 유기층 ORG 상에 배치된다.

[0040] 정공 수송층 HTL은, 예컨대, 1,3,5-트리스(3-메틸디페닐라미노)-벤젠(m-MTDAB로 약칭)를 사용하여 형성된다. 정공 수송층 HTL의 막 두께는 예컨대, 30nm이다.

[0041] 적색 발광층 EML1은 제1 호스트 물질 HM1과 발광 컬러가 적색인 제1 도펀트 물질 EM1의 혼합물(mixture)로 형성된다. 제1 도펀트 물질 EM1은 제1 파장 범위의 적색 파장의 중심 발광 파장을 갖는 발광 유기 화합물(compound) 또는 조성물(composition)로 형성되는 적색 발광 물질이다. 적색 발광층 EML1은, 예를 들어, 제1 호스트 물질 HM1로서 9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸) 플루오린(FL-2CBP로 약칭)을 사용하고, 제1 도펀트 물질 EM1로서 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(줄로리딘-4-일-비닐)-4H-피란(DCM2)를 사용하여 형성된다. 적색 발광층 EML1의 막 두께는, 예컨대, 30nm이다.

[0042] 녹색 발광층 EML2는 제2 호스트 물질 HM2와 발광 컬러가 녹색인 제2 도펀트 물질 EM2의 혼합물로 형성된다. 제2 도펀트 물질 EM2는 제2 파장 범위의 녹색 파장의 중심 발광 파장을 갖는 발광 유기 화합물 또는 조성물로 형성되는 녹색 발광 물질이다. 녹색 발광층 EML2는, 예를 들어, 제2 호스트 물질 HM2로서 FL-2CBP를 사용하고, 제2 도펀트 물질 EM2로서 트리스(8-하이드록시퀴놀레이토) 알루미늄(Alq₃로 약칭)를 사용하여 형성된다. 녹색 발광층 EML2의 막 두께는, 예컨대, 30nm이다.

[0043] 청색 발광층 EML3은 제3 호스트 물질 HM3과 발광 컬러가 청색인 제3 도펀트 물질 EM3의 혼합물로 형성된다. 제3 도펀트 물질 EM3은 제3 파장 범위의 청색 파장의 중심 발광 파장을 갖는 발광 유기 화합물 또는 조성물로 형성되는 청색 발광 물질이다. 청색 발광층 EML3은, 예를 들어, 제3 호스트 물질 HM3으로서 4,4'-비스(2,2'-디페닐-에텐-1-일)-디페닐(BPVBI)을 사용하고, 제3 도펀트 물질 EM3으로서 페릴렌을 사용하여 형성된다. 청색 발광층 EML3의 막 두께는, 예컨대, 30nm이다.

- [0044] 제1 호스트 물질 HM1, 제2 호스트 물질 HM2 및 제3 호스트 물질 HM3으로서, 상기 예 이외에도, 1,3,5-트리스(카바졸-9-일) 벤젠(TCP로 약칭)을 사용할 수 있다. 또한, 다른 물질을 사용할 수 있다.
- [0045] 제1 도펀트 물질 EM1, 제2 도펀트 물질 EM2 및 제3 도펀트 물질 EM3으로서 상기 예 이외의 물질들을 사용할 수 있다. 제1 도펀트 물질 EM1, 제2 도펀트 물질 EM2 및 제3 도펀트 물질 EM3 중 적어도 하나는 인광 물질일 수 있다.
- [0046] 정공 수송층 HTL의 물질이 가져야 할 특성은, 제1 도펀트 물질 EM1의 흡광 스펙트럼 특성에 있어서의 제1 흡광도 최고점 및 제2 도펀트 물질 EM2의 흡광 스펙트럼 특성에 있어서의 제2 흡광도 최고점보다 짧은 파장 측에서 흡광도 최저점(absorbance bottom)을 갖는 그러한 흡광 스펙트럼 특성이다.
- [0047] 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에서의 발광 컬러들을 제어하는 원리를 기술하기로 한다.
- [0048] 제1 도펀트 물질 EM1의 밴드 갭은 제2 도펀트 물질 EM2 및 제3 도펀트 물질 EM3 각각의 밴드 갭보다 작다. 제2 도펀트 물질 EM2의 밴드 갭은 제3 도펀트 물질 EM3의 밴드 갭보다 작다. 밴드 갭은 최저 비점유 분자 궤도 함수(LUMO)와 최고 점유 분자 궤도 함수(HOMO) 간의 에너지 차에 대응한다.
- [0049] 제1 유기 EL 소자 OLED1에서, 적색 발광층 EML1에 포함되는 제1 도펀트 물질 EM1의 밴드 갭이 가장 작으므로, 다른 층들로의 에너지 천이는 발생하지 않는다. 그러므로, 제1 유기 EL 소자 OLED1은 적색 광을 발광하고, 녹색 발광층 EML2이나 청색 발광층 EML3은 발광하지 않는다.
- [0050] 제2 유기 EL 소자 OLED2에서, 적색 발광층 EML1의 제1 도펀트 물질 EM1은 광 소멸 상태(optical quenching state)에 있다. 광 소멸 상태란, 도펀트 물질이 자외선을 흡수함에 의해 그 도펀트 물질에서 분해, 중합 또는 분자 구조의 변화가 발생하여, 결과적으로 발광이 발생하지 않거나 발광이 거의 발생하지 않는 상태를 말한다. 제2 유기 EL 소자 OLED2의 적색 발광층 EML1에서, 제1 도펀트 물질 EM1은 발광하지 않는다. 제1 도펀트 물질 EM1이 광 소멸 상태에 있다더라도, 적색 발광층 EML1의 밴드 갭은 광 소멸 이전의 밴드 갭과 거의 같거나 작다.
- [0051] 이때, 제2 유기 EL 소자 OLED2의 적색 발광층 EML1에서, 적색 발광층 EML1의 정공 주입 능력 또는 정공 수송 능력은 제1 도펀트 물질 EM1의 광 소멸 동안 자외선 조사에 의해 증가하여, 정공 이동도는 자외선 조사 이전의 상태에서보다 높아진다. 이에 의해, 제2 유기 EL 소자 OLED2에서, 전자들과 정공들 간의 균형이 변하여, 발광 위치가 녹색 발광층 EML2로 이동된다. 그러므로, 제2 유기 EL 소자 OLED2는 녹색 광을 발광하고, 청색 발광층 EML3은 발광하지 않는다.
- [0052] 제3 유기 EL 소자 OLED3에서, 적색 발광층 EML1의 제1 도펀트 물질 EM1 및 녹색 발광층 EML2의 제2 도펀트 물질 EM2는 광 소멸 상태에 있다. 제3 유기 EL 소자 OLED3의 적색 발광층 EML1에서, 제1 도펀트 물질 EM1은 발광하지 않는다. 또한, 제3 유기 EL 소자 OLED3의 녹색 발광층 EML2에서, 제2 도펀트 물질 EM2는 발광하지 않는다. 제1 도펀트 물질 EM1이 광 소멸 상태에 있다라고, 적색 발광층 EML1의 밴드 갭은 광 소멸 이전의 밴드 갭과 거의 같거나 작다. 또한, 제2 도펀트 물질 EM2가 광 소멸 상태에 있다더라도, 녹색 발광층 EML2의 밴드 갭은 광 소멸 이전의 밴드 갭과 거의 같거나 작다.
- [0053] 이때, 제3 유기 EL 소자 OLED3의 적색 발광층 EML1에서, 제2 유기 EL 소자 OLED2와 같이 정공 주입 능력 또는 정공 수송 능력이 증가한다. 마찬가지로, 제3 유기 EL 소자 OLED3의 녹색 발광층 EML2에서, 녹색 발광층 EML2의 정공 주입 능력 또는 정공 수송 능력은 제2 도펀트 물질 EM2의 광 소멸 동안 증가하여, 정공 이동도는 자외선 조사 이전의 상태에서보다 높아진다. 이에 의해, 제3 유기 EL 소자 OLED3에서, 전자들과 정공들 간의 균형이 더 변하고, 발광 위치는 청색 발광층 EML3로 이동한다. 그러므로, 제3 유기 EL 소자 OLED3는 청색을 발광한다.
- [0054] 도 4는 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3을 포함하는 디스플레이 패널 DP의 횡단면 구조를 개략적으로 나타낸 것이다. 도 4에 도시된 횡단면 구조는 스위칭 트랜지스터를 포함하지 않는다.
- [0055] 도 4에 도시된 바와 같이, 게이트 절연막 GI, 층간 절연막 II, 및 패시베이션막 PS가 기판 SUB과 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3 각각의 픽셀 전극 PE 사이에 개재된다. 각각의 픽셀 전극 PE는 패시베이션막 PS 상에 배치된다.
- [0056] 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3 각각의 픽셀 전극 PE 상에 정공 수송층 HTL이 배치된다. 정공 수송층 HTL은 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 걸쳐 연장된다. 구체적으로 기술하자면, 정공 수송층 HTL은 디스플레이 영역에 걸쳐 전개되는 연속막으로, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 공통으로 배치된다. 또한, 정공 수송층 HTL은 제1 유기 EL 소자 OLED1과 제2 유기 EL 소자 OLED2 사이에, 제2 유기

EL 소자 OLED2와 제3 유기 EL 소자 OLED3 사이에, 그리고 제3 유기 EL 소자 OLED3과 제1 유기 EL 소자 OLED1 사이에 배치된 격벽 PI 각각 상에 배치된다.

- [0057] 적색 발광층 EML1은 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 걸쳐 연장되고, 정공 수송층 HTL 상에 배치된다. 구체적으로 기술하자면, 적색 발광층 EML1은 디스플레이 영역에 걸쳐 전개되는 연속막으로, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 공통으로 배치된다. 또한, 적색 발광층 EML1은 제1 유기 EL 소자 OLED1과 제2 유기 EL 소자 OLED2 사이에, 제2 유기 EL 소자 OLED2와 제3 유기 EL 소자 OLED3 사이에, 그리고 제3 유기 EL 소자 OLED3과 제1 유기 EL 소자 OLED1 사이에 배치된 격벽 PI 위의 정공 수송층 HTL 상에 배치된다.
- [0058] 녹색 발광층 EML2는 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 걸쳐 연장되고, 적색 발광층 EML1 상에 배치된다. 구체적으로 기술하자면, 녹색 발광층 EML2는 디스플레이 영역에 걸쳐 전개되는 연속막으로, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 공통으로 배치된다. 또한, 녹색 발광층 EML2는 제1 유기 EL 소자 OLED1과 제2 유기 EL 소자 OLED2 사이에, 제2 유기 EL 소자 OLED2와 제3 유기 EL 소자 OLED3 사이에, 그리고 제3 유기 EL 소자 OLED3과 제1 유기 EL 소자 OLED1 사이에 배치된 격벽 PI 위의 적색 발광층 EML1 상에 배치된다.
- [0059] 청색 발광층 EML3은 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 걸쳐 연장되고, 녹색 발광층 EML2 상에 배치된다. 구체적으로 기술하자면, 청색 발광층 EML3은 디스플레이 영역에 걸쳐 전개되는 연속막으로, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 공통으로 배치된다. 또한, 청색 발광층 EML3은 제1 유기 EL 소자 OLED1과 제2 유기 EL 소자 OLED2 사이에, 제2 유기 EL 소자 OLED2와 제3 유기 EL 소자 OLED3 사이에, 그리고 제3 유기 EL 소자 OLED3과 제1 유기 EL 소자 OLED1 사이에 배치된 격벽 PI 위의 녹색 발광층 EML2 상에 배치된다.
- [0060] 카운터-전극 CE는 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 걸쳐 연장되고, 청색 발광층 EML3 상에 배치된다. 구체적으로 기술하자면, 카운터-전극 CE는 디스플레이 영역에 걸쳐 전개되는 연속막으로, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 공통으로 배치된다. 또한, 카운터-전극 CE는 제1 유기 EL 소자 OLED1과 제2 유기 EL 소자 OLED2 사이에, 제2 유기 EL 소자 OLED2와 제3 유기 EL 소자 OLED3 사이에, 그리고 제3 유기 EL 소자 OLED3과 제1 유기 EL 소자 OLED1 사이에 배치된 격벽 PI 위의 청색 발광층 EML3 상에 배치된다.
- [0061] 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3은 밀봉 기판 SUB2를 사용하여 밀봉된다.
- [0062] 도 5는 제1 도펀트 물질 EM1인 DCM2, 제2 도펀트 물질 EM2인 Alq₃, 및 정공 수송층 HTL을 형성하는 물질인 m-MTDAB의 정규화된 흡광 스펙트럼 특성을 나타낸다. 흡광 스펙트럼 특성은 각 물질의 흡광도를 나타내며, 이 흡광도는 275nm 내지 650nm 사이의 파장 범위의 기준 광을 각 물질에 조사할 때의 시점에서 각 물질의 투과도의 기초하여 계산된다. 정규화 흡광 스펙트럼 특성은, 275nm 내지 650nm의 파장 범위에서의 흡광도의 최대치가 1.0, 즉 정규화 흡광도인 것으로 가정하여 계산된다.
- [0063] 제1 도펀트 물질 EM1은 도 5에서 (a)로 나타낸 흡광 스펙트럼 특성을 가지며, 500nm 파장 부근에서 제1 흡광도 최고점을 갖는다. 제2 도펀트 물질 EM2는 도 5에서 (b)로 나타낸 흡광 스펙트럼 특성을 가지며, 400nm 파장 부근에서 제2 흡광도 최고점을 갖는다.
- [0064] 정공 수송층 HTL은 도 5에서 (c)로 나타낸 흡광 스펙트럼 특성을 가지며, 300nm 파장 부근에서 제3 흡광도 최고점을 가지며, 345nm 파장에서 실제상의 흡광도 최저점을 갖는다.
- [0065] 흡광 스펙트럼 특성에 있어서, 흡광도 최고점은 300nm 이상의 파장에서의 흡광도가 최대값을 취하는, 즉 정규화 흡광도가 1.0인 지점이다. 한편, 흡광도 최저점은 정규화 흡광도가 흡광 스펙트럼 특성에서 최소로 감소하는 지점에 대응한다. 흡광 스펙트럼 특성이 사실상 L자형의 곡선을 갖는 경우, 도 5에 도시된 예에서, 정규화 흡광도가 10% 이하로 감소하는 지점이 흡광도 최저점이다. 정규화 흡광도가 L자형의 최저 측에 대응하는 영역에서 10% 이하로 감소하는 경우, 정규화 흡광도가 최단 파장 측에서 10%인 지점이 흡광도 최저점인 것으로 정한다.
- [0066] 도 6은 정규화 흡광도가 일단 L자형의 최저 측에 대응하는 영역에서의 최단 파장 측의 지점 A에서 10% 이하로 감소하고, 이어서 긴 파장 영역 측에서 10% 이상으로 증가하고, 긴 파장 측 상의 지점 B에서 10% 이하로 다시 감소하는 사례를 도시한다. 이 경우, 정규화 흡광도가 긴 파장 측 상에서 10%로 감소하는 지점 B를 흡광도 최저점인 것으로 정한다.
- [0067] 간략히 기술하자면, 정규화 흡광 스펙트럼 특성에 있어서, 흡광도 최저점보다 긴 파장 측 상에서의 정규화 흡광도는 10% 이하이다.

- [0068] 정공 수송층 HTL의 물질인 m-MTDAB에 관하여 설명하자면, 345nm 파장보다 짧은 파장 측에서의 정규화 흡광도는 10%보다 크다. 한편, 345nm 파장보다 긴 파장 측에서의 정규화 흡광도는 10% 이하이다. 따라서, m-MTDAB의 흡광도 최저점은 제1 도펀트 물질 EM1의 제1 흡광도 최고점(약 500nm) 및 제2 도펀트 물질 EM2의 제2 흡광도 최고점(약 400nm)보다 짧은 파장 측에서 나타난다.
- [0069] 도 5에서, (a) 및 (b)는 제1 도펀트 물질 EM1 및 제2 도펀트 물질 EM2에서 광 소멸이 나타나지 않는 상태에서의 흡광 스펙트럼 특성을 나타낸다. 제1 도펀트 물질 EM1 및 제2 도펀트 물질 EM2에서 광 소멸이 나타나는 상태에서의 흡광 스펙트럼 특성에 있어서, 흡광도 최고점은 광 소멸 이전 상태에 비하여 약간 낮아질 수 있거나, 흡광도 최고점이 나타나는 파장들이 약간 변할 수 있다. 그러나, 흡광도 최고점은 광 소멸 이전 상태에 비해, 크게 변하지는 않는다. 특히, 흡광도 최고점이 나타나지 않는 파장들은 정공 수송층 HTL의 흡광도 최저점보다 짧은 파장 측으로 이동하지 않는다.
- [0070] 도시되지는 않았지만, 흡광 스펙트럼 특성이 거의 U자형의 곡선을 갖는 경우, 최저의 정규화 흡광도를 갖는 U자형 곡선의 해당 부분을 흡광도 최저점인 것으로 정한다.
- [0071] 다음으로, 도 7의 흐름도를 참조하면서, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3의 제조 방법의 일례를 설명하기로 한다.
- [0072] 우선, 어레이 공정에서, 패시베이션막 상에 픽셀 전극 PE를 형성한다.
- [0073] 이어서, EL 공정에서, 디스플레이 영역에 대응하는 개구가 형성되어 있는 러프 마스크(rough mask)를 이용한 진공 증착법을 통해 픽셀 전극 PE 상에 정공 수송층 HTL을 형성한다. 도 7에서는, 이 단계를 "HTL 증착"으로 나타낸다.
- [0074] 이어서, 디스플레이 영역에 대응하는 개구가 형성되어 있는 러프 마스크를 이용한 진공 증착법을 통해 제1 도펀트 물질 EM1을 포함한 적색 발광층 EML1을 형성한다. 도 7에서는, 이 단계를 "EML1 증착"으로 나타낸다.
- [0075] 다음에, 제2 유기 EL 소자 OLED2가 형성되는 픽셀 PX2 및 제3 유기 EL 소자 OLED3이 형성되는 픽셀 PX3에 대응하는 영역들에 대해 약 360nm 내지 800nm 파장 범위의 광을 0.001 내지 $1.0\text{mW} \cdot \text{mm}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1}$ 의 세기로 조사시킨다. 이 예에서, 조사 광의 세기는 약 $1.0\text{mW} \cdot \text{mm}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1}$ 로 정한다. 도 7에서는, 이 단계를 "PHOTO1 노광"으로 나타낸다.
- [0076] "PHOTO1 노광"으로 나타낸 노광 단계에 있어서, 약 360nm 내지 800nm 파장의 광으로 조사된 픽셀 PX2 및 PX3에서, 적색 발광층 EML1의 제1 도펀트 물질 EM1은 조사 광을 흡수하는 데, 이는 제1 도펀트 물질 EM1이 500nm 부근에서 제1 흡광도 최고점을 갖기 때문이다. 이로써, 제1 도펀트 물질 EM1에서는 분해, 중합 또는 분자 구조의 변화로 인해 광 소멸이 나타난다. 한편, 픽셀 PX2 및 PX3에서, 조사 광의 파장 범위에서의 정공 수송층 HTL의 정규화 흡광도는 상대적으로 낮아 10% 이하이다. 따라서, 정공 수송층 HTL이 조사 광을 흡수하더라도, 분해, 중합 또는 분자 구조의 변화가 거의 나타나지 않는다.
- [0077] 이어서, 디스플레이 영역에 대응하는 개구가 형성되어 있는 러프 마스크를 이용한 진공 증착법을 통해 제2 도펀트 물질 EM2를 포함한 녹색 발광층 EML2를 형성한다. 도 7에서는, 이 단계를 "EML2 증착"으로 나타낸다.
- [0078] 다음에, 픽셀 PX3에 대응하는 영역들에 대해 약 360nm 내지 800nm 파장 범위의 광을 0.001 내지 $1.0\text{mW} \cdot \text{mm}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1}$ 의 세기로 조사시킨다. 이 예에서, 조사 광의 세기는 약 $1.0\text{mW} \cdot \text{mm}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1}$ 로 정한다. 도 7에서는, 이 단계를 "PHOTO2 노광"으로 나타낸다. 한편, "PHOTO1 노광" 및 "PHOTO2 노광"에서 파장이 상이한 자외선 광들을 조사할 수 있다.
- [0079] "PHOTO2 노광"으로 나타낸 노광 단계에 있어서, 약 360nm 내지 800nm 파장의 광으로 조사된 픽셀 PX3에서, 녹색 발광층 EML2의 제2 도펀트 물질 EM2는 조사 광을 흡수하는 데, 이는 제2 도펀트 물질 EM2가 400nm 부근에서 제2 흡광도 최고점을 갖기 때문이다. 이로써, 제2 도펀트 물질 EM2에서는 분해, 중합 또는 분자 구조의 변화로 인해 광 소멸이 나타난다. 한편, 픽셀 PX3에서, 조사 광의 파장 범위에서의 정공 수송층 HTL의 정규화 흡광도는 상대적으로 낮아 10% 이하이다. 따라서, 정공 수송층 HTL이 조사 광을 흡수하더라도, 분해, 중합 또는 분자 구조의 변화가 거의 나타나지 않는다.
- [0080] 이어서, 디스플레이 영역에 대응하는 개구가 형성되어 있는 러프 마스크를 이용한 진공 증착법을 통해 녹색 발광층 EML2 상에 제3 도펀트 물질 EM3을 포함한 청색 발광층 EML3을 형성한다. 도 7에서는, 이 단계를 "EML3 증

착"으로 나타낸다.

- [0081] 다음으로, 청색 발광층 EML3 상에 카운터-전극 CE를 형성한다. 도 7에서는, 이 단계를 "CE 증착"으로 나타낸다.
- [0082] 그 후, 밀봉 기관 SUB2에 의한 밀봉 단계를 수행한다.
- [0083] 도 8에 도시된 바와 같이, "PHOTO1"으로 나타낸 노광 단계에서는, 픽셀 PX1을 차광하고 픽셀 PX2 및 PX3에 대항하는 개구를 갖는 포토마스크 MASK1을 사용하여 광을 조사한다. 이에 의해, 선행 단계에서 형성된 적색 발광층 EML1에서, 픽셀 PX2 및 PX3에 형성된 적색 발광층 EML1의 제1 도펀트 물질 EM1은 광을 흡수하여 광 소멸 상태로 천이된다.
- [0084] "PHOTO2"로 나타낸 후속 노광 단계에서, 픽셀 PX1 및 픽셀 PX2를 차광하고 픽셀 PX3에 대항하는 개구를 갖는 포토마스크 MASK2를 사용하여 광을 조사한다. 이에 의해, 선행 단계에서 형성된 녹색 발광층 EML2에서, 픽셀 PX3에 형성된 녹색 발광층 EML2의 제2 도펀트 물질 EM2는 광을 흡수하여 광 소멸 상태로 천이된다.
- [0085] 상술한 바와 같이, 정공 수송층 HTL, 적색 발광층 EML1, 녹색 발광층 EML2 및 청색 발광층 EML3은 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 걸쳐 연장하는 연속막이다. 마찬가지로, 카운터-전극 CE는 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 걸쳐 연장하는 연속막이다. 이와 같이, 이들 막들을 증착법으로 형성하면, 미세 개구를 형성하는 데 미세(fine) 마스크가 필요치 않아, 마스크의 제조 비용을 감축시킬 수 있다. 또한, 이들 막들을 형성할 때, 마스크 상에 성막되는 물질의 양이 감소되므로, 막 물질의 이용 효율이 향상된다. 더욱이, 발광 물질을 선택적으로 도포할 필요가 없으므로, 혼색 결함을 방지할 수 있다.
- [0086] 이외에도, 제2 유기 EL 소자 OLED2는 녹색 광을 발광시키는 데, 이는 적색 발광층 EML1의 제1 도펀트 물질 EM1이 광 소멸 상태에 있기 때문이다. 제3 유기 EL 소자 OLED3은 청색 광을 발광시키는 데, 이는 적색 발광층 EML1의 제1 도펀트 물질 EM1 및 녹색 발광층 EML2의 제2 도펀트 물질 EM2이 광 소멸 상태에 있기 때문이다. 따라서, 고 선명도를 갖는 풀-컬러 디스플레이를 실현할 수 있다.
- [0087] 적색 발광층 EML1의 제1 도펀트 물질 EM1 및 녹색 발광층 EML2의 제2 도펀트 물질 EM2에서 광 소멸이 일어날 경우, PHOTO1 노광 및 PHOTO2 노광에서의 노광 시간이 단축되기 때문에 유기 EL 디스플레이 장치의 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0088] 노광 시간을 단축시키는 수단으로서, 노광의 세기를 증가시키는 방법이 있다. 일반적인 노광 장치의 광원인 고-압 수은 램프의 조사 광의 파장은 200nm 내지 600nm 범위 내이며, 발광 세기가 최대값을 취하는 최고 파장은 발광 스펙트럼 특성에 있어서 365nm이다.
- [0089] 고-압 수은 램프의 조사 광의 모든 파장이 노광용으로 활용되면, 조사 세기는 증가하지만, 파장들은 단지 제1 도펀트 물질 EM1 및 제2 도펀트 물질 EM2뿐만 아니라 정공 수송층 HTL에 의해서도 흡수되는 광의 파장을 포함한다. 따라서, 정공 수송층 HTL에서의 분해, 중합 또는 분자 구조의 변화가 일어날 가능성이 있을 수 있다. 결과적으로, 정공 수송층 HTL의 정공 수송 능력이 감소할 가능성이 있어, 이러한 문제는 유기 EL 디스플레이 장치의 성능 저하를 가져온다.
- [0090] 정공 수송층 HTL에 의해서는 거의 흡수되지 않고, 제1 호스트 물질 HM1 및 제2 호스트 물질 HM2에 의해서만 흡수되는 파장들의 광을 조사하는 것을 생각할 수 있다. 이러한 경우, 그러나, 파장을 선택하는 광 소자(optical element)를 필요로 한다. 또한, 노광 시에, 조사 파장의 제한으로 인해 조사 세기가 줄어들고, 또한 조사 광이 광 소자를 통과하는 시점에서의 조사 세기도, 예를 들어, 광 소자 자체에 의한 광 흡수로 인해 줄어든다. 따라서, 노광 세기가 줄어들고 노광 시간은 증가하므로, 생산성이 저하할 가능성이 있다.
- [0091] "PHOTO1 노광" 및 "PHOTO2 노광"의 노광 단계에서 사용하기 위한 광의 파장으로서, 정공 수송층 HTL의 흡광 스펙트럼 특성에 있어서의 흡광도 최저점보다 긴 파장을 갖는 광을 조사함에 의해 정공 수송층 HTL에서의 분해, 중합 또는 분자 구조의 변화가 억제된다.
- [0092] 한편, 광 소멸 상태에 있는 것으로 정해진 제1 도펀트 물질 EM1 및 제2 도펀트 물질 EM2는 정공 수송층 HTL의 흡광도 최저점보다 긴 파장 측에서 흡광 스펙트럼 특성에 있어서의 흡광도 최고점을 갖는다. 따라서, "PHOTO1 노광" 및 "PHOTO2 노광"의 노광 단계에서는, 정공 수송층 HTL의 흡광도 최저점 부근에서의 파장 및 흡광도 최저점 부근에서의 파장보다 긴 파장을 포함한 파장들을 갖는 광이 조사된다.
- [0093] 구체적으로 기술하자면, 각 노광 단계에서의 노광 파장으로서, 정공 수송층 HTL의 정규화 흡광도가 10% 이하

인 자외선 범위의 파장보다 긴 범위에 있는 파장, 및 가시광 범위에 있는 모든 파장들을 사용할 수 있다. 이런 파장 범위는 광원인 고-압 수은 램프의 최고 파장을 포함한다. 그러므로, 노광 세기를 높은 수준으로 유지할 수 있으므로, 노광 시간의 감소에 따른 생산성을 향상시킬 수 있다.

- [0094] 본 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에 채용할 수 있는 소자들의 각종 예에 대해 기술하기로 한다.
- [0095] 예를 들어, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3 각각의 유기층 ORG는 픽셀 전극 측 상에 정공 주입층을 포함할 수 있다. 이 경우, 정공 주입층은 픽셀 전극 PE 상에 배치되고, 정공 수송층 HTL은 정공 주입층 상에 배치된다. 또한, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3 각각의 유기층 ORG는 카운터-전극 측 상에 전자 주입층 및 전자 수송층을 포함할 수 있다. 이 경우, 전자 수송층은 청색 발광층 EML3 상에 배치되고, 전자 주입층은 전자 수송층 상에 배치된다. 정공 주입층, 전자 주입층 및 전자 수송층은 정공 수송층 HTL과 같이, 러프 마스크를 사용한 진공 증착법에 의해 형성될 수 있다.
- [0096] 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3 각각의 픽셀 전극 PE는 반사층 및 투과층이 적층되는 2-층 구조를 갖거나, 또는 단일 투과층 구조나 단일 반사층 구조를 가질 수 있다. 반사층은 은(Ag) 또는 알루미늄(Al)과 같은 광-반사형이며 전기적 도전 물질로 형성될 수 있다. 광-투과층은 인듐 주석 산화물(ITO) 또는 인듐 아연 산화물(IZO)과 같은 광-투과성이며 전기적 도전 물질로 형성될 수 있다. 픽셀 전극 PE가 반사층 및 투과층을 포함한 2-층 구조를 갖는 경우, 반사층은 패시베이션막 PS 상에 배치되고, 투과층은 반사층 상에 배치된다.
- [0097] 카운터-전극 CE는 반-투과층 및 투과층이 적층된 2-층 구조를 가질 수 있거나, 또는 단일 투과층 구조 또는 단일 반-투과층 구조를 가질 수 있다. 반-투과층은 마그네슘 또는 은과 같은 전기적 도전 물질로 형성될 수 있다. 투과층은 ITO 또는 IZO 등의 전기적 도전 물질로 형성될 수 있다.
- [0098] 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3은 카운터-전극 측으로부터 발광을 이끌어내는 전면 발광형 구조를 채용할 수 있다. 이 경우, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3 각각의 픽셀 전극 PE는 적어도 반사층을 포함한다.
- [0099] 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3은 반사층 PER을 갖는 픽셀 전극 PE 및 반-투과층으로 형성되는 카운터-전극 CE를 포함하는 마이크로-공동(micro-cavity) 구조를 채용할 수 있다. 이 경우, 픽셀 전극 PE는 반사층 PER, 및 반사층 PER과 정공 수송층 HTL 사이에 배치된 투과층 PET를 갖는다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3에서, 투과층 PET와 카운터-전극 CE 사이에 배치된 유기층 ORG는 도 3에 도시된 예와 같이, 정공 수송층 HTL, 적색 발광층 EML1, 녹색 발광층 EML2 및 청색 발광층 EML3을 포함한다. 이런 구조에 따라, 전면 발광형 마이크로-공동 구조가 실현된다. 유기층 ORG가 개재되어 있는 픽셀 전극 PE와 카운터-전극 CE 중 하나가 투명 전극으로 구성되는 경우, 마이크로-공동 구조를 얻을 수 없다.
- [0100] 마이크로-공동 구조를 채용한 경우, 광-투과 박막, 예를 들어, 산질화규소(SiON) 또는 ITO는 카운터-전극 CE 상에 배치될 수 있다. 이런 박막은 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3을 보호하기 위한 보호막으로 사용할 수 있고, 또한 광 간섭을 최적화하기 위한 광로 길이를 조정하는 광 정합층으로서 사용할 수 있다. 또한, 광-투과 절연막, 예를 들어, 질화규소(SiN)를 픽셀 전극 PE의 반사층과 카운터-전극 CE의 반-투과층 사이에 배치할 수 있다. 이런 절연막은 광 간섭 조건을 조정하는 조정층으로서 사용할 수 있다. 이런 조정층의 광로 길이는 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3 각각의 발광 파장의 1/4의 적어도 공배수로 정해진다. 이런 조정층은 제1 유기 EL 소자 OLED1 및 제2 유기 EL 소자 OLED2에만 배치될 수 있다.
- [0101] 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3 중, 적어도 제1 유기 EL 소자 OLED1 및 제2 유기 EL 소자 OLED2는 픽셀 전극 PE와 패시베이션막 PS 사이에 배치되는 불규칙적인 산란층을 포함할 수 있다.
- [0102] 본 실시예에서는, 적색 발광층 EML1 및 녹색 발광층 EML2에서의 정공 주입 능력 또는 정공 수송 능력을, 적색 발광층 EML1의 제1 도펀트 물질 EM1 및 녹색 발광층 EML2의 제2 도펀트 물질 EM2에서 광 소멸을 일으키는 자외선 조사에 의해 증가시킨 사례에 대해 기술하였다. 이와는 다르게, 적색 발광층 EML1 및 녹색 발광층 EML2에서의 정공 주입 능력 또는 정공 수송 능력을 자외선 조사에 의해 감소시킨 사례에서도 동일한 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [0103] 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3의 제조 방법에서 채용할 수 있는 각종 예에 대해 설명하기로 한다.
- [0104] "PHOTO1 노광"으로 나타낸 노광 단계는, "EML1 증착"으로 나타낸 적색 발광층 EML1을 형성하는 단계 이후의 시

점이라면, 어느 시점에서라도 수행될 수 있다. 예를 들어, "PHOTO1 노광"으로 나타낸 노광 단계는 "EML2 증착"으로 나타낸 녹색 발광층 EML2를 형성하는 단계 이후, "EML3 증착"으로 나타낸 청색 발광층 EML3을 형성하는 단계 이후, 또는 "CE 증착"으로 나타낸 카운터-전극 CE을 형성하는 단계 이후에 수행될 수 있다.

[0105] "PHOTO2 노광"으로 나타낸 노광 단계는 "EML2 증착"으로 나타낸 녹색 발광층 EML2를 형성하는 단계 이후의 시점이라면, 어떤 시점에서든 수행될 수 있다. 예를 들어, "PHOTO2 노광"으로 나타낸 노광 단계는 "EML3 증착"으로 나타낸 청색 발광층 EML2를 형성하는 단계 이후, 또는 "CE 증착"으로 나타낸 카운터-전극 CE을 형성하는 단계 이후에 수행될 수 있다.

[0106] 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3 각각의 유기층 ORG가 전자 수송층을 포함하는 구조의 경우, 전자 수송층을 형성하는 단계는 "EML3 증착"으로 나타낸 청색 발광층 EML3을 형성하는 단계 이후에 추가될 수 있다.

[0107] 본 실시예에서는, "PHOTO1 노광" 및 "PHOTO2 노광"으로 나타낸 두 노광 단계를 수행하는 사례에 대해 설명하였다. 이와는 다르게, 하프톤(halftone) 마스크를 사용함으로써, 단일 노광 단계에 의해 제1 도펀트 물질 EM1 및 제2 도펀트 물질 EM2에서 광 소멸을 일으킬 수 있다. 이 하프톤 노광 단계는, 시점이 녹색 발광층 EML2를 형성하는 단계 이후이면 어떤 시점에서든 수행될 수 있다. 이 경우에 사용되는 하프톤 마스크는 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3이 형성될 각각의 영역에 대응하는 상이한 투과도를 갖는다. 구체적으로 기술하자면, 제3 유기 EL 소자 OLED3이 형성될 영역에 대응하는 투과도는 제2 유기 EL 소자 OLED2가 형성될 영역에 대응하는 투과도보다 높다. 제2 유기 EL 소자 OLED2가 형성될 영역에 대응하는 투과도는 제1 유기 EL 소자 OLED1가 형성될 영역에 대응하는 투과도보다 높다. 이에 의해, 노광 단계를 단순화할 수 있어, 생산성이 향상된다.

[0108] "PHOTO1 노광" 및 "PHOTO2 노광"으로 나타낸 노광 단계에서는, 노광 장치의 산소 농도를 20ppm으로 정하는 것이 바람직하다. 이런 산소 농도 조건 하에서는 제1 도펀트 물질 EM1 및 제2 도펀트 물질 EM2에서의 광 소멸이 촉진된다.

[0109] 예를 들어, 호스트 물질로서 FL-2CBP를 사용하고, 도펀트 물질로서 트리(2-페닐피리딘)이리듐(III)(약칭: Ir(ppy)3)을 사용하고, 진공 증착법에 의해 글래스 기판 상에 8%의 도펀트 농도와 두께 30nm를 갖는 박막을 형성한다. 산소 농도가 1ppm 이하인 환경과 산소 농도가 20ppm인 환경 양쪽 모두에서, 이와 같이 형성된 박막에 대해 수은 크세논 램프 광원을 사용하여 10분간 355nm 이상의 광을 조사하였다.

[0110] 광 조사 전후에, 광 발광(photoluminescence) 세기(PL 세기)를 광 발광법에 의해 비교하였다. 광 조사 전의 PL 세기가 100%인 것으로 가정한 경우, 산소 농도가 1ppm인 환경에서의 광 조사 후의 PL 세기는 49%로 감소하였고, 산소 농도가 20ppm인 환경에서의 광 조사 후의 PL 세기는 38%로 감소하였다.

[0111] 광 조사에 의한 PL 세기의 감소는 도펀트 물질의 광 소멸으로 인해 발생하는 것으로 추정할 수 있다. 그러므로, "PHOTO1 노광" 및 "PHOTO2 노광"으로 나타낸 노광 단계에서, 산소 농도가 20ppm 이상인 환경에서 노광을 행함으로써, 도펀트 물질의 광 소멸을 단시간에 일으킬 수 있어, 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0112] 본 발명은 상술한 실시예에만 직접적으로 한정되는 것은 아니다. 실제로, 본 발명의 사상 범주 내에서는 구성 소자들을 변형 및 구체화할 수 있다. 상기 실시예들에 개시된 구성 소자들을 적절히 결합시켜 각종 발명을 이룰 수 있다. 예를 들어, 상기 실시예들에 개시된 모든 구성 소자들에서 일부 구성 소자들을 생략할 수 있다. 또한, 여러 실시예들의 구성 소자들을 적절히 결합할 수 있다.

[0113] 상기 실시예에서, 유기 EL 디스플레이 장치는 발광 컬러가 다른 3 종류의 유기 EL 소자, 즉 제1 내지 제3 유기 EL 소자 OLED1 내지 OLED3을 포함한다. 또는, 유기 EL 디스플레이 장치는 유기 EL 소자로서, 발광 컬러가 다른 2 종류의 유기 EL 소자, 또는 발광 컬러가 다른 4 종류의 유기 EL 소자를 포함할 수 있다.

[0114] 본 실시예에서는, 도펀트 물질이 광 소멸 상태에 있을 경우, 도펀트 물질로부터 전혀 광이 방출되지 않는 사례에 대해서 기술하였다. 그러나, 동일한 유리한 효과를 얻을수만 있다면, 본 발명은 도펀트 물질이 광 소멸 상태에 있을 경우, 도펀트 물질로부터 광이 거의 방출되지 않는 사례에 대해서도 적용가능하다.

도면의 간단한 설명

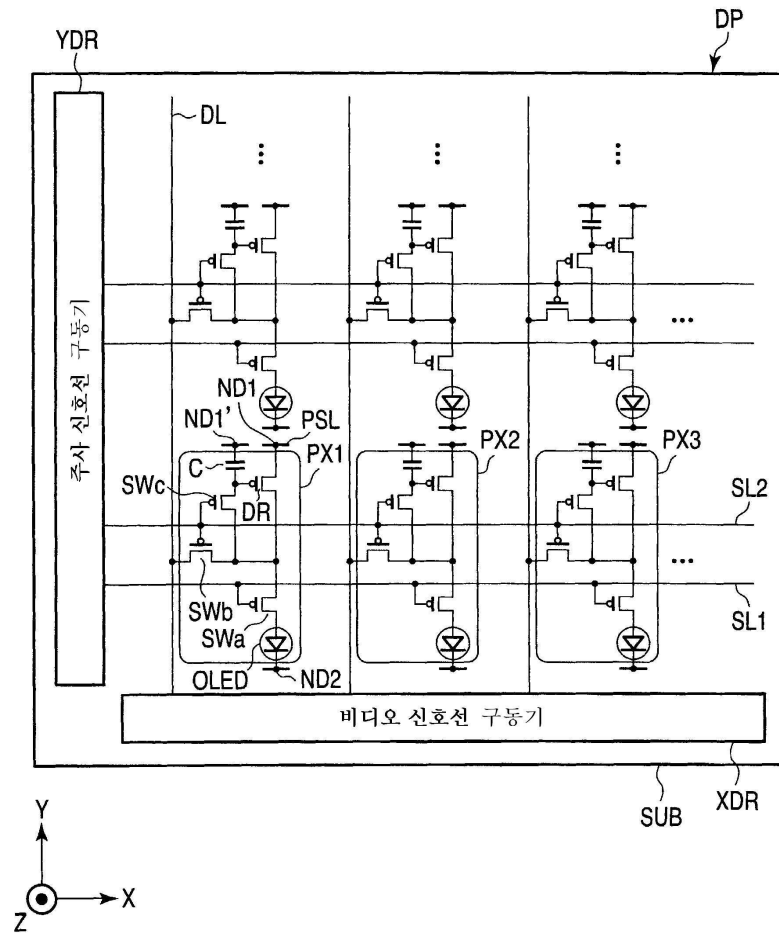
[0115] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

[0116] 도 2는 도 1에 도시된 유기 EL 디스플레이 장치에 채용할 수 있는 디스플레이 패널의 구조를 개략적으로 도시한 횡단면도.

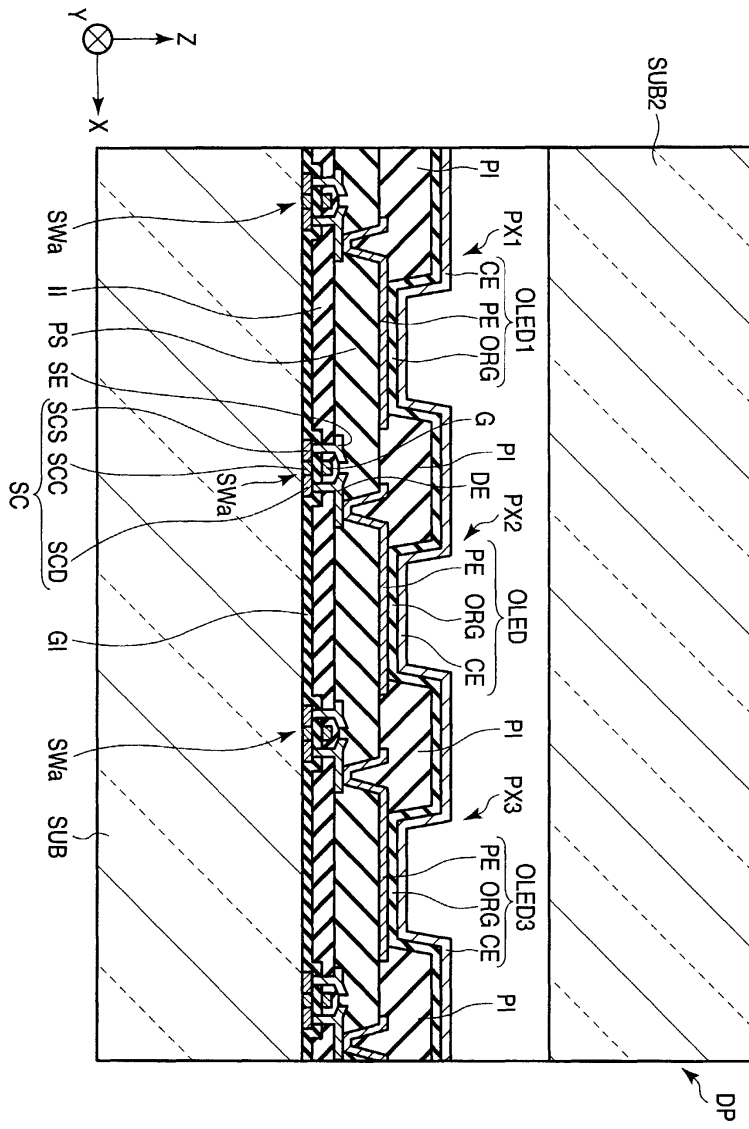
- [0117] 도 3은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들의 발광 컬러를 제어하기 위한 한 원리를 나타낸 도면.
- [0118] 도 4는 도 3에 도시된 제1 내지 제3 유기 EL 소자들의 구조를 개략적으로 도시한 횡단면도.
- [0119] 도 5는 도 2에 도시된 유기 EL 디스플레이 장치에 채용된, 제1 도펀트 물질, 제2 도펀트 물질 및 정공 수송층의 흡광 스펙트럼 특성을 나타내는 그래프.
- [0120] 도 6은 정규화 흡광 스펙트럼 특성에 있어서의 흡광도 최저점을 설명하는 그래프.
- [0121] 도 7은 도 3에 도시된 제1 내지 제3 유기 EL 소자들을 제조하는 제조 방법을 기술하는 흐름도.
- [0122] 도 8은 도 7에 도시된 "PHOTO1 노광" 및 "PHOTO2 노광"으로 나타낸 노광 단계들을 설명하는 도면.
- [0123] 도 9는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들의 다른 구조 예를 개략적으로 도시한 도면.
- [0124] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0125] SWa: 스위칭 트랜지스터
- [0126] SC: 반도체 층
- [0127] SUB: 기판
- [0128] SCC: 채널 영역
- [0129] SCS: 소스 영역
- [0130] SCD: 드레인 영역
- [0131] GI: 게이트 절연막
- [0132] G: 게이트 전극
- [0133] II: 층간 절연막
- [0134] PS: 패시베이션막
- [0135] PE: 픽셀 전극 PE
- [0136] ORG: 유기층
- [0137] PX1 내지 PX3: 픽셀
- [0138] PI: 격벽
- [0139] CE: 카운터 전극
- [0140] OLED1 내지 OLED3: 제1 내지 제3 유기 EL 소자

도면

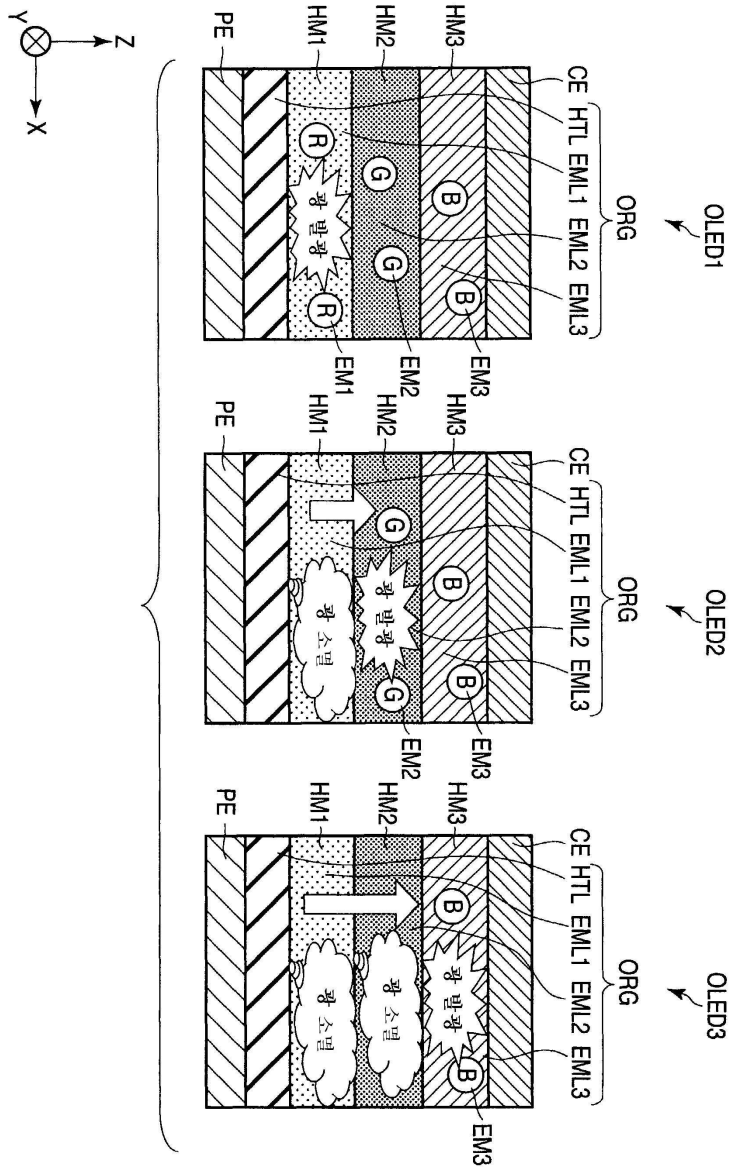
도면1



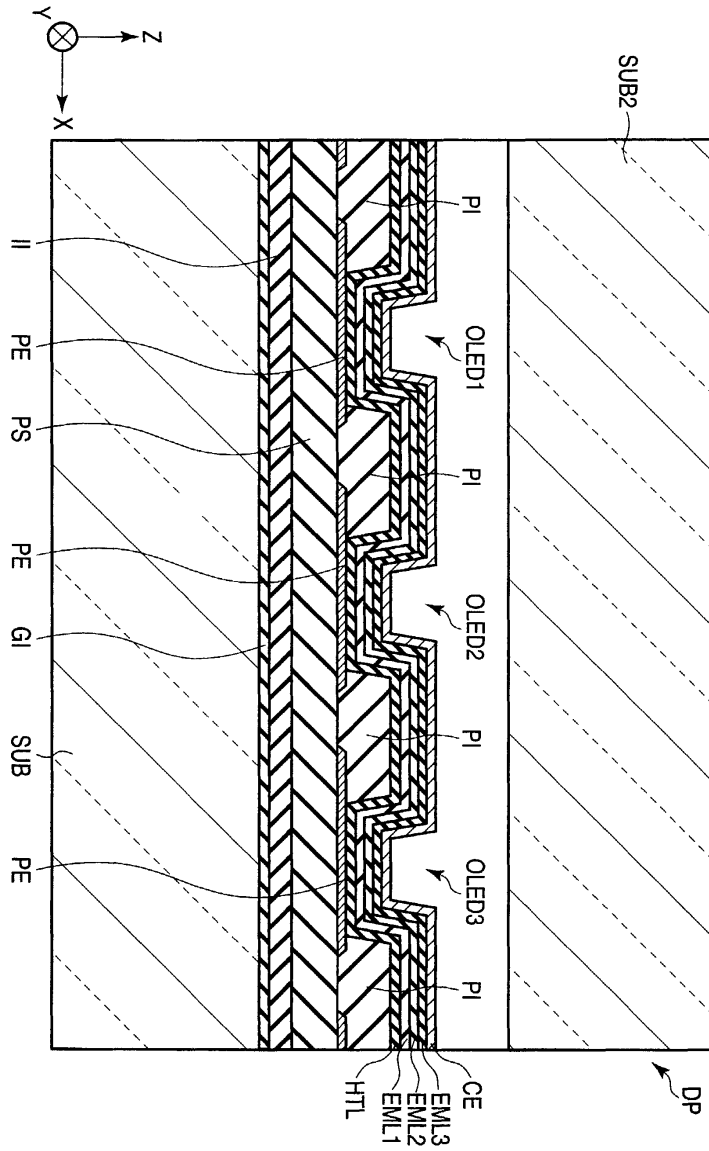
도면2



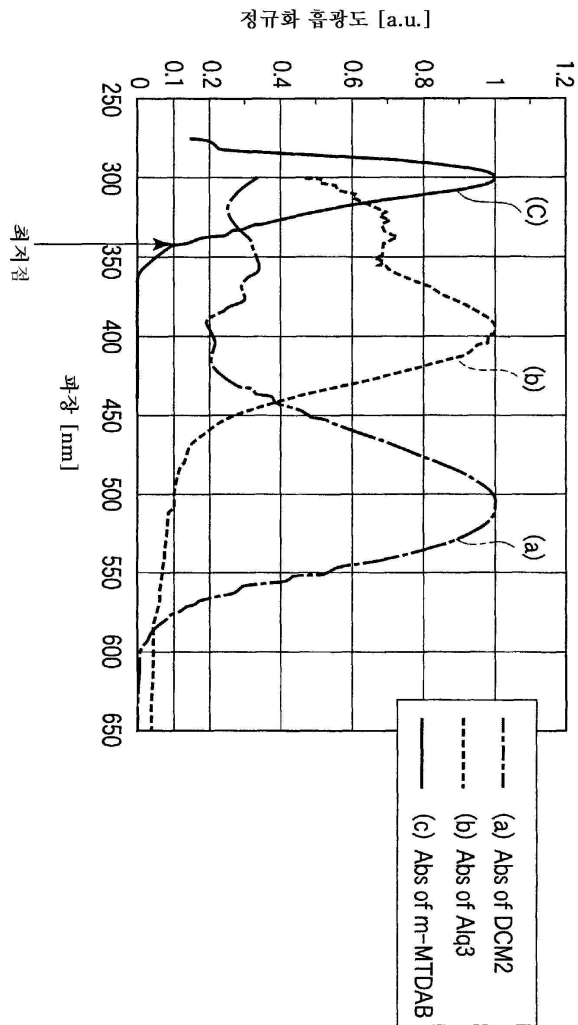
도면3



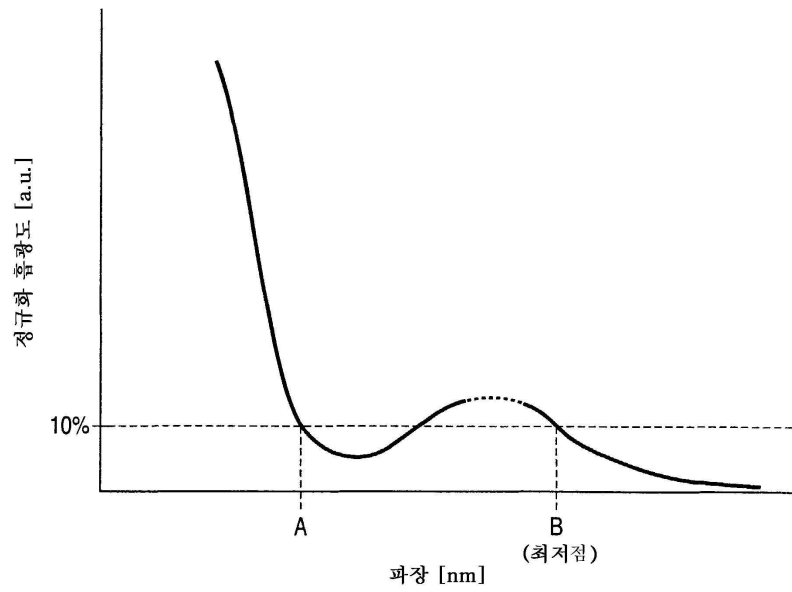
도면4



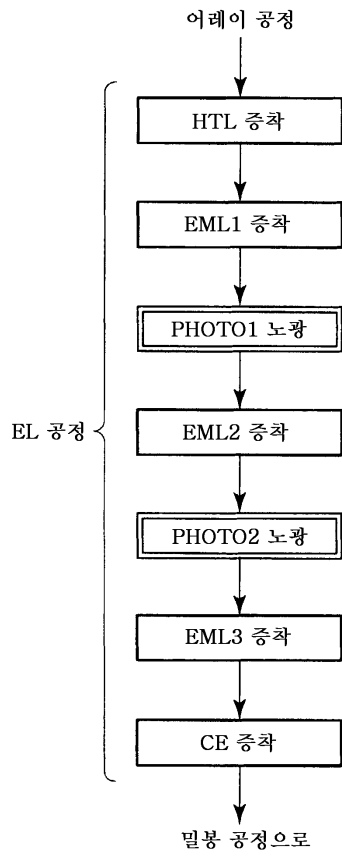
도면5



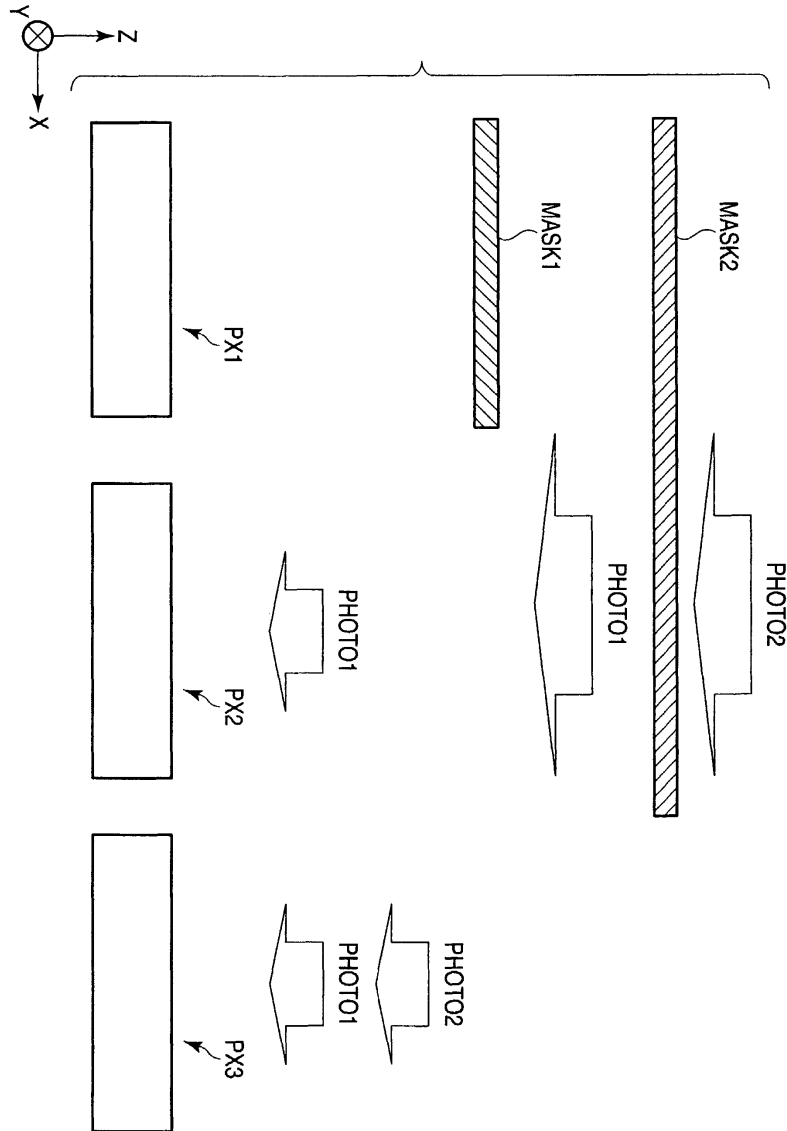
도면6



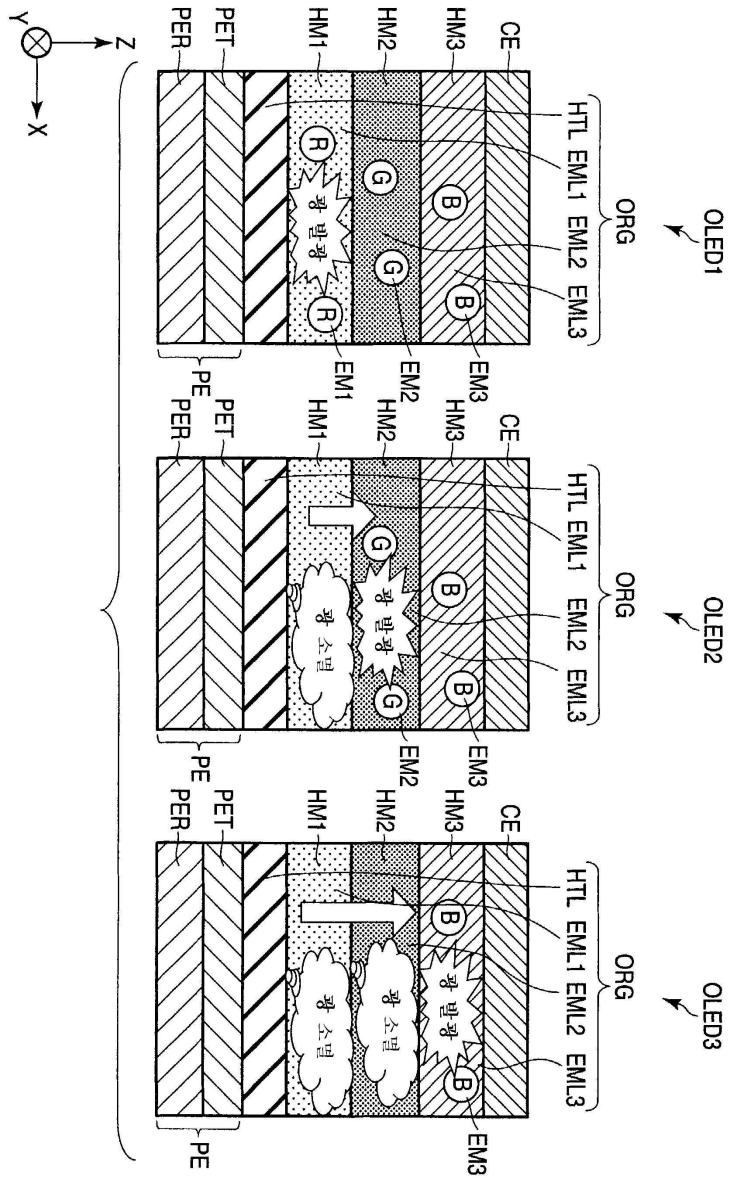
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机EL显示装置		
公开(公告)号	KR1020100035584A	公开(公告)日	2010-04-05
申请号	KR1020090077497	申请日	2009-08-21
申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
当前申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
[标]发明人	YOKOYAMA SHUHEI 요꼬야마슈헤이 OOTA MASUYUKI 오오따마스유키		
发明人	요꼬야마,슈헤이 오오따,마스유키		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/14 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L2251/552 Y10S428/917		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2008248482 2008-09-26 JP		
其他公开文献	KR101101067B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机EL显示装置，用于使用金属精细掩模独立地实现掩模沉积，该金属精细掩模具有对应于每个颜色像素的开口。组成：像素电极布置在第一至第三有机电致发光显示元件 (OLED1-OLED3) 上被布置在基板 (SUB) 上。第一发光层 (EML1) 包括在光谱特性中具有第一吸收峰的第一掺杂剂材料。第一发光层设置在像素电极上。第二发光层 (EML2) 包括具有第二光学消光的第二掺杂剂材料，关于光学消光光谱特性是顶点。第三发光层 (EML3) 布置在第二发光层上，同时包括第三掺杂剂材料。COPYRIGHT KIPO 2010

