



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월19일
 (11) 등록번호 10-1120212
 (24) 등록일자 2012년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0077029
 (22) 출원일자 2009년08월20일
 심사청구일자 2009년08월20일
 (65) 공개번호 10-2010-0023756
 (43) 공개일자 2010년03월04일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2008-214348 2008년08월22일 일본(JP)
 (뒷면에 계속)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020070087773 A*
 KR1020080008983 A*
 KR100846903 B1
 KR1020070105085 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
도시바 모바일 디스플레이 가부시킴가이사
 일본국 사이타마켄 후카야시 하타라초 1초메 9반
 치 2
 (72) 발명자
오쿠마니, 사토시
 일본 108-0075 도쿄도 미나토꾸 고난 4조메 1-8
 도시바 모바일 디스플레이 가부시킴가이사 지적재
 산부 내
야마시마, 고우이찌
 일본 108-0075 도쿄도 미나토꾸 고난 4조메 1-8
 도시바 모바일 디스플레이 가부시킴가이사 지적재
 산부 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
이중희, 장수길

전체 청구항 수 : 총 22 항

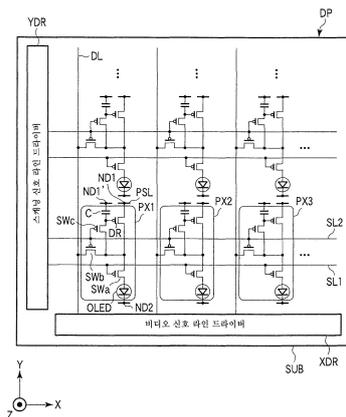
심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 유기 EL 표시 장치 및 유기 EL 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

유기 EL 표시 장치는, 화소 전극(PE)과 대향 전극(CE) 사이에 제1 과장 범위의 컬러 광을 방출하는 제1 발광층(EM1) 및 정공 차단층(EM3)을 포함하는 제1 유기층(ORG)을 포함하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)와, 화소 전극(PE)과 대향 전극(CE) 사이에 제1 과장 범위의 컬러 광을 방출하는 제2 발광층(EM2)을 포함하는 제2 유기 EL 소자(OLED2) - 제2 유기 EL 소자(OLED2)는 제1 유기 EL 소자보다 얇음 - 와, 화소 전극(PE)과 대향 전극(CE) 사이에 제1 과장 범위의 컬러 광을 방출하는 제3 발광층(EM3)을 포함하는 제3 유기층(ORG)을 포함하는 제3 유기 EL 소자(OLED3) - 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 제1 유기 EL 소자보다 얇음 - 를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

마에다, 노리히사

일본 108-0075 도쿄도 미나토구 고난 4쵸메 1-8 도
시바 모바일 디스플레이 가부시키키가이샤 지적재산
부 내

구보타, 히로후미

일본 108-0075 도쿄도 미나토구 고난 4쵸메 1-8 도
시바 모바일 디스플레이 가부시키키가이샤 지적재산
부 내

오오타, 마사유키

일본 108-0075 도쿄도 미나토구 고난 4쵸메 1-8 도
시바 모바일 디스플레이 가부시키키가이샤 지적재산
부 내

이케다, 다케시

일본 108-0075 도쿄도 미나토구 고난 4쵸메 1-8 도
시바 모바일 디스플레이 가부시키키가이샤 지적재산
부 내

(30) 우선권주장

JP-P-2009-001909 2009년01월07일 일본(JP)

JP-P-2009-017759 2009년01월29일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

유기 EL 표시 장치로서,

기관과,

상기 기관 위에 배치되는 제1 애노드와, 상기 제1 애노드 위에 배치되는 제1 캐소드와, 제1 층과 정공 차단층을 포함하는 제1 유기층을 포함하는 제1 유기 EL 소자 - 상기 제1 층은 상기 제1 애노드와 상기 제1 캐소드 사이에서 연장되며 제1 과장 범위의 광을 방출하는 제1 발광 재료를 포함하며, 상기 정공 차단층은 상기 제1 층과 상기 제1 캐소드 사이에 배치됨 - 와,

상기 기관 위에 배치되는 제2 애노드와, 상기 제2 애노드 위에 배치되는 제2 캐소드와, 제2 층을 포함하는 제2 유기층을 포함하며, 상기 제1 유기 EL 소자에 인접하는 제2 유기 EL 소자 - 상기 제2 층은 상기 제2 애노드와 상기 제2 캐소드 사이에서 연장되며 제2 과장 범위의 광을 방출하는 제2 발광 재료를 포함하며, 상기 제2 유기 EL 소자는 상기 제1 유기 EL 소자보다 얇음 - 와,

상기 기관 위에 배치되는 제3 애노드와, 상기 제3 애노드 위에 배치되는 제3 캐소드와, 제3 층을 포함하는 제3 유기층을 포함하며, 상기 제1 및 제2 유기 EL 소자에 인접하는 제3 유기 EL 소자 - 상기 제3 층은 상기 제3 애노드와 상기 제3 캐소드 사이에서 연장되며 제3 과장 범위의 광을 방출하는 제3 발광 재료를 포함하며, 상기 제3 유기 EL 소자는 상기 제1 유기 EL 소자보다 두꺼움 - 와,

격자 또는 스트라이프 패턴으로 배치되며, 상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자들 중 인접하는 2개의 상기 유기 EL 소자 사이에서 각각 연장되는 격벽들 - 상기 격벽들의 상면은 상기 제1 유기 EL 소자에 위치되는 상기 제1 층의 일부의 상면보다 높음 - 을 포함하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 애노드는 제1 반사층을 포함하고, 상기 제2 애노드는 제2 반사층을 포함하고, 상기 제3 애노드는 제3 반사층을 포함하며, 상기 제1 내지 제3 캐소드 각각은 반투과층(semi-transmissive layer)을 포함하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제3 층은 또한 상기 제1 층과 상기 제1 캐소드 사이에서 연장되며, 상기 정공 차단층은 상기 제1 층과 상기 제1 캐소드 사이에서 연장되는 상기 제3 층의 일부인, 유기 EL 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제3 층은 또한 상기 제2 층과 상기 제2 캐소드 사이에서 연장되는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1 층은 또한 상기 제3 애노드와 상기 제3 층 사이에서 연장되는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 층은 또한 상기 제3 애노드와 상기 제3 층 사이에서 연장되는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제3 유기층은 제1 및 제2 정공 수송층을 더 포함하고, 상기 제1 정공 수송층은 상기 제3 유기 EL 소자의 제3 애노드와 상기 제1 층 사이에서 연장되며, 상기 제2 정공 수송층은 상기 제3 유기 EL 소자의 제1 층과 제3 층 사이에서 연장되는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 제2 층은 또한 상기 제3 애노드와 상기 제3 층 사이에서 연장되는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제3 유기층은 제1 및 제2 정공 수송층을 더 포함하고, 상기 제1 정공 수송층은 상기 제3 애노드와 상기 제2 층 사이에서 연장되며, 상기 제2 정공 수송층은 상기 제3 유기 EL 소자의 상기 제2 층과 상기 제3 층 사이에서 연장되는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 층은 또한 상기 제1 층과 상기 제1 캐소드 사이에서 연장되며, 상기 정공 차단층은 상기 제1 층과 상기 제1 캐소드 사이에서 연장되는 상기 제2 층의 일부인, 유기 EL 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 층은 또한 상기 제3 층과 상기 제3 캐소드 사이에서 연장되는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 유기 EL 소자 각각은 제1 정공 수송층을 더 포함하고, 상기 제1 유기 EL 소자의 상기 제1 정공 수송층은 상기 제1 애노드와 상기 제1 층 사이에 배치되고, 상기 제2 유기 EL 소자의 상기 제1 정공 수송층은 상기 제2 애노드와 상기 제2 층 사이에 배치되고, 상기 제3 유기 EL 소자의 상기 제1 정공 수송층은 상기 제3 애노드와 상기 제3 층 사이에 배치되며, 상기 제3 유기 EL 소자는 상기 제3 유기 EL 소자의 상기 제1 정공 수송층과 상기 제3 애노드 사이에 배치되는 제2 정공 수송층을 더 포함하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 유기 EL 소자는 적색 광을 방출하고, 상기 제2 유기 EL 소자는 녹색 광을 방출하고, 상기 제3 유기 EL 소자는 청색 광을 방출하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 14

유기 EL 표시 장치로서,

기관과,

상기 기관 위에 배치되며, 서로 이격되어 있는 제1 내지 제3 애노드와,

격자 또는 스트라이프 패턴으로 배치되며, 상기 제1 내지 제3 애노드 중 인접하는 2개의 애노드 사이에서 각각이 연장되는 격벽들과,

상기 제1 애노드 위에서 연장되며, 적색 광을 방출하는 제1 발광 재료를 포함하는 제1 층 - 상기 제1 층의 일부는 상기 격벽들의 상면보다 낮은 상면을 가지는 인접하는 2개의 상기 격벽들 사이에 배치된 - 과,

상기 제2 애노드 위에서 연장되며, 녹색 광을 방출하는 제2 발광 재료를 포함하는 제2 층과,

상기 제3 애노드 위에서 연장되며, 청색 광을 방출하는 제3 발광 재료를 포함하는 제3 층 - 상기 제2 층 및 상기 제3 층의 적어도 하나는 또한 상기 제1 층 위에서 연장됨 - 과,

상기 제1 내지 제3 층과 상기 격벽들 위에 배치되는 캐소드를 포함하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 애노드 각각은 반사층을 포함하며, 상기 캐소드는 반투과층을 포함하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 제1 애노드와 상기 제1 층 사이에 배치되는 일부와, 상기 제2 애노드와 상기 제2 층 사이에 배치되는 일부와, 상기 제3 애노드와 상기 제3 층 사이에 배치되는 일부를 포함하는 제1 정공 수송층과,

상기 제3 애노드와 상기 제3 층 사이에 배치되는 제2 정공 수송층을 더 포함하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 및 상기 제2 층 중 적어도 하나는 또한 상기 제1 정공 수송층과 상기 제2 정공 수송층 사이에서 연장되는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 18

제14항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기 EL 표시 장치는 상기 제1 애노드의 위치에서는 적색 광을, 상기 제2 애노드의 위치에서는 녹색 광을, 그리고 상기 제3 애노드의 위치에서는 청색 광을 방출하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 19

유기 EL 표시 장치의 제조 방법으로서,

기판 위에 서로 이격하여 제1 내지 제3 애노드를 형성하는 단계와,

격자 또는 스트라이프 패턴으로 배치되며, 상기 제1 내지 제3 애노드 중 인접하는 2개의 애노드 사이에서 각각 연장되는 격벽들을 형성하는 단계와,

마스크를 이용하는 증착(evaporation)에 의해 상기 제1 애노드 위에 제1 층을 형성하는 단계 - 상기 제1 층은 상기 제1 애노드 위에 연장되며 적색 광을 방출하는 제1 발광 재료를 포함함 - 와,

마스크를 이용하는 증착에 의해 상기 제2 애노드 위에 제2 층을 형성하는 단계 - 상기 제2 층은 녹색 광을 방출하는 제2 발광 재료를 포함함 - 와,

증착에 의해 상기 제3 애노드 위에 제3 층을 형성하는 단계 - 상기 제3 층은 청색 광을 방출하는 제3 발광 재료를 포함하며, 상기 제2 층을 형성하는 단계와 상기 제3 층을 형성하는 단계는 상기 제2 층 및 상기 제3 층 중 적어도 하나가 또한 상기 제1 층 위에서 연장되도록 수행됨 - 와,

상기 제1 내지 제3 층과 상기 격벽들 위에 캐소드를 형성하는 단계를 포함하는, 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 층을 형성하기 전에 상기 제1 내지 제3 애노드 위에 제1 정공 수송층을 형성하는 단계와,

상기 제3 층을 형성하기 전에 상기 제3 애노드 위에 제2 정공 수송층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기 EL

표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제1 및 제2 층 중 적어도 하나는 또한 상기 제3 애노드 위에서 연장되도록 형성되는, 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제2 정공 수송층은 상기 제1 및 제2 층 중 적어도 하나를 형성한 후에 형성되는, 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계발광(EL) 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는, 자발광, 고 응답 속도, 광 시야각, 고 콘트라스트라는 특성을 갖고 소형 및 경량을 실현할 수 있는, 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치들이 활기차게 개발되어 왔다.

[0003] 유기 EL 소자에서, 정공은 정공 주입 전극(애노드)으로부터 주입되고 전자는 전자 주입 전극(캐소드)으로부터 주입되고, 이러한 정공과 전자는 발광층에서 재결합되어 광을 생성하게 된다. 풀 컬러 표시를 얻기 위해, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 각각 발광하는 화소들을 형성할 필요가 있다. 적색, 녹색, 청색처럼 발광 스펙트럼이 서로 다른 발광 물질들을, 적색, 녹색, 청색 화소들을 구성하는 유기 EL 소자들의 발광층들에 선택적으로 도포할 필요가 있다. 이러한 발광 물질들을 선택적으로 도포하는 방법으로는 진공 증착법이 알려져 있다. 이러한 진공 증착법에 의해 저분자량 유기 EL 물질로 막을 형성하는 경우에, 색 화소들과 각각 연관된 개구부들을 갖는 금속 미세 마스크를 이용함으로써 각 색 화소들에 대하여 마스크 증착이 독립적으로 수행되는 방법이 있다(예를 들어, 일본 특허출원 공개번호 제2003-157973호 참조).

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 유기 EL 소자에 관해서는, 청색 광을 방출하는 유기 EL 소자의 색 순도를 증가시킬 것을 요구해 왔다. 특히, 풀 컬러 표시를 실현해야 하는 경우에는, 적색과 녹색의 색 순도가 비교적 높은 반면 청색의 색 순도가 물질의 특징으로 인해 비교적 낮으면, 원하는 색을 표시할 때 청색의 색상(hue)이 불충분하다. 예를 들어, 흰색을 표시하는 경우에, 청색의 색상이 불충분하면, 황색(yellow)의 색상이 생성된다. 따라서, 원하는 화이트 밸런스(white balance)를 실현하기 위해서는, 청색 광을 방출하는 유기 EL 소자에 대 전류를 공급하고 휘도를 증가시켜, 불충분한 청색의 색상을 보상할 필요가 있다.

[0005] 그러나, 이것은, 유기 EL 소자를 구동하는 데 필요한 구동 전압을 증가시킬 뿐만 아니라 특히 청색 광을 방출하는 유기 소자의 수명도 감소시킨다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명의 일 양태에 의하면, 유기 EL 표시 장치를 제공하며, 이 유기 EL 표시 장치는, 제1 애노드, 캐소드, 및 제1 파장 범위의 컬러 광을 방출하는 제1 발광층과 제1 애노드와 캐소드 사이의 정공 차단층을 포함하는 제1 유기층을 포함하는 제1 유기 EL 소자와, 제2 애노드, 제1 유기 EL 소자로부터 연장되는 캐소드, 및 제2 애노드와 캐소드 사이에 제1 파장 범위의 컬러 광을 방출하는 제2 발광층을 포함하는 제2 유기층을 포함하는 제2 유기 EL 소자 - 제2 유기 EL 소자는 제1 유기 EL 소자보다 얇음 - 와, 제3 애노드, 제2 유기 EL 소자로부터 연장되는 캐

소드, 및 제3 애노드와 캐소드 사이에 제1 과장 범위의 컬러 광을 방출하는 제3 발광층을 포함하는 제3 유기층을 포함하는 제3 유기 EL 소자를 포함한다.

[0007] 본 발명의 다른 일 양태에 의하면, 유기 EL 소자를 포함하는 유기 EL 표시 장치를 제공하며, 이 유기 EL 표시 장치는, 반사층을 포함하는 애노드와, 애노드 위에 배치된 제1 정공 수송층과, 제1 정공 수송층 위에 배치된 제2 정공 수송층과, 제1 정공 수송층과 제2 정공 수송층 사이에 배치되고 적색 광이나 녹색 광을 방출하는 발광 물질을 포함하는 제3 정공 수송층과, 제2 정공 수송층 위에 배치되고 청색 광을 방출하는 발광 물질을 포함하는 발광층과, 발광층 위에 배치된 전자 수송층과, 전자 수송층 위에 배치된 반투과층을 포함하는 캐소드를 포함한다.

[0008] 본 발명의 또 다른 일 양태에 의하면, 유기 EL 소자를 포함하는 유기 EL 표시 장치를 제공하며, 이 유기 EL 표시 장치는, 반사층을 포함하는 애노드와, 애노드 위에 배치된 제1 정공 수송층과, 제1 정공 수송층 위에 배치된 제2 정공 수송층과, 적색 광을 방출하는 발광 물질을 포함하는 제3 정공 수송층 및 녹색 광을 방출하는 발광 물질을 포함하는 제4 정공 수송층 - 제3 정공 수송층과 제4 정공 수송층은 제1 정공 수송층과 제2 정공 수송층 사이에 배치됨 - 과, 제2 정공 수송층 위에 배치되고 청색 광을 방출하는 발광 물질을 포함하는 발광층과, 발광층 위에 배치된 전자 수송층과, 전자 수송층 위에 배치된 반투과층을 포함하는 캐소드를 포함한다.

효과

[0009] 본 발명에 의하면, 정공 수송층, 전자 수송층, 대향 전극 등을 형성할 때 마스크 상에 증착되는 물질의 양이 감소되고, 이러한 막들을 형성하기 위한 물질의 사용 효율이 개선되며, 제조 비용이 감소될 수 있다.

[0010] 또한, 유기 EL 표시 장치 전체의 두께를 감소시킬 수 있고, 구동 전압의 증가를 피할 수 있다. 따라서, 유기 EL 소자에서의 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 도면에서, 동일하거나 유사한 기능을 갖는 구조적 요소들은 유사한 참조 번호로 표시되며, 중복되는 설명은 생략한다.

[0012] 본 실시예에서, 유기 EL 표시 장치의 일례로서, 액티브 매트릭스 구동법을 채택하는 전면발광형(top-emission type) 유기 EL 표시 장치를 설명한다.

[0013] 도 1에 도시한 바와 같이, 이 유기 EL 표시 장치는 표시 패널(DP)을 포함한다. 표시 패널(DP)은 유리 기판과 같은 절연 기판(SUB)을 포함한다.

[0014] 화소들(PX1 내지 XP3)은 순서대로 X 방향으로 배열되며, 표시 화소의 최소 단위인 삼중체(triplet)(단위 화소)를 구성한다. 표시 영역에서, 이러한 삼중체들은 X 방향 및 Y 방향으로 배열된다. 특히, 표시 영역에서, 화소들(PX1)이 Y 방향으로 배열되어 있는 화소 스트링과, 화소들(PX2)이 X 방향으로 배열되어 있는 화소 스트링과, 화소들(PX3)이 Y 방향으로 배열되어 있는 화소 스트링은, 순서대로 X 방향으로 배열되고, 이러한 세 개의 화소 스트링은 X 방향으로 반복적으로 배열된다.

[0015] 스캐닝 신호 라인들(SL1 및 SL2)은 X 방향으로 연장되고, Y 방향으로 교대로 배열된다. 비디오 신호 라인들(DL)은 Y 방향으로 연장되고, X 방향으로 배열된다.

[0016] 화소들(PX1 내지 PX3)의 각각은 구동 트랜지스터(DR), 스위칭 트랜지스터들(SWa 내지 SWc), 유기 EL 소자(OLED), 커패시터(C)를 포함한다. 이 예에서, 구동 트랜지스터(DR)와 스위칭 트랜지스터들(SWa 내지 SWc)은 p 채널 박막 트랜지스터들이다.

[0017] 구동 트랜지스터(DR), 스위칭 트랜지스터(SWa), 유기 EL 소자(OLED)는 제1 전원 단자(ND1)와 제2 전원 단자(ND2) 사이에 순서대로 직렬로 연결된다. 이 예에서, 전원 단자(ND1)는 고 전위 전원 단자이고, 전원 단자(ND2)는 저 전위 전원 단자이다. 전원 단자(ND1)는 전원 라인(PSL)에 연결된다.

[0018] 스위칭 트랜지스터(SWa)의 게이트는 스캐닝 신호 라인(SL1)에 연결된다. 스위칭 트랜지스터(SWb)는 비디오 신호 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DR)의 드레인 사이에 연결되고, 스위칭 트랜지스터(SWb)의 게이트는 스캐닝 신호 라인(SL2)에 연결된다. 스위칭 트랜지스터(SWc)는 구동 트랜지스터(DR)의 드레인과 게이트 사이에 연결되고, 스위칭 트랜지스터(SWc)의 게이트는 스캐닝 신호 라인(SL2)에 연결된다. 커패시터(C)는 정전위 단자(ND1')와 구동 트랜지스터(DR)의 게이트 사이에 연결된다. 이 예에서, 정전위 단자(ND1')는 전원 단자(ND1)에

연결된다.

- [0019] 비디오 신호 라인 드라이버(XDR)과 스캐닝 신호 라인 드라이버(YDR)는 예를 들어 기판(SUB) 상에 배치된다. 특히, 비디오 신호 라인 드라이버(XDR)와 스캐닝 신호 라인 드라이버(YDR)는 칩 온 글래스(COG)에 의해 구현된다. 비디오 신호 라인 드라이버(XDR)과 스캐닝 신호 라인 드라이버(YDR)는 COG 대신에 테이프 캐리어 패키지(TCP)에 의해 구현될 수 있다. 다른 방안으로, 비디오 신호 라인 드라이버(XDR)과 스캐닝 신호 라인 드라이버(YDR)는 기판(SUB) 상에 직접 형성될 수 있다.
- [0020] 비디오 신호 라인(DL)은 비디오 신호 라인 드라이버(XDR)에 연결된다. 비디오 신호 라인 드라이버(XDR)는 비디오 신호인 전류 신호를 비디오 신호 라인(DL)에 출력한다.
- [0021] 스캐닝 신호 라인들(SL1 및 SL2)은 스캐닝 신호 라인 드라이버(YDR)에 연결된다. 스캐닝 신호 라인 드라이버(YDR)는 제1 및 제2 스캐닝 신호인 전압 신호들을 스캐닝 신호 라인들(SL1 및 SL2)에 출력한다.
- [0022] 이미지가 이러한 유기 EL 표시 장치 상에 표시되는 경우, 예를 들어, 스캐닝 신호 라인들(SL2)이 연속적으로 스캐닝된다. 특히, 화소들(PX1 내지 PX3)이 행마다 선택된다. 소정의 행이 선택되는 선택 주기 동안에는, 이 행에 포함된 화소들(PX1 내지 PX3)에서 기입 동작이 실행된다. 이 행이 선택되지 않는 비선택 주기 동안에는, 이 행에 포함된 화소들(PX1 내지 PX3)에서 표시 동작이 실행된다.
- [0023] 소정의 행의 화소들(PX1 내지 PX3)이 선택되는 선택 주기 동안, 스캐닝 신호 라인 드라이버(YDR)는, 스위칭 트랜지스터들(SW_a)을 개방(비도전 상태로 됨)하기 위한 스캐닝 신호들을, 화소들(PX1 내지 PX3)이 연결되어 있는 스캐닝 신호 라인(SL1)에 전압 신호들로서 출력한다. 이어서, 스캐닝 신호 라인 드라이버(YDR)는, 스위칭 트랜지스터들(SW_b 내지 SW_c)을 폐쇄(도전 상태로 됨)하기 위한 스캐닝 신호들을, 화소들(PX1 내지 PX3)이 연결되어 있는 스캐닝 신호 라인(SL2)에 전압 신호들로서 출력한다. 이 상태에서, 비디오 신호 라인 드라이버(XDR)는 비디오 신호들을 비디오 신호 라인들(DL)에 전류 신호(기입 신호)들(Isig)로서 출력하고, 구동 트랜지스터(DR)의 게이트 소스 전압(Vgs)을 비디오 신호(Isig)에 대응하는 크기로 설정한다.
- [0024] 후속하여, 스캐닝 신호 라인 드라이버(YDR)는, 스위칭 트랜지스터들(SW_b 및 SW_c)을 개방하기 위한 스캐닝 신호들을, 화소들(PX1 내지 PX3)이 연결되어 있는 스캐닝 신호 라인(SL2)에 전압 신호들로서 출력하고, 이어서 스위칭 트랜지스터들(SW_a)을 폐쇄하기 위한 스캐닝 신호들을, 화소들(PX1 내지 PX3)이 연결되어 있는 스캐닝 신호 라인(SL1)에 전압 신호들로서 출력한다. 이에 따라, 선택 주기가 종료된다.
- [0025] 선택 주기에 뒤이은 비선택 주기에서, 스위칭 트랜지스터들(SW_a)은 폐쇄 상태로 유지되고, 스위칭 트랜지스터들(SW_b 및 SW_c)은 개방 상태로 유지된다. 비선택 주기에서는, 구동 트랜지스터(DR)의 게이트 소스 전압(Vgs)의 크기에 대응하는 구동 전류(Idrv)가 유기 EL 소자(OLED)에 흐른다. 유기 EL 소자(OLED)는 구동 전류(Idrv)의 크기에 대응하는 휘도로 발광한다. 이 경우, $I_{drv} \approx I_{sig}$ 이고, 전류 신호(기입 전류; Isig)에 대응하는 방출 광을 각 화소에서 얻을 수 있다.
- [0026] 전술한 예에서, 전류 신호가 비디오 신호로서 기입되는 구조는 유기 EL 소자(OLED)를 구동하기 위한 화소 회로에 채택된다. 다른 방안으로, 전압 신호가 비디오 신호로서 기입되는 구조가 화소 회로에 채택될 수 있다. 본 발명은 전술한 예로 한정되지 않는다. 본 실시예에서는, p채널 박막 트랜지스터들을 사용한다. 다른 방안으로, 본 발명의 사상이 변경되지 않으면서 n채널 박막 트랜지스터들을 사용할 수 있다. 화소 회로는 전술한 예로 한정되지 않으며, 화소 회로에 다양한 모드들을 적용할 수 있다.
- [0027] 도 2는 스위칭 트랜지스터들(SW_a)과 유기 EL 소자들(OLED)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다.
- [0028] 도 2에 도시한 바와 같이, 스위칭 트랜지스터(SW_a)의 반도체층(SC)은 기판(SUB) 상에 배치된다. 반도체층(SC)은 예를 들어 폴리실리컨으로 형성된다. 반도체층(SC)에서, 채널 영역(SCC)을 개재하여 소스 영역(SCS)과 드레인 영역(SCD)이 형성된다.
- [0029] 반도체층(SC)은 게이트 절연막(GI)으로 코팅된다. 게이트 절연막(GI)은 예를 들어 테트라에틸 오소실리케이트(TEOS)를 사용함으로써 형성된다. 스위칭 트랜지스터(SW_a)의 게이트(G)는 채널 영역(SCC) 바로 위의 게이트 절연막(GI) 상에 배치된다. 게이트(G)는 스캐닝 신호 라인(SL1)의 일부이며, 전술한 스캐닝 신호 라인(SL2)과 동일한 제조 단계에서 동일한 물질로 형성될 수 있다. 게이트(G)는 예를 들어 폴리브덴 텅스텐(MoW)으로 형성된다.

- [0030] 이 예에서, 스위칭 트랜지스터(SWa)는 탑 게이트형 p채널 박막 트랜지스터이고, 전술한 트랜지스터(DR) 및 나머지 스위칭 트랜지스터들(SWb, SWc)와 동일한 구조를 갖는다.
- [0031] 게이트 절연막(GI) 및 게이트(G)는, 스캐닝 신호 라인들(SL1 및 SL2)과 함께, 층간 절연막(I1)으로 코팅된다. 층간 절연막(I1)은 예를 들어 플라즈마 화학적 기상 증착(CVD)에 의해 증착되는 실리콘 산화물(SiO_x)을 이용함으로써 형성된다.
- [0032] 스위칭 트랜지스터(SWa)의 소스(SE)와 드레인(DE)은 층간 절연막(I1) 상에 배치된다. 소스(SE)는 층간 절연막(I1)과 게이트 절연막(GI)에 형성되는 콘택트홀을 통해 반도체층(SC)의 소스 영역(SCS)에 연결된다. 드레인(DE)은 층간 절연막(I1)과 게이트 절연막(GI)에 형성되는 콘택트홀을 통해 반도체층(SC)의 드레인 영역(SCD)에 연결된다.
- [0033] 소스(SE)와 드레인(DE)은, 예를 들어, 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo)의 3층 구조를 갖고, 동일한 프로세스에 의해 형성될 수 있다. 소스(SE)와 드레인(DE)은 패시베이션막(PS)으로 코팅된다. 패시베이션막(PS)은 예를 들어 실리콘 질화물(SiN_x)을 이용함으로써 형성된다.
- [0034] 화소 전극(PE)은 화소들(PX1 내지 PX3)과 연관되어 패시베이션막(PS) 상에 배치된다. 각 화소 전극(PE)은 패시베이션막(PS)에 형성되는 콘택트홀을 통해 스위칭 트랜지스터(SWa)의 드레인(DE)에 연결된다. 이 예에서, 화소 전극(PE)은 애노드에 대응한다.
- [0035] 격벽(PI)은 패시베이션막(PS) 상에 형성된다. 격벽(PI)은 화소 전극(PE)의 주변 전체를 둘러싸는 방식으로 격자 형상으로 배치된다. 격벽(PI)은 화소 전극들(PE) 사이에서 Y 방향으로 연장되는 스트라이프 형상으로 배치될 수 있다. 격벽(PI)은 예를 들어 유기 절연층이다. 격벽(PI)은 예를 들어 포토리소그래피 기술을 이용함으로써 형성될 수 있다.
- [0036] 유기층(ORG)은 각 화소 전극(PE) 상에 배치된다. 유기층(ORG)은 모든 화소들(PX1 내지 PX3)을 포함하는 표시 영역에 걸쳐 연장되는 적어도 하나의 연속막을 포함한다. 특히, 유기층(ORG)은 화소 전극들(PE)과 격벽(PI)을 피복한다. 이하에서 상세를 설명한다.
- [0037] 유기층(ORG)은 대향 전극(CE)으로 코팅된다. 이 예에서, 대향 전극(CE)은 캐소드에 대응한다. 대향 전극(CE)은 모든 화소들(PX1 내지 PX3)을 포함하는 표시 영역에 걸쳐 연장되는 연속막이다. 즉, 대향 전극(CE)은 모든 화소들(PX1 내지 PX3)에 의해 공유되는 공통 전극이다.
- [0038] 화소 전극들(PE), 유기층(ORG), 및 대향 전극(CE)은 각 픽셀과 연관되어 배치되는 유기 EL 소자를 구성한다.
- [0039] 특히, 화소(PX1)는 제1 유기 EL 소자(OLED1)를 포함하고, 화소(PX2)는 제1 유기 EL 소자(OLED2)를 포함하고, 화소(PX3)는 제1 유기 EL 소자(OLED3)를 포함한다. 도 2에서는 화소(PX1)의 하나의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 하나의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 하나의 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 도시하고 있지만, 이러한 유기 EL 소자들(OLED1, OLED2, OLED3)은 X 방향으로 반복 배치된다. 특히, 다른 제1 유기 EL 소자(OLED1)는 도 2의 우측부에 도시된 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 인접하여 배치된다. 마찬가지로, 또 다른 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 도 2의 좌측부에 도시된 제1 유기 EL 소자(OLED1)에 인접하여 배치된다.
- [0040] 격벽(PI)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치되며, 이러한 제1 및 제2 유기 EL 소자들을 분리한다. 또한, 격벽(PI)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치되며, 이러한 제2 및 제3 유기 EL 소자들을 분리한다. 또한, 격벽(PI)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치되며, 이러한 제3 및 제1 유기 EL 소자들을 분리한다.
- [0041] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은, 표시 영역의 주변에 붙인 밀봉제에 의해 건조제가 부착되어 있는 밀봉 유리 기판(SUB2)을 고착함으로써 밀봉될 수 있다. 다른 방안으로, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은, 프리트(frit) 유리에 의해 밀봉 유리 기판(SUB2)을 고착하거나(프리트 밀봉) 밀봉 유리 기판(SUB2)과 유기 EL 소자(OLED) 사이에 유기 수지층을 채움으로써(솔리드 밀봉; solid sealing) 밀봉될 수 있다. 프리트 밀봉의 경우에는, 건조제가 없어도 된다. 솔리드 밀봉의 경우에는, 유기 수지층에 더하여, 무기 물질로 된 절연막이 밀봉 유리 기판(SUB2)과 대향 전극(CE) 사이에 개재될 수 있다.
- [0042] 본 실시예에서, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 서로 다른 발광 색들을 갖도록 구성된다. 이 예에서, 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 색은 적색이고, 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 색은 녹색이고, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 색은 청색이다.

- [0043] 일반적으로, 400nm 내지 435nm 파장 범위의 컬러 광은 자주색으로 규정되며, 435nm 내지 480nm 파장 범위의 컬러 광은 청색으로 규정되며, 480nm 내지 490nm 파장 범위의 컬러 광은 녹색으로 규정되며, 490nm 내지 500nm 파장 범위의 컬러 광은 청록색으로 규정되며, 500nm 내지 560nm 파장 범위의 컬러 광은 녹색으로 규정되며, 560nm 내지 580nm 파장 범위의 컬러 광은 황록색으로 규정되며, 580nm 내지 595nm 파장 범위의 컬러 광은 황색으로 규정되며, 595nm 내지 610nm 파장 범위의 컬러 광은 오렌지색으로 규정되며, 610nm 내지 750nm 파장 범위의 컬러 광은 적색으로 규정되며, 750nm 내지 800nm 파장 범위의 컬러 광은 보라색을 띠는 적색으로 규정된다. 이 예에서, 400nm 내지 490nm 파장 범위의 주요 파장을 갖는 컬러 광은 청색(제3 파장 범위)으로 규정되며, 490nm보다 크고 595nm보다 작은 주요 파장을 갖는 컬러 광은 녹색(제2 파장 범위)으로 규정되며, 595nm 내지 800nm 파장 범위의 주요 파장을 갖는 컬러 광은 적색(제1 파장 범위)으로 규정된다.
- [0044] 도 3은 삼중체(T)의 구조 예를 도시한다. 삼중체(T)는 X 및 Y 방향으로 길이가 대략 동일한 정사각형으로 형성된다. 삼중체(T)는 화소(PX1), 화소(PX2), 화소(PX3)로 구성된다. 화소(PX1)는 제1 유기 EL 소자(OLED1)를 포함하고, 적색을 표시하는 적색 화소(PXR)로서 기능한다. 화소(PX2)는 제2 유기 EL 소자(OLED2)를 포함하고, 녹색을 표시하는 녹색 화소(PXG)로서 기능한다. 화소(PX3)는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 포함하고, 청색을 표시하는 청색 화소(PXB)로서 기능한다.
- [0045] 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1), 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 섹션(EA2), 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)의 각각은 Y 방향으로 연장되는 사각형으로 형성된다.
- [0046] 발광 섹션들(EA1 내지 EA3) 사이의 영역 관계는 다음과 같다.
- [0047] 제1 발광 섹션(EA1)의 영역 < 제2 발광 섹션(EA2)의 영역 < 제3 발광 섹션(EA3)의 영역
- [0048] 발광 섹션들(EA1 내지 EA3) 사이의 영역 비의 일 예는 다음과 같다.
- [0049] EA1 : EA2 : EA3 = 1 : 1.3 : 2.7
- [0050] 이 예에서, Y 방향으로의 발광 섹션들(EA1 내지 EA3)의 길이들이 대략 동일하므로, 전술한 영역 비는 X 방향으로 발광 섹션들(EA1 내지 EA3)의 길이들에 따라 설정된다.
- [0051] 이러한 방식으로, 청색을 방출하는 발광 섹션(EA3)은 발광 섹션(EA1) 및 다른 색들을 발광하는 발광 섹션(EA1)의 각각보다 큰 영역을 갖도록 형성된다. 이에 따라, 발광 섹션(EA3)에 공급되는 캐리어의 양이 증가하므로, 적절한 청색 색상 성분을 제공하는 데 필요한 구동 전압의 상승을 피할 수 있다. 따라서, 청색을 표시하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 수명이 증가될 수 있다.
- [0052] 발광 섹션들(EA1 내지 EA3)의 영역들은 필요한 특성을 얻도록 가변될 수 있다. 발광 섹션들(EA1 내지 EA3) 사이의 영역 관계는 도 3에 도시한 예로 한정되지 않으며, 서로 대략 동일할 수 있다.
- [0053] (제1 실시예)
- [0054] 도 4는 제1 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조들을 개략적으로 도시한다. 도 4에 도시한 바와 같이, 화소(PX1)의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 패시베이션막(PS) 상에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각은, 화소 전극(PE), 화소 전극(PE)에 대향되는 대향 전극(CE), 화소 전극(PE)과 대향 전극(CE) 사이에 개재된 유기층(ORG)을 포함한다.
- [0055] 제1 유기 EL 소자(OLED1)는 다음과 같이 구성된다. 특히, 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 화소 전극(PE)은 패시베이션막(PS) 상에 배치된 반사층(PER)과, 반사층 상에 배치된 투과층(PET)을 포함한다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(제1 유기층)(ORG)은 화소 전극(PE) 상에 배치된다. 이 유기층(ORG)은 투과층(PET) 상에 배치된 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된 제1 발광층(EM1), 제1 발광층(EM1) 상에 배치된 전자 수송층(ETL)을 포함한다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 대향 전극(CE)은 유기층(ORG)의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.
- [0056] 제2 유기 EL 소자(OLED2)는 다음과 같이 구성된다. 특히, 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 화소 전극(PE)은, 패시베이션막(PS) 상에 배치된 반사층(PER)과, 반사층 상에 배치된 투과층(PET)을 포함한다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 유기층(제2 유기층)(ORG)은 화소 전극(PE) 상에 배치된다. 이 유기층(ORG)은 투과층(PET) 상에 배치된 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된 제2 발광층(EM2), 제2 발광층(EM2) 상에 배치된 전자 수송층(ETL)을 포함한다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 대향 전극(CE)은 유기층(ORG)의 전자 수송층(ETL)

상에 배치된다.

- [0057] 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 다음과 같이 구성된다. 특히, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 화소 전극(PE)은 패시베이션막(PS) 상에 배치된 반사층(PER)과, 반사층 상에 배치된 투과층(PET)을 포함한다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(제3 유기층)(ORG)은 화소 전극(PE) 상에 배치된다. 이 유기층(ORG)은 투과층(PET) 상에 배치된 제2 정공 수송층(HTL2), 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 배치된 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된 제3 발광층(EM3), 제3 발광층(EM3) 상에 배치된 전자 수송층(ETL)을 포함한다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 대향 전극(CE)은 유기층(ORG)의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.
- [0058] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 화소 전극들(PE)은 동일한 구조를 가지며, 즉, 투과층(PET)이 반사층(PER) 상에 적층된 2층 구조를 갖는다. 패시베이션막(PS)과 투과층(PET) 사이에 배치된 반사층(PER)은 예를 들어 은(Ag)으로 형성된다. 다른 방안으로, 반사층(PER)은 알루미늄과 같이 광 반사성을 갖는 도전가능한 다른 물질로 형성될 수 있다. 반사층(PER)과 유기층(ORG) 사이에 배치된 투과층(PET)은 예를 들어 인듐 주석 산화물(ITO)로 형성된다. 다른 방안으로, 투과층(PET)은 인듐 아연 산화물(IZO)와 같이 광 투과성을 갖는 도전가능한 다른 물질로 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 화소 전극들(PE)은 대략 동일한 두께를 갖는다.
- [0059] 제1 정공 수송층(HTL1)은 예를 들어 N,N'-diphenyl-N,N'-bis(1-naphtylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine(α -NPD)으로 된다. 다른 방안으로, 제1 정공 수송층(HTL1)은 다른 물질로 형성되어도 된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 제1 정공 수송층들(HTL1)은 대략 동일한 두께를 갖는다.
- [0060] 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제2 정공 수송층(HTL2)은 제1 정공 수송층(HTL1)과 동일한 물질로 형성될 수 있지만, 다른 물질로 형성되어도 된다.
- [0061] 전자 수송층(ETL)은 예를 들어 Alq₃로 형성되지만, 다른 물질로 형성되어도 된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 전자 수송층들(ETL)은 대략 동일한 두께를 갖는다.
- [0062] 제1 내지 제3 발광층들(EM1 내지 EM3)의 각각은 호스트 물질을 포함한다. 호스트 물질로는, 예를 들어, 4,4'-bis(2,2'-diphenyl-ethen-1-yl)-diphenyl(BPVI)을 사용할 수 있지만, 다른 물질을 사용해도 된다.
- [0063] 제1 발광층(EM1)은 적색 파장에서 중심 발광 파장을 갖는 조성이나 발광성 유기 화합물로 형성된 제1 발광 물질(도펀트 물질)을 포함한다. 제1 발광 물질로는, 예를 들어, 4-(Dicyanomethylene)-2-methyl-6-(julolidin-4-yl-vinyl)-4H-pyran(DCM2)을 사용할 수 있지만, 다른 물질을 사용해도 된다.
- [0064] 제2 발광층(EM2)은 녹색 파장에서 중심 발광 파장을 갖는 조성이나 발광성 유기 화합물로 형성된 제2 발광 물질(도펀트 물질)을 포함한다. 제2 발광 물질로는, 예를 들어, tris(8-hydroxyquinolato)aluminum(Alq₃)을 사용할 수 있지만, 다른 물질을 사용해도 된다.
- [0065] 제3 발광층(EM3)은 청색 파장에서 중심 발광 파장을 갖는 조성이나 발광성 유기 화합물로 형성된 제3 발광 물질(도펀트 물질)을 포함한다. 제3 발광 물질로는, 예를 들어, bis[(4,6-difluorophenyl)-pyridinato-N,C2'](picorinate)iridium(III)(FIrpic)을 사용할 수 있지만, 다른 물질을 사용해도 된다.
- [0066] 제1 발광 물질, 제2 발광 물질, 제3 발광 물질은 형광 물질이거나 인광 물질일 수 있다.
- [0067] 대향 전극(CE)은 반투과층으로 된 단층 구조를 갖는다. 대향 전극(CE)은 예를 들어 마그네슘-실버로 형성되지만, 다른 도전성 물질로 형성되어도 된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 대향 전극들(CE)은 대략 동일한 두께를 갖는다.
- [0068] 본 실시예에서, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각은 방출 광이 대향 전극측으로부터 추출되는 전면 발광형 구조를 채택한다. 또한, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각은 화소 전극(PE)의 반사층(PER), 및 반투과층으로 형성된 대향 전극(CE)으로 구성된 마이크로 캐비티 구조를 채택한다. 한편, 사이에 유기층(ORG)이 개재되어 있는 캐소드와 애노드 중 어느 하나가 하나의 투명 전극으로만 구성된 경우에는, 마이크로 캐비티 구조를 얻을 수 없다.
- [0069] 본 실시예에서, 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 두께는 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 두께보다 작다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 두께는 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 두께보다 크다. 두께(또는 막 두께)는, 이러한 관계에서, 패시베이션막(PS)의 법선 방향, 즉, Z 방향의 거리에 대응한다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 두께는 패시베이션막(PS)의 Z 방향을 따라 화소 전극(PE)과 대향 전극(CE) 사이의 거리에 대응한다.

- [0070] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 두께 관계는 다음과 같다.
- [0071] 제2 유기 EL 소자(OLED2) < 제1 유기 EL 소자(OLED1) < 제3 유기 EL 소자(OLED3)
- [0072] 반사층(PER)과 반투과층인 대향 전극(CE) 사이의 두께에 대한 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 관계는 다음과 같다.
- [0073] 제2 유기 EL 소자의 두께 < 제1 유기 EL 소자의 두께 < 제3 유기 EL 소자의 두께
- [0074] 전술한 구조에서, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)는 동일 차수의 간섭 효과를 이용하는 장치 구조를 채택할 수 있다. 예를 들어, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)는 0차 간섭 효과를 이용하는 장치 구조를 채택할 수 있다.
- [0075] 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)보다 높은 차수의 간섭 효과를 이용하는 장치 구조를 채택할 수 있다. 예를 들어, 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 1차 간섭 효과를 이용하는 장치 구조를 채택할 수 있다.
- [0076] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3) 사이의 두께 차이는, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)의 막 두께들에 의해 생성된다.
- [0077] 도 4에 도시한 예에서, 제1 발광층(EM1)은 제2 발광층(EM2)보다 큰 막 두께를 갖고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)는 제2 유기 EL 소자(OLED2)보다 두껍게 형성된다. 또한, 제2 정공 수송층(HTL2)과 제3 발광층(EM3)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)가 제1 유기 EL 소자(OLED1)보다 두껍게 형성되게 하는 막 두께들을 갖는다.
- [0078] 도 5는, 제1 실시예의 삼중체(T)에 배치된, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)을 개략적으로 도시한다.
- [0079] 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 섹션(EA2)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제3 발광층(EM3)과 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다.
- [0080] 도 6은 제1 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다. 도 6에서, X 방향으로의 치수는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조를 명백하게 설명하기 위해 도 5에 도시한 치수와 다르다.
- [0081] 도 6에 도시한 바와 같이, 게이트 절연막(GI), 층간 절연막(II), 패시베이션막(PS)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 반사층(PER)과 기판(SUB) 사이에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 투과층(PET)은 반사층(PER) 상에 배치된다.
- [0082] 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 투과층(PET) 상에 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0083] 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 및 제2 유기 EL 소자들(OLED1 및 OLED2)의 투과층들(PET) 상에 그리고 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 배치된다. 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다.
- [0084] 특히, 제1 정공 수송층(HTL1)은 표시 영역에 걸쳐 확산되는 연속막이며 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 공통으로 배치된다. 또한, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 상에 배치된다.
- [0085] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제1 발광층(EM1)의 일부는 제1 유기 EL 소자(OLED1)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0086] 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제2 발광층(EM2)의 일부는 제2 유기 EL 소자(OLED2)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0087] 제3 발광층(EM3)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제3 발광층(EM3)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.

- [0088] 전자 수송층(ETL)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 발광층(EM1), 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제2 발광층(EM2), 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제3 발광층(EM3) 상에 배치된다. 전자 수송층(ETL)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다.
- [0089] 특히, 전자 수송층(ETL)은 표시 영역에 걸쳐 확산되는 연속막이며 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 공통으로 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(PI), 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다.
- [0090] 대향 전극(CE)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다. 대향 전극(CE)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다.
- [0091] 특히, 대향 전극(CE)은 표시 영역에 걸쳐 확산되는 연속막이며 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 공통으로 배치된다. 또한, 대향 전극(CE)은, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(PI), 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.
- [0092] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 밀봉 유리 기판(SUB2)을 이용함으로써 밀봉된다.
- [0093] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 두께의 예는 아래와 같다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이의 총 막 두께가 120nm이다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이의 총 막 두께가 95nm이다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이의 총 막 두께가 192nm이다.
- [0094] 그러나, 본 실시예에서는, 간접 구조에 기인한 제한 사항으로 인해, 방출 컬러 광 순도를 보장하기 위해, 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이의 총 막 두께의 범위가 110nm 내지 130nm이어야 한다. 마찬가지로, 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이의 총 막 두께의 범위는 85nm 내지 105nm의 범위로 설정되는 것이 바람직하고, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이의 총 막 두께의 범위는 182nm 내지 202nm로 설정되는 것이 바람직하다.
- [0095] 이에 의해, 본 실시예에서는, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)가 0차 간접 구조를 채택한다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 1차 간접 구조를 채택한다.
- [0096] 전술한 바와 같이, 청색을 발광하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 청색 광보다 긴 파장을 갖는 색들을 발광하는 유기 EL 소자들, 즉, 적색을 발광하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 녹색을 발광하는 제2 유기 EL 소자(OLED2)보다 두껍게 형성된다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)보다 높은 차수의 간접 효과를 이용하는 장치 구조를 채택하므로, 방출되는 청색 컬러 광 순도를 개선할 수 있다.
- [0097] 따라서, 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 광이 저 휘도로 방출되더라도 원하는 색을 표시할 수 있다. 이에 의해, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 적절한 청색 색상 성분을 제공하는 데 필요한 구동 전압의 증가를 피할 수 있다. 따라서, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 수명을 증가시킬 수 있다.
- [0098] 동일 차수의 간접 효과를 이용하는 장치 구조가 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 채택되는 경우에, 제3 유기 EL 소자(OLED3)는, 가장 짧은 파장의 광을 방출하므로, 가장 작은 두께를 갖도록 형성된다. 이 경우, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 제3 발광층(EM3)과 대향 전극(CE) 사이의 거리가 비교적 짧으므로, 여기자(exciton)들은 대향 전극(CE)으로 끌리고 발광에 기여하지 않으며, 이에 따라 광 소멸로 이어진다. 광 소멸로 인해, 발광 효율의 감소가 뚜렷해진다. 제3 발광층(EM3)과 대향 전극(CE) 사이의 적절한 거리가 보장된다면, 제3 발광층(EM3)의 화소 전극층의 두께는, 동일 차수의 간접 효과를 이용하기 위해 전체 장치 두께가 결정되기 때문에, 감소된다. 이 경우, 정공 수송층(HTL)의 두께는 감소되고, 캐리어 밸런스는 열화된다.
- [0099] 본 실시예에 의하면, 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)보다 높은 차수의 간접 효과를 이용하는 장치 구조를 채택할 수 있다. 따라서, 전술한 구조를 갖는 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서와 같이, 제3 발광층(EM3)과 대향 전극(CE) 사이의 충분한 거리를 보장할 수 있으며, 대향 전극(CE)에서의 광 소멸의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 제3 발광층(EM3)과 화소 전극(PE) 사이의 정공 수송층들(HTL1 및 HTL2)의 충분한 두께를 보장할 수 있으며, 캐리어 밸런스를 개선할 수 있다. 따라서, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의

발광 효율을 개선할 수 있다.

- [0100] 게다가, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)는 보다 낮은 차수의 간섭 효과를 이용하는 장치 구조를 채택하므로, 전체 장치 두께를 감소시킬 수 있고, 구동 전압의 증가를 피할 수 있다. 따라서, 제1 유기 EL 소자(OLED1) 내지 제3 유기 EL 소자(OLED3) 전체에서 전력 소비를 감소시킬 수 있다.
- [0101] 본 실시예에 의하면, 제1 유기 EL 소자(OLED1) 내지 제3 유기 EL 소자(OLED3) 모두에서 고 색 순도를 성공적으로 얻었음을 확인하였다. 또한, 백색을 표시할 때 어떠한 컬러링도 발생하지 않았으며 원하는 색들을 다색 표시하였음을 확인하였다.
- [0102] 본 실시예에 의하면, 제1 정공 수송층(HTL1), 전자 수송층(ETL), 대향 전극(CE)은 공통층들이며, 표시 영역에 걸쳐 확산되는 연속막들이다. 따라서, 이러한 막들이 증착에 의해 형성되는 경우, 발광 색선들(EA1 내지 EA3)에 대응하는 미세 개구부들이 형성되어 있는 미세 마스크를 이용할 필요가 없으며, 마스크의 제조 비용을 저감시킬 수 있다. 또한, 제1 정공 수송층(HTL1), 전자 수송층(ETL), 대향 전극(CE)을 형성할 때 마스크 상에 증착되는 물질의 양이 감소되고, 이러한 막들을 형성하기 위한 물질의 사용 효율이 개선된다.
- [0103] 게다가, 본 실시예에 의하면, 전면 발광형 구조를 채택하고 있다. 특히, 방출 광이 기판(SUB) 측으로부터 추출되는 구조와는 달리, 기판(SUB) 상에 배치되는 다양한 박막 트랜지스터들과 다양한 배선들로 인한 개구비에 대한 제한 사항 없이 방출 광이 기판(SUB)의 반대측으로부터 추출될 수 있다. 따라서, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 발광 색선들(EA1 내지 EA3)의 영역들을 충분히 보장할 수 있고, 보다 높은 미세도(fineness)를 유익하게 달성할 수 있다.
- [0104] 다음으로, 본 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에서 채택될 수 있는 장치 변경의 예들을 설명한다.
- [0105] 예를 들어, 각 유기층(ORG)에서, 정공 주입 기능을 갖는 박막, 즉, 정공 주입층이 화소 전극(PE)과 제1 정공 수송층(HTL1) 사이에 제공될 수 있다. 정공 주입층은 예를 들어 구리 프탈로시아닌으로 형성될 수 있다.
- [0106] 대향 전극(CE)은 적어도 하나의 반투과층을 포함해야 한다. 대향 전극(CE)의 구조는 반투과층만으로 이루어진 단순한 단층 구조로 한정되지 않는다. 대향 전극(CE)은 투과층이 더 적층되는 구조를 가질 수 있다.
- [0107] 대향 전극(CE) 상에는, 필요하다면, 실리콘 산질화물(SiON) 막과 같은 투과 절연막이 배치될 수 있다. 이러한 절연막은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 보호하는 보호막으로서, 또는 광 간섭을 최적화하는 광로 길이를 조절하는 막으로서 사용가능하다.
- [0108] 각 유기층(ORG)은 대향 전극(CE)과 전자 수송층(ETL) 사이에 전자 주입 기능을 갖는 박막, 즉, 전자 주입층을 포함할 수 있다. 이러한 전자 주입층은 예를 들어 리튬 플루오르화물(LiF)로 형성될 수 있다.
- [0109] 전자 수송층(ETL)의 구조는 단순한 단층 구조로 한정되지 않으며, 두 개 이상의 층을 갖는 다층 구조일 수 있다. 마찬가지로, 제1 정공 수송층(HTL1)과 제2 정공 수송층(HTL2)의 각각의 구조는 단순한 단층 구조로 한정되지 않으며, 두 개 이상의 층을 갖는 다층 구조일 수 있다.
- [0110] 또한, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 제2 정공 수송층(HTL2)이 제1 정공 수송층(HTL1)의 화소 전극측 상에 배치된다. 다른 방안으로, 제2 정공 수송층(HTL2)은 제1 정공 수송층(HTL1)의 대향 전극측 상에 배치될 수 있다.
- [0111] 제3 유기 EL 소자(OLED3)에만 배치된 제2 정공 수송층(HTL2)은, 제3 유기 EL 소자(OLED3)가 1차 간섭을 이용하는 장치 구조를 실현하도록, 전체 장치 두께를 조절하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 제2 정공 수송층(HTL2)의 막 두께가 제1 정공 수송층(HTL1)의 막 두께보다 큰 경우가 있을 수 있다. 이러한 경우에는, 제1 정공 수송층(HTL1)의 물질보다 비용이 덜 드는 물질을 제2 정공 수송층(HTL2)의 물질로서 사용하는 것이 바람직하다.
- [0112] 제2 정공 수송층(HTL2)이 본 실시예에서처럼 제1 정공 수송층(HTL1)의 화소 전극측 상에 배치되는 구조에서는, 제1 정공 수송층(HTL1)과 제2 정공 수송층(HTL2)이 서로 다른 특성들을 가질 필요가 있다. 특히, 두께 조절을 위한 제2 정공 수송층(HTL2)이 제1 정공 수송층(HTL1)보다 두껍게 형성되는 경우에는, 정공 이동도가 비교적 높은 특성들을 갖는 물질을 제2 정공 수송층(HTL2)의 물질로서 사용하는 것이 바람직하다. 특히, 제1 정공 수송층(HTL1)이 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 적층되는 구조에서는, 제1 정공 수송층(HTL1)의 정공 이동도보다 높은 정공 이동도를 갖는 물질을 선택함으로써 제2 정공 수송층(HTL2)을 형성하는 것이 바람직하다. 반면에, 시간 의존 변동이 작은 특성들을 갖는 물질, 즉, 안정성이 높은 물질을 선택함으로써 제3 발광층(EM3)과 접하는 제1 정공 수송층(HTL1)을 형성하는 것이 바람직하다.

- [0113] 다음으로, 본 실시예의 다른 예들을 설명한다. 후술하는 제2 실시예 내지 제7 실시예에서는, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 각각이 0차 간섭 효과를 활용하는 장치 구조를 갖고 제3 유기 EL 소자(OLED3)가 1차 간섭 효과를 활용하는 장치 구조를 갖는다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 반사층과 대향 전극 사이의 총 막 두께는 제1 실시예에서의 총 막 두께와 동일하다.
- [0114] (제2 실시예)
- [0115] 도 7은 제2 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조들을 개략적으로 도시한다. 도 7에 도시한 제2 실시예는, 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)의 전자 수송층(ETL)과 제1 발광층(EM1) 사이에 제3 발광층(EM3)이 추가로 제공된다는 점에서 도 4에 도시한 제1 실시예와 다르다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서는, 제3 발광층(EM3)이 정공 차단층이며 전혀 발광하지 않는다.
- [0116] 화소(PX1)의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0117] 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 투과층(PET), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 반투과층인 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 투과층(PET), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 발광층(EM2), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 반투과층인 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 제2 정공 수송층(HTL2), 제1 정공 수송층(HTL1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 반투과층인 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다.
- [0118] 도 8은 제2 실시예의 삼중체(T)에 배치된, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)을 개략적으로 도시한다. 도 8에 도시한 제2 실시예는, X 방향으로 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)에 걸쳐 제3 발광층(EM3)이 배치된다는 점에서 도 5에 도시한 제1 실시예와 다르다.
- [0119] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 섹션(EA2)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다.
- [0120] 도 9는 제2 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다. 도 9에서, X 방향으로의 치수는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조를 명백하게 설명하기 위해 도 8에 도시한 치수와 다르다.
- [0121] 도 9에 도시한 제2 실시예는, 제3 발광층(EM3)이 제3 유기 EL 소자(OLED3) 뿐만 아니라 제1 유기 EL 소자(OLED1)까지 연장된다는 점에서 도 6에 도시한 제1 실시예와 다르다.
- [0122] 게이트 절연막(GI), 층간 절연막(II), 패시베이션막(PS)은 기판(SUB)과 각 반사층(PER) 사이에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 반사층(PER)과 투과층(PET)은 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0123] 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 투과층(PET) 상에 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0124] 제1 실시예에서와 같이, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 배치된다. 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽, 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 상에 배치된다.
- [0125] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제1 발광층(EM1)의 일부는 제1 유기 EL 소자(OLED1)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다. 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제2 발광층(EM2)의 일부는 제2 유기 EL 소자(OLED2)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0126] 제3 발광층(EM3)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 배치되고, X 방향으로 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)로 연장된다. 특히, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 발광층(EM1) 상에 그리고 제3 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기

ELT 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이의 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제3 발광층(EM3)은 동일한 제조 단계에서 동일한 물질로 형성되고, 대략 동일한 두께를 갖는다.

- [0127] 제1 실시예에서와 같이, 전자 수송층(ETL)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI) 및 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제3 발광층(EM3) 상에 배치된다.
- [0128] 대향 전극(CE)은, 제1 실시예에서와 같이, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되며, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽, 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.
- [0129] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 밀봉 유리 기판(SUB2)을 이용함으로써 밀봉된다.
- [0130] 반사층(PER), 투과층(PET), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 정공 수송층(HTL2), 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL), 대향 전극(CE)은 제1 실시예에서와 같이 동일한 물질들로 형성될 수 있다.
- [0131] 제2 실시예에서는, 제1 실시예와 동일한 유익한 효과를 얻을 수 있다.
- [0132] 또한, 제3 발광층(EM3)은 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 걸쳐 확산되는 연속막이다. 따라서, 제3 발광층(EM3)이 증착에 의해 형성되는 경우, 발광 색선(EA3)에 대응하는 미세 개구부가 형성되어 있는 미세 마스크 대신에, 이웃하는 발광 색선들(EA1 및 EA3)을 연결하는 개구부가 형성되어 있는 마스크를 사용한다. 특히, 마스크의 개구부의 크기를 증가시킬 수 있고, 마스크의 제조 비용을 저감시킬 수 있다. 게다가, 제3 발광층(EM3)을 형성할 때 마스크 상에 증착되는 물질의 양이 감소되고, 제3 발광층(EM3)을 형성하기 위한 물질의 사용 효율이 향상될 수 있다.
- [0133] 게다가, 제1 유기 EL 소자(OLED1)에 배치된 제3 발광층(EM3)은 광로 길이 조절을 위해 사용될 수 있으므로, 제1 발광층(EM1)의 막 두께는 제3 발광층(EM3)의 막 두께에 대응하는 정도로 저감될 수 있다. 따라서, 제1 발광층(EM1)을 형성하기 위해 사용되는 물질의 양이 저감될 수 있고, 물질의 비용이 감소될 수 있다.
- [0134] 제2 실시예에 의하면, 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서, 제3 발광층(EM3)은 제1 발광층(EM1)과 전자 수송층(ETL) 사이에 배치된다. 제1 발광층(EM1)의 제1 발광 물질보다 넓은 대역 갭을 갖는 제3 발광 물질을 포함하는 제3 발광층(EM3)은 제1 발광층(EM1)의 대향 전극측 상의 정공 차단층으로서 기능한다. 따라서, 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 캐리어 밸런스가 개선될 수 있고, 발광 효율이 개선될 수 있다.
- [0135] 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 제1 발광 물질을 포함하는 제1 발광층(EM1) 및 제3 발광 물질을 포함하는 제3 발광층(EM3)이 적층된다. 최저 여기 에너지를 갖는 제1 발광 물질은 여기 상태에서부터 가장 쉽게 발광할 수 있다. 이에 따라, 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 제1 발광층(EM1)이 적색을 발광한다.
- [0136] 제2 발광 물질도 제1 발광 물질보다 넓은 대역 갭을 갖는다. 따라서, 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)은 제1 발광층(EM1)과 전자 수송층(ETL) 사이에 제2 발광 물질을 포함하는 제2 발광층(EM2)을 정공 차단층으로서 포함할 수 있다. 이 경우, 제2 발광층(EM2)은 X 방향으로 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 걸쳐 연장되고, 또한 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다.
- [0137] 게다가, 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)은 제1 발광층(EM1)과 전자 수송층(ETL) 사이에 제2 발광층(EM2)과 제3 발광층(EM3)을 정공 차단층들로서 포함할 수 있다.
- [0138] 요약하면, 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)은 제2 발광층(EM2)과 제3 발광층(EM3) 중 적어도 하나를 포함해야 한다. 이 경우, 제2 발광층(EM2)과 제3 발광층(EM3) 중 적어도 하나는 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서 정공 차단층으로서 기능한다.
- [0139] 그러나, 제3 발광 물질과 제1 발광 물질 사이의 대역 갭의 차이는 제2 발광 물질과 제1 발광 물질 사이의 대역 갭의 차이보다 크다. 따라서, 제1 발광층(EM1) 상에 적층된 발광층으로서, 제3 발광 물질을 포함하는 제3 발광

층(EM3)은 제2 발광 물질을 포함하는 제2 발광층(EM2)보다 높은 정공 차단 효과를 갖는다. 따라서, 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서 3 발광층(EM3)을 제1 발광층(EM1) 상에 적층하는 것이 바람직하다.

- [0140] 제2 실시예에서는, 제1 실시예에서 설명한 모든 장치 변경이 적용가능하다.
- [0141] (제3 실시예)
- [0142] 도 10은 제3 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조들을 개략적으로 도시한다. 도 10에 도시한 제3 실시예는, 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 유기층(ORG)에서 제2 발광층(EM2)과 전자 수송층(ETL) 사이에 제3 발광층(EM3)이 추가로 제공된다는 점에서 도 7에 도시한 제2 실시예와 다르다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 유기층들(ORG)에서는, 제3 발광층(EM3)이 전혀 발광하지 않는다.
- [0143] 화소(PX1)의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0144] 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 투과층(PET), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 투과층(PET), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 투과층(PET), 제2 정공 수송층(HTL2), 제1 정공 수송층(HTL1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다.
- [0145] 도 11은 제3 실시예의 삼중체(T)에 배치된, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)을 개략적으로 도시한다. 도 11에 도시한 제3 실시예는, X 방향으로 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 색선(EA1), 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 색선(EA2), 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 색선(EA3)에 걸쳐 제3 발광층(EM3)이 배치된다는 점에서 도 8에 도시한 제2 실시예와 다르다.
- [0146] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 색선(EA1)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 색선(EA2)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 색선(EA3)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다.
- [0147] 도 12는 제3 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다. 도 12에서, X 방향으로의 치수는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조를 명백하게 설명하기 위해 도 11에 도시한 치수와 다르다.
- [0148] 도 12에 도시한 제3 실시예는, 제3 발광층(EM3)이 제3 유기 EL 소자(OLED3) 뿐만 아니라 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)까지 연장된다는 점에서 도 9에 도시한 제2 실시예와 다르다.
- [0149] 게이트 절연막(GI), 층간 절연막(II), 패시베이션막(PS)은 기판(SUB)과 각 반사층(PER) 사이에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 반사층(PER)과 투과층(PET)은 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0150] 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 투과층(PET) 상에 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0151] 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 상에 배치된다.
- [0152] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제1 발광층(EM1)의 일부는 제1 유기 EL 소자(OLED1)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다. 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제2 발광층(EM2)의 일부는 제2 유기 EL 소자(OLED2)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0153] 제3 발광층(EM3)은 X 방향으로 배열된 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 특히, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 발광층(EM1) 상에, 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제2 발광층(EM1) 상에, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 제3 발광층(EM3)은, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED

2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 제3 발광층(EM3)은 동일한 제조 단계에서 동일한 물질로 형성되고, 대략 동일한 막 두께를 갖는다.

- [0154] 전자 수송층(ETL)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 제3 발광층(EM3) 상에 배치된다.
- [0155] 대향 전극(CE)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.
- [0156] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 밀봉 유리 기판(SUB2)을 이용함으로써 밀봉된다.
- [0157] 반사층(PER), 투과층(PET), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 정공 수송층(HTL2), 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL), 대향 전극(CE)은 제1 실시예와 동일한 물질들로 형성될 수 있다.
- [0158] 제3 실시예에서는, 제2 실시예와 동일한 유익한 효과를 얻을 수 있다.
- [0159] 또한, 제3 발광층(EM3)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 확산되는 연속막이다. 따라서, 제3 발광층(EM3)이 증착에 의해 형성되는 경우, 발광 섹션(EA3)에 대응하는 미세 개구부가 형성된 미세 마스크 대신에, 발광 섹션들(EA1 내지 EA3)을 연결하는 개구부가 형성된 마스크를 이용한다. 특히, 마스크의 개구부의 크기는 제2 실시예보다 크게 될 수 있으며, 마스크의 제조 비용은 저감될 수 있다. 게다가, 제3 발광층(EM3)을 형성할 때 마스크 상에 증착되는 물질의 양은 제2 실시예보다 적고, 제3 발광층(EM3)을 형성하기 위한 물질의 사용 효율은 향상될 수 있다.
- [0160] 게다가, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각에 배치되는 제3 발광층(EM3)은 광로 길이 조절을 위해 사용가능하다. 따라서, 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 제1 발광층(EM1)의 막 두께가 제3 발광층(EM3)의 막 두께에 대응하는 정도로 저감될 수 있다. 마찬가지로, 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 제2 발광층(EM2)의 막 두께가 제3 발광층(EM3)의 막 두께에 대응하는 정도로 저감될 수 있다. 따라서, 제1 발광층(EM1)과 제2 발광층(EM2)을 형성하기 위해 사용되는 물질의 양이 저감될 수 있고, 제조 비용이 감소될 수 있다.
- [0161] 제3 실시예에서는, 제1 실시예에서 설명한 모든 장치 변경이 적용가능하다.
- [0162] (제4 실시예)
- [0163] 도 13은 제4 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조들을 개략적으로 도시한다. 도 13에 도시한 제4 실시예는, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 각각의 유기층(ORG)에서 화소 전극(PE)과 제1 정공 수송층(HTL1) 사이에 버퍼층(BUF)이 추가로 제공된다는 점과, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에서 화소 전극(PE)과 제2 정공 수송층(HTL2) 사이에 버퍼층(BUF)이 추가로 제공된다는 점에서도 7에 도시한 제3 실시예와 다르다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서는 제3 발광층(EM3)이 전혀 발광하지 않는다.
- [0164] 화소(PX1)의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0165] 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 발광층(EM2), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제2 정공 수송층(HTL2), 제1 정공 수송층(HTL1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다.
- [0166] 제4 실시예의 삼중체(T)에 배치된, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)의 레이아웃은 도 8에 도시한 제2 실시예의 레이아웃과 동일하다. 따라서, 제4 실시예의 이 레이아웃은 도시하지 않는다.

- [0167] 도 14는 제4 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다. 도 14에 도시한 제4 실시예는 버퍼층(BUF)이 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다는 점에서 도 9에 도시한 제2 실시예와 다르다. 나머지 구조적 양태에 있어서는, 제4 실시예가 도 9에 도시한 제2 실시예와 동일하다.
- [0168] 제4 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 후술하는 절차로 제조될 수 있다.
- [0169] 특히, 게이트 절연막(GI), 층간 절연막(II), 패시베이션막(PS)은 기판(SUB) 상에 연속적으로 형성된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 반사층(PER)과 투과층(PET)은 패시베이션막(PS) 상에 형성된다. 이어서, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 투과층들(PET)을 둘러싸는 격벽들(PI)이 형성된다.
- [0170] 후속하여, 러프 마스크(rough mask)를 이용하여, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 버퍼층(BUF)이 형성된다. 버퍼층(BUF)은, 적어도 정공 주입 기능을 갖고, 투과층들(PET)과 격벽들(PI) 상에 형성된 후 리플로우 프로세스를 거치게 된다.
- [0171] 이어서, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 대응하는 개구부를 갖는 미세 마스크를 이용하여, 제2 정공 수송층(HTL2)이 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 버퍼층(BUF) 상에 형성된다.
- [0172] 이후, 러프 마스크를 이용하여, 제1 정공 수송층(HTL1)이 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 형성된다.
- [0173] 후속하여, 제1 유기 EL 소자(OLED1)에 대응하는 개구부를 갖는 미세 마스크를 이용하여, 제1 발광층(EM1)이 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 형성된다. 또한, 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 대응하는 개구부를 갖는 미세 마스크를 이용하여, 제2 발광층(EM2)이 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 형성된다.
- [0174] X 방향으로 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 대응하는 개구부를 갖는 마스크를 이용하여, 제3 발광층(EM1)이 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 발광층(EM1)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 형성된다.
- [0175] 이어서, 러프 마스크를 이용하여, 전자 수송층(ETL)이 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 형성된다. 이후, 러프 마스크를 이용하여, 대향 전극(CE)이 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 형성된다.
- [0176] 이렇게 형성된 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 밀봉 유리 기판(SUB2)을 이용함으로써 밀봉된다.
- [0177] 반사층(PER), 투과층(PET), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 정공 수송층(HTL2), 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL), 대향 전극(CE)이 제1 실시예와 동일한 물질들로 형성될 수 있다.
- [0178] 제4 실시예에서는, 제2 실시예와 동일한 유익한 효과를 얻을 수 있다.
- [0179] 또한, 리플로우 프로세스에 의해, 버퍼층(BUF)은 화소 전극(PE)의 표면 상의 이물질의 영향을 저감시키는 기능을 갖는다. 이에 의해, 전극들 사이의 단락 회로 및 막 결함의 발생을 억제할 수 있다.
- [0180] 버퍼층(BUF)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 확산되는 연속막이다. 따라서, 버퍼층(BUF)이 증착에 의해 형성되는 경우, 발광 섹션들(EA1 내지 EA3)을 연결하는 개구부가 형성된 마스크를 사용한다. 다시 말하면, 버퍼층(BUF)을 형성하기 위한 미세 마스크가 필요하지 않다.
- [0181] 게다가, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 배치된 버퍼층(BUF)은 광로 길이 조절을 위해 사용 가능하다. 따라서, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 제1 정공 수송층(HTL1)의 막 두께가 버퍼층(BUF)의 막 두께에 대응하는 정도로 저감될 수 있다. 마찬가지로, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 제1 정공 수송층(HTL1)과 제2 정공 수송층(HTL2)의 막 두께가 버퍼층(BUF)의 막 두께에 대응하는 정도로 저감될 수 있다. 따라서, 제1 정공 수송층(HTL1)과 제2 정공 수송층(HTL2)을 형성하기 위해 사용되는 물질의 양이 저감될 수 있고, 물질의 비용이 감소될 수 있다.
- [0182] 제4 실시예에서는, 제1 실시예에서 설명한 모든 장치 변경이 적용가능하다.
- [0183] (제5 실시예)

- [0184] 도 15는 제5 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조들을 개략적으로 도시한다. 도 15에 도시한 제5 실시예는, 제2 발광층(EM2)이 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에 추가로 제공된다는 점과, 제2 정공 수송층(HTL2)이 제2 발광층(EM2)과 제3 발광층(EM3) 사이에 배치된다는 점에서 도 13에 도시한 제4 실시예와 다르다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서는 제3 발광층(EM3)이 전혀 발광하지 않는다. 또한, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에서는 제2 발광층(EM2)이 전혀 발광하지 않는다.
- [0185] 화소(PX1)의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0186] 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 발광층(EM2), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 발광층(EM2), 제2 정공 수송층(HTL2), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다.
- [0187] 도 16은 제5 실시예의 삼중체(T)에 배치된, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)을 개략적으로 도시한다. 도 16에 도시한 제5 실시예는 X 방향으로 이웃하는 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 섹션(EA2)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)에 걸쳐 제2 발광층(EM2)이 배치된다는 점에서 제4 실시예와 다르다.
- [0188] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제3 발광층(EM3)은 X 방향으로 이웃하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)과 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)에 걸쳐 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다.
- [0189] 도 17은 제5 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다. 도 17에서, X 방향으로의 치수는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조를 명백하게 설명하기 위해 도 16에 도시한 치수와 다르다.
- [0190] 도 17에 도시한 제5 실시예는 제2 발광층(EM2)이 제2 유기 EL 소자(OLED2) 뿐만 아니라 제3 유기 EL 소자(OLED3)까지 연장된다는 점에서 도 14에 도시한 제4 실시예와 다르다.
- [0191] 게이트 절연막(GI), 층간 절연막(II), 패시베이션막(PS)은 기판(SUB)과 각 반사층(PER) 사이에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 반사층(PER)과 투과층(PET)은 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0192] 버퍼층(BUF)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되며, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽(PI) 상에 배치된다.
- [0193] 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되며, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 버퍼층(BUF) 상에 배치된다.
- [0194] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제1 발광층(EM1)의 일부는 제1 유기 EL 소자(OLED1)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0195] 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 배치되고, X 방향으로 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 이웃하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)로 연장된다. 특히, 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제2 발광층(EM2)은 동일한 제조 단계에서 동일한 물질로 형성되고, 대략 동일한 막 두께를 갖는다.
- [0196] 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제2 발광층(EM2) 상에 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL

2)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.

- [0197] 제3 발광층(EM3)은 X 방향으로 배열된 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 걸쳐 연장된다. 특히, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 발광층(EM1) 상에 그리고 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 배치된다. 또한, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제3 발광층(EM3)은 동일한 제조 단계에서 동일한 물질로 형성되고, 대략 동일한 막 두께를 갖는다.
- [0198] 전자 수송층(ETL)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제2 발광층(EM2) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제3 발광층(EM3) 상에 배치된다.
- [0199] 대향 전극(CE)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(PI), 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.
- [0200] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 밀봉 유리 기판(SUB2)을 이용함으로써 밀봉된다.
- [0201] 제5 실시예에서는, 제4 실시예와 동일한 유익한 효과를 얻을 수 있다.
- [0202] 또한, 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 걸쳐 확산되는 연속막이다. 따라서, 제2 발광층(EM2)이 증착에 의해 형성되는 경우, 발광 섹션(EA2)에 대응하는 미세 개구부가 형성되어 있는 미세 마스크 대신에, 발광 섹션들(EA2 및 EA3)을 연결하는 개구부가 형성되어 있는 마스크를 사용한다. 특히, 마스크의 개구부의 크기를 증가시킬 수 있고, 마스크의 제조 비용을 저감시킬 수 있다. 게다가, 제2 발광층(EM2)을 형성할 때 마스크 상에 증착되는 물질의 양이 감소되고, 제2 발광층(EM2)을 형성하기 위한 물질의 사용 효율이 향상될 수 있다.
- [0203] 또한, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 배치된 제2 발광층(EM2)이 광로 길이 조절을 위해 사용가능하므로, 제2 정공 수송층(HTL2)의 막 두께는 제2 발광층(EM2)의 막 두께에 대응하는 정도로 저감될 수 있다. 따라서, 제2 정공 수송층(HTL2)을 형성하기 위해 사용되는 물질의 양이 저감될 수 있고, 물질의 비용이 감소될 수 있다.
- [0204] 게다가, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)은 제3 발광층(EM3)의 화소 전극층 상에 제2 발광층(EM2)을 포함한다. 제2 발광층(EM2)이 제1 정공 수송층(HTL1)과 제2 정공 수송층(HTL2) 사이에 배치되므로, 제2 발광층(EM2)은 정공 수송 성질을 갖는 물질로 형성된다. 특히, 제5 실시예에서, 녹색을 발광하는 제2 발광 물질을 포함하는 제2 발광층(EM2)은 제3 정공 수송층으로서 기능한다. 정공 수송 성질을 갖는 물질을 제2 발광층(EM2)이 형성되는 물질로서 선택함으로써, 화소 전극(PE)으로부터 제3 발광층(EM3)으로의 정공 수송이 방해받지 않으며, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서의 구동 전압의 증가 및 발광 효율의 감소를 방지할 수 있다.
- [0205] 제5 실시예에서는, 제1 실시예에서 설명한 모든 장치 변경이 적용가능하다.
- [0206] (제6 실시예)
- [0207] 도 18은 제6 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조들을 개략적으로 도시한다. 도 18에 도시한 제6 실시예는, 제1 발광층(EM1)이 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에 추가로 제공된다는 점과, 제2 정공 수송층(HTL2)이 제1 발광층(EM1)과 제3 발광층(EM3) 사이에 배치된다는 점에서 도 13에 도시한 제4 실시예와 다르다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서는 제3 발광층(EM3)이 전혀 발광하지 않는다. 또한, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에서는 제1 발광층(EM1)이 전혀 발광하지 않는다.
- [0208] 화소(PX1)의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0209] 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 발광층(EM2), 전자 수송층(ETL)이 반

사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제2 정공 수송층(HTL2), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다.

- [0210] 도 19는 제6 실시예의 삼중체(T)에 배치된, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)을 개략적으로 도시한다. 도 19에 도시한 제6 실시예는, X 방향으로 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)에 걸쳐 제1 발광층(EM1)이 배치된다는 점에서 제4 실시예와 다르다.
- [0211] 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 섹션(EA2)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제3 발광층(EM3)은 X 방향으로 이웃하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)과 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)에 걸쳐 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다.
- [0212] 도 20은 제6 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다. 도 20에서, X 방향으로의 치수는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조를 명백하게 설명하기 위해 도 19에 도시한 치수와 다르다.
- [0213] 도 20에 도시한 제6 실시예는 제1 발광층(EM1)이 제1 유기 EL 소자(OLED1) 뿐만 아니라 제3 유기 EL 소자(OLED3)까지 연장된다는 점에서 도 14에 도시한 제4 실시예와 다르다.
- [0214] 게이트 절연막(GI), 층간 절연막(II), 패시베이션막(PS)은 각 반사층(PER)과 기판(SUB) 사이에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 투과층(PET)과 반사층(PER)은 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0215] 버퍼층(BUF)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 상에 배치된다.
- [0216] 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 버퍼층(BUF) 상에 배치된다.
- [0217] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)에 배치되고, X 방향으로 제1 유기 EL 소자(OLED1)에 이웃하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)로 연장된다. 특히, 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)과 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제1 발광층(EM1)은 동일한 제조 단계에서 동일한 물질로 형성되고, 대략 동일한 막 두께를 갖는다.
- [0218] 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제2 발광층(EM2)의 일부는 제2 유기 EL 소자(OLED2)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0219] 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제1 발광층(EM1) 상에 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0220] 제3 발광층(EM3)은 X 방향으로 배열된 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 걸쳐 연장된다. 특히, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 발광층(EM1) 상에 그리고 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 배치된다. 또한, 제3 발광층(EM3)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 발광층(EM1) 상에 배치된다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제3 발광층(EM3)은 동일한 제조 단계에서 동일한 물질로 형성되고, 대략 동일한 막 두께를 갖는다.
- [0221] 전자 수송층(ETL)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI) 및 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 제3 발광층

(EM3) 상에 배치된다.

- [0222] 대향 전극(CE)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.
- [0223] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 밀봉 유리 기판(SUB2)을 이용함으로써 밀봉된다.
- [0224] 제6 실시예에서는, 제4 실시예와 동일한 유익한 효과를 얻을 수 있다.
- [0225] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 걸쳐 확산되는 연속막이다. 따라서, 제1 발광층(EM1)이 증착에 의해 형성되는 경우, 발광 섹션(EA1)에 대응하는 미세 개구부가 형성된 미세 마스크 대신에, 발광 섹션들(EA1 및 EA3)을 연결하는 개구부가 형성된 마스크를 이용한다. 특히, 마스크의 개구부의 크기가 증가될 수 있고, 마스크의 제조 비용은 저감될 수 있다. 게다가, 제1 발광층(EM1)을 형성할 때 마스크 상에 증착되는 물질의 양이 감소되고, 제1 발광층(EM1)을 형성하기 위한 물질의 사용 효율이 향상될 수 있다.
- [0226] 이러한 제6 실시예에서, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 형성하는 데 필요한 미세 마스크의 최소 개구부 크기는 발광 섹션(EA2)의 크기와 대략 같다. 특히, 증착에 의해 형성되는 유기층(ORG)을 구성하는 층들 중에서, 제2 발광층(EM2)과 제2 정공 수송층(HTL2)이 아닌 층들은 두 개 이상의 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장된다. 반면에, 제2 발광층(EM2)은 발광 섹션(EA2)의 영역과 대략 동일한 영역 상에 형성되고, 제2 정공 수송층(HTL2)은 발광 섹션(EA3)의 영역과 대략 동일한 영역 상에 형성된다. 전술한 바와 같이, 발광 섹션(EA3)의 영역은 발광 섹션(EA2)의 영역보다 크고, 발광 섹션(EA2)의 영역은 발광 섹션(EA1)의 영역보다 크다. 따라서, 제6 실시예에서 이용되는 미세 마스크의 최소 개구부 크기는, 발광 섹션(EA2)의 영역과 대략 동일하고, 다른 실시예들과 비교할 때 보다 크게 형성될 수 있다. 따라서, 제6 실시예의 구조는 보다 높은 미세도(fineness)를 얻는 데 유익하다.
- [0227] 게다가, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 배치된 제1 발광층(EM1)은 광로 길이 조절을 위해 사용가능하므로, 제2 정공 수송층(HTL2)의 막 두께는 제1 발광층(EM1)의 막 두께에 대응하는 정도로 저감될 수 있다. 따라서, 제2 정공 수송층(HTL2)을 형성하는 데 사용되는 물질의 양이 저감될 수 있고, 물질의 비용이 감소될 수 있다.
- [0228] 또한, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)은 제3 발광층(EM3)의 화소 전극층 상에 제1 발광층(EM1)을 포함한다. 제1 발광층(EM1)은 제1 정공 수송층(HTL1)과 제2 정공 수송층(HTL2) 사이에 배치되므로 정공 수송 성질을 갖는 물질로 형성된다. 특히, 제6 실시예에서, 적색을 발광하는 제1 발광 물질을 포함하는 제1 발광층(EM1)은 제3 정공 수송층으로서 기능한다. 정공 수송 성질을 갖는 물질을 제1 발광층(EM1)이 형성되는 물질로서 선택함으로써, 화소 전극(PE)으로부터 제3 발광층(EM3)으로의 정공 수송이 방해받지 않으며, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서의 구동 전압의 증가 및 발광 효율의 감소를 방지할 수 있다.
- [0229] 제6 실시예에서는, 제1 실시예에서 설명한 모든 장치 변경이 적용가능하다.
- [0230] (제7 실시예)
- [0231] 도 21은 제7 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조들을 개략적으로 도시한다. 도 21에 도시한 제7 실시예는 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에서 제1 발광층(EM1)과 제2 정공 수송층(HTL2) 사이에 제2 발광층(EM2)이 추가로 제공된다는 점에서 도 18에 도시한 제6 실시예와 다르다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서는 제3 발광층(EM3)이 전혀 발광하지 않는다. 또한, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에서는 제1 발광층(EM1)과 제2 발광층(EM2)이 전혀 발광하지 않는다.
- [0232] 화소(PX1)의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0233] 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 발광층(EM2), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제2 정공 수송층(HTL2), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다.

- [0234] 도 22는 제7 실시예의 삼중체(T)에 배치된, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)을 개략적으로 도시한다. 도 22에 도시한 제7 실시예는, X 방향으로 이웃하는 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 섹션(EA2)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)에 걸쳐 제2 발광층(EM2)이 배치된다는 점에서 도 19에 도시한 제6 실시예와 다르다.
- [0235] 제1 발광층(EM1)과 제3 발광층(EM3)은 X 방향으로 이웃하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)과 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)에 걸쳐 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다.
- [0236] 도 23은 제7 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다. 도 23에서, X 방향으로의 치수는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조를 명백하게 설명하기 위해 도 22에 도시한 치수와 다르다.
- [0237] 도 23에 도시한 제7 실시예는 제2 발광층(EM2)이 제2 유기 EL 소자(OLED2) 뿐만 아니라 제3 유기 EL 소자(OLED3)까지 연장된다는 점에서 도 20에 도시한 제6 실시예와 다르다.
- [0238] 게이트 절연막(GI), 층간 절연막(II), 패시베이션막(PS)은 각 반사층(PER)과 기판(SUB) 사이에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 투과층(PET)과 반사층(PER)은 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0239] 버퍼층(BUF)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(P1), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 상에 배치된다.
- [0240] 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(P1), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 버퍼층(BUF) 상에 배치된다.
- [0241] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)에 배치되고, X 방향으로 제1 유기 EL 소자(OLED1)에 이웃하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)로 연장된다. 특히, 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)과 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(P1) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제1 발광층(EM1)은 동일한 제조 단계에서 동일한 물질로 형성되고, 대략 동일한 막 두께를 갖는다.
- [0242] 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 배치되고, X 방향으로 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 이웃하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)로 연장된다. 특히, 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 그리고 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제1 발광층(EM1) 상에 배치된다. 또한, 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)과 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(P1) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제2 발광층(EM2)은 동일한 제조 단계에서 동일한 물질로 형성되고, 대략 동일한 막 두께를 갖는다.
- [0243] 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제2 발광층(EM2) 상에 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(P1) 상으로 연장된다.
- [0244] 제3 발광층(EM3)은 X 방향으로 배열된 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 걸쳐 연장된다. 특히, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 발광층(EM1) 상에 그리고 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 배치된다. 또한, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(P1) 위의 제1 발광층(EM1) 상에 배치된다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제3 발광층(EM3)은 동일한 제조 단계에서 동일한 물질로 형성되고, 대략 동일한 막 두께를 갖는다.
- [0245] 전자 수송층(ETL)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(P1) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽 위의 제2 발광층(EM2) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)와

제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 제3 발광층(EM3) 상에 배치된다.

- [0246] 대향 전극(CE)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.
- [0247] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 밀봉 유리 기판(SUB2)을 이용함으로써 밀봉된다.
- [0248] 제7 실시예에서는, 제6 실시예와 동일한 유익한 효과를 얻을 수 있다.
- [0249] 또한, 제7 실시예에서는, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 형성하는 데 필요한 미세 마스크의 최소 개구부 크기가 발광 섹션(EA3)의 크기와 대략 같다. 특히, 증착에 의해 형성되는 유기층(ORG)을 구성하는 층들 중에서, 제2 정공 수송층(HTL2)이 아닌 층들은 두 개 이상의 유기 EL 소자들에 걸쳐 연장된다. 반면에, 제2 정공 수송층(HTL2)은 발광 섹션(EA3)의 영역과 대략 동일한 영역 상에 형성된다. 전술한 바와 같이, 발광 섹션(EA3)의 영역은 발광 섹션들(EA1 및 EA2)의 영역들의 각각보다 크다. 따라서, 제7 실시예에서 이용되는 미세 마스크의 최소 개구부 크기는, 발광 섹션(EA3)의 영역과 대략 동일하고, 제6 실시예와 비교할 때 보다 크게 형성될 수 있다. 따라서, 제7 실시예의 구조는 보다 높은 미세도를 얻는 데 유익하다.
- [0250] 또한, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)은 제3 발광층(EM3)의 화소 전극층 상에 제1 발광층(EM1)과 제2 발광층(EM2)을 포함한다. 제1 발광층(EM1)과 제2 발광층(EM2)은 제1 정공 수송층(HTL1)과 제2 정공 수송층(HTL2) 사이에 배치되므로 정공 수송 성질을 갖는 물질로 형성된다. 특히, 제7 실시예에서, 적색을 발광하는 제1 발광 물질을 포함하는 제1 발광층(EM1) 및 녹색을 발광하는 제2 발광 물질을 포함하는 제2 발광층(EM2)은 제3 정공 수송층 및 제4 정공 수송층으로서 각각 기능한다. 정공 수송 성질을 갖는 물질을 제1 발광층(EM1)과 제2 발광층(EM2)이 형성되는 물질로서 선택함으로써, 화소 전극(PE)으로부터 제3 발광층(EM3)으로의 정공 수송이 방해받지 않으며, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서의 구동 전압의 증가 및 발광 효율의 감소를 방지할 수 있다.
- [0251] 도 24에 이미지로서 도시한 바와 같이, 제3 발광층(EM3)의 방출 스펙트럼 및 제1 발광층(EM1)과 제2 발광층(EM2)의 각각의 흡수 스펙트럼이 겹치지 않는 것이 바람직하다. 이러한 물질을 선택함으로써, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는 제1 발광층(EM1)과 제2 발광층(EM2)에 의한 제3 발광층(EM3)으로부터의 방출 광의 흡수가 억제될 수 있고, 발광 효율의 감소가 억제될 수 있다.
- [0252] 제7 실시예에서는, 제1 실시예에서 설명한 모든 장치 변경이 적용가능하다.
- [0253] (제8 실시예)
- [0254] 도 25는 제8 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조들을 개략적으로 도시한다. 도 25에 도시한 제8 실시예는, 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서 제1 발광층(EM1)과 전자 수송층(ETL) 사이에 제3 발광층(EM3) 대신에 제2 발광층(EM2)이 배치된다는 점과, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에서 제3 발광층(EM3)과 전자 수송층(ETL) 사이에 제2 발광층(EM2)이 배치된다는 점에서 도 13에 도시한 제4 실시예와 다르다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서는, 제2 발광층(EM2)이 전혀 발광하지 않으며 정공 차단층으로서 기능한다. 또한, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에서는 제2 발광층(EM2)이 전혀 발광하지 않는다.
- [0255] 화소(PX1)의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0256] 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 발광층(EM2), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제2 정공 수송층(HTL2), 제1 정공 수송층(HTL1), 제3 발광층(EM3), 제2 발광층(EM2), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다.
- [0257] 도 26은 제8 실시예의 삼중체(T)에 배치된, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)을 개략적으로 도시한다. 도 26에 도시한 제8 실시예는, X 방향으로 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1), 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 섹션(EA2), 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션

(EA3)에 걸쳐 제2 발광층(EM2)이 배치된다는 점에서 제4 실시예와 다르다.

- [0258] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제3 발광층(EM3)과 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다.
- [0259] 도 27은 제8 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다. 도 27에서, X 방향으로의 치수는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조를 명백하게 설명하기 위해 도 26에 도시한 치수와 다르다.
- [0260] 도 27에 도시한 제8 실시예는 제2 발광층(EM2)이 제2 유기 EL 소자(OLED2) 뿐만 아니라 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)까지 연장된다는 점에서 도 14에 도시한 제4 실시예와 다르다.
- [0261] 게이트 절연막(GI), 층간 절연막(II), 패시베이션막(PS)은 각 반사층(PER)과 기판(SUB) 사이에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 투과층(PET)과 반사층(PER)은 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0262] 버퍼층(BUF)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 상에 배치된다.
- [0263] 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 버퍼층(BUF) 상에 배치되고, 제2 정공 수송층(HTL2)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0264] 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 특히, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서 버퍼층(BUF) 상에 배치된다. 또한, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 배치된다. 또한, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 버퍼층(BUF) 상에 배치된다.
- [0265] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치되고, 제1 발광층(EM1)의 일부는 제1 유기 EL 소자(OLED1)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0266] 제3 발광층(EM3)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치되고, 제3 발광층(EM3)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0267] 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 배치되고, X 방향으로 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1) 및 제3 유기 EL 소자(OLED3)로 연장된다. 특히, 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 제2 발광층(EM2)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 발광층(EM1) 상에 그리고 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제3 발광층(EM3) 상에 배치된다. 또한, 제2 발광층(EM2)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다.
- [0268] 전자 수송층(ETL)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 전자 수송층(ETL)은, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 제2 발광층(EM2) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 제2 발광층(EM2) 상에 배치된다.
- [0269] 대향 전극(CE)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다. 또한, 대향 전극(CE)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.
- [0270] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 밀봉 유리 기판(SUB2)을 이용함으로써 밀봉된다.

- [0271] 제8 실시예에서는, 제4 실시예와 동일한 유익한 효과를 얻을 수 있다.
- [0272] 또한, 제2 발광층(EM2)은 제1 유기 EL 소자(OLED1) 내지 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 걸쳐 확산되는 연속막이다. 따라서, 제2 발광층(EM2)이 증착에 의해 형성되는 경우, 발광 섹션들(EA1 내지 EA3)을 연결하는 개구부가 형성되어 있는 마스크를 이용한다. 제4 실시예에서는, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)이 형성될 때 미세 마스크가 필요하다. 제8 실시예에서는, 제2 발광층(EM2)을 형성하기 위한 미세 마스크가 필요하지 않으며, 마스크의 제조 비용이 저감될 수 있다. 또한, 제2 발광층(EM2)을 형성할 때 마스크 상에 증착되는 물질의 양이 감소되고, 제2 발광층(EM2)을 형성하기 위한 물질의 사용 효율이 향상될 수 있다.
- [0273] 게다가, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 배치된 제2 발광층(EM2)은 광로 길이 조절을 위해 사용될 수 있으므로, 제2 발광층(EM2)의 막 두께는 제2 발광층(EM2)의 막 두께에 대응하는 정도로 저감될 수 있다. 따라서, 제2 정공 수송층(HTL2)을 형성하기 위해 사용되는 물질의 양이 저감될 수 있고, 물질의 비용이 감소될 수 있다.
- [0274] 제8 실시예에서는, 제1 실시예에서 설명한 모든 장치 변경이 적용가능하다.
- [0275] (제9 실시예)
- [0276] 도 28은 제9 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조들을 개략적으로 도시한다. 도 28에 도시한 제9 실시예는, 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서 제1 발광층(EM1)과 전자 수송층(ETL) 사이에 제3 발광층(EM3) 대신에 제2 발광층(EM2)이 배치된다는 점에서 도 13에 도시한 제4 실시예와 다르다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서는, 제2 발광층(EM2)이 전혀 발광하지 않으며 정공 차단층으로서 기능한다.
- [0277] 화소(PX1)의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0278] 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 반투과층인 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 발광층(EM2), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 반투과층인 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제2 정공 수송층(HTL2), 제1 정공 수송층(HTL1), 제3 발광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 반투과층인 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다.
- [0279] 도 29는 제9 실시예의 삼중체(T)에 배치된, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)을 개략적으로 도시한다. 도 29에 도시한 제9 실시예는, X 방향으로 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)과 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 섹션(EA2)에 걸쳐 제2 발광층(EM2)이 배치된다는 점에서 제4 실시예와 다르다.
- [0280] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제3 발광층(EM3)과 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다.
- [0281] 도 30은 제9 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다. 도 30에서, X 방향으로의 치수는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조를 명백하게 설명하기 위해 도 29에 도시한 치수와 다르다.
- [0282] 도 30에 도시한 제9 실시예는 제2 발광층(EM2)이 제2 유기 EL 소자(OLED2) 뿐만 아니라 제1 유기 EL 소자(OLED1)까지 연장된다는 점에서 도 14에 도시한 제4 실시예와 다르다.
- [0283] 게이트 절연막(GI), 층간 절연막(II), 패시베이션막(PS)은 각 반사층(PER)과 기판(SUB) 사이에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 투과층(PET)과 반사층(PER)은 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0284] 버퍼층(BUF)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(P1), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 상에 배치된다.
- [0285] 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 버퍼층(BUF) 상에 배치되고, 제2 정공 수송층(HTL2)의 일

부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.

- [0286] 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 특히, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서 버퍼층(BUF) 상에 배치된다. 또한, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 배치된다. 또한, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 버퍼층(BUF) 상에 배치된다.
- [0287] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치되고, 제1 발광층(EM1)의 일부는 제1 유기 EL 소자(OLED1)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0288] 제3 발광층(EM3)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치되고, 제3 발광층(EM3)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0289] 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 배치되고, X 방향으로 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)로 연장된다. 특히, 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 제2 발광층(EM2)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 발광층(EM1) 상에 배치된다. 또한, 제2 발광층(EM2)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다.
- [0290] 전자 수송층(ETL)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 특히, 전자 수송층(ETL)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 각각의 제2 발광층(EM2) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제2 발광층(EM2) 상에 배치된다. 게다가, 전자 수송층(ETL)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서 제3 발광층(EM3) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽 및 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다.
- [0291] 대향 전극(CE)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다. 또한, 대향 전극(CE)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.
- [0292] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 밀봉 유리 기판(SUB2)을 이용함으로써 밀봉된다.
- [0293] 제9 실시예에서는, 제4 실시예와 동일한 유익한 효과를 얻을 수 있다.
- [0294] 또한, 제2 발광층(EM2)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 걸쳐 확산되는 연속막이다. 따라서, 제2 발광층(EM2)이 증착에 의해 형성되는 경우, 발광 섹션들(EA1 및 EA2)을 연결하는 개구부가 형성되어 있는 마스크를 이용한다. 다시 말하면, 마스크의 개구부 크기가 증가될 수 있고, 마스크의 제조 비용이 저감될 수 있다. 게다가, 제2 발광층(EM2)을 형성할 때 마스크 상에 증착되는 물질의 양이 감소되고, 제2 발광층(EM2)을 형성하기 위한 물질의 사용 효율이 향상될 수 있다.
- [0295] 제9 실시예에서는, 제1 실시예에서 설명한 모든 장치 변경이 적용가능하다.
- [0296] (제10 실시예)
- [0297] 도 31은 제10 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조들을 개략적으로 도시한다. 도 31에 도시한 제10 실시예는, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에서 제3 발광층(EM3)과 전자 수송층(ETL) 사이에 제2 발광층(EM2)이 배치된다는 점에서 도 13에 도시한 제4 실시예와 다르다. 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 유기층(ORG)에서는, 제3 발광층(EM3)이 전혀 발광하지 않으며 정공 차단층으로서 기능한다. 또한, 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 유기층(ORG)에서는 제2 발광층(EM2)이 전혀 발광하지 않는다.
- [0298] 화소(PX1)의 제1 유기 EL 소자(OLED1), 화소(PX2)의 제2 유기 EL 소자(OLED2), 화소(PX3)의 제3 유기 EL 소자(OLED3)는 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0299] 제1 유기 EL 소자(OLED1)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EM1), 제3 발

광층(EM3), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 반투과층인 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제2 유기 EL 소자(OLED2)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제1 정공 수송층(HTL1), 제2 발광층(EM2), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 반투과층인 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다. 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서는, 투과층(PET), 버퍼층(BUF), 제2 정공 수송층(HTL2), 제1 정공 수송층(HTL1), 제3 발광층(EM3), 제2 발광층(EM2), 전자 수송층(ETL)이 반사층(PER)과 반투과층인 대향 전극(CE) 사이에 순서대로 적층된다.

- [0300] 도 32는 제10 실시예의 삼중체(T)에 배치된, 제1 발광층(EM1), 제2 발광층(EM2), 제3 발광층(EM3), 제2 정공 수송층(HTL2)을 개략적으로 도시한다. 도 32에 도시한 제10 실시예는, X 방향으로 이웃하는 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 발광 섹션(EA2)과 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)에 걸쳐 제2 발광층(EM2)이 배치된다는 점에서 제4 실시예와 다르다.
- [0301] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다. 제3 발광층(EM3)은 X 방향으로 이웃하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)과 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 발광 섹션(EA1)에 걸쳐 배치된다. 제2 발광층(EM2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 발광 섹션(EA3)의 영역 이상인 영역 상에 배치된다.
- [0302] 도 33은 제10 실시예의 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)을 포함하는 표시 패널(DP)의 단면 구조를 개략적으로 도시한다. 도 33에서, X 방향으로의 치수는 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 구조를 명백하게 설명하기 위해 도 32에 도시한 치수와 다르다.
- [0303] 도 33에 도시한 제10 실시예는 제2 발광층(EM2)이 제2 유기 EL 소자(OLED2) 뿐만 아니라 제3 유기 EL 소자(OLED3)까지 연장된다는 점에서 도 14에 도시한 제4 실시예와 다르다.
- [0304] 게이트 절연막(GI), 층간 절연막(II), 패시베이션막(PS)은 각 반사층(PER)과 기판(SUB) 사이에 배치된다. 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 투과층(PET)과 반사층(PER)은 패시베이션막(PS) 상에 배치된다.
- [0305] 버퍼층(BUF)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 상에 배치된다.
- [0306] 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 버퍼층(BUF) 상에 배치된다. 제2 정공 수송층(HTL2)의 일부는 제3 유기 EL 소자(OLED3)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0307] 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 특히, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 각각에서 버퍼층(BUF) 상에 배치된다. 또한, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)에서 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 배치된다. 또한, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 버퍼층(BUF) 상에 배치된다.
- [0308] 제1 발광층(EM1)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 제1 발광층(EM1)의 일부는 제1 유기 EL 소자(OLED1)를 둘러싸는 격벽(PI) 상으로 연장된다.
- [0309] 제3 발광층(EM3)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 배치되고, X 방향으로 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 이웃하는 제1 유기 EL 소자(OLED1)로 연장된다. 특히, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제1 발광층(EM1) 상에 그리고 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다.
- [0310] 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 배치되고, X 방향으로 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 이웃하는 제3 유기 EL 소자(OLED3)로 연장된다. 특히, 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 제2 발광층(EM2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제3 발광층(EM3) 상에 배치된다. 또한, 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다.
- [0311] 전자 수송층(ETL)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장된다. 특히, 전자 수송층(ETL)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 각각의 제2 발광층(EM2) 상에 배치된다.

또한, 전자 수송층(ETL)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제2 발광층(EM2) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)의 제3 발광층(EM3) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치된다. 또한, 전자 수송층(ETL)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽(PI) 위의 제3 발광층(EM3) 상에 배치된다.

[0312] 대향 전극(CE)은 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)에 걸쳐 연장되고, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)의 각각의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다. 또한, 대향 전극(CE)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2) 사이에 배치된 격벽(PI), 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3) 사이에 배치된 격벽, 제3 유기 EL 소자(OLED3)와 제1 유기 EL 소자(OLED1) 사이에 배치된 격벽 위의 전자 수송층(ETL) 상에 배치된다.

[0313] 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)은 밀봉 유리 기판(SUB2)을 이용함으로써 밀봉된다.

[0314] 제10 실시예에서는, 제4 실시예와 동일한 유익한 효과를 얻을 수 있다.

[0315] 또한, 제2 발광층(EM2)은 제2 유기 EL 소자(OLED2)와 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 걸쳐 확산되는 연속막이다. 따라서, 제2 발광층(EM2)이 증착에 의해 형성되는 경우, 발광 섹션들(EA2 및 EA3)을 연결하는 개구부가 형성되어 있는 마스크를 이용한다. 특히, 마스크의 개구부 크기가 증가될 수 있고, 마스크의 제조 비용이 저감될 수 있다. 게다가, 제2 발광층(EM2)을 형성할 때 마스크 상에 증착되는 물질의 양이 감소되고, 제2 발광층(EM2)을 형성하기 위한 물질의 사용 효율이 향상될 수 있다.

[0316] 또한, 제3 발광층(EM3)은 제1 유기 EL 소자(OLED1)와 제2 유기 EL 소자(OLED2)에 걸쳐 확산되는 연속막이다. 따라서, 제3 발광층(EM3)이 증착에 의해 형성되는 경우, 발광 섹션들(EA1 및 EA3)을 연결하는 개구부가 형성되어 있는 마스크를 이용한다. 특히, 마스크의 개구부 크기가 증가되지 않고 마스크의 제조 비용이 저감될 수 있다. 또한, 제3 발광층(EM3)을 형성할 때 마스크 상에 증착되는 물질의 양이 감소되고, 제3 발광층(EM3)을 형성하기 위한 물질의 사용 효율이 향상될 수 있다.

[0317] 게다가, 제3 유기 EL 소자(OLED3)에 배치된 제2 발광층(EM2)은 광로 길이 조절을 위해 사용될 수 있으므로, 제2 정공 수송층(HTL2)의 막 두께는 제2 발광층(EM2)의 막 두께에 대응하는 정도로 저감될 수 있다. 따라서, 제2 정공 수송층(HTL2)을 형성하기 위해 사용되는 물질의 양이 저감될 수 있고, 물질의 비용이 감소될 수 있다.

[0318] 제10 실시예에서는, 제1 실시예에서 설명한 모든 장치 변경이 적용가능하다.

[0319] 본 발명은 전술한 실시예들로 한정되지 않는다. 실제로, 구조적 요소들은 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않고서 수정되고 구현될 수 있다. 실시예들에 개시된 구조적 요소들을 적절히 조합함으로써 다양한 발명들이 가능하다. 예를 들어, 일부 구조적 요소들은 실시예들에 개시된 모든 구조적 요소들로부터 생략될 수 있다. 또한, 서로 다른 실시예들의 구조적 요소들이 적절히 조합될 수 있다.

[0320] 전술한 실시예들에서, 유기 EL 표시 장치는 발광 색이 서로 다른 세 종류의 유기 EL 소자, 즉, 제1 내지 제3 유기 EL 소자들(OLED1 내지 OLED3)를 포함한다. 다른 방안으로, 유기 EL 표시 장치는 발광 색이 서로 다른 두 종류만의 유기 EL 소자들 또는 발광 색이 서로 다른 네 종류 이상의 유기 EL 소자들을 유기 EL 소자들로서 포함할 수 있다.

[0321] 전술한 실시예들에서, 제1 내지 제3 물질들 모두는 형광 물질이거나 인광 물질일 수 있다. 다른 방안으로, 제1 내지 제3 물질들 중, 하나 이상이 형광 물질일 수 있고, 나머지 물질이 인광 물질일 수 있다.

[0322] 전술한 실시예들의 각각은 전자 주입층, 또는 정공 주입층, 또는 전자 주입층과 정공 주입층 둘 다를 포함할 수 있다.

[0323] 전술한 제1 내지 제4 실시예 및 제8 내지 제10 실시예들에서, 제1 정공 수송층(HTL1)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 배치되어 있다. 다른 방안으로, 제2 정공 수송층(HTL2)은 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치될 수 있다.

[0324] 전술한 제5 내지 제7 실시예들에서, 제2 정공 수송층(HTL2)은 제3 유기 EL 소자(OLED3)의 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 배치되어 있다. 다른 방안으로, 제1 정공 수송층(HTL1)이 제2 정공 수송층(HTL2) 상에 배치될 수 있다.

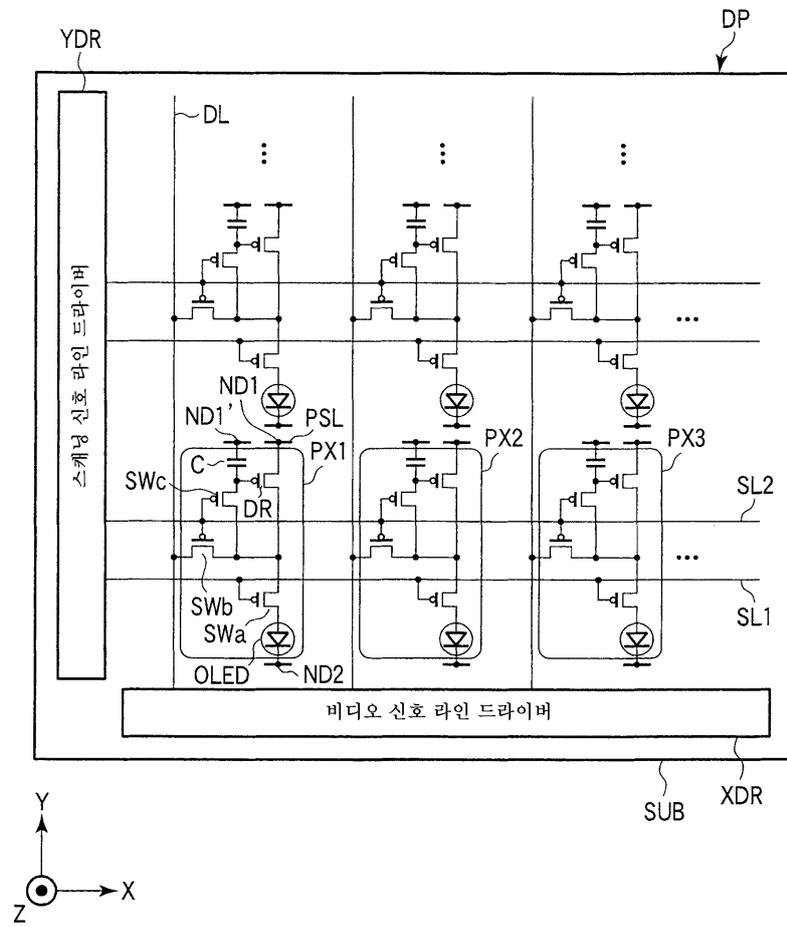
도면의 간단한 설명

- [0325] 본 명세서에 포함되어 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 실시예들을 도시하며, 전술한 일반적 설명과 실시예들에 대한 상세한 설명을 함께 참조할 때, 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 수행한다.
- [0326] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- [0327] 도 2는 도 1에 도시한 유기 EL 표시 장치에 채택될 수 있는 구조의 일 예를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- [0328] 도 3은 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 채택될 수 있는 화소 구성의 일 예를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- [0329] 도 4는 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 포함되는 제3 유기 EL 소자에 채택될 수 있는 구조의 일 예를 개략적으로 도시한다.
- [0330] 도 5는 도 4에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자의 주요 구조의 평면도이다.
- [0331] 도 6은 도 4에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0332] 도 7은 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 포함되는 제1 내지 제3 유기 EL 소자에 채택될 수 있는 구조의 다른 일 예를 개략적으로 도시한다.
- [0333] 도 8은 도 7에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자의 주요 구조의 평면도이다.
- [0334] 도 9는 도 7에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0335] 도 10은 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 포함되는 제1 내지 제3 유기 EL 소자에 채택될 수 있는 구조의 다른 일 예를 개략적으로 도시한다.
- [0336] 도 11은 도 10에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자의 주요 구조의 평면도이다.
- [0337] 도 12는 도 10에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0338] 도 13은 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 포함되는 제1 내지 제3 유기 EL 소자에 채택될 수 있는 구조의 또 다른 일 예를 개략적으로 도시한다.
- [0339] 도 14는 도 13에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0340] 도 15는 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 포함되는 제1 내지 제3 유기 EL 소자에 채택될 수 있는 구조의 또 다른 일 예를 개략적으로 도시한다.
- [0341] 도 16은 도 15에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자의 주요 구조의 평면도이다.
- [0342] 도 17은 도 15에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0343] 도 18은 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 포함되는 제1 내지 제3 유기 EL 소자에 채택될 수 있는 구조의 또 다른 일 예를 개략적으로 도시한다.
- [0344] 도 19는 도 18에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자의 주요 구조의 평면도이다.
- [0345] 도 20은 도 18에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0346] 도 21은 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 포함되는 제1 내지 제3 유기 EL 소자에 채택될 수 있는 구조의 또 다른 일 예를 개략적으로 도시한다.
- [0347] 도 22는 도 21에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자의 주요 구조의 평면도이다.
- [0348] 도 23은 도 21에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0349] 도 24는 방출 광의 방출 스펙트럼과 흡수 스펙트럼 사이의 관계의 일 예를 도시하는 그래프이다.
- [0350] 도 25는 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 포함되는 제1 내지 제3 유기 EL 소자에 채택될 수 있는 구조의 또 다른 일 예를 개략적으로 도시한다.
- [0351] 도 26은 도 25에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자의 주요 구조의 평면도이다.

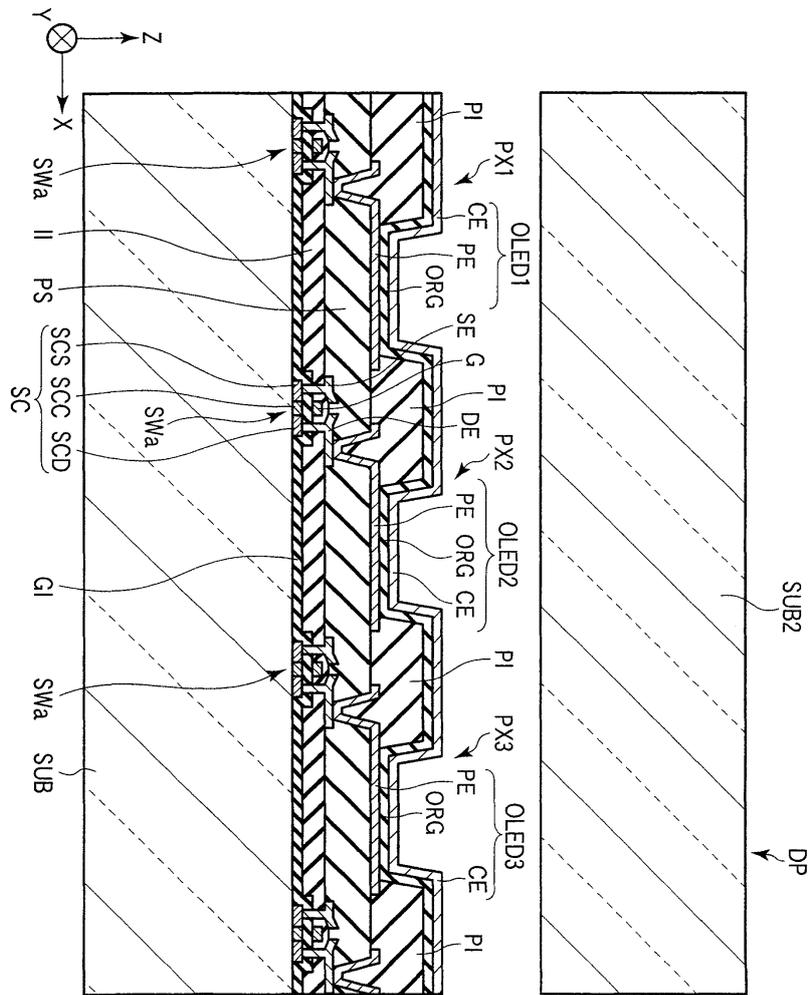
- [0352] 도 27은 도 25에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0353] 도 28은 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 포함되는 제1 내지 제3 유기 EL 소자에 채택될 수 있는 구조의 또 다른 일 예를 개략적으로 도시한다.
- [0354] 도 29는 도 28에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자의 주요 구조의 평면도이다.
- [0355] 도 30은 도 28에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0356] 도 31은 도 2에 도시한 유기 EL 표시 장치에 포함되는 제1 내지 제3 유기 EL 소자에 채택될 수 있는 구조의 또 다른 일 예를 개략적으로 도시한다.
- [0357] 도 32는 도 31에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자의 주요 구조의 평면도이다.
- [0358] 도 33은 도 31에 도시한 제1 내지 제3 유기 EL 소자를 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0359] <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>
- [0360] PX 화소
- [0361] DP 디스플레이 패널
- [0362] DR 구동 트랜지스터
- [0363] SW 스위칭 트랜지스터
- [0364] SL 스캐닝 신호 라인
- [0365] DL 비디오 신호 라인
- [0366] OLED 유기 EL 소자
- [0367] ND 전원 단자
- [0368] TCP 테이프 캐리어 패키지
- [0369] COG 칩 온 글래스
- [0370] SUB 기판
- [0371] YDR 스캐닝 신호 라인 드라이버
- [0372] XDR 비디오 신호 라인 드라이버

도면

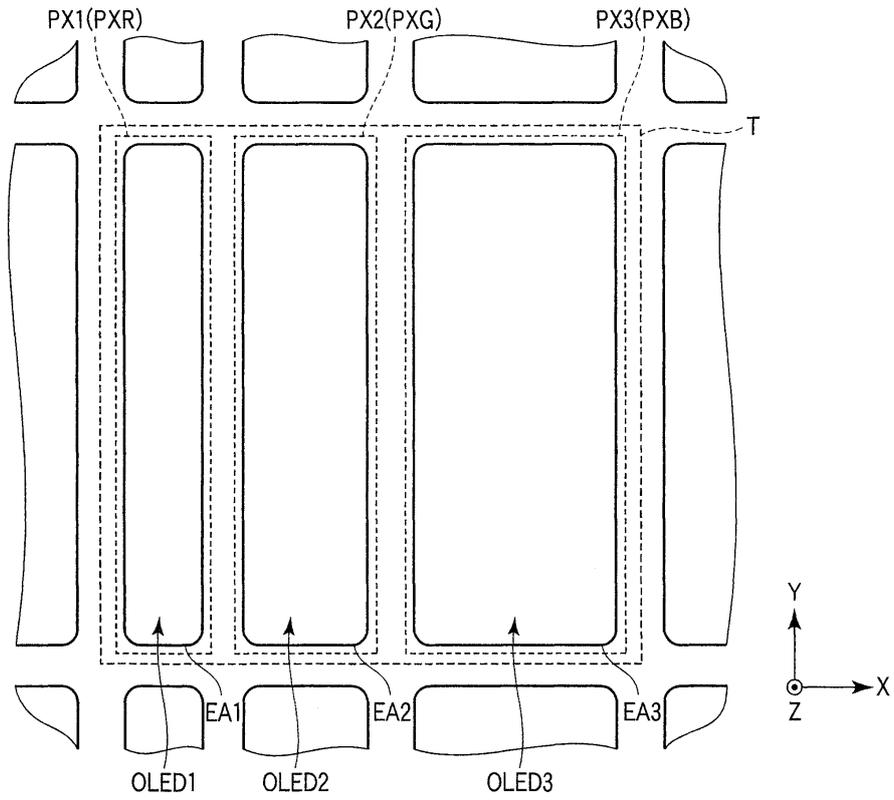
도면1



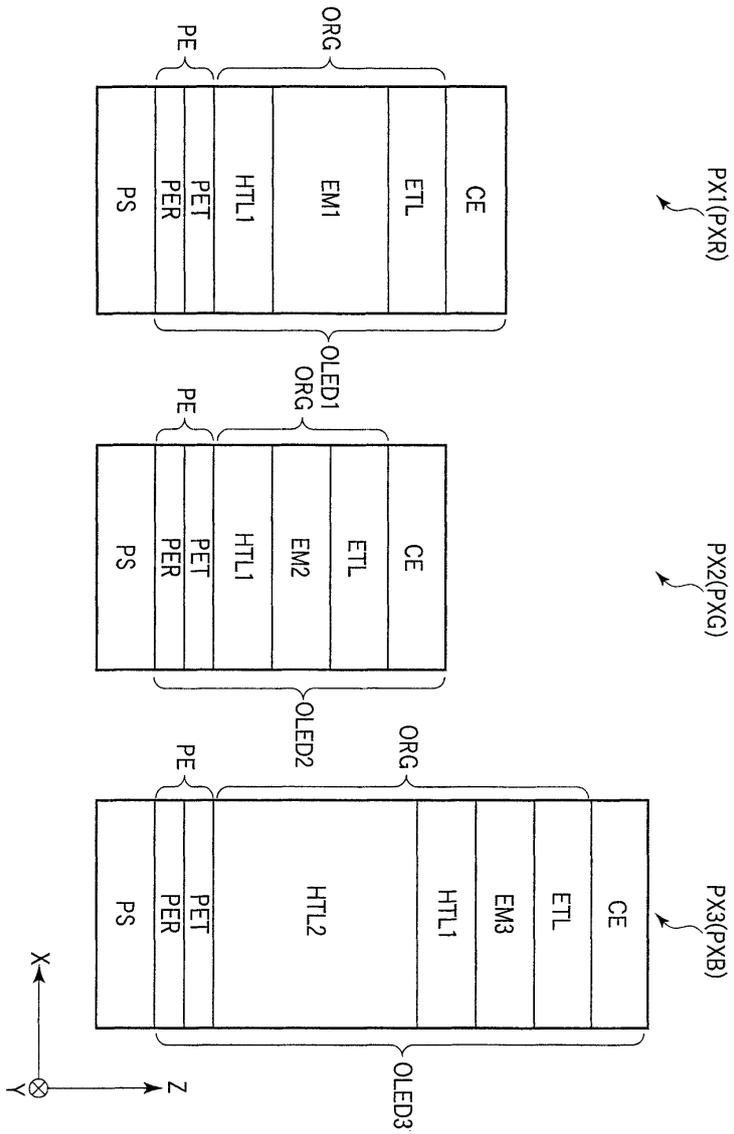
도면2



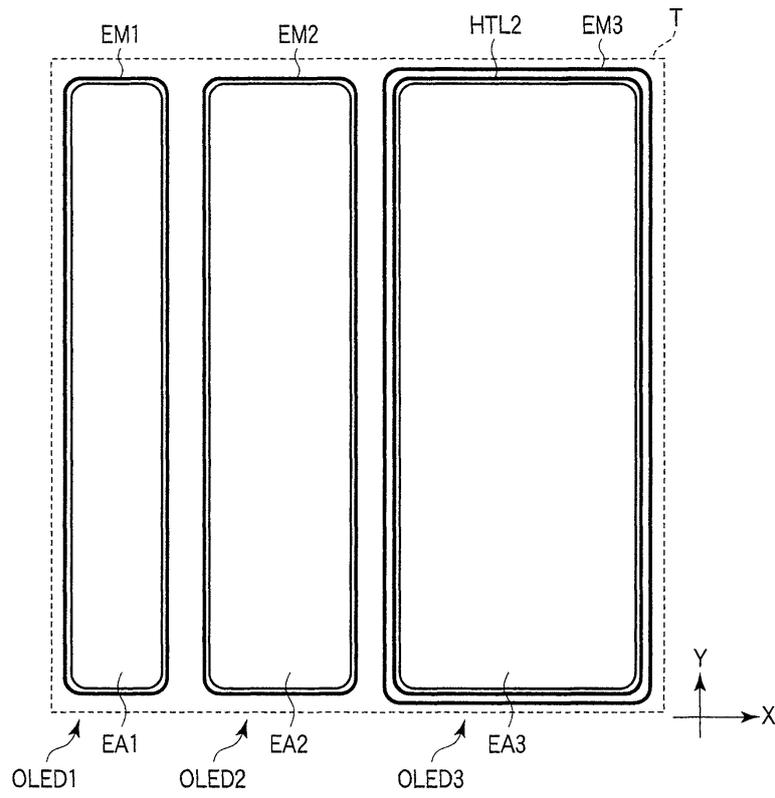
도면3



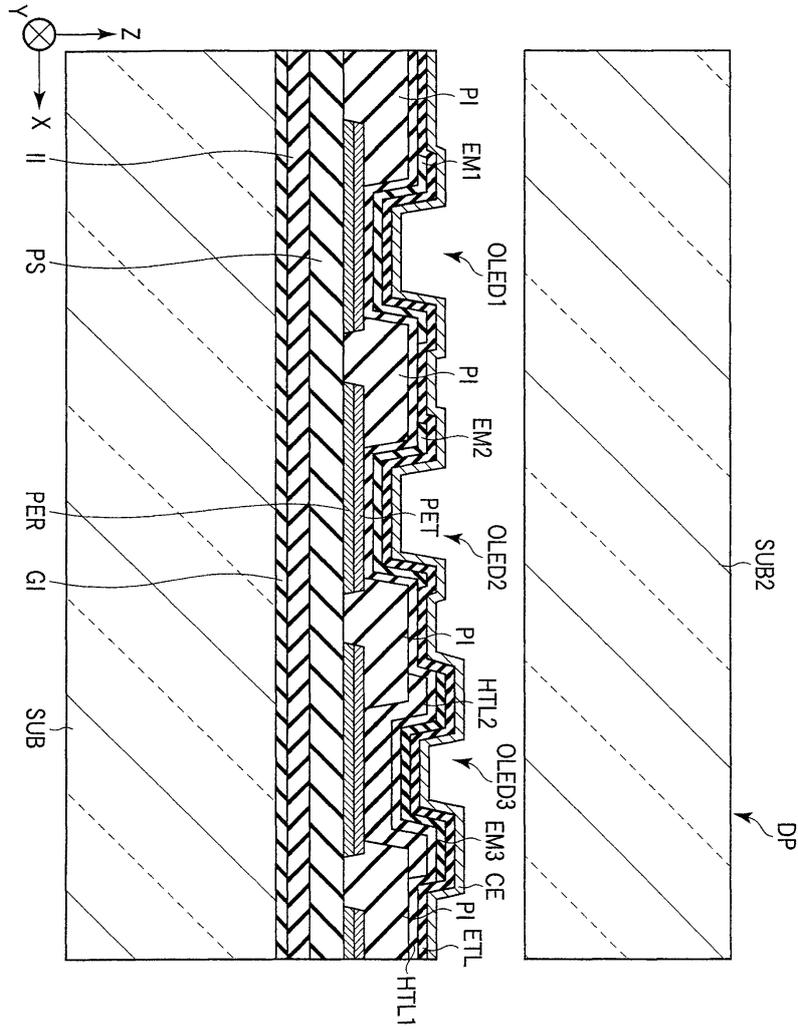
도면4



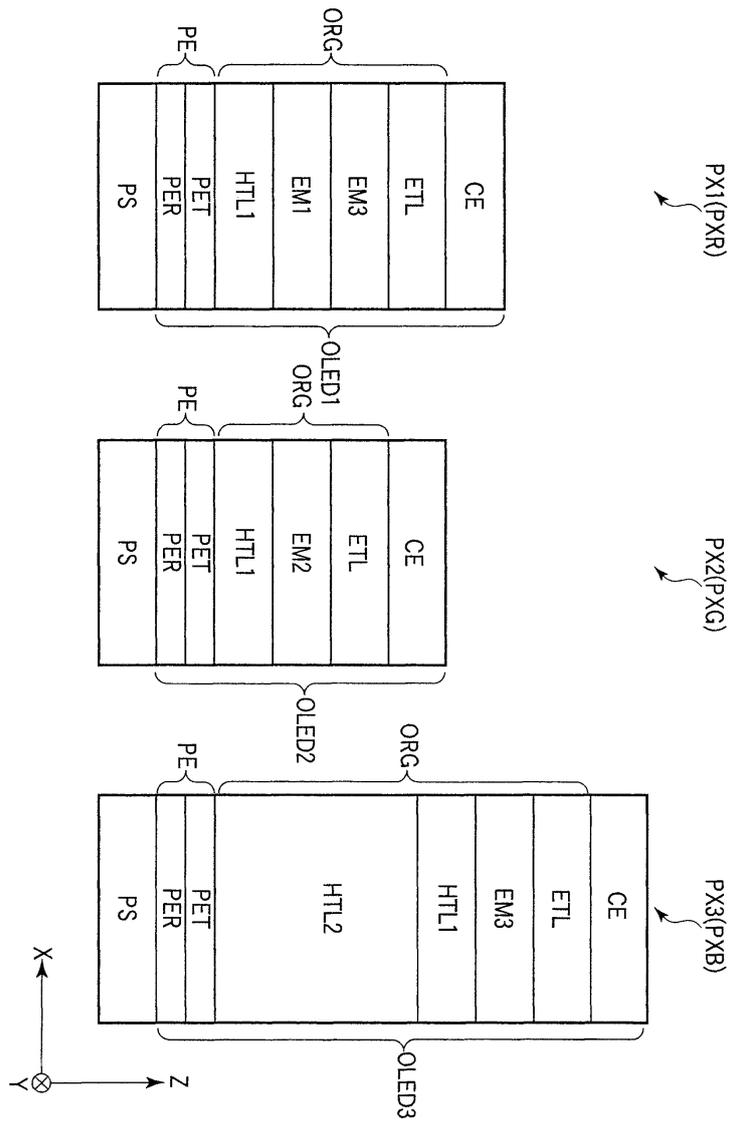
도면5



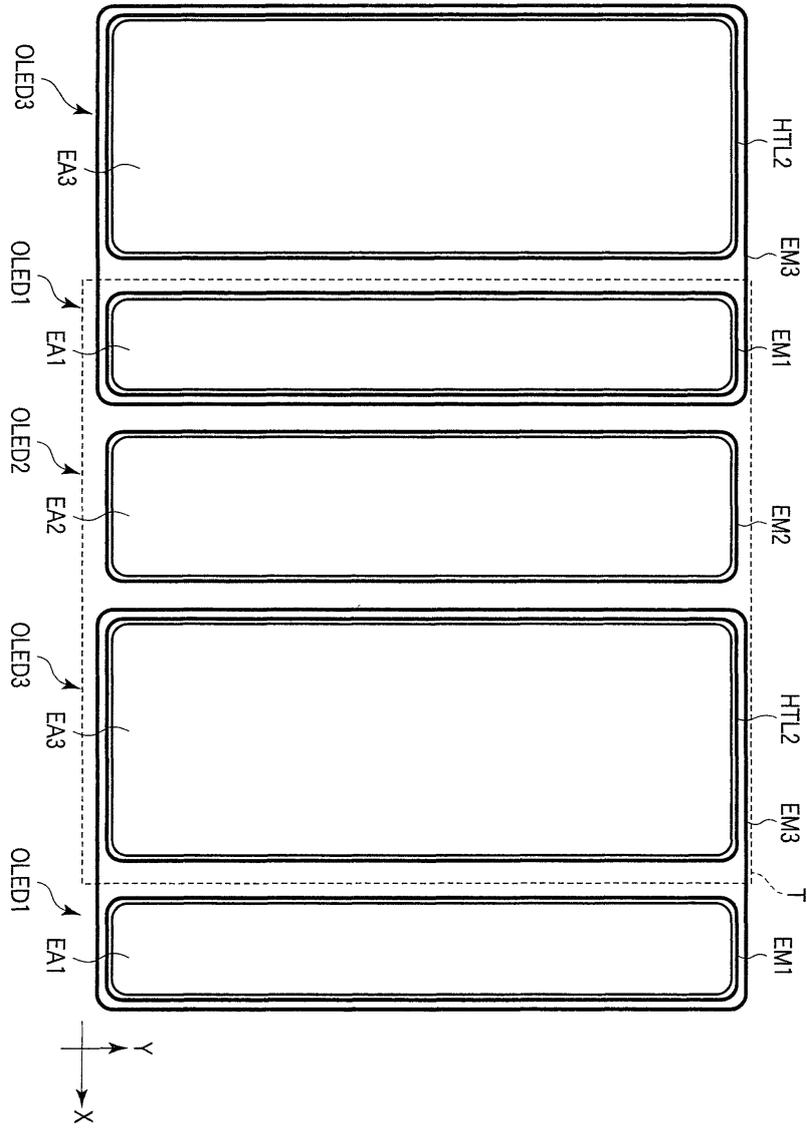
도면6



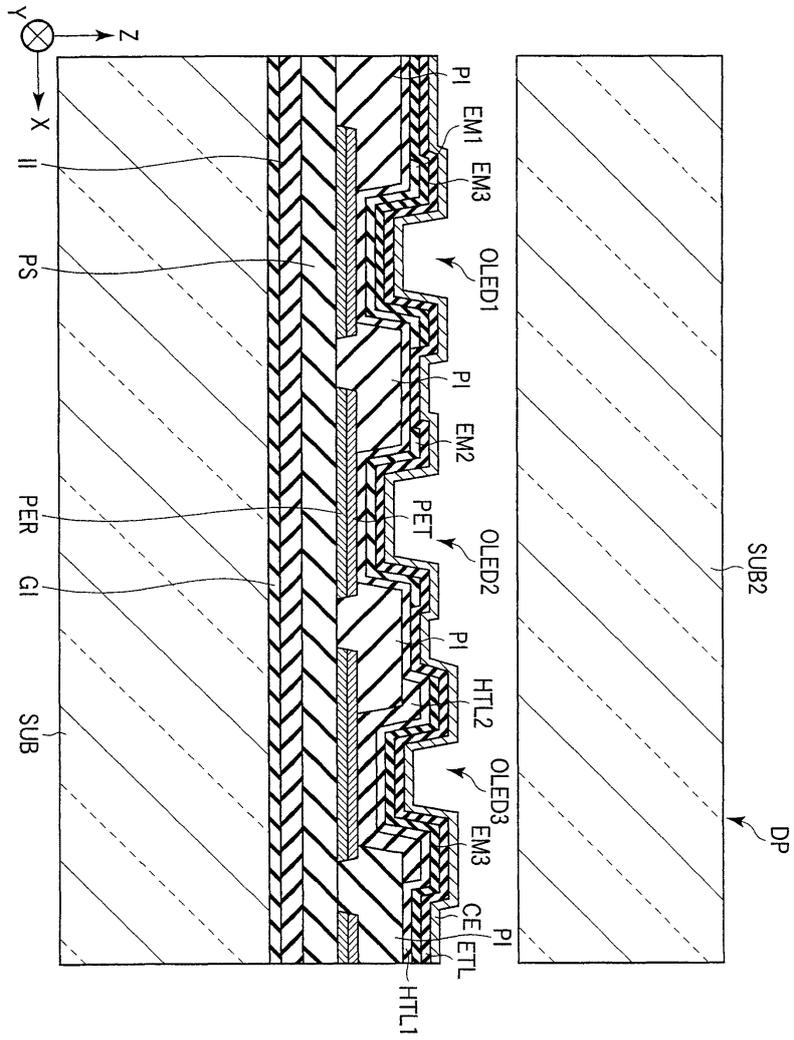
도면7



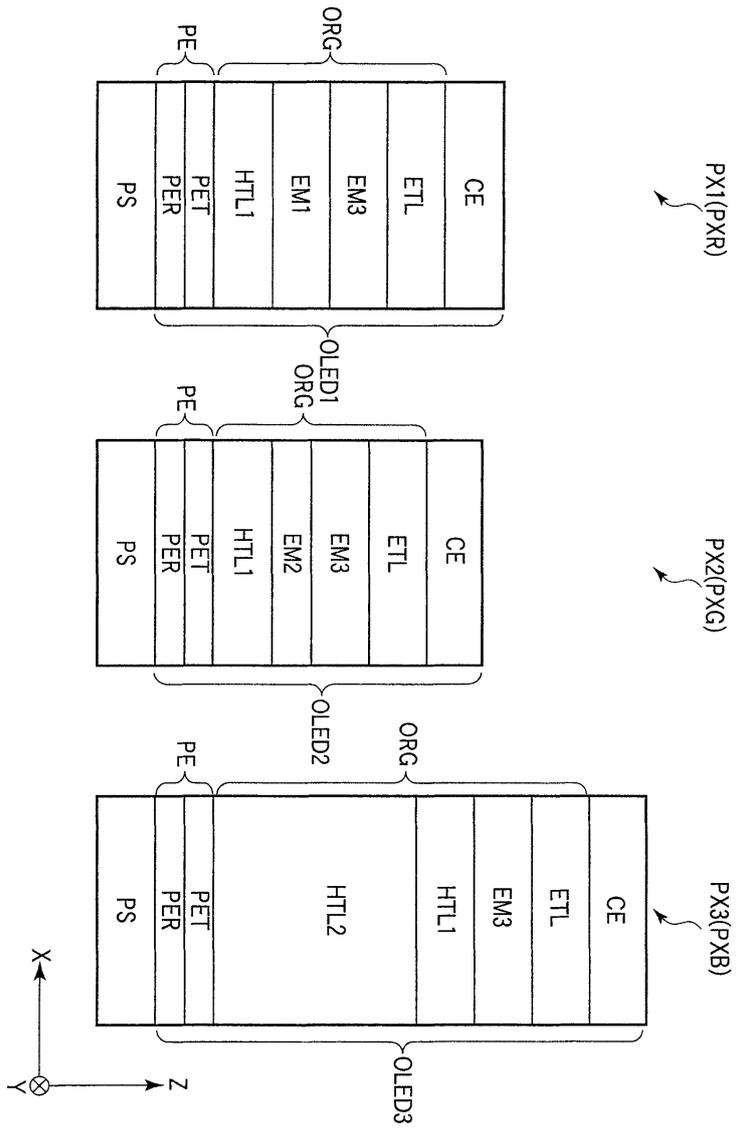
도면8



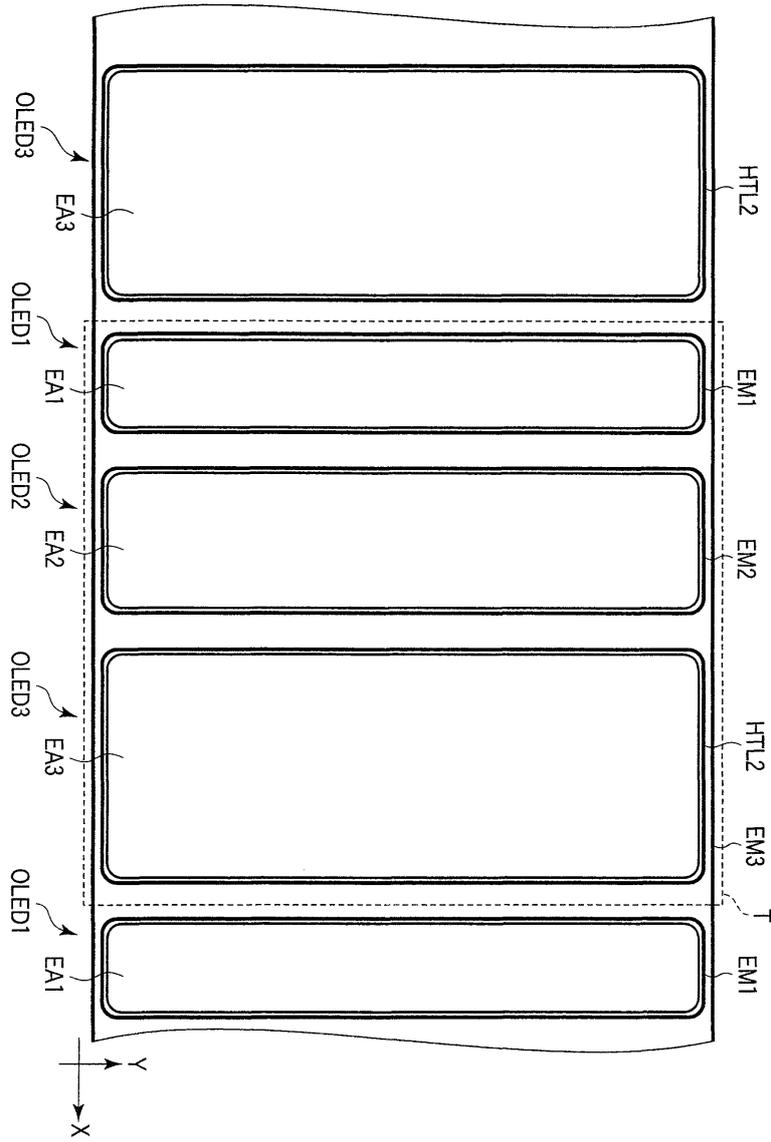
도면9



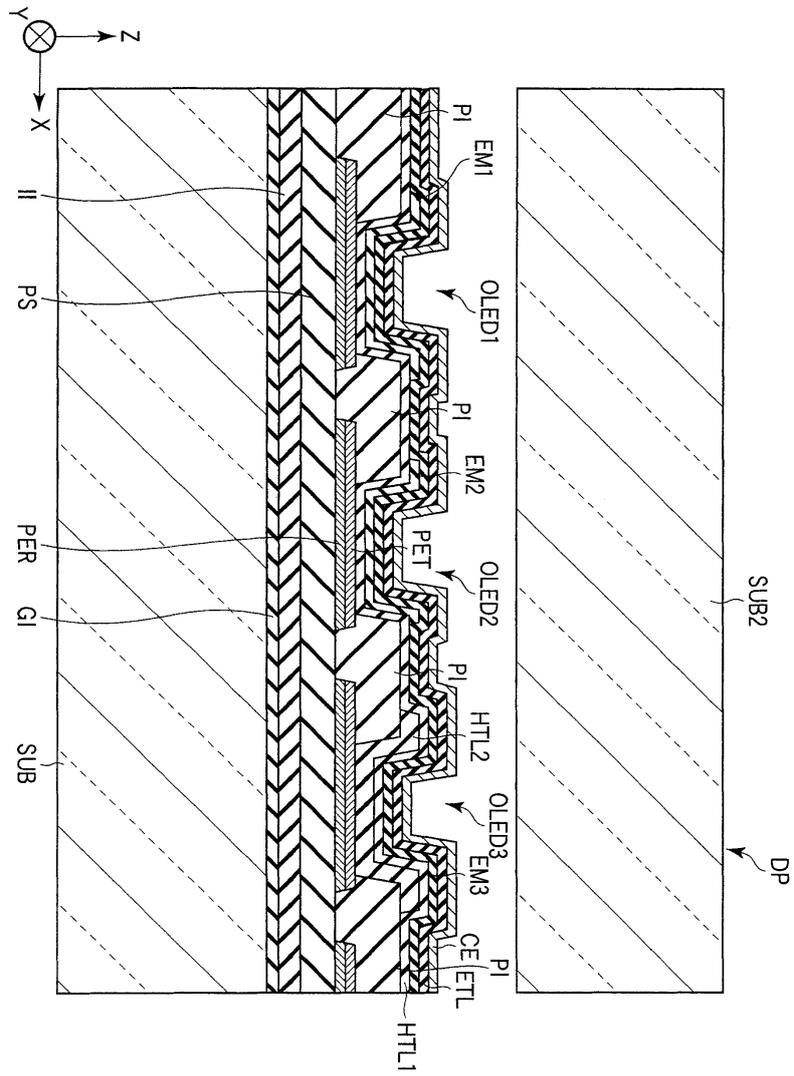
도면10



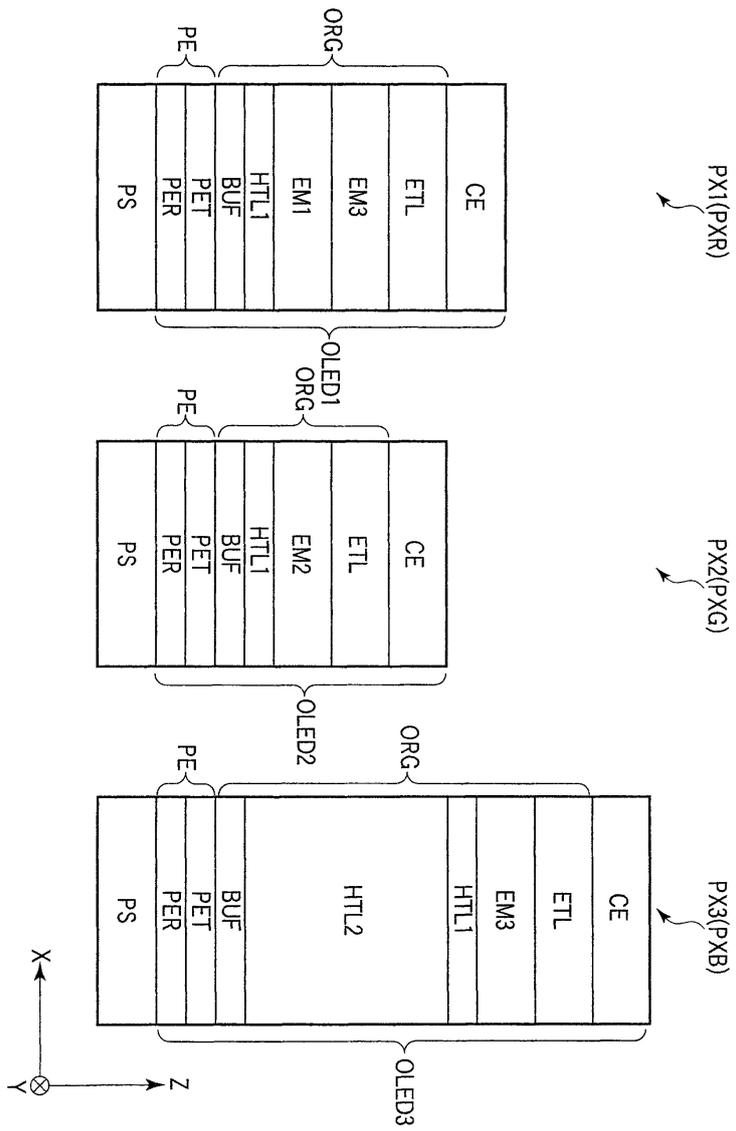
도면11



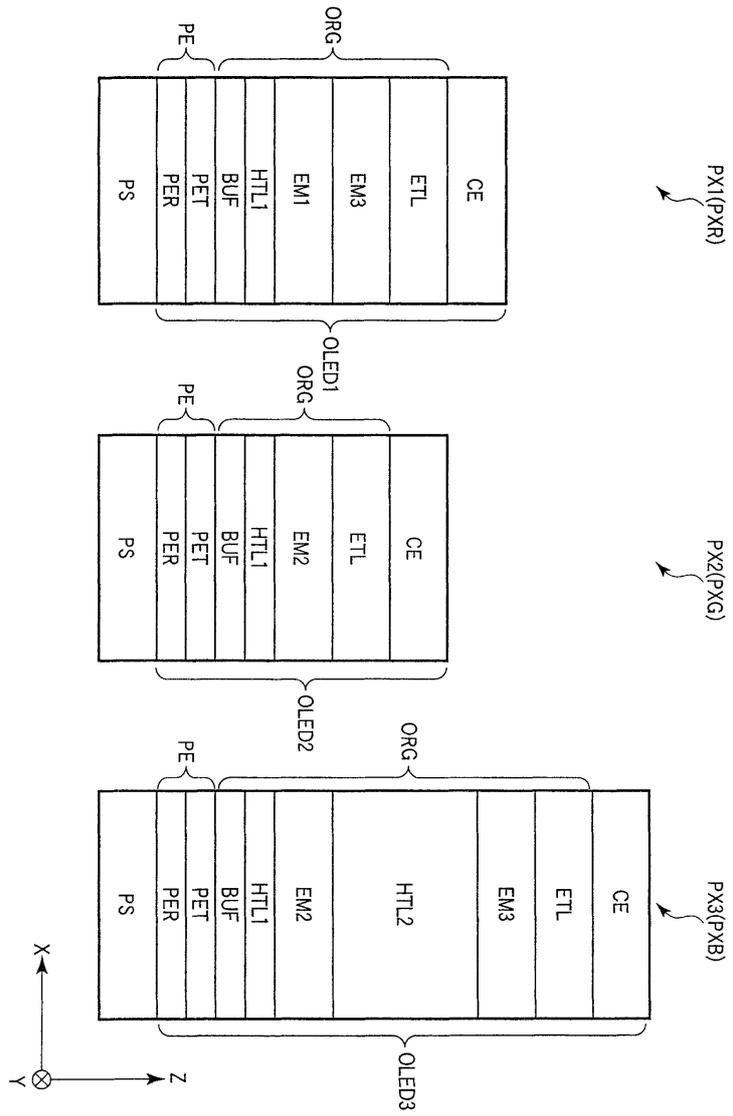
도면12



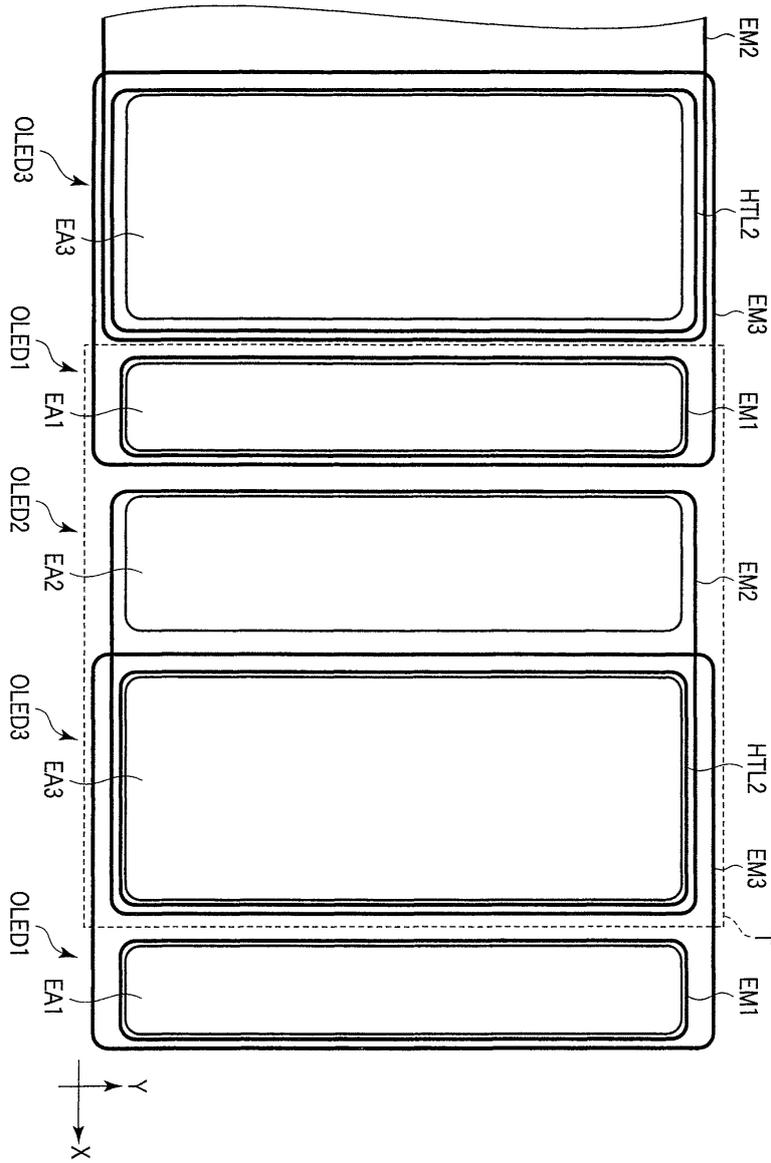
도면13



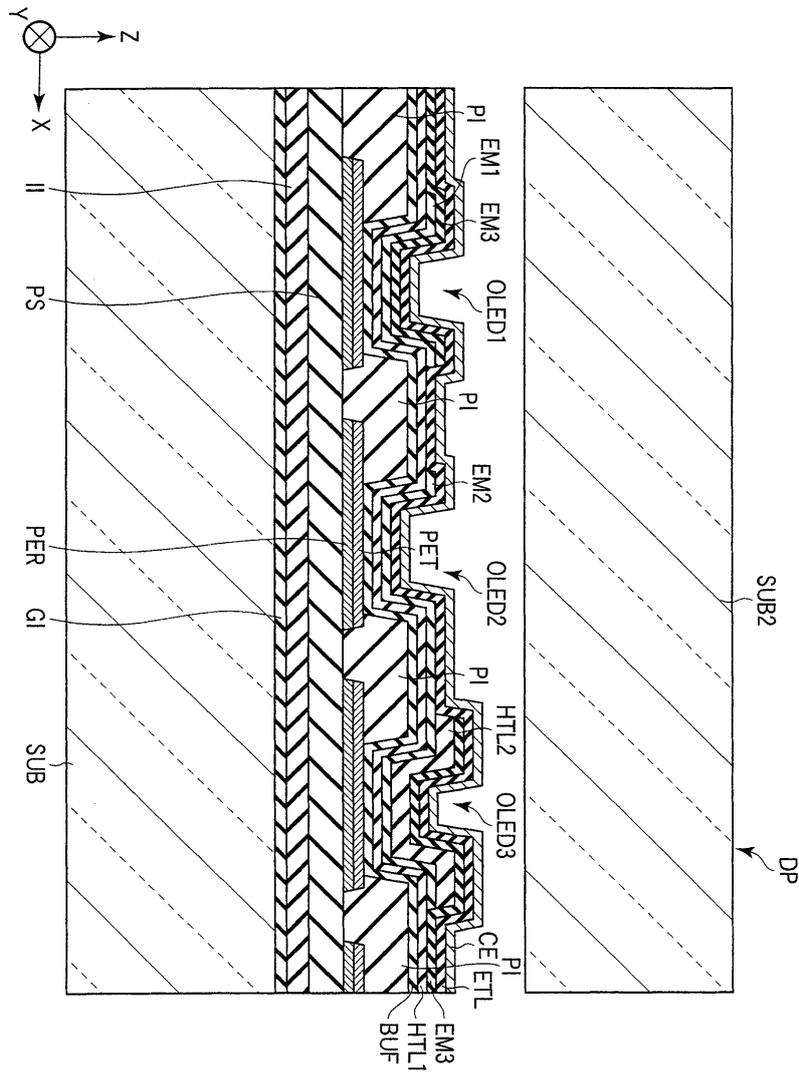
도면15



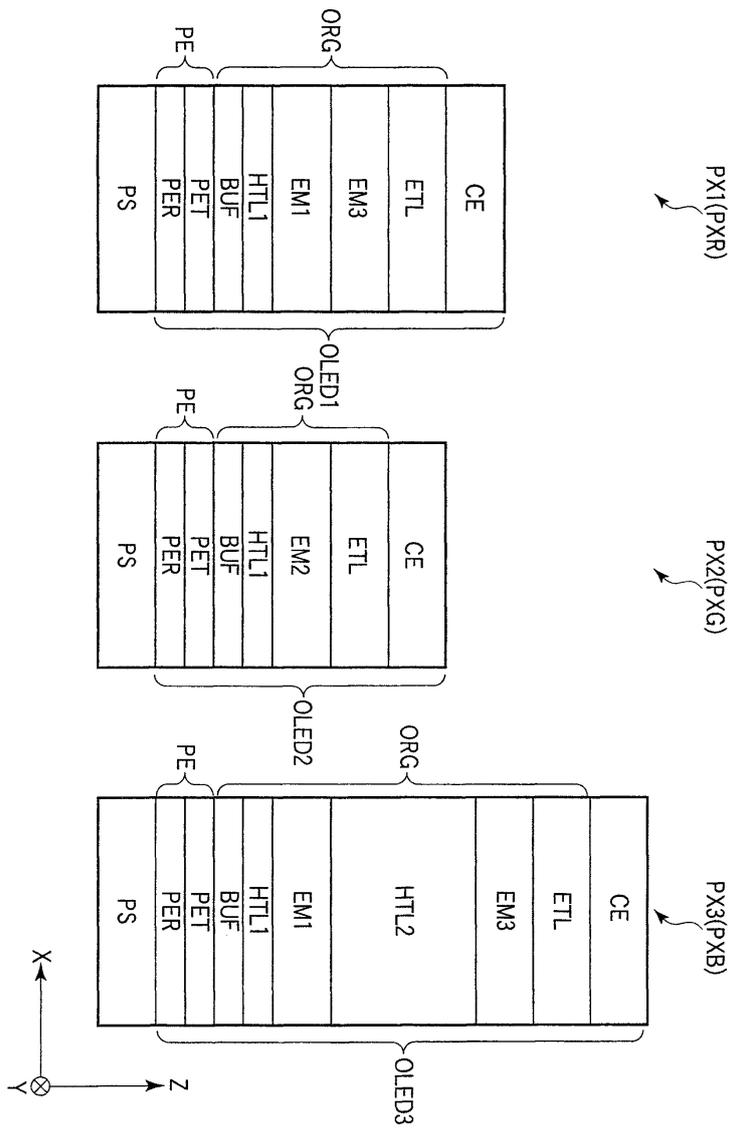
도면16



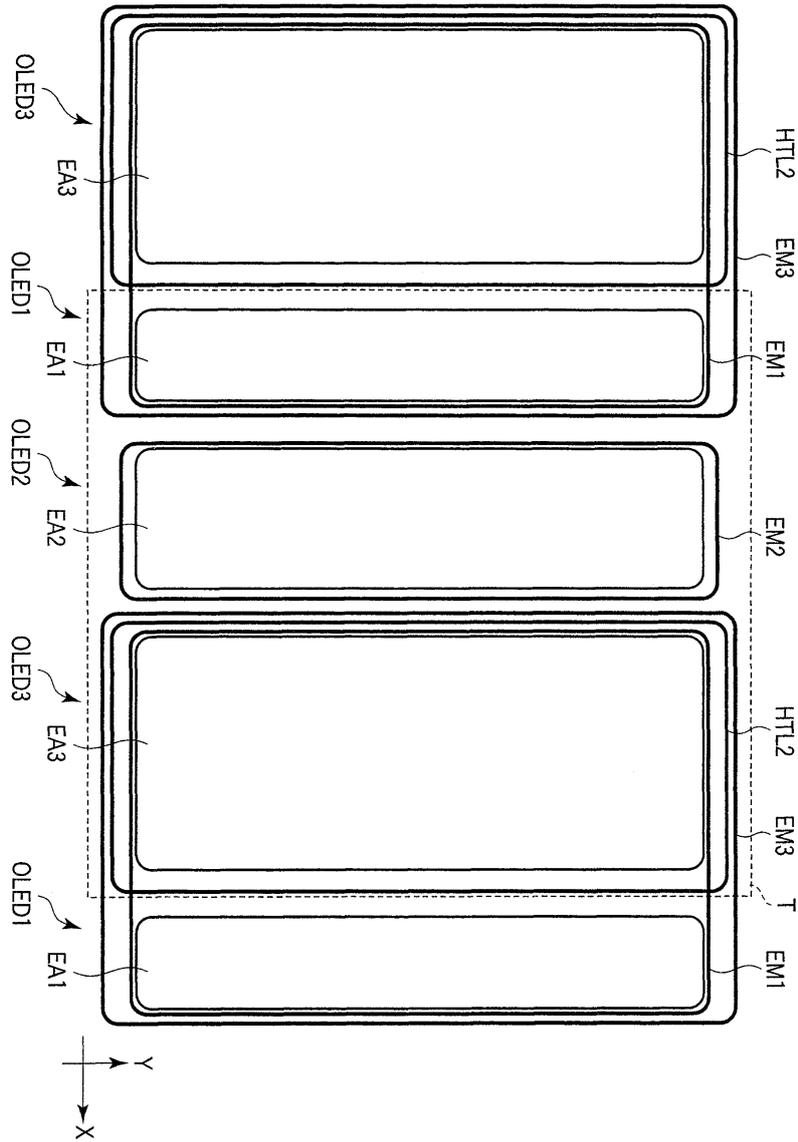
도면17



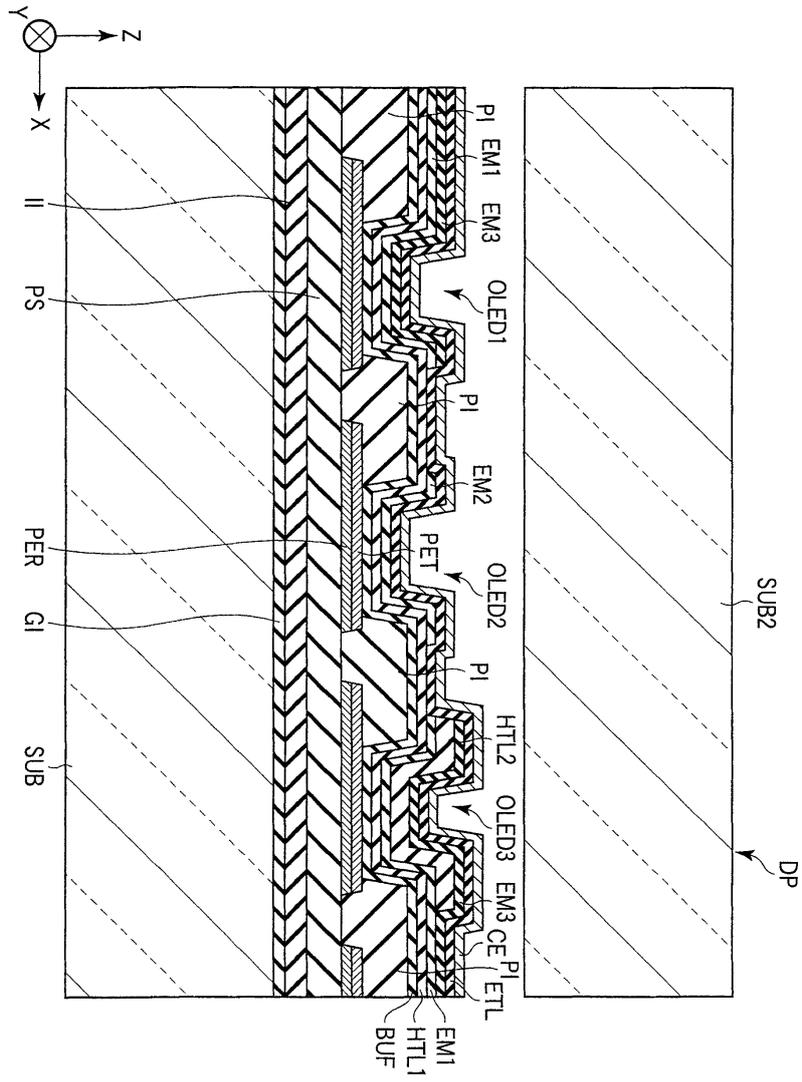
도면18



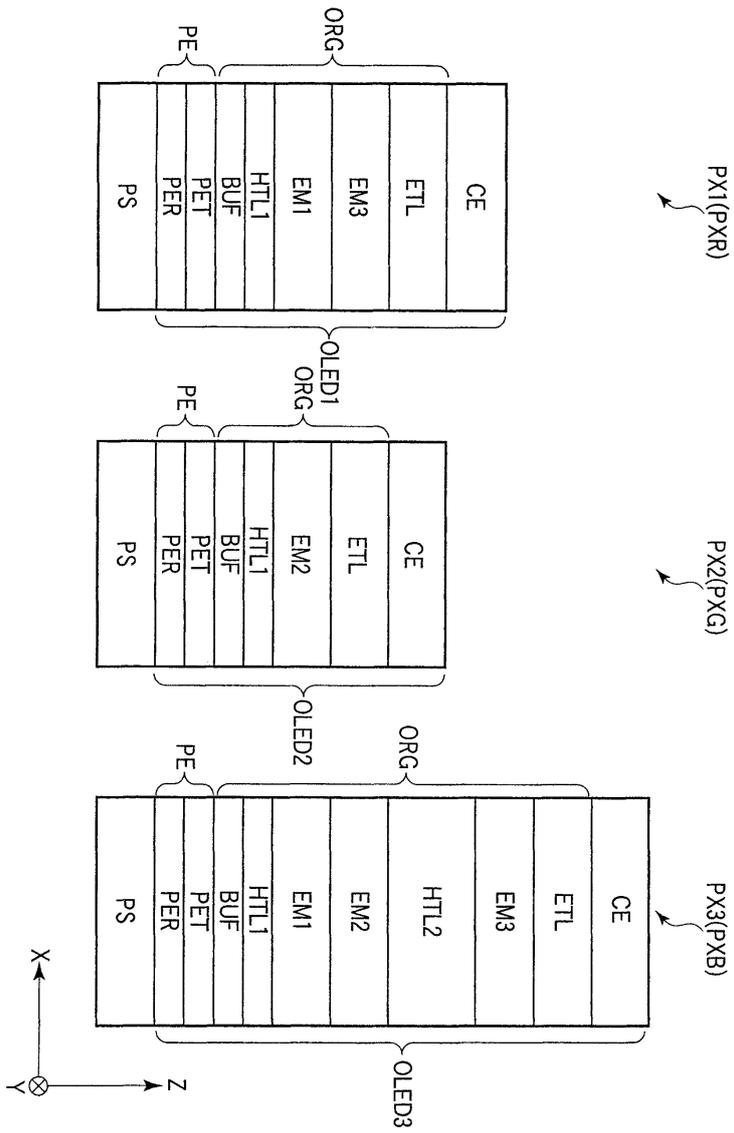
도면19



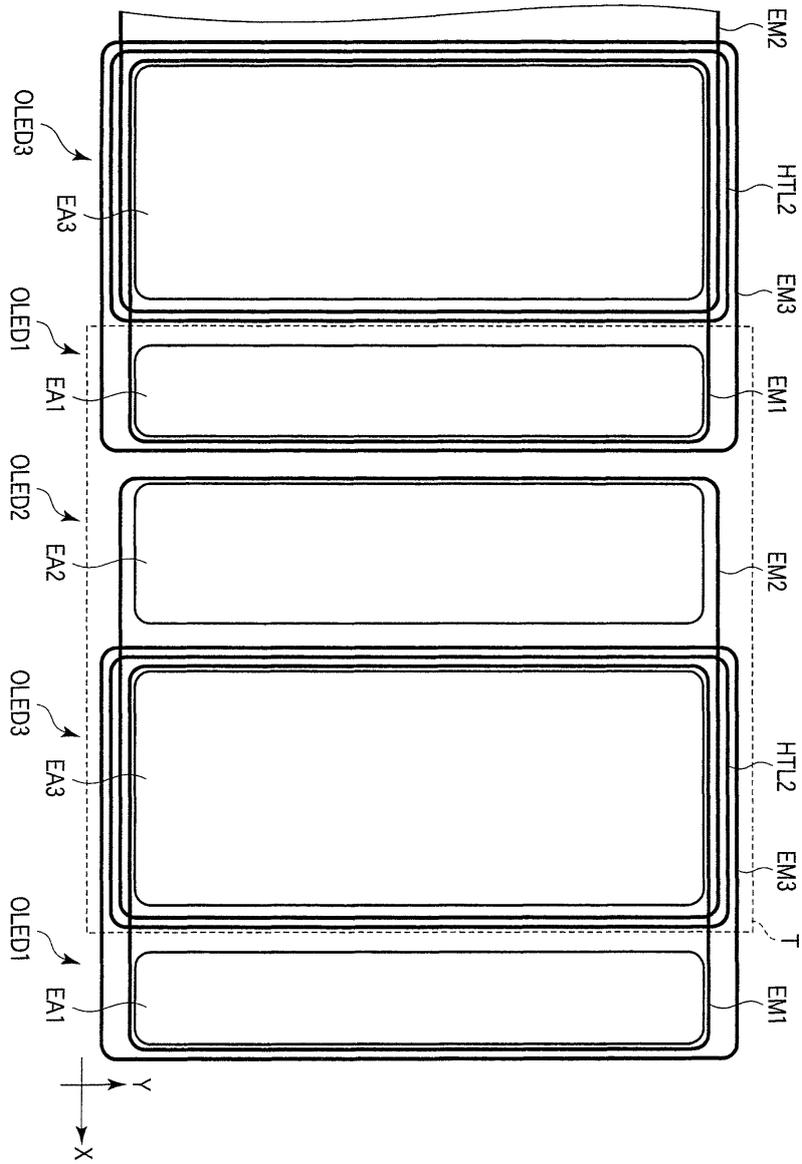
도면20



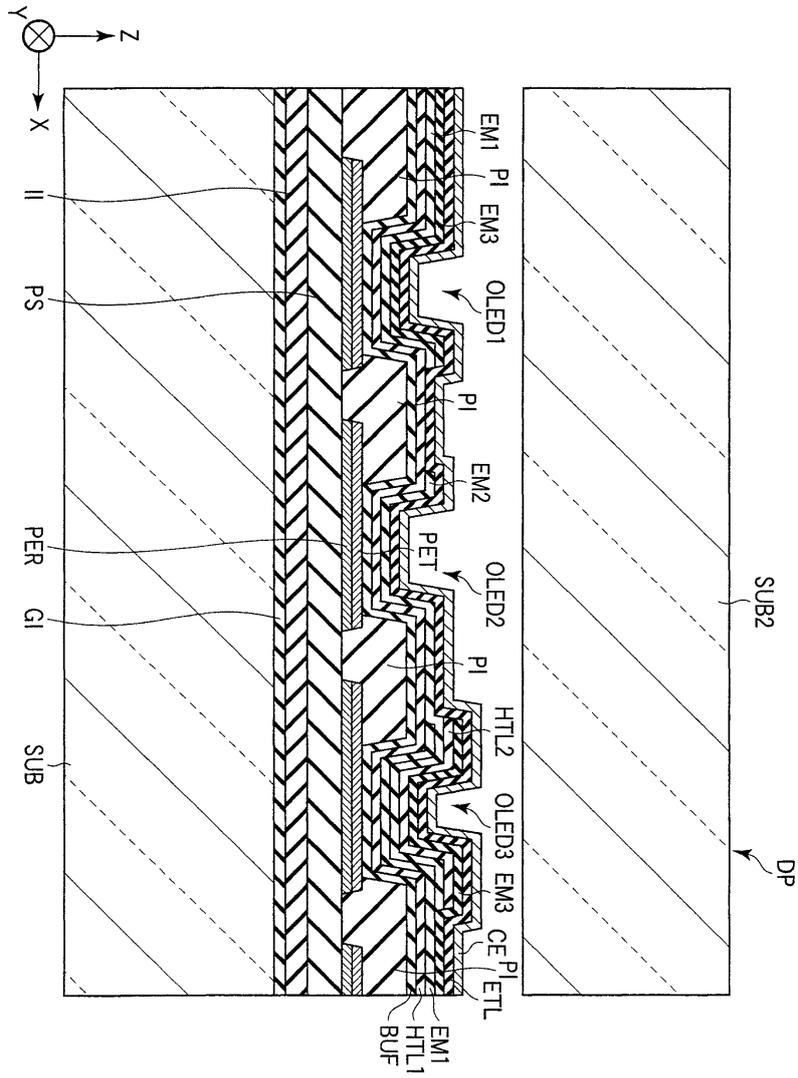
도면21



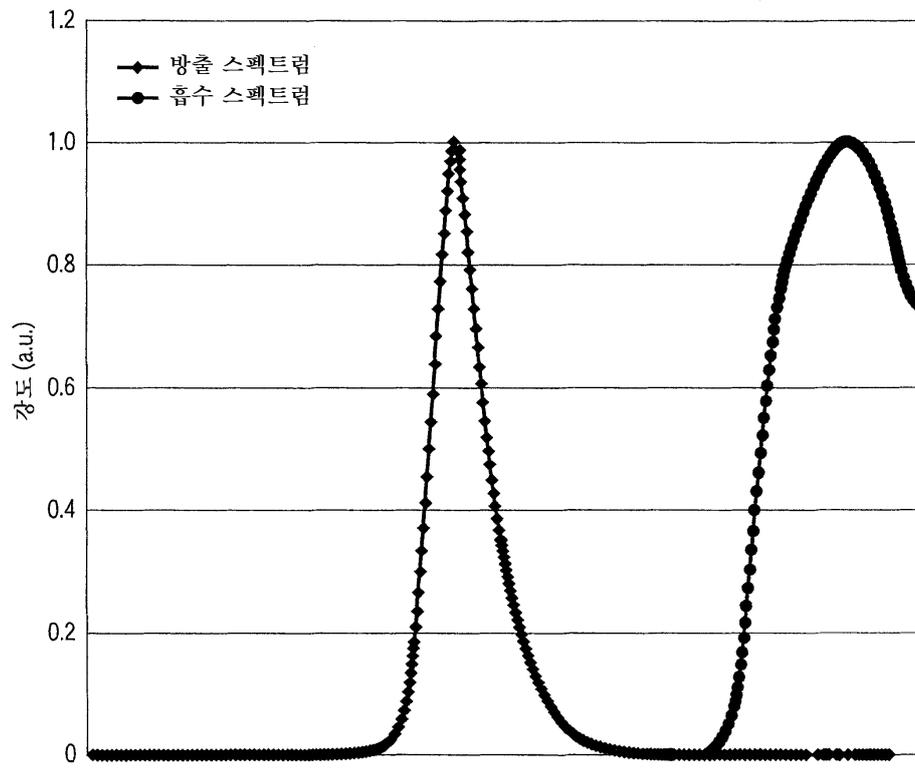
도면22



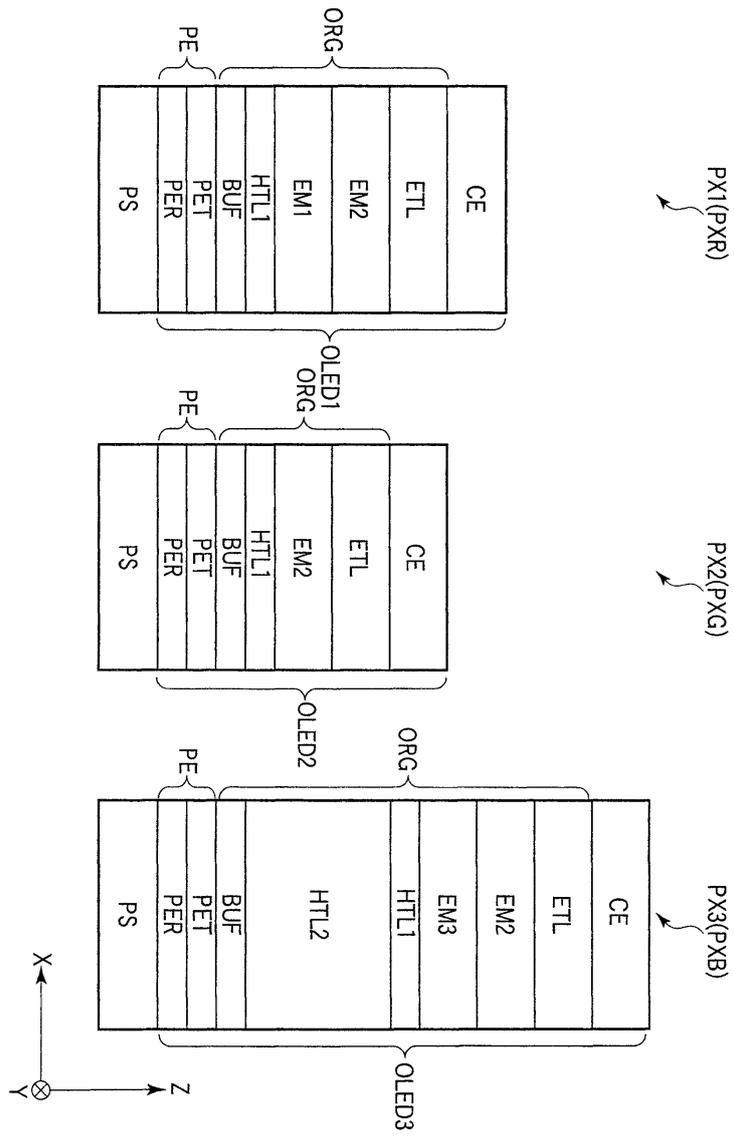
도면23



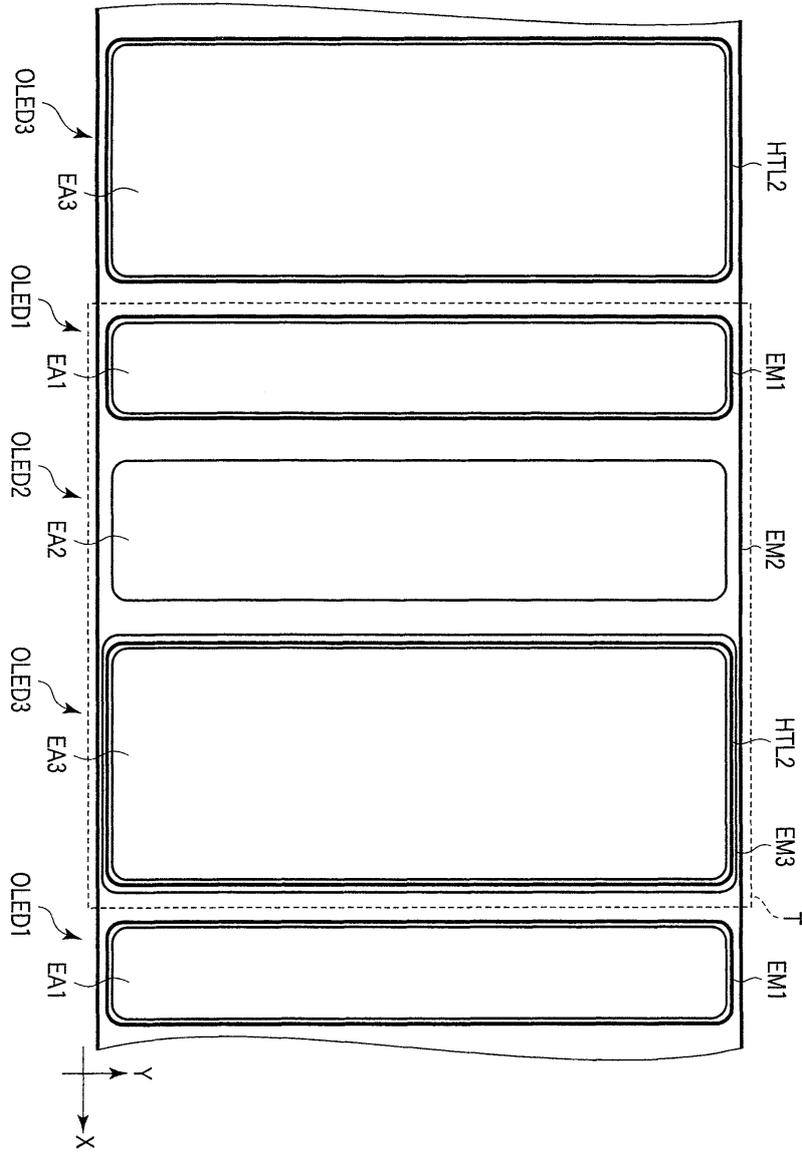
도면24



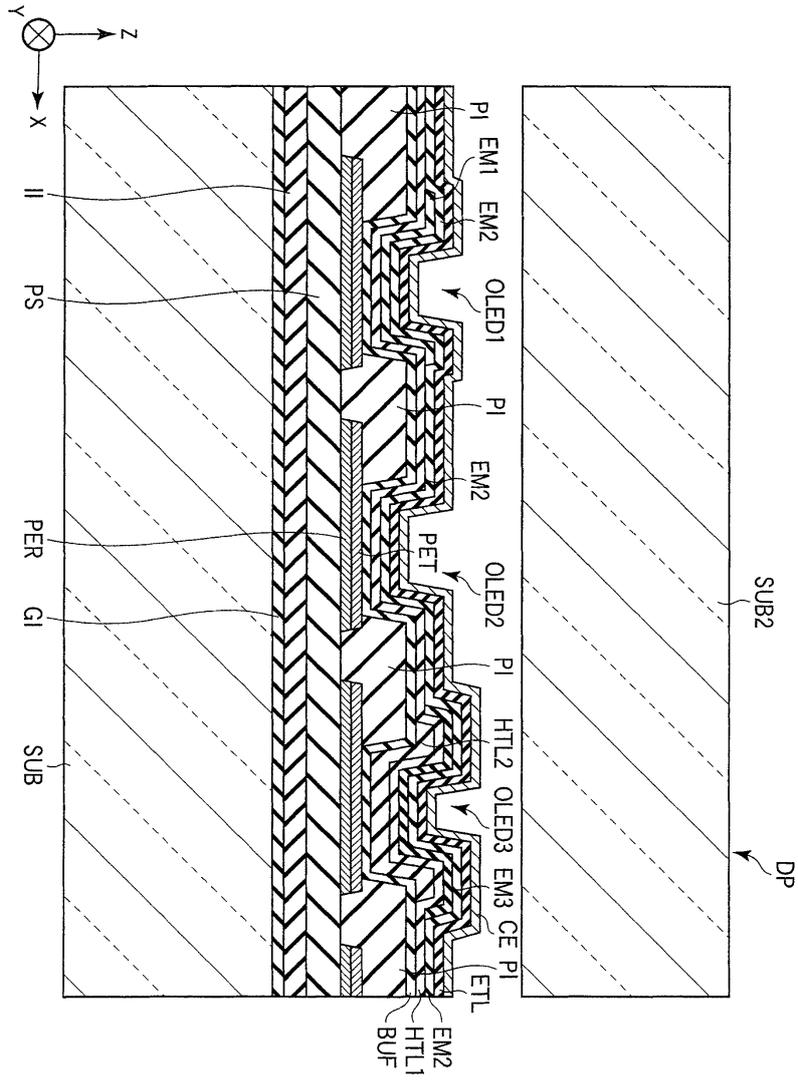
도면25



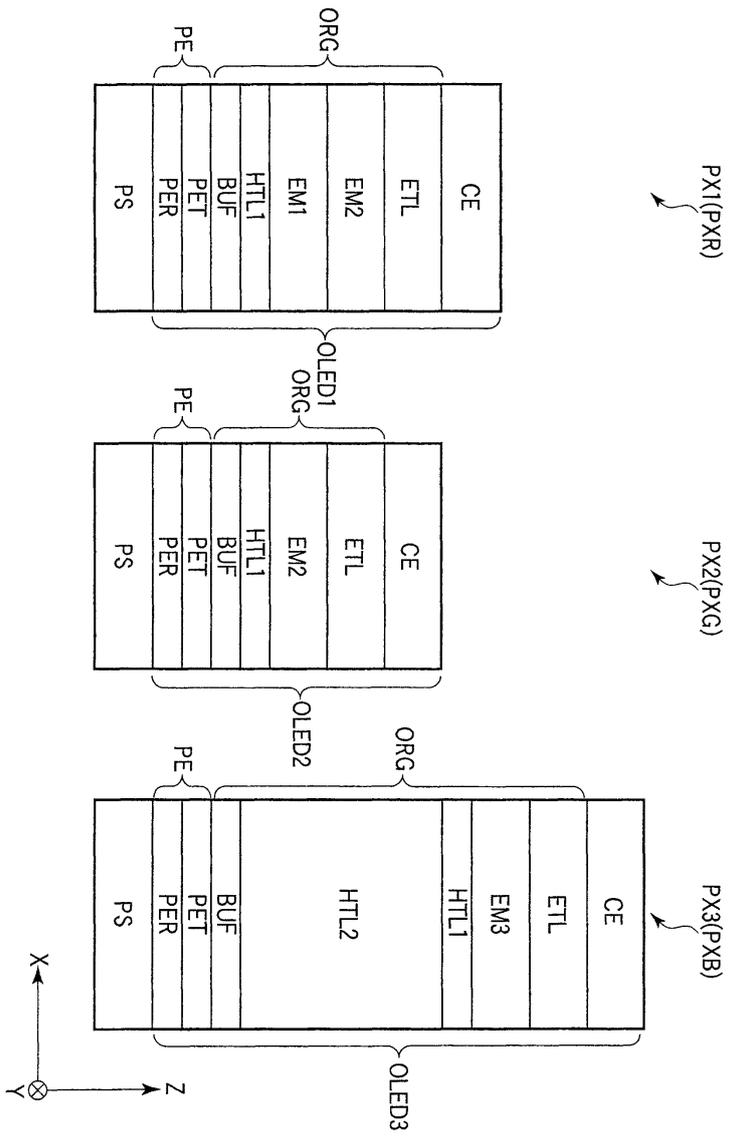
도면26



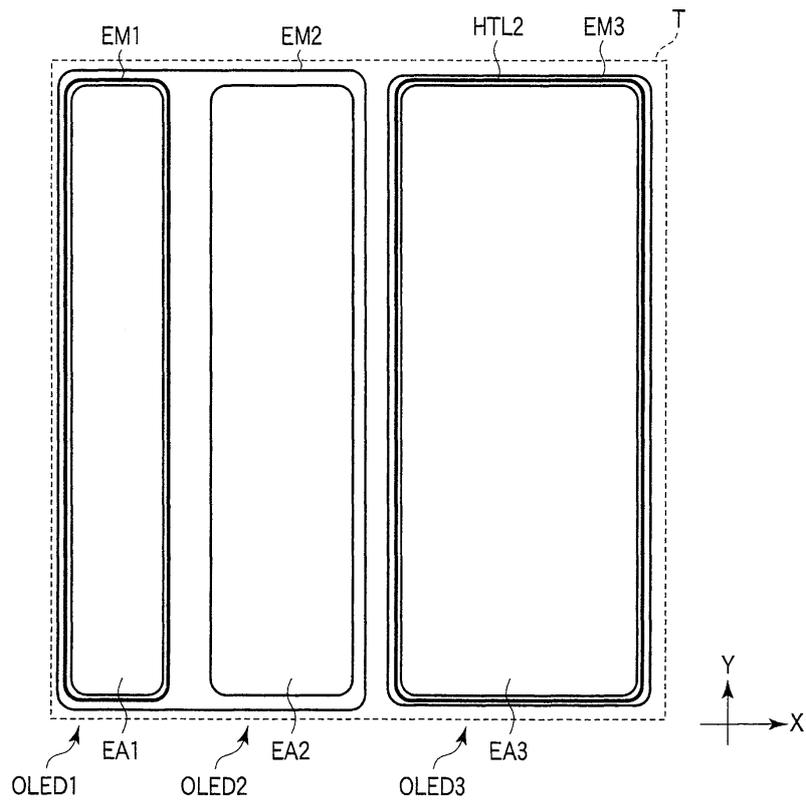
도면27



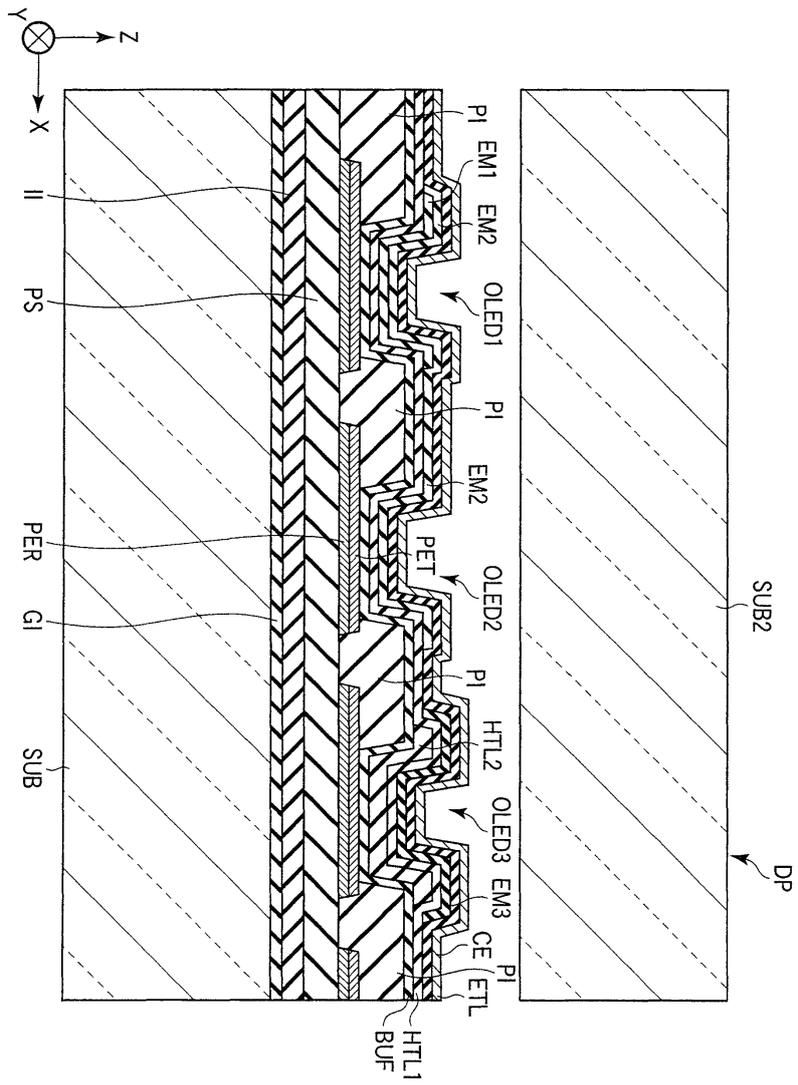
도면28



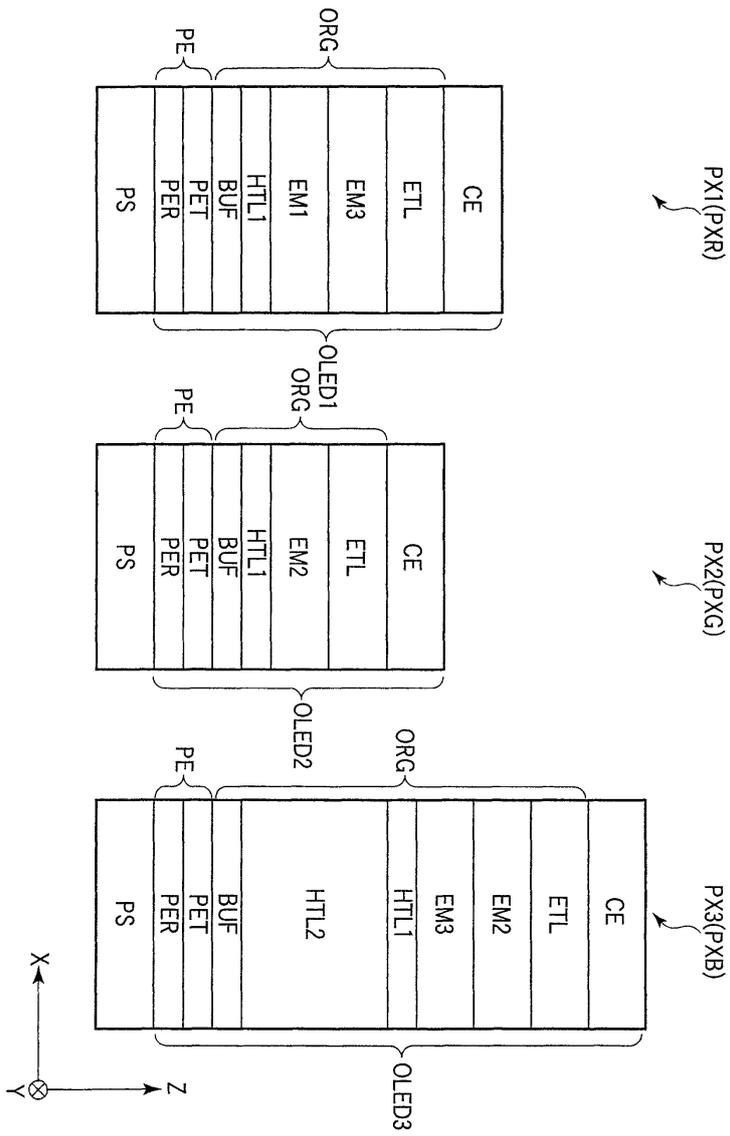
도면29



도면30



도면31



도면33

