



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0002575
(43) 공개일자 2020년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0166339
(22) 출원일자 2018년12월20일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020180075164 2018년06월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김대희
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
박용민
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
박현민
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인천문

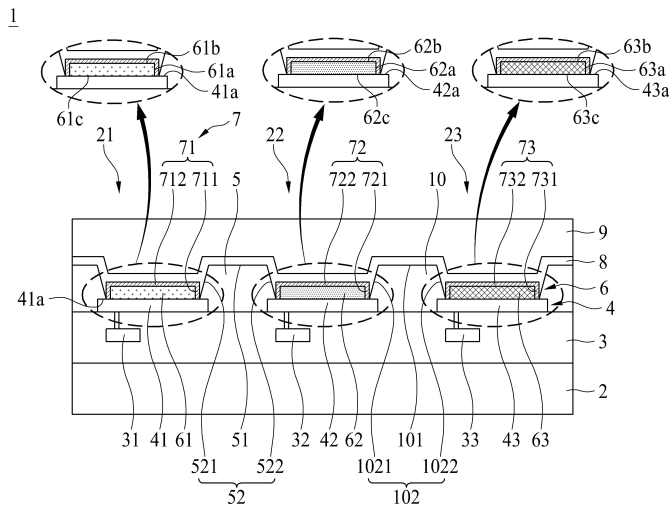
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요약

본 출원의 예에 따른 표시장치는, 제1 서브 화소 영역 및 상기 제1 서브 화소 영역의 일측에 인접하는 제2 서브 화소 영역을 구비한 기관, 상기 기관 상에 구비되며 상기 제1 서브 화소 영역에 구비된 제1 서브 전극 및 상기 제2 서브 화소 영역에 구비된 제2 서브 전극을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 서브 전극 상에 배치된 제1 유기발광층 및 상기 제2 서브 전극 상에 배치된 제2 유기발광층을 포함하는 유기발광층, 상기 유기발광층 상에 배치된 제2 전극, 상기 제1 및 제2 서브 전극 사이에 구비되어 상기 제1 및 제2 서브 화소 영역을 구분하는 제1 बैं크, 및 상기 제1 및 제2 유기발광층 각각의 적어도 일부를 가리는 보호부를 포함함으로써, 용액 공정에 의해 제1 유기발광층 및 제2 유기발광층이 손상되는 것을 방지할 수 있으므로 완성된 표시장치의 불량률을 줄여서 제조 비용을 절감할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3225 (2013.01)

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 서브 화소 영역, 및 상기 제1 서브 화소 영역의 일측에 인접하는 제2 서브 화소 영역을 구비한 기관;
상기 기관 상에 구비되며, 상기 제1 서브 화소 영역에 구비된 제1 서브 전극, 및 상기 제2 서브 화소 영역에 구비된 제2 서브 전극을 포함하는 제1 전극;
상기 제1 서브 전극 상에 배치된 제1 유기발광층, 및 상기 제2 서브 전극 상에 배치된 제2 유기발광층을 포함하는 유기발광층;
상기 유기발광층 상에 배치된 제2 전극;
상기 제1 및 제2 서브 전극 사이에 구비되어 상기 제1 및 제2 서브 화소 영역을 구분하는 제1 बैं크; 및
상기 제1 및 제2 유기발광층 각각의 적어도 일부를 가리는 보호부를 포함하는, 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 보호부는 상기 제1 유기발광층의 하면을 제외한 상면 및 측면에 접하는 제1 보호부를 포함하는, 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 보호부는 상기 제2 유기발광층의 하면을 제외한 상면 및 측면에 접하는 제2 보호부를 포함하고,
상기 제2 보호부와 상기 제1 보호부는 서로 이격된, 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 기관은 상기 제2 서브 화소 영역의 일측에 인접하는 제3 서브 화소 영역을 구비하고,
상기 제1 전극은 상기 기관 상에 구비되며, 상기 제3 서브 화소 영역에 구비된 제3 서브 전극을 포함하며,
상기 유기발광층은 상기 제3 서브 전극 상에 배치된 제3 유기발광층을 포함하고,
상기 제1 유기발광층, 상기 제2 유기발광층, 및 상기 제3 유기발광층은 각각 적색(R) 광, 녹색(G) 광, 및 청색(B) 광을 발광하는, 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 보호부는 상기 제3 유기발광층의 하면을 제외한 상면 및 측면에 접하는 제3 보호부를 포함하고,
상기 제3 보호부와 상기 제2 보호부는 서로 이격된, 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 보호부는 상기 제1 유기발광층의 측면에 접하는 제1 보호부를 포함하는, 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 보호부는 상기 제2 서브 화소 영역까지 연장되어서 상기 제2 유기발광층의 하면에 접하는 제1 연장 보호부를 포함하는, 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 보호부는 상기 제2 유기발광층의 측면에 접하는 제2 보호부를 포함하는, 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제2 보호부는 상기 제1 서브 화소 영역까지 연장되되, 상기 제1 연장 보호부에 중첩되도록 상기 제1 연장 보호부 상에 배치된 중첩 보호부를 포함하는, 표시장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 기판은 상기 제2 서브 화소 영역의 일측에 인접하는 제3 서브 화소 영역을 구비하고,

상기 제1 전극은 상기 기판 상에 구비되며, 상기 제3 서브 화소 영역에 구비된 제3 서브 전극을 포함하며,

상기 유기발광층은 상기 제3 서브 전극 상에 배치된 제3 유기발광층을 포함하고,

상기 제2 보호부는 상기 제3 서브 화소 영역까지 연장되어서 상기 제3 유기발광층의 하면에 접하는 제2 연장 보호부를 포함하는, 표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제1 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 전자수송층, 및 전자주입층을 포함하고,

상기 보호부는 상기 제1 유기발광층의 내부에 배치된 제1 보호부를 포함하는 표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1 보호부는 상기 발광층과 상기 정공차단층 사이에서 상기 발광층의 상면 및 측면에 접하는 표시장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제1 보호부는 상기 정공차단층과 상기 전자수송층 사이에서 상기 정공차단층의 상면 및 측면에 접하는 표시장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 정공차단층은 상기 발광층에 접하는 제1 정공차단층, 및 상기 제1 정공차단층을 덮도록 구비된 제2 정공차단층을 포함하고,

상기 제1 보호부는 상기 제1 정공차단층과 상기 제2 정공차단층 사이에서 상기 제1 정공차단층의 상면 및 측면에 접하는 표시장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 제2 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 전자수송층, 및 전자주입층을 포함하고,

상기 보호부는 상기 제2 유기발광층의 발광층을 덮도록 상기 제2 유기발광층의 내부에 배치된 제2 보호부를 포함하며,

상기 제2 보호부와 상기 제1 보호부는 서로 이격된 표시장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 기관은 상기 제2 서브 화소 영역의 일측에 인접하는 제3 서브 화소 영역을 구비하고,

상기 제1 전극은 상기 기관 상에 구비되며, 상기 제3 서브 화소 영역에 구비된 제3 서브 전극을 포함하며,

상기 유기발광층은 상기 제3 서브 전극 상에 배치된 제3 유기발광층을 포함하고,

상기 제3 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 전자수송층, 및 전자주입층을 포함하며,

상기 보호부는 상기 제3 유기발광층의 내부에 배치된 제3 보호부를 포함하는 표시장치.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 보호부는 상기 발광층의 하면에 접하는 공통 보호부를 더 포함하고,

상기 제1 보호부는 상기 발광층을 덮으면서 상기 공통 보호부에 접하는 표시장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제1 보호부는 상기 공통 보호부와 상기 정공차단층 사이에서 상기 발광층의 상면 및 측면에 접하는 표시장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 제1 보호부는 상기 정공차단층과 상기 전자수송층 사이에서 상기 정공차단층의 상면 및 측면에 접하는 표시장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 정공차단층은 상기 발광층의 상면과 측면에 접하는 제1 정공차단층, 및 상기 제1 정공차단층을 덮도록 구비된 제2 정공차단층을 포함하고,

상기 제1 보호부는 상기 제1 정공차단층과 상기 제2 정공차단층 사이에서 상기 제1 정공차단층의 상면 및 측면에 접하는 표시장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 제2 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 전자수송층, 및 전자주입층을 포함하고,

상기 보호부는 상기 제2 유기발광층의 발광층을 덮으면서 상기 공통 보호부에 접하는 제2 보호부를 포함하며,

상기 제2 보호부와 상기 제1 보호부는 서로 이격된 표시장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 기관은 상기 제2 서브 화소 영역의 일측에 인접하는 제3 서브 화소 영역을 구비하고,

상기 제1 전극은 상기 기판 상에 구비되며, 상기 제3 서브 화소 영역에 구비된 제3 서브 전극을 포함하며,
 상기 유기발광층은 상기 제3 서브 전극 상에 배치된 제3 유기발광층을 포함하고,
 상기 제3 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 전자수송층, 및 전자주입층을 포함하며,
 상기 보호부는 상기 제3 유기발광층의 발광층을 덮으면서 상기 공통 보호부에 접하는 제3 보호부를 포함하는 표시장치.

청구항 23

제 1 항에 있어서,
 상기 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 전자수송층, 및 전자주입층을 포함하고,
 상기 보호부는 상기 발광층의 상측에 배치되는 1차 보호부, 및 상기 1차 보호부를 덮도록 배치되는 2차 보호부를 포함하는 표시장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,
 상기 2차 보호부는 상기 1차 보호부에 비해 면 저항이 더 큰 표시장치.

청구항 25

제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 기판과 이격되는 렌즈 어레이, 및 상기 기판과 상기 렌즈 어레이를 수납하는 수납 케이스를 추가로 포함하는 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 영상을 표시하는 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 영상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치, 발광 표시장치, 유기 발광 표시장치, 마이크로 발광 표시장치, 양자점 발광 표시장치 등과 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시장치는 유기발광층의 적색, 녹색, 청색 화소 형성 시, FMM 기술을 이용할 경우 증착 마스크의 처짐에 대한 문제로 마스크 웨도우에 의해 중소형 패널 제작이 가능하나, 대면적 적용은 어렵다. 그리고, FMM을 이용하여 패널을 제작할 경우에도 픽셀 별 크기를 줄이는데 한계가 있어서 초고해상도 적용에도 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 출원은 유기발광층의 손상을 방지할 수 있는 표시장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치는 제1 서브 화소 영역 및 제1 서브 화소 영역의 일측에 인접하는 제2 서브 화소 영역을 구비한 기판, 기판 상에 구비되며 제1 서브 화소 영역에 구비된 제1 서브 전극 및 제2 서브 화소 영역에 구비된 제2 서브 전극을 포함하는 제1 전극, 제1 서브 전극 상에 배치된 제1 유기발광층 및 제2 서브 전극 상에 배치된 제2 유기발광층을 포함하는 유기발광층, 유기발광층 상에 배치된 제2 전극, 제1 및 제2 서브 전극 사이에 구비되어 제1 및 제2 서브 화소 영역을 구분하는 제1 बैं크, 및 제1 및 제2 유기발광층 각각의 적어

도 일부를 가리는 보호부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0006] 본 출원에 따른 표시장치는 제1 유기발광층 및 제2 유기발광층 각각의 적어도 일부를 가리는 보호부를 구비함으로써, 용액 공정에 의해 제1 유기발광층 및 제2 유기발광층이 손상되는 것을 방지할 수 있으므로 완성된 표시장치의 불량률을 줄여서 제조 비용을 절감할 수 있다.
- [0007] 위에서 언급된 본 출원의 효과 외에도, 본 출원의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 출원이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2a 내지 도 2j는 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.
- 도 3은 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 4a 내지 도 4t는 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.
- 도 5는 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 6a 내지 도 6j는 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.
- 도 7은 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치에서 보호부의 다른 실시예를 나타낸 개략적인 단면도이다.
- 도 8은 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치에서 보호부의 또 다른 실시예를 나타낸 개략적인 단면도이다.
- 도 9는 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 10a 내지 도 10j는 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.
- 도 11은 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치에서 보호부의 다른 실시예를 나타낸 개략적인 단면도이다.
- 도 12는 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치에서 보호부의 또 다른 실시예를 나타낸 개략적인 단면도이다.
- 도 13은 본 출원에 따른 표시장치에서 1차 및 2차 보호부를 설명하기 위한 도 5의 A부분의 개략적인 변형 예시도이다.
- 도 14는 본 출원에 따른 표시장치에서 산소 비율에 따른 면 저항의 상관관계를 나타낸 그래프이다.
- 도 15는 본 출원에 따른 표시장치에서 각 실시예에 따른 보호부의 배치 위치를 나타낸 개략적인 도면이다.
- 도 16a 내지 도 16c는 본 출원의 제5 실시예에 따른 표시장치에 관한 것으로서, 이는 헤드 장착형 표시(HMD) 장치에 관한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 본 출원의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 출원은 이하에서 개시되는 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 예들은 본 출원의 개시가 완전하도록 하며, 본 출원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 출원은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0010] 본 출원의 예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 출원이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 출원을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 출원의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 출원 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0011] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

- [0012] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0013] 제 1, 제 2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성요소는 본 출원의 기술적 사상 내에서 제 2 구성요소일 수도 있다.
- [0014] 본 출원의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0015] 본 출원의 여러 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0016] 이하에서는 본 출원에 따른 표시장치의 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다.
- [0017] 도 1은 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 2a 내지 도 2j는 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.
- [0018] 도 1 내지 도 2j를 참조하면, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 기판(2), 회로 소자층(3), 제1 전극(4), 제1 백크(5), 유기발광층(6), 보호부(7), 제2 전극(8), 및 봉지층(9)을 포함한다.
- [0019] 상기 기판(2)은 플라스틱 필름(plastic film), 유리 기판(glass substrate), 또는 실리콘과 같은 반도체 기판일 수 있다. 상기 기판(2)은 투명한 재료로 이루어질 수도 있고 불투명한 재료로 이루어질 수도 있다.
- [0020] 상기 기판(2) 상에는 제1 서브 화소 영역(21), 제2 서브 화소 영역(22), 및 제3 서브 화소 영역(23)이 구비되어 있다. 일 예에 따른 제2 서브 화소 영역(22)은 제1 서브 화소 영역(21)의 일측에 인접하게 배치될 수 있다. 일 예에 따른 제3 서브 화소 영역(23)은 상기 제2 서브 화소 영역(22)의 일측에 인접하게 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 서브 화소 영역(21), 제2 서브 화소 영역(22), 및 제3 서브 화소 영역(23)은 상기 기판(2) 상에 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 제1 서브 화소 영역(21)은 적색(R) 광을 방출하고, 상기 제2 서브 화소 영역(22)은 녹색(G) 광을 방출하고, 상기 제3 서브 화소 영역(23)은 청색(B) 광을 방출하도록 구비될 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 화이트를 포함한 다양한 색의 광을 방출할 수도 있다. 또한, 각각의 서브 화소 영역(21, 22, 23)들의 배열 순서는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0022] 상기 제1 서브 화소 영역(21), 상기 제2 서브 화소 영역(22), 및 제3 서브 화소 영역(23)은 상기 제1 서브 화소 영역(21), 상기 제2 서브 화소 영역(22), 및 상기 제3 서브 화소 영역(23) 각각은 제1 전극(4), 유기발광층(6) 및 제2 전극(8)을 구비하는 유기발광층을 포함할 수 있다.
- [0023] 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 발광된 광이 상부 쪽으로 방출되는 소위 상부 발광(Top emission) 방식으로 이루어지고, 따라서, 상기 기판(2)의 재료로는 투명한 재료뿐만 아니라 불투명한 재료가 이용될 수 있다.
- [0024] 상기 회로 소자층(3)은 기판(2)의 일면 상에 마련된다.
- [0025] 상기 회로 소자층(3)에는 복수개의 박막 트랜지스터(31, 32, 33), 각종 신호 배선들, 및 커패시터 등을 포함하는 회로 소자가 서브 화소 영역(21, 22, 23) 별로 구비되어 있다. 상기 신호 배선들은 게이트 라인, 데이터 라인, 전원 라인, 및 기준 라인을 포함하여 이루어질 수 있고, 상기 박막 트랜지스터(31, 32, 33)는 스위칭 박막 트랜지스터, 구동 박막 트랜지스터 및 센싱 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어질 수 있다. 서브 화소 영역들(21, 22, 23)은 게이트 라인들과 기준전압라인들과 전원공급라인들과 데이터 라인들의 교차 구조에 의해 정의될

수 있다.

- [0026] 상기 스위칭 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인에 공급되는 게이트 신호에 따라 스위칭되어 상기 데이터 라인으로부터 공급되는 데이터 전압을 상기 구동 박막 트랜지스터에 공급하는 역할을 한다.
- [0027] 상기 구동 박막 트랜지스터는 상기 스위칭 박막 트랜지스터로부터 공급되는 데이터 전압에 따라 스위칭되어 상기 전원 라인에서 공급되는 전원으로부터 데이터 전류를 생성하여 상기 제1 전극(4)에 공급하는 역할을 한다.
- [0028] 상기 센싱 박막 트랜지스터는 화질 저하의 원인이 되는 상기 구동 박막 트랜지스터의 문턱 전압 편차를 센싱하는 역할을 하는 것으로서, 상기 게이트 라인 또는 별도의 센싱 라인에서 공급되는 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 구동 박막 트랜지스터의 전류를 상기 기준 라인으로 공급한다.
- [0029] 상기 커패시터는 상기 구동 박막 트랜지스터에 공급되는 데이터 전압을 한 프레임 동안 유지시키는 역할을 하는 것으로서, 상기 구동 박막 트랜지스터의 게이트 단자 및 소스 단자에 각각 연결된다.
- [0030] 제1 트랜지스터(31), 제2 트랜지스터(32), 및 제3 트랜지스터(33)는 회로 소자층(3) 내에 개별 서브 화소 영역(21, 22, 23) 별로 배치된다. 일 예에 따른 제1 트랜지스터(31)는 제1 서브 화소 영역(21) 상에 배치되는 제1 서브 전극(41)에 연결되어서 제1 서브 화소 영역(21)에 해당하는 색의 광을 발광시키기 위한 구동 전압을 인가할 수 있다.
- [0031] 일 예에 따른 제2 트랜지스터(32)는 제2 서브 화소 영역(22) 상에 배치되는 제2 서브 전극(42)에 연결되어서 제2 서브 화소 영역(22)에 해당하는 색의 광을 발광시키기 위한 구동 전압을 인가할 수 있다.
- [0032] 일 예에 따른 제3 트랜지스터(33)는 제3 서브 화소 영역(23) 상에 배치되는 제3 서브 전극(43)에 연결되어서 제3 서브 화소 영역(23)에 해당하는 색의 광을 발광시키기 위한 구동 전압을 인가할 수 있다.
- [0033] 일 예에 따른 제1 서브 화소 영역(21), 제2 서브 화소 영역(22), 및 제3 서브 화소 영역(23) 각각은 각각의 트랜지스터(31, 32, 33)를 이용하여 게이트 라인으로부터 게이트 신호가 입력되는 경우 데이터 라인의 데이터 전압에 따라 유기발광층에 소정의 전류를 공급한다. 이로 인해, 상기 제1 서브 화소 영역(21), 상기 제2 서브 화소 영역(22), 및 제3 서브 화소 영역(23) 각각의 유기발광층은 소정의 전류에 따라 소정의 밝기로 발광할 수 있다.
- [0034] 제1 전극(4)은 상기 회로 소자층(3) 상에 형성되어 있다. 일 예에 따른 제1 전극(4)은 알루미늄과 티타늄의 적층 구조(Ti/Al/Ti), 알루미늄과 ITO의 적층 구조(ITO/Al/ITO), APC 합금, 및 APC 합금과 ITO의 적층 구조(ITO/APC/ITO)와 같은 반사율이 높은 금속물질을 포함하여 형성될 수 있다. APC 합금은 은(Ag), 팔라듐(Pb), 및 구리(Cu)의 합금이다. 상기 제1 전극(4)은 애노드(anode)일 수 있다. 상기 제1 전극(4)은 제1 서브 전극(41), 제2 서브 전극(42), 및 제3 서브 전극(43)을 포함할 수 있다.
- [0035] 제1 서브 전극(41)은 제1 서브 화소 영역(21)에 구비될 수 있다. 제1 서브 전극(41)은 회로 소자층(3) 상에 형성될 수 있다. 제1 서브 전극(41)은 회로 소자층(3)을 관통하는 콘택홀을 통해 제1 트랜지스터(31)의 소스 전극에 접속된다.
- [0036] 제2 서브 전극(42)은 제2 서브 화소 영역(22)에 구비될 수 있다. 제2 서브 전극(42)은 회로 소자층(3) 상에 형성될 수 있다. 제2 서브 전극(42)은 회로 소자층(3)을 관통하는 콘택홀을 통해 제2 트랜지스터(32)의 소스 전극에 접속된다.
- [0037] 제3 서브 전극(43)은 제3 서브 화소 영역(23)에 구비될 수 있다. 제3 서브 전극(43)은 회로 소자층(3) 상에 형성될 수 있다. 제3 서브 전극(43)은 회로 소자층(3)을 관통하는 콘택홀을 통해 제3 트랜지스터(33)의 소스 전극에 접속된다.
- [0038] 여기서, 상기 제1 내지 제3 트랜지스터(31, 32, 33)는 N-type의 TFT일 수 있다.
- [0039] 만약, 상기 제1 내지 제3 트랜지스터(31, 32, 33)가 P-type의 TFT로 구비되는 경우, 상기 제1 내지 제3 서브 전극(41, 42, 43) 각각은 상기 제1 내지 제3 트랜지스터(31, 32, 33) 각각의 드레인 전극에 연결될 수 있다.
- [0040] 즉, 상기 제1 내지 제3 서브 전극(41, 42, 43) 각각은 상기 제1 내지 제3 트랜지스터(31, 32, 33)의 타입에 따라 소스 전극이나 드레인 전극에 연결될 수 있다.
- [0041] 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시 장치(1)는 상부 발광 방식으로 이루어지며, 따라서, 상기 제1 내지 제3 서브 전극(41, 42, 43)은 상기 유기발광층(6)에서 발광된 광을 상부쪽으로 반사시키기 위한 반사물질을 포함하여 이

루어질 수 있다. 이 경우, 상기 제1 내지 제3 서브 전극(41, 42, 43)은 투명한 도전물질로 형성되는 투명 전극과 상기 반사물질로 형성되는 반사 전극의 적층구조로 이루어질 수 있다. 도시하지는 않았지만, 상기 반사 전극의 아래에 별도의 투명 전극이 추가로 구비됨으로써, 상기 제1 내지 제3 서브 전극(41, 42, 43) 각각이 별도의 투명 전극, 반사 전극, 및 투명 전극이 차례로 적층된 3층 구조로 이루어질 수도 있다.

[0042] 이 때, 상기 제1 서브 화소 영역(21)에 구비된 반사 전극, 상기 제2 서브 화소 영역(22)에 구비된 반사 전극, 및 상기 제3 서브 화소 영역(23)에 구비된 반사 전극은 모두 동일한 물질로 동일한 두께를 가지도록 형성될 수 있다.

[0043] 마찬가지로, 상기 제1 서브 화소 영역(21)에 구비된 투명 전극, 상기 제2 서브 화소 영역(22)에 구비된 투명 전극, 및 상기 제3 서브 화소 영역(23)에 구비된 투명 전극은 모두 동일한 물질로 동일한 두께를 가지도록 형성될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되지 않으며 상기 제2 전극(8)에 대한 각 서브 전극들(41, 42, 43)의 이격 거리를 조절하기 위해 각 서브 화소 영역(21, 22, 23)에 구비된 투명 전극들의 두께는 서로 상이할 수도 있다. 예컨대, 표시장치가 마이크로 캐버티(microcavity) 특성을 이용하여 구현될 경우, 상기 투명 전극들의 두께는 서로 상이할 수 있다. 상기 마이크로 캐버티 특성은 상기 제1 전극(4)의 반사 전극과 상기 제2 전극(8) 사이의 거리가 각 서브 화소 영역(21, 22, 23)에서 방출되는 광의 반파장($\lambda/2$)의 정수배가 되면 보강간섭이 일어나 광이 증폭되며, 상기와 같은 반사 및 재반사 과정이 반복되면 광이 증폭되는 정도가 지속적으로 커져서 광의 외부 추출 효율이 향상되는 특성을 말한다. 표시장치가 마이크로 캐버티 특성을 갖도록 구현될 경우, 상기 제2 전극(8)은 반투명 전극을 포함할 수 있다.

[0044] 다시 도 1을 참조하면, 상기 제1 बैं크(5)는 제1 서브 전극(41)과 제2 서브 전극(42) 사이에 구비된다. 일 예에 따른 제1 बैं크(5)는 제1 서브 화소 영역(21)과 제2 서브 화소 영역(22)을 구분하기 위한 것이다. 상기 제1 बैं크(5)는 서브 화소 영역 즉, 발광부를 정의하는 역할을 한다. 또한, 제1 बैं크(5)가 형성된 영역은 광을 발광하지 않으므로 비발광부로 정의될 수 있다. 제1 बैं크(5)는 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기막으로 형성될 수 있다. 제1 전극(4)과 제1 बैं크(5) 상에는 유기발광층(6)이 형성된다.

[0045] 도 1을 참조하면, 제1 बैं크(5)는 상면(51) 및 경사면(52)을 포함할 수 있다. 상기 경사면(52)은 제1 경사면(521), 및 제2 경사면(522)을 포함할 수 있다.

[0046] 제1 बैं크(5)의 상면(51)은 제1 बैं크(5)에서 상측에 위치한 면이다.

[0047] 제1 बैं크(5)의 제1 경사면(521)은 상기 상면(51)에서부터 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)으로 연장되는 면이다. 이에 따라, 상기 제1 경사면(521)과 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)은 소정 각도를 이룰 수 있다. 상기 소정 각도는 표시장치가 고해상도로 구현됨에 따라 बैं크의 폭이 좁아져서 50° 이상 90° 미만일 수 있다. 상기 बैं크의 폭은 서브 화소 영역 간의 간격이 좁아짐에 따라 좁아질 수 있다.

[0048] 제1 बैं크(5)의 제2 경사면(522)은 상기 상면(51)에서부터 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)으로 연장되는 면이다. 이에 따라, 상기 제2 경사면(522)과 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)은 소정 각도를 이룰 수 있다. 상기 제2 경사면(522)과 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)이 이루는 각도는 상기 제1 경사면(521)과 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)이 이루는 각도와 동일할 수 있다.

[0049] 도 1을 참조하면, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 제2 बैं크(10)를 더 포함할 수 있다.

[0050] 상기 제2 बैं크(10)는 제2 서브 전극(42)과 제3 서브 전극(43) 사이에 구비된다. 일 예에 따른 제2 बैं크(10)는 제2 서브 화소 영역(22)과 제3 서브 화소 영역(23)을 구분하기 위한 것이다. 상기 제2 बैं크(10)는 서브 화소 영역 즉, 발광부를 정의하는 역할을 한다. 또한, 제2 बैं크(10)가 형성된 영역은 광을 발광하지 않으므로 비발광부로 정의될 수 있다. 제2 बैं크(10)는 상기 제1 बैं크(5)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 제1 전극(4)과 제2 बैं크(10) 상에는 유기발광층(6)이 형성된다.

[0051] 도 1을 참조하면, 제2 बैं크(10)는 상면(101) 및 경사면(102)을 포함할 수 있다. 상기 경사면(102)은 제1 경사면(1021), 및 제2 경사면(1022)을 포함할 수 있다.

[0052] 제2 बैं크(10)의 상면(101)은 제2 बैं크(10)에서 상측에 위치한 면이다.

[0053] 제2 बैं크(10)의 제1 경사면(1021)은 상기 상면(101)에서부터 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)으로 연장되는 면이다. 이에 따라, 상기 제1 경사면(1021)과 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)은 소정 각도를 이룰 수 있다. 상

기 소정 각도는 표시장치가 고해상도로 구현됨에 따라 बैं크의 폭이 좁아져서 50° 이상 90° 미만일 수 있다.

- [0054] 제2 बैं크(10)의 제2 경사면(1022)은 상기 상면(101)에서부터 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)으로 연장되는 면이다. 이에 따라, 상기 제2 경사면(1022)과 상기 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)은 소정 각도를 이룰 수 있다. 상기 제2 경사면(1022)과 상기 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)이 이루는 각도는 상기 제1 경사면(1021)과 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)이 이루는 각도와 동일할 수 있다.
- [0055] 유기발광층(6)은 제1 전극(4) 상에 배치된다. 일 예에 따른 유기발광층(6)은 정공 수송층(hole transporting layer, HTL), 발광층(light emitting layer), 및 전자 수송층(electron transporting layer, ETL)을 포함할 수 있다. 상기 유기발광층(6)은 정공 주입층(HIL) 및 전자 주입층(EIL)을 더 포함할 수도 있다. 제1 전극(4)에 고전위 전압이 인가되고 제2 전극(8)에 저전위 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공수송층과 전자수송층을 통해 유기발광층(6)으로 이동되며, 유기발광층(6)에서 서로 결합하여 발광하게 된다. 상기 유기발광층(6)은 제1 유기발광층(61), 제2 유기발광층(62), 및 제3 유기발광층(63)을 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 제1 유기발광층(61)은 제1 서브 전극(41) 상에 배치될 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61)은 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(10)가 형성된 후에 상기 제1 서브 전극(41) 상에 형성될 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61)은 상기 제1 전극(4), 상기 제1 बैं크(5), 및 상기 제2 बैं크(10) 상에 섀드층(SL, 도 2b에 도시됨)과 포토 레지스트층인 PR층(도 2b에 도시됨)이 순차적으로 도포된 후 노광, 현상 및 식각을 통해 제1 증착홀(H1, 도 2c에 도시됨)이 형성되고 스퍼터(Sputter)와 같은 증착방법을 통해 상기 제1 증착홀(H1)로 유기물을 공급함으로써 제1 서브 전극(41) 상에 형성될 수 있다. 상기 제1 증착홀(H1)은 상기 제1 서브 전극(41) 상에 제1 유기발광층(61)을 증착시키기 위한 구멍으로, 섀드층(SL)과 PR층을 관통하여 형성될 수 있다.
- [0057] 상기 제2 유기발광층(62)은 제2 서브 전극(42) 상에 배치될 수 있다. 상기 제2 유기발광층(62)은 상기 제1 유기발광층(61)과 마찬가지로 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(10)가 형성된 후에 상기 제2 서브 전극(42) 상에 형성될 수 있다. 이 때, 상기 제2 유기발광층(62)은 상기 제1 유기발광층(61)이 제1 서브 전극(41) 상에 형성된 후에 형성될 수 있다. 따라서, 상기 제2 유기발광층(62)은 상기 제1 전극(4), 상기 제1 बैं크(5), 상기 제2 बैं크(10), 및 제1 유기발광층(61) 상에 섀드층(SL)과 PR층이 순차적으로 도포된 후 노광, 현상 및 식각을 통해 제2 증착홀(미도시)이 형성되고 스퍼터와 같은 증착방법을 통해 상기 제2 증착홀로 유기물을 공급함으로써 제2 서브 전극(42) 상에 형성될 수 있다. 상기 제2 증착홀은 상기 제2 서브 전극(42) 상에 제2 유기발광층(62)을 증착시키기 위한 구멍으로, 섀드층(SL)과 PR층을 관통하여 형성될 수 있다.
- [0058] 상기 제3 유기발광층(63)은 제3 서브 전극(43) 상에 배치될 수 있다. 상기 제3 유기발광층(63)은 상기 제1 유기발광층(61)과 마찬가지로 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(10)가 형성된 후에 상기 제3 서브 전극(43) 상에 형성될 수 있다. 이 때, 상기 제3 유기발광층(63)은 상기 제1 유기발광층(61) 및 상기 제2 유기발광층(62)이 형성된 후에 형성될 수 있다. 따라서, 상기 제3 유기발광층(63)은 상기 제1 전극(4), 상기 제1 बैं크(5), 상기 제2 बैं크(10), 제1 유기발광층(61), 및 제2 유기발광층(62) 상에 섀드층(SL)과 PR층이 순차적으로 도포된 후 노광, 현상 및 식각을 통해 제3 증착홀(미도시)이 형성되고 스퍼터와 같은 증착방법을 통해 상기 제3 증착홀로 유기물을 공급함으로써 제3 서브 전극(43) 상에 형성될 수 있다. 상기 제3 증착홀은 상기 제3 서브 전극(43) 상에 제3 유기발광층(63)을 증착시키기 위한 구멍으로, 섀드층(SL)과 PR층을 관통하여 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 제1 유기발광층(61), 상기 제2 유기발광층(62), 및 상기 제3 유기발광층(63)은 각각 적색(R) 광, 녹색(G) 광, 및 청색(B) 광을 발광할 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 다양한 색의 광을 발광할 수도 있다. 또한, 상기 제1 유기발광층(61), 상기 제2 유기발광층(62), 및 상기 제3 유기발광층(63) 각각이 적색(R) 광, 녹색(G) 광, 및 청색(B) 광을 발광할 경우, 상기 서브 전극들(41, 42, 43)에 대한 상기 유기발광층들(61, 62, 63)의 배치 순서를 다양하게 조합할 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61), 상기 제2 유기발광층(62), 및 상기 제3 유기발광층(63) 각각이 적색(R) 광, 녹색(G) 광, 및 청색(B) 광을 발광함에 따라 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 컬러 필터를 사용하지 않을 수 있으므로, 제조 비용을 절감할 수 있는 효과를 기대할 수 있다. 이는 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)에서도 마찬가지이다.
- [0060] 전술한 바와 같이, 복수개의 유기발광층(61, 62, 63) 각각은 상기 서브 전극들(41, 42, 43) 상에 각각 순차적으로 형성된다. 상기 복수개의 유기발광층(61, 62, 63)은 리프트 오프(Lift-Off) 또는 드라이 에칭(Dry Etching) 공정을 통해 순차적으로 형성될 수 있다. 특히, 초고해상도의 헤드 장착형 디스플레이의 경우 화소 간격을 조밀하게 하기 위해 리프트 오프(Lift-Off) 또는 드라이 에칭(Dry Etching) 공정과 같은 식각공정을 사용하여 유기발광층을 형성해야 한다. 상기 리프트 오프(Lift-Off) 공정은 현상액(Developer) 또는 부식액(Etchant) 등의 용액(이하, "식각액"이라 함)을 이용해 유기발광층을 애노드 전극 상에 패터닝한다. 상기 드라이 에칭(Dry

Etching) 공정은 기체 혹은 플라즈마 등과 같은 물질(이하, "부식 물질"이라 함)을 이용해 유기발광층을 애노드 전극 상에 패터닝한다.

- [0061] 상기 유기발광층(61, 62, 63)들 각각의 형성과정에는 현상(develop) 및 식각(etching) 공정이 모두 포함되므로, 식각액 또는 부식 물질이 유기발광층(61, 62, 63) 각각에 접촉될 수 밖에 없다. 이에 따라, 상기 식각액 또는 부식 물질에 의해 유기발광층(61, 62, 63)이 부식되는 등 손상되는 문제가 발생할 수 있다. 특히, 가장 먼저 형성되는 제1 유기발광층(61)은 나중에 형성되는 제2 유기발광층(62) 및 제3 유기발광층(63)에 비해 식각액 또는 부식 물질에 접촉되는 횟수가 더 많으므로 손상되는 정도가 더 크다.
- [0062] 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 식각액 또는 부식 물질로부터 유기발광층(61, 62, 63)을 보호하기 위해 보호부(7)를 더 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 보호부(7)는 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 적어도 일부를 가린다. 예컨대, 일 예에 따른 보호부(7)는 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 외면을 감쌈으로써, 식각액으로부터 각각의 유기발광층(61, 62, 63)들을 보호할 수 있다. 상기 보호부(7)는 상기 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 외면에 접촉되어서 상기 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)을 감쌀 수 있으나, 반드시 이에 한정되지 않으며 상기 식각액으로부터 상기 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)을 보호할 수 있으면 상기 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 외면으로부터 소정 거리 이격되어서 상기 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)을 감쌀 수도 있다.
- [0064] 또한, 상기 보호부(7)는 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 외면 전부를 감쌈으로써, 식각액으로부터 상기 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)을 보호할 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않으며 상기 보호부(7)는 상기 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각이 식각액에 접촉되는 일부만 감쌈으로써, 식각액으로부터 상기 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)을 보호할 수도 있다.
- [0065] 상기 보호부(7)는 각 서브 전극들(41, 42, 43) 상에 유기발광층들(61, 62, 63)이 각각 증착된 후 식각액을 통한 스트립(Strip) 공정 또는 리프트 오프(Life-off) 공정 전에 스퍼터와 같은 증착방법을 통해 상기 유기발광층들(61, 62, 63) 각각을 감싸서 보호할 수 있다. 이에 따라, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 식각액에 의한 유기발광층들(61, 62, 63)의 손상을 방지할 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 본 출원의 제1 실시예에 대한 표시장치의 제조 공정을 설명할 때 다시 한 번 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0066] 상기 보호부(7)는 식각액으로부터 유기발광층들(61, 62, 63)을 보호하기 위해 식각액에 강한 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 상기 보호부(7)는 투명 전도성 물질인 IZO로 형성될 수 있으나, 반드시 이에 한정되지 않으며 ITO, Al₂O₃ 등과 같은 산화물을 더 포함할 수도 있다. 상기 보호부(7)가 IZO로 형성될 경우, 인듐 산화물과 아연 산화물은 9:1의 비율로 구성될 수 있다. 이에 따라, 보호부(7)는 단위면적당 저항이 Giga(10⁹) - Tera(10¹²)일 수 있다. 상기 단위면적당 저항이 Giga(10⁹) 미만일 경우, 보호부(7)가 전극 역할을 하게 되므로 쇼트가 발생할 수 있다. 상기 단위면적당 저항이 Tera(10¹²)를 초과할 경우, 보호부(7)가 유기발광층들(61, 62, 63)의 워킹(Working)에 방해될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 보호부(7)가 높은 저항으로 인해 전극 역할을 하지 않으면서 식각액으로부터 유기발광층들(61, 62, 63)을 보호할 수 있다. 한편, 상기 보호부(7)는 터널링(Tunneling) 효과로 인해, 각각의 유기발광층들(61, 62, 63)을 감싸더라도 각각의 유기발광층들(61, 62, 63)의 워킹(Working)에 방해되지 않을 수 있다.
- [0067] 상기 보호부(7)의 막두께는 1000Å 이하일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 보호부(7)의 막두께는 500Å 이상 1000Å 이하일 수 있다. 보호부(7)의 막두께가 1000Å을 초과하면 막두께가 너무 두꺼워져서 유기발광층들(61, 62, 63) 각각에서 발광한 광이 보호부(7)를 잘 투과하지 못하므로 광 효율이 저하될 수 있다. 보호부(7)의 막두께가 500Å 미만이면 막두께가 너무 얇아져서 식각액에 대한 유기발광층들(61, 62, 63)의 보호 기능이 떨어질 수 있다. 따라서, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 보호부(7)가 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 광 효율을 저하시키지 않으면서 일정 크기의 이물을 덮을 수 있는 단차피복(Step-coverage)의 기능을 수행하도록 하여 제1 전극(4)과 제2 전극(8) 간 쇼트(Short)를 방지하여 유기발광층(6)의 워킹(Working) 시 초기 암점을 줄이는데 기여할 수 있을 뿐만 아니라, 식각액으로부터 유기발광층(6)을 보호할 수 있다.
- [0068] 다시 도 1을 참조하면, 상기 보호부(7)는 제1 보호부(71), 제2 보호부(72), 및 제3 보호부(73)를 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 제1 보호부(71)는 상기 제1 유기발광층(61)을 보호하기 위한 것이다. 제1 실시예에 따른 제1 보호부(71)는

상기 제1 유기발광층(61)의 하면(61c)을 제외한 상면(61b) 및 측면(61a)에 접할 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61)의 하면(61c)은 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에 접하는 면이다. 상기 제1 유기발광층(61)의 측면(61a)은 상기 하면(61c)의 끝단에 연결되는 면이다. 상기 제1 유기발광층(61)의 상면(61b)은 상기 제1 유기발광층(61)에서 최상층에 위치한 면이다. 상기 제1 유기발광층(61)의 하면(61c)은 상기 제1 서브 전극(41)에 접하므로 식각액에 노출되지 않는다. 따라서, 상기 제1 보호부(71)는 상기 제1 유기발광층(61)의 상면(61b) 및 측면(61a)에 증착되어 접함으로써, 식각액이 제1 유기발광층(61)에 직접 접촉되는 것을 방지하여 식각액으로부터 제1 유기발광층(61)을 보호할 수 있다.

- [0070] 상기 제1 보호부(71)는 제1 서브 보호부(711) 및 제2 서브 보호부(712)를 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 제1 서브 보호부(711)는 상기 제1 बैं크(5)와 상기 제1 유기발광층(61) 사이에 구비된다. 구체적으로 상기 제1 서브 보호부(711)는 상기 제1 बैं크(5)의 제1 경사면(521)과 제1 유기발광층(61)의 측면(61a)에 접할 수 있다. 따라서, 상기 제1 서브 보호부(711)는 제2 전극(8) 형성 시, 상기 제1 경사면(521)과 상기 측면(61a) 사이로 제2 전극(8)이 적층되는 것을 방지할 수 있으므로 제1 서브 전극(41)과 제2 전극(8)이 접촉되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 제1 서브 보호부(711)는 제1 서브 전극(41)과 제2 전극(8) 간에 쇼트가 발생하는 것을 방지할 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되지 않으며, 상기 제1 서브 보호부(711)는 제1 बैं크(5)의 제1 경사면(521)을 일부 덮도록 구비됨으로써, 제1 서브 전극(41)과 제2 전극(8)이 접촉되는 것을 방지할 수도 있다.
- [0072] 상기 제2 서브 보호부(712)는 상기 제1 유기발광층(61)의 상면(61b)에 접할 수 있다. 따라서, 상기 제2 서브 보호부(712)는 식각액으로부터 상기 제1 유기발광층(61)의 상면(61b)을 보호할 수 있다.
- [0073] 상기 제2 서브 보호부(712)와 상기 제1 서브 보호부(711)는 서로 연결될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 유기발광층(61)은 제1 서브 보호부(711), 제2 서브 보호부(712), 및 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에 둘러싸일 수 있다. 즉, 상기 제1 유기발광층(61)은 제1 서브 보호부(711), 제2 서브 보호부(712), 및 제1 서브 전극(41)에 의해 밀폐될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 보호부(71)가 상기 제1 유기발광층(61)을 식각액으로부터 보호하도록 구현될 수 있다.
- [0074] 상기 제2 보호부(72)는 상기 제2 유기발광층(62)을 보호하기 위한 것이다. 제1 실시예에 따른 제2 보호부(72)는 상기 제2 유기발광층(62)의 하면(62c)을 제외한 상면(62b) 및 측면(62a)에 접할 수 있다. 상기 제2 유기발광층(62)의 하면(62c)은 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)에 접하는 면이다. 상기 제2 유기발광층(62)의 측면(62a)은 상기 하면(62c)의 끝단에 연결되는 면이다. 상기 제2 유기발광층(62)의 상면(62b)은 상기 제2 유기발광층(62)에서 최상층에 위치한 면이다. 상기 제2 유기발광층(62)의 하면(62c)은 상기 제2 서브 전극(42)에 접하므로 식각액에 노출되지 않는다. 따라서, 상기 제2 보호부(72)는 상기 제2 유기발광층(62)의 상면(62b) 및 측면(62a)에 증착되어 접함으로써, 식각액이 제2 유기발광층(62)에 직접 접촉되는 것을 방지하여 식각액으로부터 제2 유기발광층(62)을 보호할 수 있다. 상기 제2 보호부(72)는 상기 제1 보호부(71)와 동일한 재질로 형성될 수 있다.
- [0075] 상기 제2 보호부(72)와 상기 제1 보호부(71)는 서로 이격될 수 있다. 상기 제1 보호부(71)는 상기 제1 유기발광층(61)에 접하도록 상기 제1 बैं크(5)의 제1 경사면(521) 쪽에 먼저 형성되고, 상기 제2 보호부(72)는 상기 제1 보호부(71)가 형성된 다음 제2 유기발광층(62)에 접하도록 상기 제1 बैं크(5)와 상기 제2 बैं크(10) 사이에 형성될 수 있다. 즉, 제2 보호부(72)는 제1 보호부(71)가 제1 유기발광층(61)을 감싸는 공정이 다시 한번 반복됨으로써, 제2 유기발광층(62)을 감싸도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 보호부(71)와 상기 제2 보호부(72)는 서로 이격될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 보호부(71)와 상기 제2 보호부(72)가 서로 이격됨으로써, 제1 보호부(71)와 제2 보호부(72)가 서로 연결된 경우에 비해 누설전류(Leakage current)가 발생하는 것을 더 방지할 수 있다.
- [0076] 상기 제2 보호부(72)는 제1 서브 보호부(721) 및 제2 서브 보호부(722)를 포함할 수 있다.
- [0077] 상기 제1 서브 보호부(721)는 상기 제1 बैं크(5)와 상기 제2 유기발광층(62) 사이, 및 상기 제2 बैं크(10)와 상기 제2 유기발광층(62) 사이에 구비된다. 구체적으로 상기 제1 서브 보호부(721)는 상기 제1 बैं크(5)의 제2 경사면(522)과 제2 유기발광층(62)의 측면(62a)에 접할 수 있다. 또한, 상기 제1 서브 보호부(721)는 상기 제2 बैं크(10)의 제1 경사면(1021)과 제2 유기발광층(62)의 측면(62a)에 접할 수 있다. 따라서, 상기 제1 서브 보호부(721)는 제2 전극(8) 형성 시, 상기 제2 경사면(522)과 상기 측면(62a) 사이, 및 상기 제1 경사면(1021)과 상기 측면(62a) 사이로 제2 전극(8)이 적층되는 것을 방지할 수 있으므로 제2 서브 전극(42)과 제2 전극(8)이 접촉되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 제1 서브 보호부(721)는 제2 서브 전극(42)과 제2 전극(8) 간에 쇼트가

발생하는 것을 방지할 수 있다.

- [0078] 상기 제2 서브 보호부(722)는 상기 제2 유기발광층(62)의 상면(62b)에 접할 수 있다. 따라서, 상기 제2 서브 보호부(722)는 식각액으로부터 상기 제2 유기발광층(62)의 상면(62b)을 보호할 수 있다.
- [0079] 상기 제1 서브 보호부(721)와 상기 제2 서브 보호부(722)는 서로 연결될 수 있다. 이에 따라, 상기 제2 유기발광층(62)은 제1 서브 보호부(721), 제2 서브 보호부(722), 및 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)에 둘러싸일 수 있다. 즉, 상기 제2 유기발광층(62)은 제1 서브 보호부(721), 제2 서브 보호부(722), 및 제2 서브 전극(42)에 의해 밀폐될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제2 보호부(72)가 상기 제2 유기발광층(62)을 식각액으로부터 보호하도록 구현될 수 있다.
- [0080] 한편, 상기 제1 बैं크(5)는 상기 제1 경사면(521) 및 상기 제2 경사면(522)이 각각 제1 보호부(71) 및 제2 보호부(72)에 접함으로써, 제2 전극(8) 형성 시 제2 전극(8)이 제1 서브 전극(41) 및 제2 서브 전극(42)에 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 예컨대, 상기 제1 बैं크(5)는 상기 제1 보호부(71)와 상기 제2 보호부(72)가 이격된 이격 거리와 동일하거나 상기 이격거리보다 더 큰 폭을 갖도록 형성됨으로써, 상기 제1 보호부(71) 및 상기 제2 보호부(72) 각각에 접할 수 있다. 따라서, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 बैं크(5)의 폭을 조절하여서 제1 서브 전극(41)과 제2 전극(8), 및 제2 서브 전극(42)과 제2 전극(8) 간에 쇼트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0081] 상기 제3 보호부(73)는 상기 제3 유기발광층(63)을 보호하기 위한 것이다. 제1 실시예에 따른 제3 보호부(73)는 상기 제3 유기발광층(63)의 하면(63c)을 제외한 상면(63b) 및 측면(63a)에 접할 수 있다. 상기 제3 유기발광층(63)의 하면(63c)은 상기 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)에 접하는 면이다. 상기 제3 유기발광층(63)의 측면(63a)은 상기 하면(63c)의 끝단에 연결되는 면이다. 상기 제3 유기발광층(63)의 상면(63b)은 상기 제3 유기발광층(63)에서 최상층에 위치한 면이다. 상기 제3 유기발광층(63)의 하면(63c)은 상기 제3 서브 전극(43)에 접하므로 식각액에 노출되지 않는다. 따라서, 상기 제3 보호부(73)는 상기 제3 유기발광층(63)의 상면(63b) 및 측면(63a)에 증착되어 접함으로써, 식각액이 제3 유기발광층(63)에 직접 접촉되는 것을 방지하여 식각액으로부터 제3 유기발광층(63)을 보호할 수 있다. 상기 제3 보호부(73)는 상기 제1 보호부(71)와 동일한 재질로 형성될 수 있다.
- [0082] 상기 제3 보호부(73)와 상기 제2 보호부(72)는 서로 이격될 수 있다. 상기 제2 보호부(72)는 상기 제2 유기발광층(62)에 접하도록 상기 제2 बैं크(10)의 제1 경사면(1021) 쪽에 먼저 형성되고, 상기 제3 보호부(73)는 상기 제2 보호부(72)가 형성된 다음 제3 유기발광층(63)에 접하도록 상기 제2 बैं크(10)의 제2 경사면(1022) 쪽에 나중에 형성될 수 있다. 즉, 제3 보호부(73)는 제2 보호부(72)가 제2 유기발광층(62)을 감싸는 공정이 다시 한번 반복됨으로써, 제3 유기발광층(63)을 감싸도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 제3 보호부(73)와 상기 제2 보호부(72)는 서로 이격될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제3 보호부(73)와 상기 제2 보호부(72)가 서로 이격됨으로써, 제3 보호부(73)와 제2 보호부(72)가 서로 연결된 경우에 비해 누설전류(Leakage current)가 발생하는 것을 더 방지할 수 있다.
- [0083] 상기 제3 보호부(73)는 제1 서브 보호부(731) 및 제2 서브 보호부(732)를 포함할 수 있다.
- [0084] 상기 제1 서브 보호부(731)는 상기 제2 बैं크(10)와 상기 제3 유기발광층(63) 사이에 구비된다. 구체적으로 상기 제1 서브 보호부(731)는 상기 제2 बैं크(10)의 제2 경사면(1022)과 제3 유기발광층(63)의 측면(63a)에 접할 수 있다. 따라서, 상기 제1 서브 보호부(731)는 제2 전극(8) 형성 시, 상기 제2 경사면(1022)과 상기 측면(63a) 사이로 제2 전극(8)이 적층되는 것을 방지할 수 있으므로 제3 서브 전극(43)과 제2 전극(8)이 접촉되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 제1 서브 보호부(731)는 제3 서브 전극(43)과 제2 전극(8) 간에 쇼트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0085] 상기 제2 서브 보호부(732)는 상기 제3 유기발광층(63)의 상면(63b)에 접할 수 있다. 따라서, 상기 제2 서브 보호부(732)는 식각액으로부터 상기 제3 유기발광층(63)의 상면(63b)을 보호할 수 있다.
- [0086] 상기 제1 서브 보호부(731)와 상기 제2 서브 보호부(732)는 서로 연결될 수 있다. 이에 따라, 상기 제3 유기발광층(63)은 제1 서브 보호부(731), 제2 서브 보호부(732), 및 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)에 의해 둘러싸일 수 있다. 즉, 상기 제3 유기발광층(63)은 제1 서브 보호부(731), 제2 서브 보호부(732), 및 제3 서브 전극(43)에 의해 밀폐될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제3 보호부(73)가 상기 제3 유기발광층(63)을 식각액으로부터 보호하도록 구현될 수 있다.
- [0087] 한편, 상기 제2 बैं크(10)는 상기 제1 경사면(1021) 및 상기 제2 경사면(1022)이 각각 제2 보호부(72) 및 제3 보

호부(73)에 접함으로써, 제2 전극(8) 형성 시 제2 전극(8)이 제2 서브 전극(42) 및 제3 서브 전극(43)에 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 예컨대, 상기 제2 बैं크(10)는 상기 제2 보호부(72)와 상기 제3 보호부(73)가 이격된 이격거리와 동일하거나 상기 이격거리보다 더 큰 폭을 갖도록 형성됨으로써, 상기 제2 보호부(72) 및 상기 제3 보호부(73) 각각에 접할 수 있다. 따라서, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제2 बैं크(10)의 폭을 조절하여서 제2 서브 전극(42)과 제2 전극(8), 및 제3 서브 전극(43)과 제2 전극(8) 간에 쇼트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0088] 다시 도 1을 참조하면, 상기 제2 전극(8)은 유기발광층(6) 및 보호부(7) 상에 배치된다. 제1 실시예에 따른 제2 전극(8)은 제1 서브 화소 영역(21), 제2 서브 화소 영역(22), 및 제3 서브 화소 영역(23)에 공통적으로 형성되는 공통층이다. 제2 전극(8)은 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material), 또는 마그네슘(Mg), 은(Ag), 또는 마그네슘(Mg)과 은(ag)의 합금과 같은 반투과 금속물질(Semi-transmissive Conductive Material)로 형성될 수 있다.

[0089] 제2 전극(8) 상에는 봉지층(9)이 형성될 수 있다. 봉지층(9)은 유기발광층(6), 보호부(7), 및 제2 전극(8)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지하는 역할을 한다. 이를 위해, 봉지층(9)은 적어도 하나의 무기막과 적어도 하나의 유기막을 포함할 수 있다.

[0090] 예를 들어, 봉지층(9)은 제1 무기막, 유기막, 및 제2 무기막을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 무기막은 제2 전극(8)을 덮도록 형성된다. 유기막은 제1 무기막을 덮도록 형성된다. 유기막은 이물질(particles)이 제1 무기막을 뚫고 유기발광층(6), 보호부(7), 및 제2 전극(8)에 투입되는 것을 방지하기 위해 충분한 길이로 형성되는 것이 바람직하다. 제2 무기막은 유기막을 덮도록 형성된다.

[0091] 도 1에서는 설명의 편의를 위해 제2 전극(8) 상에 배치된 봉지층(9)까지만 도시하였다. 유기발광층이 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광을 발광하는 적색, 녹색 및 청색 유기발광층들을 포함하는 경우, 상기 적색, 상기 녹색 및 상기 청색 컬러필터들이 상기 봉지층(9) 상에 배치되지 않을 수 있다.

[0092] 도 2a 내지 도 2j는 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다. 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 아래와 같은 제조 공정을 통해 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73) 각각이 식각액으로부터 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각을 보호하도록 구현될 수 있다. 상기 유기발광층(6)은 제1 유기발광층(61), 제2 유기발광층(62), 및 제3 유기발광층(63)이 순차적으로 형성될 수 있으나, 반드시 이에 한정되지 않으며 다른 순서로 형성될 수도 있다. 이하에서는 제1 유기발광층(61), 제2 유기발광층(62), 및 제3 유기발광층(63)이 순차적으로 형성되는 경우를 예로 들어 설명한다.

[0093] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 상기 기판(2)과 상기 회로 소자층(3) 상에 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(10)가 형성된 상태에서, 쉘드층(SL) 및 PR층을 순차적으로 도포한 후 제1 증착홀(H1)이 형성될 곳에 마스크(M, 도 2b에 도시됨)를 위치시킨 후 나머지 부분을 노광한다. 이에 따라, 상기 PR층에서 제1 증착홀(H1)이 형성될 영역을 제외한 나머지 영역은 특성이 변화된다. 예컨대, 상기 PR층의 나머지 영역은 현상액에도 식각되지 않도록 특성이 변화될 수 있다. 상기 제1 증착홀(H1)은 상기 제1 유기발광층(61)이 형성되기 위한 구멍으로, 최종적으로 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)이 될 수 있다. 상기 PR층은 포토레지스트층일 수 있다.

[0094] 다음, 도 2c를 참조하면, 상기 제1 증착홀(H1)이 형성될 영역에 위치한 PR층을 현상액을 이용하여 제거하는 1차 제거공정을 수행한다. 상기 현상액에 의해 제거되는 PR층은 현상액 속에 담겨짐으로써 부식되어 제거될 수 있다.

[0095] 다음, 도 2d를 참조하면, 상기 제1 증착홀(H1)이 형성될 영역에 위치한 쉘드층(SL)을 현상액(Developer)을 이용하여 제거하는 2차 제거공정을 수행한다. 이 때, 상기 2차 제거공정에서는 상기 1차 제거공정에 비해 현상액에 담겨지는 시간을 더 늘림으로써, 상기 1차 제거공정에 비해 제거되는 쉘드층(SL)의 부피를 증가시켜서 소위 언더컷(Under cut, UC) 영역을 형성할 수 있다. 따라서, 제1 제거공정에 의해 제거된 PR층의 폭보다 2차 제거공정에 의해 제거된 쉘드층(SL)의 폭이 더 넓을 수 있다.

[0096] 다음, 도 2e를 참조하면, 제1 서브 전극(41) 상에 제1 유기발광층(61)을 형성한다. 예컨대, 상기 PR층의 밖에서 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)을 향해 다양한 방식으로 유기물을 공급하여 증착시킴으로써, 제1 서브 전극(41) 상에 상기 제1 유기발광층(61)을 형성할 수 있다. 이 때, 상기 유기물은 상기 제1 증착홀(H1)을 통해 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에 증착될 수 있다. 한편, 이러한 공정으로 인해 상기 PR층 상에도 유기물이 증착될 수 있다.

[0097] 다음, 도 2f를 참조하면, 상기 제1 유기발광층(61)을 감싸도록 제1 보호부(71)를 상기 제1 유기발광층(61)의 상

면(61b) 및 측면(61a)에 증착시킨다. 상기 제1 보호부(71)는 IZO, 또는 IZO와 ITO, Al₂O₃가 혼합된 것으로, 제1 증착홀(H1)을 통해 상기 제1 유기발광층(61)의 상면(61b) 및 측면(61a) 각각에 접할 수 있다. 이 때, 상기 제1 보호부(71)는 스퍼터(Sputter) 방식으로 막두께가 1000Å 이하가 되도록 제1 유기발광층(61)에 증착될 수 있다. 따라서, 상기 제1 보호부(71)는 이후에 진행되는 공정에서 사용되는 식각액에 의해 제1 유기발광층(61)이 손상되지 않도록 상기 제1 유기발광층(61)을 보호할 수 있다.

[0098] 다음, 도 2g를 참조하면, 상기 제1 유기발광층(61)과 상기 제1 유기발광층(61)을 감싸는 제1 보호부(71)를 제외한 나머지를 제거하는 3차 제거공정을 수행한다. 상기 3차 제거공정은 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에 형성된 제1 유기발광층(61)과 제1 보호부(71)를 제외하고 상기 제1 बैं크(5) 및 상기 제2 बैं크(10)를 포함한 बैं크들, 및 제2 서브 전극(42), 및 제3 서브 전극(43) 상에 도포된 쉘드층(SL)을 스트립(Strip) 공정을 통해 리프트 오프(Lift-off)시킴으로써 이루어질 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에는 제1 보호부(71)에 의해 상면(61b)과 측면(61a)이 보호된 제1 유기발광층(61)이 형성될 수 있다. 따라서, 제1 보호부(71)는 후속 공정에서 사용되는 식각액이 제1 유기발광층(61)에 접촉되는 것을 방지함으로써, 식각액에 의해 제1 유기발광층(61)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0099] 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 전술한 도 2a 내지 도 2g의 공정이 반복적으로 수행됨으로써, 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)에 제2 보호부(72)에 의해 상면(62b)과 측면(62a)이 보호된 제2 유기발광층(62)이 형성되고, 상기 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)에 제3 보호부(73)에 의해 상면(63b)과 측면(63a)이 보호된 제3 유기발광층(63)이 형성될 수 있다.

[0100] 결과적으로, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 보호부(71)가 제1 유기발광층(61)을 보호한 상태에서 제2 유기발광층(62) 및 제3 유기발광층(63)을 패터닝하기 위한 식각 공정이 이루어지므로, 먼저 형성된 제1 유기발광층(61)이 후속 공정에 사용되는 식각액에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다. 마찬가지로, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 제2 보호부(72)가 제3 유기발광층(63)의 식각 공정에 사용되는 식각액으로부터 제2 유기발광층(62)이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 상기 제3 보호부(73)는 상기 3차 제거공정에 사용되는 스트립 공정의 식각액에 의해 제3 유기발광층(63)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0101] 다음, 도 2i 및 도 2j를 참조하면, 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 보호부(71)가 감싸는 상기 제1 유기발광층(61), 제2 보호부(72)가 감싸는 상기 제2 유기발광층(62), 및 제3 보호부(73)가 감싸는 상기 제3 유기발광층(63)이 형성된 후에 제2 전극(8) 및 봉지층(9)이 순차적으로 적층됨으로써, 제조 공정이 일부 완료될 수 있다.

[0102] 도 3은 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 4a 내지 도 4t는 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.

[0103] 도 3을 참조하면, 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)는 기판(2), 회로 소자층(3), 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 유기발광층(6), 보호부(7), 제2 전극(8), 봉지층(9), 및 제2 बैं크(10)를 포함할 수 있다. 이러한 구성을 가지는 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)는 유기발광층(6)과 보호부(7)를 제외한 나머지 구성들은 상술한 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)와 동일하므로 이들에 대한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.

[0104] 도 3을 참조하면, 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)의 보호부(7)는 유기발광층(6)을 식각액으로부터 보호하기 위해 유기발광층(6)의 적어도 일부를 가리는 것이 상술한 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)와 동일하나, 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 62) 각각에 접하는 부분이 다르고 인접 서브 화소 영역까지 연장되도록 길게 형성되며, 제3 보호부(73)를 포함하지 않는 점에서 상술한 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)의 보호부(7)와 차이점이 있다. 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)의 보호부(7)는 상술한 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)의 보호부(7)와 동일한 재질 및 두께로 형성될 수 있다.

[0105] 이하에서는 도 4a 내지 도 4t에 도시된 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)의 제조 공정을 먼저 설명한 후 도 3에 도시된 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)와 결부하여서 상기와 같은 차이점에 대해 설명하기로 한다.

[0106] 먼저, 도 4a 내지 도 4e를 참조하면, 기판(2)과 회로 소자층(3) 상에 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(10)가 형성된 상태에서, 정공 수송층(HTL), 발광층(EML), 및 전자 수송층(ETL)을 포함하는 제1 유기발광층(61)을 공통층으로 증착한 후 쉘드층(SL)과 PR층을 순차적으로 코팅하고, 제1 유기발광층(61) 영역 상에 마스크(M)를 위치시킨 후 나머지 영역의 PR층을 노광한다. 이에 따라, 상기 PR층에서 제1 유기발광층(61) 영역을 제외

한 나머지 영역은 현상액에 식각되도록 특성이 변화될 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61) 영역은 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에만 제1 유기발광층(61)을 형성시키기 위한 영역으로, 상기 제1 서브 전극(41)의 폭보다 작을 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61)은 정공 주입층(HIL) 및 전자 주입층(EIL)을 더 포함할 수도 있다. 상기 제1 유기발광층(61)은 적색(R) 광을 발광할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0107] 다음, 도 4f를 참조하면, 상기 제1 유기발광층(61) 영역을 제외한 나머지 영역의 PR층을 현상액을 이용하여 제거하는 1차 제거공정을 수행한다. 상기 현상액에 의해 제거되는 PR층은 현상액 속에 담겨짐으로써 부식되어 제거될 수 있다.

[0108] 다음, 도 4g를 참조하면, 드라이 에칭(Dry Etching) 공정을 이용하여 상기 제1 유기발광층(61) 영역 상의 PR층을 포함한 나머지 영역의 제1 유기발광층(61)과 쉘드층(SL)을 제거하는 2차 제거공정을 수행한다. 상기 드라이 에칭 공정은 PR층을 포함한 나머지 영역의 제1 유기발광층(61)과 쉘드층(SL)을 부식액(Etchant)으로 부식시키는 공정일 수 있다. 이와 같은 공정을 통해 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a) 상에만 제1 유기발광층(61)과 쉘드층(SL)이 남고, 나머지 영역에는 제1 유기발광층(61)과 쉘드층(SL)이 제거될 수 있다. 예컨대, 상기 나머지 영역은 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에서 상기 제1 유기발광층(61)과 쉘드층(SL)이 증착된 부분을 제외한 영역으로써, 제1 बैं크(5), 제2 서브 화소 영역(22), 제2 बैं크(10), 및 제3 서브 화소 영역(23)이 포함된 영역일 수 있다.

[0109] 다음, 도 4h를 참조하면, 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a) 상에 순차적으로 적층된 제1 유기발광층(61)과 쉘드층(SL)(이하, "제1 보호층(PL1)"이라 함), 및 상기 나머지 영역에 제1 보호부(71)를 전면 증착한다. 상기 제1 보호부(71)는 스퍼터(Sputter) 방식으로 막두께가 1000Å 이하가 되도록 상기 제1 보호층(PL1, 도 4g에 도시됨)과 상기 나머지 영역에 증착될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 보호부(71)는 상기 제1 보호층의 측면과 상면에 접하고 나머지 영역의 상면에 접할 수 있다. 예컨대, 상기 나머지 영역에는 제2 서브 화소 영역(22), 및 제3 서브 화소 영역(23)이 포함될 수 있다. 따라서, 상기 제1 보호부(71)는 후속 공정에서 사용되는 현상액 또는 부식액 등의 식각액에 의해 제1 보호층, 및 나머지 영역이 손상되지 않도록 상기 제1 보호층과 상기 나머지 영역을 보호할 수 있다.

[0110] 다음, 도 4i 및 도 4j에 도시된 바와 같이 도 4b 내지 도 4e 공정을 반복하여서 제1 보호부(71) 상에 제2 유기발광층(62), 쉘드층(SL) 및 PR층을 적층한 후 마스크(M)를 제2 유기발광층(62) 영역 상에 위치시킨 후 나머지 PR층을 노광한다. 도시되지 않았으나, 상기 제2 유기발광층(62)의 적층 시 상기 제1 유기발광층(61)과의 높이를 맞추기 위해 상기 제2 유기발광층(62)은 상기 제1 유기발광층(61)의 두께보다 얇은 두께로 적층될 수 있다. 예컨대, 제2 유기발광층(62)은 정공수송층(HLT)의 두께를 줄임으로써, 두께가 얇아질 수 있다. 따라서, 도 4k에 도시된 바와 같이 상기 제1 보호층과 상기 나머지 영역 상에 제2 유기발광층(62)과 쉘드층(SL)이 공통으로 적층되고, 상기 제2 유기발광층(62) 영역 상에만 PR층이 남아있을 수 있다. 상기 제2 유기발광층(62) 영역은 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)에만 제2 유기발광층(62)을 형성시키기 위한 영역으로, 상기 제2 서브 전극(42)의 폭보다 작을 수 있다. 상기 제2 유기발광층(62)은 녹색(G) 광을 발광할 수 있으나, 반드시 이에 한정되지 않는다.

[0111] 이러한 상태에서 도 4l에 도시된 바와 같이 드라이 에칭(Dry Etching) 공정을 이용하여 상기 제2 유기발광층(62) 영역 상의 PR층, 상기 제1 보호층 상에 형성된 제2 유기발광층(62)과 쉘드층(SL), 상기 제1 보호층과 상기 제2 유기발광층(62) 영역의 일측 사이에 형성된 제2 유기발광층(62)과 쉘드층(SL), 및 상기 제2 유기발광층(62) 영역의 타측 쪽에 형성된 제2 유기발광층(62)과 쉘드층(SL)을 제거하는 3차 제거공정을 수행한다. 상기 제2 유기발광층(62) 영역의 일측은 상기 제1 बैं크(5)가 위치한 쪽일 수 있다. 상기 제2 유기발광층(62) 영역의 타측은 상기 제2 बैं크(10)가 위치한 쪽일 수 있다.

[0112] 상기 제1 보호층의 상면 상에 적층된 제1 보호부(71), 및 상기 제2 유기발광층(62) 영역의 타측 쪽에 적층된 제1 보호부(71)는 상기 3차 제거공정에 의해 제거될 수 있다. 예컨대, 도 4h 공정에서 제1 내지 제3 서브 화소 영역(21, 22, 23)에 제1 보호부(71)를 얇게 전면 증착하면, 제2 유기발광층(62)을 패터닝하기 위한 드라이에칭 공정에 의해 상기 제1 보호층의 상면 상에 적층된 제1 보호부(71), 및 상기 제2 유기발광층(62) 영역의 타측 쪽에 적층된 제1 보호부(71)가 제거되어서 도 4l과 같은 구조가 형성될 수 있다.

[0113] 한편, 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)에는 순차적으로 적층된 제1 보호부(71), 제2 유기발광층(62), 및 쉘드층(SL)이 남게된다. 여기서, 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a) 상에 적층된 제2 유기발광층(62) 및 쉘드층(SL)을 제2 보호층(PL2)이라 한다. 따라서, 상기 제1 보호부(71)는 상기 3차 제거공정 후에 제1 보호층(PL1)의 측면, 상기 제1 보호층(PL1)과 상기 제2 보호층(PL2) 사이의 상면, 및 제2 보호층(PL2)의 하면에 접한 상태로

남을 수 있다. 상기 제1 보호층(PL1)과 상기 제2 보호층(PL2) 사이의 상면에는 제1 बैं크(5)가 위치될 수 있다.

- [0114] 결과적으로, 상기 제1 보호부(71)는 제2 유기발광층(62) 형성 전에 제1 보호층(PL1)의 상면과 측면에 접합으로써, 상기 제2 유기발광층(62) 형성 시 사용되는 식각액으로부터 상기 제1 보호층(PL1)을 보호할 수 있다.
- [0115] 다음, 4m을 참조하면, 상기 도 41의 상태에서 제2 보호부(72)를 공통층으로 전면 증착한다. 예컨대, 상기 제2 보호부(72)는 상기 제1 보호층(PL1)의 상면과 측면, 상기 제1 보호층(PL1)과 상기 제2 보호층(PL2) 사이의 상면, 상기 제2 보호층(PL2)의 상면과 측면, 상기 제2 보호층(PL2)의 타측 쪽 나머지 영역의 상면에 증착될 수 있다. 상기 제2 보호층(PL2)의 타측 쪽 나머지 영역의 상면에는 제2 बैं크(10)가 위치될 수 있다.
- [0116] 상기 제2 보호부(72)는 스퍼터(Sputter) 방식으로 막두께가 1000Å 이하가 되도록 증착될 수 있다. 이에 따라, 상기 제2 보호부(72)는 상기 제1 보호층(PL1)의 상면과 측면, 상기 제1 보호층(PL1)과 상기 제2 보호층(PL2) 사이의 상면, 상기 제2 보호층(PL2)의 상면과 측면, 상기 제2 보호층(PL2)의 타측 쪽 나머지 영역의 상면에 접하여서 후속 공정에서 사용되는 식각액으로부터 상기 제1 보호층(PL1)의 상면과 측면, 상기 제1 보호층(PL1)과 상기 제2 보호층(PL2) 사이의 상면, 상기 제2 보호층(PL2)의 상면과 측면, 상기 제2 보호층(PL2)의 타측 쪽 나머지 영역의 상면을 보호할 수 있다.
- [0117] 다음, 도 4n 및 도 4o에 도시된 바와 같이 도 4b 내지 도 4e 공정을 반복하여서 도 4p에 도시된 바와 같이 상기 제1 보호층(PL1), 상기 제1 보호층(PL1)과 상기 제2 보호층(PL2) 사이, 상기 제2 보호층(PL2), 및 상기 제2 보호층(PL2)의 타측 쪽 나머지 영역 상에 제3 유기발광층(63)과 쉘드층(SL)이 공통으로 증착되고, 상기 제3 유기발광층(63) 영역 상에만 PR층이 남아있을 수 있다. 도시되지 않았으나, 상기 제3 유기발광층(63)의 적층 시 상기 제1 유기발광층(61)과의 높이를 맞추기 위해 상기 제3 유기발광층(63)은 상기 제1 유기발광층(61)의 두께보다 얇은 두께로 적층될 수 있다. 예컨대, 제3 유기발광층(63)은 정공수송층(HLT)의 두께를 줄임으로써, 두께가 얇아질 수 있다. 상기 제3 유기발광층(63) 영역은 상기 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)에만 제3 유기발광층(63)을 형성시키기 위한 영역으로, 상기 제3 서브 전극(43)의 폭보다 작을 수 있다. 상기 제3 유기발광층(63)은 청색(B) 광을 발광할 수 있으나, 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0118] 이러한 상태에서 도 4q에 도시된 바와 같이 드라이 에칭(Dry Etching) 공정을 이용하여 상기 제3 유기발광층(63) 영역 상의 PR층, 상기 제1 보호층(PL1) 상에 형성된 제3 유기발광층(63)과 쉘드층(SL), 상기 제1 보호층(PL1)과 상기 제2 보호층(PL2)의 일측 사이에 형성된 제3 유기발광층(63)과 쉘드층(SL), 상기 제2 보호층(PL2) 상에 형성된 제3 유기발광층(63)과 쉘드층(SL), 및 상기 제2 보호층(PL2)의 타측과 상기 제3 유기발광층(63) 영역 사이에 형성된 제3 유기발광층(63)과 쉘드층(SL)을 제거하는 4차 제거공정을 수행한다. 이 때, 상기 제1 보호층(PL1)의 상면 상에 적층된 제2 보호부(72), 및 상기 제2 보호층(PL2)의 상면 상에 적층된 제2 보호부(72)는 상기 4차 제거공정에 의해 제거될 수 있다. 이는 상기 3차 제거공정에서 제1 보호부(71)가 제거된 방법과 동일한 방법에 의해 이루어질 수 있다.
- [0119] 결과적으로, 본 출원에 다른 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 보호부(71)가 제2 유기발광층(62) 형성 시 제1 유기발광층(61)을 식각액으로부터 보호하고, 제2 보호부(72)가 제3 유기발광층(63) 형성 시 제1 유기발광층(61)과 제2 유기발광층(62) 모두를 식각액으로부터 보호하도록 구현될 수 있다. 따라서, 본 출원에 다른 실시예에 따른 표시장치(1)는 리프트 오프(Lift-Off) 또는 드라이 에칭(Dry Etching) 공정을 사용하여 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)을 순차적으로 형성할 경우에도 식각액에 의해 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0120] 다음, 도 4r 내지 도 4t에 도시된 바와 같이, 상기 제1 보호층(PL1)의 최상층에 위치한 쉘드층(SL), 상기 제2 보호층(PL2)의 최상층에 위치한 쉘드층(SL), 및 제3 유기발광층(63) 영역 상의 쉘드층(SL)을 스트립 공정을 통해 제거하고 상기 제1 유기발광층(61), 상기 제2 유기발광층(62), 상기 제3 유기발광층(63), 상기 제1 बैं크(5), 및 상기 제2 बैं크(10) 상에 전면으로 제2 전극(8) 및 봉지층(9)을 순차적으로 적층할 수 있다. 이에 따라, 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)에 대한 제조 공정 중 일부가 완료될 수 있다.
- [0121] 이하에서는 상술한 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)의 제조 공정을 결부하여 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)에 대해 설명하기로 한다.
- [0122] 도 3 및 도 4h를 참조하면, 상기 제1 보호부(71)는 상기 제1 유기발광층(61)의 측면(61a)에 접할 수 있다. 상기 제1 보호부(71)는 제1 서브 보호부(711), 제2 서브 보호부(712) 및 제1 연장 보호부(713)를 포함할 수 있다.
- [0123] 상기 제1 서브 보호부(711), 상기 제2 서브 보호부(712), 및 상기 제1 연장 보호부(713)는 도 4h에 도시된 바와 같이, 제1 보호층(PL1)이 형성된 후에 공통층으로 증착될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 서브 보호부(711), 상

기 제2 서브 보호부(712), 및 상기 제1 연장 보호부(713)는 도 41에 도시된 바와 같이, 제2 보호층(PL2)이 형성될 때까지 제1 보호층(PL1)을 포함한 제1 서브 전극(41), 제2 서브 전극(42), 및 제3 서브 전극(43), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(10)를 식각액으로부터 보호할 수 있다.

[0124] 상기 제1 서브 보호부(711)는 상기 제1 유기발광층(61)의 측면(61a)에 접하는 것으로, 도 41의 공정이 완료되기까지 상기 제1 유기발광층(61)의 측면(61a)을 식각액으로부터 보호할 수 있다. 상기 제1 서브 보호부(711)는 상기 제1 유기발광층(61)의 주변에 배치된 बैं크까지 연장될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 서브 보호부(711)는 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)을 덮음으로써, 후속 공정에서 제2 전극(8)이 상기 제1 서브 전극(41)에 컨택되는 것을 방지하여서 쇼트를 방지할 수 있다. 이러한 역할은 상기 제1 연장 보호부(713)가 수행할 수도 있다.

[0125] 상기 제2 서브 보호부(712)는 상기 제1 유기발광층(61)의 상면(61b)에 접하는 것으로, 도 41의 공정 시 상기 제1 유기발광층(61)의 상면(61b)을 부식 물질로부터 보호하고 제거될 수 있다. 상기 제2 서브 보호부(712)가 부식 물질에 의해 제거된다 하더라도 상기 제1 유기발광층(61)의 상면에 접하는 쉴드층(SL)이 부식 물질로부터 제1 유기발광층(61)의 상면(61b)을 보호할 수 있다. 즉, 도 41의 공정에서 제2 서브 보호부(712)와 쉴드층(SL)은 제2 유기발광층(62)의 형성 시 사용되는 부식 물질로부터 제1 유기발광층(61)의 상면(61b)을 이중으로 보호할 수 있다.

[0126] 상기 제1 연장 보호부(713)는 상기 제1 서브 보호부(711)에 연결되고, 상기 제2 서브 화소 영역(22)까지 연장되어서 상기 제2 유기발광층(62)의 하면(62c)에 접할 수 있다. 상기 제1 연장 보호부(713)는 도 4h에서 제2 서브 전극(42) 상에 공통층으로 증착된 후 제2 유기발광층(62)이 증착(도 4i에 도시됨)되므로 상기 제2 유기발광층(62)의 하면(62c)에 접할 수 있다. 상기 제1 서브 보호부(711)와 상기 제2 유기발광층(62)의 측면(62a) 사이에 위치한 제1 연장 보호부(713)는 상기 제2 서브 보호부(712)의 두께보다 두껍게 형성됨으로써 식각액에 의해 제거되지 않고 남아 있을 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 연장 보호부(713)는 도 41에 도시된 바와 같이 제1 बैं크(5)의 상면(51) 및 경사면(52)을 덮으므로, 제2 유기발광층(62)의 형성 시 사용되는 식각액으로부터 상기 제1 बैं크(5)를 보호할 수 있다. 한편, 제1 연장 보호부(713)는 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a), 및 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a) 일부를 덮음으로써, 후속 공정에서 제2 전극(8)이 상기 제1 서브 전극(41), 및 상기 제2 서브 전극(42)의 일부에 컨택되는 것을 방지하여서 쇼트를 방지할 수 있다.

[0127] 도 3 및 도 4m을 참조하면, 상기 제2 보호부(72)는 상기 제2 유기발광층(62)의 측면(62a)에 접할 수 있다. 상기 제2 보호부(72)는 제1 서브 보호부(721), 제2 서브 보호부(722), 중첩 보호부(723) 및 제2 연장 보호부(724)를 포함할 수 있다.

[0128] 상기 제1 서브 보호부(721), 상기 제2 서브 보호부(722), 상기 중첩 보호부(723) 및 상기 제2 연장 보호부(724)는 도 4m에 도시된 바와 같이, 제2 보호층(PL2)이 형성된 후에 제1 보호층(PL1)을 포함한 전면(61)에 증착될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 서브 보호부(721), 상기 제2 서브 보호부(722), 상기 중첩 보호부(723) 및 상기 제2 연장 보호부(724)는 도 4q에 도시된 바와 같이, 제3 서브 전극(43) 상에 제3 유기발광층(63) 및 쉴드층(SL)이 형성될 때까지 제1 보호층(PL1) 및 제2 보호층(PL2)을 포함한 제1 서브 전극(41)의 상면(41a), 제2 서브 전극(42)의 상면(42a), 및 제3 서브 전극(43)의 상면(43a), 제1 बैं크(5)의 상면(51)과 경사면(52), 및 제2 बैं크(10)의 상면(101) 및 경사면(102)을 식각액으로부터 보호할 수 있다.

[0129] 상기 제1 서브 보호부(721)는 상기 제2 유기발광층(62)의 측면(62a)에 접하는 것으로, 도 4r의 공정이 완료되기까지 상기 제2 유기발광층(62)의 측면(62a)을 식각액으로부터 보호할 수 있다. 상기 제1 서브 보호부(721)는 상기 제2 유기발광층(62)의 주변에 배치된 बैं크, 예컨대, 제1 बैं크(5) 및 제2 बैं크(10)까지 연장될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 서브 보호부(721)는 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)을 덮음으로써, 후속 공정에서 제2 전극(8)이 상기 제2 서브 전극(42)에 컨택되는 것을 방지하여서 쇼트를 방지할 수 있다. 이러한 역할은 상기 중첩 보호부(723) 및 상기 제2 연장 보호부(724)가 수행할 수도 있다.

[0130] 상기 제2 서브 보호부(722)는 상기 제2 유기발광층(62)의 상면(62b)에 접하는 것으로, 도 4q의 공정 시 상기 제2 유기발광층(62)의 상면(62b)을 식각액으로부터 보호하고 제거될 수 있다. 여기서, 상기 제2 서브 보호부(722)가 식각액에 의해 제거된다 하더라도 상기 제2 유기발광층(62)의 상면에 접하는 쉴드층(SL)이 식각액으로부터 제2 유기발광층(62)의 상면을 보호할 수 있다. 즉, 도 4q의 공정에서 제2 서브 보호부(722)와 쉴드층(SL)은 제3 유기발광층(63)의 형성 시 사용되는 식각액으로부터 제2 유기발광층(62)의 상면(62b)을 이중으로 보호할 수 있다.

[0131] 상기 중첩 보호부(723)는 상기 제1 서브 보호부(721)에 연결되고, 상기 제1 서브 화소 영역(21)까지 연장되어서

상기 제1 서브 보호부(711)에 접할 수 있다. 상기 중첩 보호부(723)는 도 41에서 제2 서브 전극(42) 상에 제2 보호층(PL2)이 형성된 후에 도 4m에서 공통층으로 전면 증착되므로 상기 제1 서브 보호부(711)에 접할 수 있다. 이 때, 상기 중첩 보호부(723)는 상기 제1 연장 보호부(713)에도 접할 수 있다. 결과적으로, 상기 중첩 보호부(723)는 상기 제1 서브 보호부(711)에 증착될 수 있다. 이에 따라, 상기 중첩 보호부(723)와 상기 제1 서브 보호부(711)는 상기 제3 유기발광층(63)의 형성 시 사용되는 식각액으로부터 제1 유기발광층(61)의 측면(612)을 이중으로 보호할 수 있다. 또한, 상기 중첩 보호부(723)는 상기 제1 연장 보호부(713)에도 증착될 수 있다. 이에 따라, 상기 중첩 보호부(723)와 상기 제1 연장 보호부(713)는 상기 제1 बैं크(5)의 하면을 제외한 상면(51) 및 경사면(52)을 덮을 수 있다. 상기 제1 बैं크(5)의 하면은 상기 제1 बैं크(5)에서 상기 회로 소자층(3)에 접하는 면이다. 따라서, 상기 중첩 보호부(723)와 상기 제1 연장 보호부(713)는 상기 제3 유기발광층(63)의 형성 시 사용되는 식각액으로부터 제1 बैं크(5)의 상면(51) 및 경사면(52)을 이중으로 보호할 수 있다. 상기 중첩 보호부(723)는 상기 제1 연장 보호부(713)에 증착되도록 구현됨으로써, 상기 제1 연장 보호부(713)와 함께 상기 제1 बैं크(5)의 제1 경사면(521) 쪽에 위치한 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a) 및 상기 제1 बैं크(5)의 제2 경사면(522) 쪽에 위치한 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)이 후속 공정에서 적층되는 제2 전극(8)에 건택되는 것을 이중으로 방지하여서 쇼트가 발생하는 것을 더 방지할 수 있다.

[0132] 상기 제2 연장 보호부(724)는 상기 제1 서브 보호부(721)에 연결되고, 상기 제3 서브 화소 영역(23)까지 연장되어서 상기 제3 유기발광층(63)의 하면(63c)에 접할 수 있다. 상기 제2 연장 보호부(724)는 도 4m에서 제3 서브 전극(43) 상에 공통층으로 증착된 후 도 4n에 도시된 바와 같이 제3 유기발광층(63)이 증착되므로 상기 제3 유기발광층(63)의 하면(63c)에 접할 수 있다. 제2 유기발광층(62)의 측면(62a)과 제3 유기발광층(63)의 측면(63a) 사이에 위치한 제2 연장 보호부(724)는 상기 제2 유기발광층(63)의 상면(62b)을 덮는 제2 서브 보호부(722)의 두께보다 두께가 형성됨으로써 식각액에 의해 제거되지 않고 남아 있을 수 있다. 이에 따라, 상기 제2 연장 보호부(724)는 도 4q에 도시된 바와 같이 제2 बैं크(10)의 하면을 제외한 상면(101) 및 경사면(102)을 덮으므로, 제3 유기발광층(63)의 형성 시 사용되는 식각액으로부터 상기 제2 बैं크(10)를 보호할 수 있다. 상기 제2 बैं크(10)의 하면은 상기 제2 बैं크(10)에서 상기 회로 소자층(3)에 접하는 면이다. 한편, 제2 연장 보호부(724)는 상기 제2 बैं크(10)의 제2 경사면(1022)과 상기 제3 유기발광층(63)의 측면(632) 사이에 배치된 제3 서브 전극(43)의 상면(43a), 및 상기 제3 유기발광층(43)을 기준으로 제2 बैं크(10)와 반대쪽에 위치한 다른 बैं크의 경사면과 제3 유기발광층(63)의 측면(632) 사이에 배치된 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)을 덮음으로써, 후속 공정에서 제2 전극(8)이 상기 제3 서브 전극(43)에 건택되는 것을 방지하여서 쇼트를 방지할 수 있다.

[0133] 결과적으로, 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 보호부(71)가 제1 유기발광층(61)을 보호한 상태에서 제2 유기발광층(62)을 패터닝하기 위한 드라이 에칭 공정이 이루어지므로, 먼저 형성된 제1 유기발광층(61)이 후속 공정에서 사용되는 드라이 에칭의 식각액에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다. 마찬가지로, 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)는 제2 보호부(72)가 제1 유기발광층(61) 및 제2 유기발광층(62)을 보호한 상태에서 제3 유기발광층(63)을 패터닝하기 위한 드라이 에칭 공정이 이루어지므로, 제3 유기발광층(63)의 드라이 에칭 공정에 사용되는 식각액으로부터 제1 유기발광층(61) 및 제2 유기발광층(62)이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 상기 제3 유기발광층(33)은 도 4q에 도시된 바와 같이 쉘드층(SL)이 상면(631)에 소정 두께로 접해있으므로, 제2 전극(8) 형성 전의 스트립 공정에 사용되는 식각액으로부터 보호될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제2 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 보호부(71) 및 제2 보호부(72)가 제1 유기발광층(61), 제2 유기발광층(62), 및 제3 유기발광층(63)이 식각액에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있으므로, 제조가 완료된 표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0134] 도 5는 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 6a 내지 도 6j는 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.

[0135] 도 5를 참조하면, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 기관(2), 회로 소자층(3), 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 유기발광층(6), 보호부(7), 제2 전극(8), 봉지층(9), 및 제2 बैं크(10)를 포함할 수 있다. 이러한 구성을 가지는 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 유기발광층(6)과 보호부(7)를 제외한 나머지 구성들은 상술한 본 출원의 제1 실시예에 따른 표시장치(1)와 동일하므로 이들에 대한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.

[0136] 도 5를 참조하면, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)의 유기발광층(6)은 제1 유기발광층(61), 제2 유기발광층(62), 및 제3 유기발광층(63)으로 구비되고, 각 유기발광층(61, 62, 63)은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 정공차단층(HBL), 전자수송층(ETL), 및 전자주입층(EIL)을 포함할 수 있다.

- [0137] 본 출원의 제1, 2 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 각 유기발광층(61, 62, 63)이 각 서브 화소 영역(21, 22, 23) 별로 패터닝되어 배치되는 반면, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 내지 제3 유기발광층들(61, 62, 63) 각각을 구성하는 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 정공차단층(HBL), 전자수송층(ETL), 및 전자주입층(EIL) 중 일부는 각 서브 화소 영역(21, 22, 23) 별로 패터닝되어 배치되고, 나머지는 각 서브 화소 영역(21, 22, 23)에 걸쳐서 공통층으로 증착되는 점에서 차이가 있다.
- [0138] 또한, 본 출원의 제1, 2 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)의 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 정공차단층(HBL), 전자수송층(ETL), 및 전자주입층(EIL)이 순차적으로 배치되고, 보호부(7)가 각 유기발광층(61, 62, 63)의 최상면, 측면, 최하면 중 적어도 하나에 접하는 반면, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 보호부(7)가 상기 각 유기발광층(61, 62, 63)의 내부에 배치되는 점에서 또 다른 차이가 있다.
- [0139] 보다 구체적으로, 상기 보호부(7)는 각 유기발광층(61, 62, 63)을 구성하는 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 정공차단층(HBL), 전자수송층(ETL), 및 전자주입층(EIL) 중 어느 2개의 층 사이에 배치될 수 있다. 여기서, 보호부(7)는 유기발광층(6)에서 가장 중요한 구성인 발광층(EML)의 손상을 방지하기 위해 발광층(EML)의 상면, 측면, 하면 중 적어도 하나에 접하게 배치되거나 상기 발광층(EML)의 상면과 측면으로부터 소정 거리 이격된 위치에 배치될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)의 보호부(7)는 정공수송층(HTL)과 발광층(EML) 사이, 발광층(EML)과 정공차단층(HBL) 사이, 정공차단층(HBL)과 전자수송층(ETL) 사이 중 적어도 한 곳에 배치될 수 있다.
- [0140] 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)의 보호부(7)는 상술한 본 출원의 제1, 2 실시예에 따른 표시장치(1)의 보호부(7)와 동일한 재질 및 두께로 형성될 수 있다.
- [0141] 이하에서는 도 5에 도시된 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)를 도 6a 내지 도 6j에 도시된 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)의 제조 공정과 결부하여서 상기와 같은 차이점에 대해 설명하기로 한다.
- [0142] 먼저, 도 6a 내지 도 6b를 참조하면, 상기 기판(2)과 상기 회로 소자층(3) 상에 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(10)가 형성된 상태에서, 셸드층(SL) 및 PR층을 순차적으로 도포한 후 제1 증착홀(H1)이 형성될 곳에 마스크(M, 도 6b에 도시됨)를 위치시킨 후 나머지 부분을 노광한다. 이에 따라, 상기 PR층에서 제1 증착홀(H1)이 형성될 영역을 제외한 나머지 영역은 특성이 변화된다. 예컨대, 상기 PR층의 나머지 영역은 현상액에도 식각되지 않도록 특성이 변화될 수 있다. 상기 제1 증착홀(H1)은 상기 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 제1 보호부(7)가 형성되기 위한 구멍으로, 최종적으로 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)이 될 수 있다. 상기 PR층은 포토레지스트층일 수 있다. 상기 발광층(613)은 전계가 형성되면 적색(R) 광을 발광하는 적색 발광층일 수 있다.
- [0143] 다음, 도 6c를 참조하면, 상기 제1 증착홀(H1)이 형성될 영역에 위치한 PR층을 현상액을 이용하여 제거하는 1차 제거공정을 수행한다. 상기 현상액에 의해 제거되는 PR층은 현상액 속에 담겨짐으로써 부식되어 제거될 수 있다.
- [0144] 다음, 도 6d를 참조하면, 상기 제1 증착홀(H1)이 형성될 영역에 위치한 셸드층(SL)을 현상액을 이용하여 제거하는 2차 제거공정을 수행한다. 이 때, 상기 2차 제거공정에서는 상기 1차 제거공정에 비해 현상액에 담겨지는 시간을 더 늘림으로써, 상기 1차 제거공정에 비해 제거되는 셸드층(SL)의 부피를 증가시켜서 소위 언더컷(Under cut, UC) 영역을 형성할 수 있다. 따라서, 제1 제거공정에 의해 제거된 PR층의 폭보다 2차 제거공정에 의해 제거된 셸드층(SL)의 폭이 더 넓을 수 있다.
- [0145] 다음, 도 6e를 참조하면, 제1 서브 전극(41) 상에 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)을 형성한다. 예컨대, 상기 PR층의 밖에서 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)을 향해 다양한 방식으로 유기물을 공급하여 증착시킴으로써, 제1 서브 전극(41) 상에 상기 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)을 형성할 수 있다. 이 때, 상기 정공주입층(611)은 상기 제1 증착홀(H1)을 통해 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에 증착될 수 있다. 한편, 이러한 공정으로 인해 상기 PR층 상에도 정공주입층(611)이 증착될 수 있다.
- [0146] 다음, 도 6f를 참조하면, 상기 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)을 감싸도록 정공수송층(612), 발광층(613), 제1 보호부(71)를 순차적으로 증착시킨다. 이 때, 나중에 증착되는 구성은 이전에 증착된 구성을 감싸도록 이전 구성의 상면 및 측면에 접할 수 있다. 이에 따라, 도 6f에 도시된 바와 같은 구조가 형성될 수 있다. 상기 제1 보호부(71)는 IZO, 또는 IZO와 ITO, Al₂O₃가 혼합된 것으로, 제1 증착홀(H1)을 통해 상기 발광층(613)의 상면(6131) 및 측면(6132) 각각에 접할 수 있다. 이 때, 상기 제1 보호부(71)는 스퍼터(Sputter) 방식으로

막두께가 1000Å 이하가 되도록 상기 발광층(613)에 증착될 수 있다. 따라서, 상기 제1 보호부(71)는 이후에 진행되는 공정에서 사용되는 식각액에 의해 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)이 손상되지 않도록 상기 제1 유기발광층(61)을 보호할 수 있다.

[0147] 다음, 도 6g를 참조하면, 상기 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613)과 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)을 감싸는 제1 보호부(71)를 제외한 나머지를 제거하는 3차 제거공정을 수행한다. 상기 3차 제거공정은 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에 형성된 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613)과 제1 보호부(71)를 제외하고 상기 제1 बैं크(5) 및 상기 제2 बैं크(10)를 포함한 बैं크들, 및 제2 서브 전극(42), 및 제3 서브 전극(43) 상에 도포된 셸드층(SL)을 스트립(Strip) 공정을 통해 리프트 오프(Lift-off)시킴으로써 이루어질 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에는 제1 보호부(71)에 의해 상면(6131)과 측면(6132)이 보호된 발광층(613)과 상기 발광층(613)의 내부에 배치된 정공주입층(611)과 정공수송층(612)이 형성될 수 있다. 따라서, 제1 보호부(71)는 후속 공정에서 사용되는 식각액이 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)에 접촉되는 것을 방지함으로써, 식각액에 의해 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0148] 다음, 도 6h를 참조하면, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 전술한 도 6b 내지 도 6g의 공정이 반복적으로 수행됨으로써, 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)에 제2 보호부(72)에 의해 상면과 측면이 보호된 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)과 상기 발광층(623)의 내부에 배치된 정공주입층(621)과 정공수송층(622)이 형성되고, 상기 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)에 제3 보호부(73)에 의해 상면과 측면이 보호된 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)과 상기 발광층(633)의 내부에 배치된 정공주입층(631)과 정공수송층(632)이 형성될 수 있다. 여기서, 제1 전극(4)과 제2 전극(8) 사이에 전계가 형성되면 상기 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)은 녹색(G) 광을 발광하는 녹색 발광층일 수 있고, 상기 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)은 청색(B) 광을 발광하는 청색 발광층일 수 있다.

[0149] 결과적으로, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 보호부(71)가 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)을 보호한 상태에서 제2 유기발광층(62)의 발광층(623) 및 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)을 패터닝하기 위한 식각 공정이 이루어지므로, 먼저 형성된 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)이 후속 공정에 사용되는 식각액에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다. 마찬가지로, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 제2 보호부(72)가 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)의 식각 공정에 사용되는 식각액으로부터 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 상기 제3 보호부(73)는 상기 3차 제거공정에 사용되는 스트립 공정의 식각액에 의해 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0150] 한편, 도시되지 않았지만, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 각 보호부들(71, 72, 73)이 발광층들(613, 623, 633)을 보호한 상태에서 식각 공정이 이루어지므로, 식각 공정 후에 셸드층(SL)의 잔류 물질들을 더 확실하게 제거하기 위한 세척(Rinse) 공정이 추가로 수행되더라도 상기 세척 공정에 사용되는 세척액으로부터 각 발광층들(613, 623, 633)이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 유기발광층(6)에 잔류 셸드층을 포함하는 이물질이 남는 것을 거의 완벽하게 제거할 수 있으므로, 유기발광층(6)의 발광 효율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0151] 다음, 도 6i 및 도 6j를 참조하면, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)을 감싸는 제1 보호부(71), 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)을 감싸는 제2 보호부(72), 및 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)을 감싸는 제3 보호부(73)가 형성된 후에 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614), 전자수송층(615), 전자주입층(616), 제2 전극(8), 및 봉지층(9)이 순차적으로 전면 증착됨으로써, 제조 공정이 일부 완료될 수 있다.

[0152] 여기서, 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614), 전자수송층(615), 전자주입층(616)은 제1 서브 화소 영역(21), 제2 서브 화소 영역(22), 및 제3 서브 화소 영역(23)에 걸쳐서 전면으로 증착되는 공통층이므로, 제2 유기발광층(62)의 정공차단층, 전자수송층, 전자주입층이 될 수 있고, 제3 유기발광층(63)의 정공차단층, 전자수송층, 전자주입층이 될 수 있다.

[0153] 결과적으로, 상기 제1 보호부(71), 상기 제2 보호부(72), 및 상기 제3 보호부(73) 각각은 상기 제1 유기발광층(61), 상기 제2 유기발광층(62), 및 상기 제3 유기발광층(63) 각각의 내부에 배치되어서 각 유기발광층들(61, 62, 63)의 발광층들(613, 623, 633)을 식각액을 포함한 이물질로부터 보호할 수 있다.

[0154] 다시 도 5를 참조하면, 상기 제2 보호부(72)와 상기 제1 보호부(71)는 서로 이격될 수 있다. 상기 제1 보호부

(71)는 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)에 접하도록 상기 제1 बैं크(5)의 제1 경사면(521) 쪽에 먼저 형성되고, 상기 제2 보호부(72)는 상기 제1 보호부(71)가 형성된 다음 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)에 접하도록 상기 제1 बैं크(5)의 제2 경사면(522) 쪽에 나중에 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 बैं크(5)는 상기 제1 보호부(71) 및 상기 제2 보호부(72) 각각에 접할 수 있다. 그 다음, 정공차단층(614)이 제1 보호부(71), 제1 बैं크(5)의 상면(51)과 경사면(52), 및 제2 보호부(72)를 덮도록 형성될 수 있다. 따라서, 상기 제1 보호부(71)와 상기 제2 보호부(72)는 전기적으로 단절되도록 서로 이격될 수 있다. 그러므로, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 보호부(71)와 상기 제2 보호부(72)가 전기적으로 단절되도록 서로 이격 배치됨으로써, 제1 보호부(71)와 제2 보호부(72)가 서로 연결된 경우에 비해 측면전류(Lateral current)가 발생하는 것을 더 방지할 수 있다.

[0155] 마찬가지로, 상기 제2 보호부(72)와 상기 제3 보호부(73)는 상기 제2 बैं크(10)의 제1 경사면(1021)과 제2 경사면(1022)에 각각 접하고, 상기 제2 बैं크(10)를 기준으로 서로 이격되게 배치될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 제2 보호부(72)와 제3 보호부(73)를 전기적으로 단절시킴으로써, 측면전류(Lateral current)의 발생을 방지하도록 구비될 수 있다.

[0156] 도 7은 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치에서 보호부의 다른 실시예를 나타낸 개략적인 단면도이고, 도 8은 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치에서 보호부의 또 다른 실시예를 나타낸 개략적인 단면도이다.

[0157] 도 5 내지 도 8을 참조하면, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)가 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)의 내부에 배치되되, 배치되는 위치에 따라 실시예가 구분될 수 있다.

[0158] 예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)에서 보호부(7)의 일 실시예는 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)가 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 발광층(613, 623, 633)과 정공차단층(614) 사이에 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73) 각각은 상기 발광층들(613, 623, 633) 각각의 상면 및 측면에 접하여서 상기 발광층들(613, 623, 633)을 식각액으로부터 보호할 수 있다. 여기서, 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 정공차단층들은 공통층으로 구비되므로, 제2 및 제3 유기발광층(62, 63)의 정공차단층은 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614)일 수 있다.

[0159] 다음, 도 7에 도시된 바와 같이 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)에서 보호부(7)의 다른 실시예는 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)가 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 정공차단층(614, 624, 634)과 전자수송층(615) 사이에 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73) 각각은 상기 정공차단층들(614, 624, 634) 각각의 상면 및 측면에 접하여서 상기 정공차단층들(614, 624, 634)을 식각액으로부터 보호할 수 있다. 상기 정공차단층들(614, 624, 634)이 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)에 의해 식각액으로부터 보호됨에 따라 상기 정공차단층들(614, 624, 634) 각각의 내부에 배치된 각 발광층들(613, 623, 633) 역시 식각액으로부터 보호되어서 손상되지 않을 수 있다. 여기서, 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 전자수송층(615) 역시 공통층으로 구비되므로, 제2 및 제3 유기발광층(62, 63) 각각의 전자수송층은 제1 유기발광층(61)의 전자수송층(615)일 수 있다.

[0160] 다음, 도 8에 도시된 바와 같이 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)에서 보호부(7)의 또 다른 실시예는 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)가 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 정공차단층의 내부에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 유기발광층(61)의 정공차단층은 제1 정공차단층(614)과 제2 정공차단층(614')으로 구비되고, 제2 유기발광층(62)의 정공차단층은 제1 정공차단층(624)과 제2 정공차단층으로 구비되며, 제3 유기발광층(63)의 정공차단층은 제1 정공차단층(634)과 제2 정공차단층으로 구비될 수 있다. 여기서, 제1 유기발광층(61)의 제2 정공차단층(614')은 공통층으로 전면 증착되므로, 제2 유기발광층(62)의 제2 정공차단층과 제3 유기발광층(63)의 제2 정공차단층으로도 기능할 수 있다. 따라서, 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73) 각각은 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각이 포함하는 제1 정공차단층들(614, 624, 634)과 제2 정공차단층(614') 사이에 배치될 수 있다. 따라서, 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 보호부(71)는 제1 정공차단층(614)과 제2 정공차단층(614') 사이에서 상기 제1 정공차단층(614)의 상면(6141)과 측면(6142)에 접하고, 제2 보호부(72)는 제1 정공차단층(624)과 제2 정공차단층(614') 사이에서 상기 제1 정공차단층(624)의 상면(6241)과 측면(6242)에 접하며, 제3 보호부(73)는 제1 정공차단층(634)과 제2 정공차단층(614') 사이에서 상기 제1 정공차단층(634)의 상면(6341)과 측면(6342)에 접할 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73) 각각은 제1 정공차단층들(614, 624, 634) 각각의 상면 및 측면에 접하여서 상기 제1 정공차단층들(614, 624, 634)을 식각액으로부터 보호할 수 있다. 상기 제1 정공차단층들(614, 624, 634) 각각의 내부에 배치된 각 발광층들(613, 623, 633) 역시

상기 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)에 의해 식각액으로부터 보호되어서 손상되지 않을 수 있다. 여기서, 제1 정공차단층들(614, 624, 634) 각각은 각 서브 화소 영역(21, 22, 23) 별로 패터닝되어서 서로 이격되게 배치되고, 제2 정공차단층(614')은 제1 내지 제3 서브 화소 영역(21, 22, 23)에 걸쳐서 전면 증착되어 공통층으로 구비될 수 있다.

[0161] 결과적으로, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)가 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)의 내부에서 발광층들(613, 623, 633) 각각을 감싸도록 배치됨으로써, 식각액으로부터 각 발광층들(613, 623, 633)을 보호하여서 완성된 표시장치의 불량률을 줄일 수 있다.

[0162] 한편, 도 5 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 유기발광층(61)의 전자수송층(615)과 전자주입층(616), 제2 유기발광층(62)의 전자수송층과 전자주입층, 및 제3 유기발광층(63)의 전자수송층과 전자주입층이 서로 연결되도록 공통층으로 구비됨으로써, 전자수송층과 전자주입층을 각 서브 화소 영역 별로 패터닝하는 경우에 비해 제조 공정 수를 줄일 수 있어서 완성된 표시장치의 택트 타임을 줄일 수 있는 효과를 가질 수 있다.

[0163] 도 9는 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 10a 내지 도 10j는 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.

[0164] 도 9를 참조하면, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 기관(2), 회로 소자층(3), 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 유기발광층(6), 보호부(7), 공통 보호부(PL), 제2 전극(8), 봉지층(9), 및 제2 बैं크(10)를 포함할 수 있다. 이러한 구성을 가지는 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 유기발광층(6), 보호부(7), 및 공통 보호부(PL)를 제외한 나머지 구성들은 상술한 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)와 동일하므로 이들에 대한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.

[0165] 도 9를 참조하면, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)의 유기발광층(6)은 제1 유기발광층(61), 제2 유기발광층(62), 및 제3 유기발광층(63)으로 구비되고, 각 유기발광층(61, 62, 63)은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 정공차단층(HBL), 전자수송층(ETL), 및 전자주입층(EIL)을 포함할 수 있다.

[0166] 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 각 유기발광층(61, 62, 63)의 정공주입층들(611, 621, 631), 정공수송층들(612, 622, 632), 및 발광층들(613, 623, 633)이 각 서브 화소 영역(21, 22, 23) 별로 패터닝되어 배치되는 반면, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 각 유기발광층(61, 62, 63)을 구성하는 발광층들(613, 623, 633)만이 각 서브 화소 영역(21, 22, 23) 별로 패터닝되어 배치되고, 나머지 각 유기발광층(61, 62, 63)을 구성하는 정공주입층들(611, 621, 631), 정공수송층들(612, 622, 632), 정공차단층들, 전자수송층들, 및 전자주입층들은 각 서브 화소 영역(21, 22, 23)에 걸쳐서 공통으로 증착되는 점에서 차이가 있다. 여기서, 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614), 전자수송층(615), 및 전자주입층(616)은 공통층으로 증착되므로 제2 유기발광층(62)의 정공차단층, 전자수송층, 전자주입층, 및 제3 유기발광층(63)의 정공차단층, 전자수송층, 전자주입층으로 기능할 수 있다.

[0167] 한편, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 각 유기발광층(61, 62, 63)을 구성하는 발광층들(613, 623, 633)과 정공차단층들(614, 624, 634)이 각 서브 화소 영역(21, 22, 23) 별로 패터닝되어 배치되고, 나머지 각 유기발광층(61, 62, 63)을 구성하는 정공주입층들(611, 621, 631), 정공수송층들(612, 622, 632), 전자수송층들, 및 전자주입층들은 각 서브 화소 영역(21, 22, 23)에 걸쳐서 공통으로 증착될 수도 있다.

[0168] 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 공통 보호부(PL)를 더 포함할 수 있다. 상기 공통 보호부(PL)는 유기발광층들(61, 62, 63) 각각이 갖는 발광층들(613, 623, 633)의 하면에 접할 수 있다. 상기 공통 보호부(PL)는 전술한 본 출원의 제3 실시예에 따른 표시장치(1)의 보호부(7)와 동일한 두께 및 재질로 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 공통 보호부(PL)는 상기 발광층들(613, 623, 633)의 하면 쪽으로 식각액이나 이물질 등이 침투하지 못하도록 상기 발광층들(613, 623, 633)을 보호할 수 있다.

[0169] 상기 공통 보호부(PL)는 발광층들(613, 623, 633)과 정공수송층들(612, 622, 632) 사이에 배치되며, 제1 내지 제3 서브 화소 영역(21, 22, 23)에 걸쳐서 전면 증착될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 공통 보호부(PL)는 각 유기발광층(61, 62, 63)을 구성하는 정공주입층들(611, 621, 631) 및 정공수송층들(612, 622, 632)이 순차적으로 전면 증착된 후에 제1 내지 제3 서브 화소 영역(21, 22, 23)에 걸쳐서 전면 증착될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 공통 보호부(PL)를 상기 정공주입층들(611, 621, 631) 및 상기 정공수송층들(612, 622, 632)과 함께 공통층으로 형성시킴으로써, 공통보호부, 정공주입층들, 정공수송층들 각각을 서브 화소 영역 별로 패터닝하여 형성하는 경우에 비해 제조 공정 수를 줄일 수 있다.

- [0170] 이하에서는 도 9에 도시된 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)를 도 10a 내지 도 10j에 도시된 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)의 제조 공정과 결부하여서 상기와 같은 차이점에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0171] 먼저, 도 10a 내지 도 10b를 참조하면, 상기 기판(2)과 상기 회로 소자층(3) 상에 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(10)가 형성된 상태에서, 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)과 정공수송층(612), 공통 보호부(PL), 쉘드층(SL) 및 PR층을 순차적으로 도포한 후 제1 증착홀(H1)이 형성될 곳에 마스크(M, 도 10b에 도시됨)를 위치시킨 후 나머지 부분을 노광한다. 이에 따라, 상기 PR층에서 제1 증착홀(H1)이 형성될 영역을 제외한 나머지 영역은 현상액에도 식각되지 않도록 특성이 변화될 수 있다.
- [0172] 상기 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)과 정공수송층(612)은 전술한 바와 같이 공통층으로 전면 증착되므로, 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621)과 정공수송층(622), 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631)과 정공수송층(632)이 될 수도 있다. 즉, 상기 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)과 정공수송층(612)은 상기 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621)과 정공수송층(622), 및 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631)과 정공수송층(632) 각각에 서로 연결될 수 있다.
- [0173] 상기 제1 증착홀(H1)은 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613), 제1 보호부(71)가 형성되기 위한 구멍으로, 최종적으로 상기 공통 보호부(PL)의 상면이 될 수 있다. 상기 PR층은 포토레지스트층일 수 있다. 상기 발광층(613)은 전계가 형성되면 적색(R) 광을 발광하는 적색 발광층일 수 있다.
- [0174] 다음, 도 10c를 참조하면, 상기 제1 증착홀(H1)이 형성될 영역에 위치한 PR층을 현상액을 이용하여 제거하는 1차 제거공정을 수행한다. 상기 현상액에 의해 제거되는 PR층은 현상액 속에 담겨짐으로써 부식되어 제거될 수 있다.
- [0175] 다음, 도 10d를 참조하면, 상기 제1 증착홀(H1)이 형성될 영역에 위치한 쉘드층(SL)을 현상액을 이용하여 제거하는 2차 제거공정을 수행한다. 이 때, 상기 2차 제거공정에서는 상기 1차 제거공정에 비해 현상액에 담겨지는 시간을 더 늘림으로써, 상기 1차 제거공정에 비해 제거되는 쉘드층(SL)의 부피를 증가시켜서 소위 언더컷(Under cut, UC) 영역을 형성할 수 있다. 따라서, 제1 제거공정에 의해 제거된 PR층의 폭보다 2차 제거공정에 의해 제거된 쉘드층(SL)의 폭이 더 넓을 수 있다.
- [0176] 다음, 도 10e를 참조하면, 상기 제1 증착홀(H1)에 배치된 공통 보호부(PL) 상에 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)을 형성한다. 예컨대, 상기 PR층의 밖에서 상기 공통 보호부(PL) 및 PR층의 상면을 향해 다양한 방식으로 유기물을 공급하여 증착시킴으로써, 공통 보호부(PL) 상에 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)을 형성할 수 있다. 이 때, 상기 발광층(613)은 상기 제1 증착홀(H1)을 통해 상기 공통 보호부(PL)의 상면에 증착될 수 있다. 한편, 이러한 공정으로 인해 상기 PR층 상에도 발광층(613)이 증착될 수 있다.
- [0177] 다음, 도 10f를 참조하면, 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)을 감싸도록 제1 보호부(71)를 증착시킨다. 상기 제1 보호부(71)는 IZO, 또는 IZO와 ITO, Al₂O₃가 혼합된 것으로, 제1 증착홀(H1)을 통해 상기 발광층(613)의 상면(6131) 및 측면(6132) 각각에 접할 수 있다. 이 때, 상기 제1 보호부(71)는 스퍼터(Sputter) 방식으로 막두께가 1000 Å 이하가 되도록 상기 발광층(613)에 증착될 수 있다. 따라서, 상기 제1 보호부(71)는 이후에 진행되는 공정에서 사용되는 식각액에 의해 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)이 손상되지 않도록 상기 제1 유기발광층(61)을 보호할 수 있다.
- [0178] 다음, 도 10g를 참조하면, 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613), 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)을 감싸는 제1 보호부(71)를 제외한 나머지를 제거하는 3차 제거공정을 수행한다. 상기 3차 제거공정은 상기 제1 서브 화소 영역(21)에서 공통 보호부(PL)의 상면에 형성된 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)과 제1 보호부(71)를 제외하고 상기 제1 बैं크(5) 및 상기 제2 बैं크(10)를 포함한 बैं크들, 및 제2 서브 전극(42), 및 제3 서브 전극(43) 상에 도포된 쉘드층(SL)을 스트립(Strip) 공정을 통해 리프트 오프(Lift-off)시킴으로써 이루어질 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 서브 화소 영역(21)에서 공통 보호부(PL)의 상면에는 제1 보호부(71)에 의해 상면(6131)과 측면(6132)이 보호된 발광층(613)이 형성될 수 있다. 따라서, 제1 보호부(71)는 후속 공정에서 사용되는 식각액이 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)에 접촉되는 것을 방지함으로써, 식각액에 의해 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0179] 또한, 상기 공통 보호부(PL)는 제1 내지 제3 서브 화소 영역(21, 22, 23)에 전면 증착되는 정공주입층(611)과 정공수송층(612)의 상층에 접하도록 배치됨으로써, 상기 쉘드층(SL)을 식각하기 위한 식각액이 상기 정공주입층(611)과 정공수송층(612)으로 침투하는 것을 방지할 수 있으므로 상기 정공주입층(611)과 정공수송층(612)이 손

상되는 것을 방지할 수 있다.

- [0180] 한편, 도 10g에 도시된 바와 같이, 공통 보호부(PL) 상에 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)과 제1 보호부(71)가 형성되므로, 제1 보호부(71)는 상기 발광층(613)의 상면과 측면을 덮으면서 상기 공통 보호부(PL)에 접할 수 있다. 이에 따라, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)을 공통 보호부(PL)와 제1 보호부(71)가 완전히 감싸서 밀폐시킬 수 있으므로, 식각액 뿐만 아니라 이물질 등이 발광층(613)으로 침투하는 것을 방지할 수 있어서 발광층(613)이 손상되는 것을 더욱 방지할 수 있다.
- [0181] 다음, 도 10h를 참조하면, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 전술한 도 10b 내지 도 10g의 공정이 반복적으로 수행됨으로써, 상기 제2 서브 화소 영역(22)의 공통 보호부(PL) 상면에 제2 보호부(72)에 의해 상면과 측면이 보호된 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)이 형성되고, 상기 제3 서브 화소 영역(23)의 공통 보호부(PL) 상면에 제3 보호부(73)에 의해 상면과 측면이 보호된 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)이 형성될 수 있다.
- [0182] 결과적으로, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 공통 보호부(PL)가 공통층으로 전면 증착된 정공주입층(611)과 정공수송층(612)을 보호함과 동시에 발광층(613)의 하면을 보호하고, 제1 보호부(71)가 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)을 보호한 상태에서 제2 유기발광층(62)의 발광층(623) 및 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)을 패터닝하기 위한 식각 공정이 이루어지므로, 먼저 형성된 정공주입층(611), 정공수송층(612), 및 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)이 후속 공정에 사용되는 식각액에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0183] 마찬가지로, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 제2 보호부(72)가 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)의 식각 공정에 사용되는 식각액으로부터 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 상기 제3 보호부(73)는 상기 3차 제거공정에 사용되는 스트립 공정의 식각액에 의해 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0184] 한편, 도시되지 않았지만, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 각 보호부들(71, 72, 73)이 발광층들(613, 623, 633)을 각각 보호한 상태에서 식각 공정이 이루어지므로, 식각 공정 후에 슬드층(SL)의 잔류 물질들을 더 확실하게 제거하기 위한 세척(Rinse) 공정이 추가로 수행된다라도 상기 세척 공정에 사용되는 세척액으로부터 각 발광층들(613, 623, 633)이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 이 때, 공통 보호부(PL)는 상기 정공수송층(612)의 상면에 접하도록 배치됨으로써, 세척액이 정공주입층(611)과 정공수송층(612)으로 침투하는 것을 방지하여서 정공주입층(611)과 정공수송층(612)이 세척액에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 유기발광층(6)에 잔류 슬드층을 포함하는 이물질이 남는 것을 거의 완벽하게 제거할 수 있으므로, 이물질로 인해 유기발광층(6)의 발광 효율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0185] 다음, 도 10i 및 도 10j를 참조하면, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)을 감싸는 제1 보호부(71), 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)을 감싸는 제2 보호부(72), 및 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)을 감싸는 제3 보호부(73)가 형성된 후에 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614), 전자수송층(615), 전자주입층(616), 제2 전극(8), 및 봉지층(9)이 순차적으로 전면 증착됨으로써, 제조 공정이 일부 완료될 수 있다.
- [0186] 여기서, 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614), 전자수송층(615), 전자주입층(616)은 제1 서브 화소 영역(21), 제2 서브 화소 영역(22), 및 제3 서브 화소 영역(23)에 걸쳐서 전면으로 증착되는 공통층이므로, 제2 유기발광층(62)의 정공차단층, 전자수송층, 전자주입층이 될 수 있고, 제3 유기발광층(63)의 정공차단층, 전자수송층, 전자주입층이 될 수 있다.
- [0187] 결과적으로, 상기 제1 보호부(71), 상기 제2 보호부(72), 및 상기 제3 보호부(73) 각각은 상기 제1 유기발광층(61), 상기 제2 유기발광층(62), 및 상기 제3 유기발광층(63) 각각의 내부. 보다 구체적으로, 공통 보호부(PL)와 정공차단층들(614, 624, 634) 사이에서 각 유기발광층들(61, 62, 63)의 발광층들(613, 623, 633)의 상면 및 측면에 접하고, 상기 공통 보호부(PL)의 상면에도 접하여서 상기 발광층들(613, 623, 633)을 밀폐시켜서 보호할 수 있다.
- [0188] 다시 도 9를 참조하면, 상기 제2 보호부(72)와 상기 제1 보호부(71)는 서로 이격될 수 있다.
- [0189] 보다 구체적으로, 제1 बैं크(5)의 상면(51)과 경사면(52)에 접하도록 정공주입층(611)이 전면 증착된 다음 정공주입층(611)의 상면에 접하도록 정공수송층(612)이 전면 증착될 수 있다. 상기 정공수송층(612)과 정공주입층(611)은 공통층으로 전면 증착되므로, 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)과 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621)은 제1 बैं크(5)의 상면(51)과 경사면(52)에 접할 수 있다.

- [0190] 다음, 공통 보호부(PL)가 정공수송층(612)의 상면에 접하도록 전면 증착된 후 공통 보호부(PL)의 상면에 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)과 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)이 각각 패터닝되어 배치된 다음, 제1 보호부(71)와 제2 보호부(72)가 각 발광층(613, 623)의 상면과 측면에 접하도록 구비될 수 있다.
- [0191] 다음, 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614), 전자수송층(615), 전자주입층(616)이 순차적으로 전면 증착될 수 있다. 이 때, 상기 정공차단층(614), 전자수송층(615), 전자주입층(616)은 제1 बैं크(5)의 상면(51)과 경사면(52)까지 덮도록 구비될 수 있다.
- [0192] 따라서, 상기 제2 보호부(72)와 상기 제1 보호부(71)는 전기적으로 단절되도록 서로 이격될 수 있다. 그러므로, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 보호부(71)와 상기 제2 보호부(72)가 서로 이격되도록 구비됨으로써, 제1 보호부(71)와 제2 보호부(72)가 서로 연결된 경우에 비해 측면전류(Lateral current)가 발생하는 것을 더 방지할 수 있다.
- [0193] 한편, 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)은 공통층으로 전면 증착되므로, 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621)과 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631)으로 기능할 수 있다. 즉, 공통층으로서의 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)은 상기 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621)과 상기 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631)이 서로 연결된 것과 같을 수 있다. 따라서, 도 9에 도시된 바와 같이, 제2 बैं크(10)의 상면(51)과 경사면(52)에는 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)이 접하도록 구비될 수 있다.
- [0194] 또한, 상기 제2 보호부(72)와 상기 제3 보호부(73)는 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 제2 बैं크(10)를 기준으로 서로 이격되게 배치될 수 있다. 따라서, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 제2 보호부(72)와 제3 보호부(73)를 전기적으로 단절시킴으로써, 측면전류(Lateral current)의 발생을 방지하도록 구비될 수 있다.
- [0195] 도 11은 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치에서 보호부의 다른 실시예를 나타낸 개략적인 단면도이고, 도 12는 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치에서 보호부의 또 다른 실시예를 나타낸 개략적인 단면도이다.
- [0196] 도 9 내지 도 12를 참조하면, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)가 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)의 내부에 배치되되, 배치되는 위치에 따라 실시예가 구분될 수 있다.
- [0197] 예컨대, 도 9에 도시된 바와 같이 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)에서 보호부(7)의 일 실시예는 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)가 공통 보호부(PL)와 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 정공차단층 사이에 배치되어서 각각 상기 발광층들(613, 623, 633)의 상면과 측면, 공통 보호부(PL)의 상면에 접하여서 상기 발광층들(613, 623, 633)을 식각액으로부터 보호할 수 있다. 여기서, 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 정공차단층들은 서로 연결되므로, 제2 및 제3 유기발광층(62, 63)의 정공차단층은 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614)일 수 있다.
- [0198] 다음, 도 11에 도시된 바와 같이 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)에서 보호부(7)의 다른 실시예는 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)가 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 정공차단층(614, 624, 634)과 전자수송층(615, 625, 635) 사이에 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73) 각각은 상기 정공차단층들(614, 624, 634) 각각의 상면과 측면, 및 공통 보호부(PL)의 상면에 접하여서 상기 정공차단층들(614, 624, 634)을 식각액으로부터 보호할 수 있다. 상기 정공차단층들(614, 624, 634)이 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73), 및 공통 보호부(PL)에 의해 식각액으로부터 보호됨에 따라 상기 정공차단층들(614, 624, 634) 각각의 내부에 배치된 각 발광층들(613, 623, 633) 역시 식각액으로부터 보호되어서 손상되지 않을 수 있다. 여기서, 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 전자수송층들 역시 서로 연결되므로, 제2 및 제3 유기발광층(62, 63)의 전자수송층은 제1 유기발광층(61)의 전자수송층(615)일 수 있다.
- [0199] 다음, 도 12에 도시된 바와 같이 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)에서 보호부(7)의 또 다른 실시예는 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)가 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 정공차단층의 내부에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 유기발광층(61)의 정공차단층은 제1 정공차단층(614)과 제2 정공차단층(614')으로 구비되고, 제2 유기발광층(62)의 정공차단층은 제1 정공차단층(624)과 제2 정공차단층으로 구비되며, 제3 유기발광층(63)의 정공차단층은 제1 정공차단층(634)과 제2 정공차단층으로 구비될 수 있다. 여기서, 제1 유기발광층(61)의 제2 정공차단층(614')은 공통층으로 전면 증착되므로, 제2 유기발광층(62)의 제2 정공차단층과 제3 유기발광층(63)의 제2 정공차단층으로도 기능할 수 있다.
- [0200] 한편, 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73) 각각은 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각이 포함하는 제1 정

공차단층들(614, 624, 634)과 제2 정공차단층(614') 사이에 배치될 수 있다. 따라서, 도 12에 도시된 바와 같이, 제1 보호부(71)는 제1 정공차단층(614)과 제2 정공차단층(614') 사이에서 상기 제1 정공차단층(614)의 상면(6141)과 측면(6142), 및 공통 보호부(PL)의 상면에 접할 수 있다. 제2 보호부(72)는 제1 정공차단층(624)과 제2 정공차단층(614') 사이에서 상기 제1 정공차단층(624)의 상면(6241)과 측면(6242), 및 공통 보호부(PL)의 상면에 접할 수 있다. 제3 보호부(73)는 제1 정공차단층(634)과 제2 정공차단층(614') 사이에서 상기 제1 정공차단층(634)의 상면(6341)과 측면(6342), 및 공통 보호부(PL)의 상면에 접할 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73) 각각과 공통 보호부(PL)는 상기 제1 정공차단층들(614, 624, 634)을 식각액으로부터 보호할 수 있다. 상기 제1 정공차단층들(614, 624, 634) 각각에 의해 덮혀진 각 발광층들(613, 623, 633) 역시 상기 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)와 공통 보호부(PL)에 의해 식각액으로부터 보호되어서 손상되지 않을 수 있다. 여기서, 제1 정공차단층들(614, 624, 634) 각각은 각 서브 화소 영역(21, 22, 23) 별로 패터닝되어서 서로 이격되게 배치되고, 제2 정공차단층(614')은 제1 내지 제3 서브 화소 영역(21, 22, 23)에 걸쳐서 전면 증착되어 공통층으로 구비될 수 있다.

[0201] 결과적으로, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 내지 제3 보호부(71, 72, 73)와 공통 보호부(PL)가 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)의 내부에서 발광층들(613, 623, 633) 각각을 감싸도록 배치됨으로써, 식각액으로부터 각 발광층들(613, 623, 633)을 보호하여서 완성된 표시장치의 불량률을 줄일 수 있다.

[0202] 한편, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)과 정공수송층(612), 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621)과 정공수송층(622), 및 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631)과 정공수송층(632)이 서로 연결되도록 구비됨으로써, 정공주입층과 정공수송층을 각 서브 화소 영역 별로 패터닝하는 경우에 비해 제조 공정 수를 줄일 수 있어서 완성된 표시장치의 택트 타임을 줄일 수 있는 효과를 가질 수 있다.

[0203] 또한, 본 출원의 제4 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 유기발광층(61)의 전자수송층(615)과 전자주입층(616), 제2 유기발광층(62)의 전자수송층과 전자주입층, 및 제3 유기발광층(63)의 전자수송층과 전자주입층이 서로 연결되도록 구비됨으로써, 전자수송층과 전자주입층을 각 서브 화소 영역 별로 패터닝하는 경우에 비해 제조 공정 수를 줄일 수 있어서 완성된 표시장치의 택트 타임을 더 줄일 수 있는 효과를 가질 수 있다.

[0204] 도 13은 본 출원에 따른 표시장치에서 1차 및 2차 보호부를 설명하기 위한 도 5의 A부분의 개략적인 변형 예시도이다.

[0205] 도 1 내지 도 13을 참조하면, 본 출원에 따른 표시장치(1)는 보호부(7)가 2개로 나누어서 구비될 수 있다. 예컨대, 보호부(7)는 1차 보호부, 및 1차 보호부를 덮도록 배치되는 2차 보호부로 구비될 수 있다. 여기서, 상기 1차 보호부, 및 2차 보호부로 구비되는 보호부(7)는 유기발광층(6)의 상면 또는 측면에 배치된 보호부일 수 있다. 예컨대, 상기 1차 보호부, 및 2차 보호부로 구비되는 보호부(7)는 적어도 유기발광층(6)의 발광층(613, 623, 633)의 상면 또는 측면에 배치된 보호부일 수 있다. 따라서, 유기발광층(6)의 하면 또는 발광층(613, 623, 633)의 하면에 배치된 보호부에는 적용되지 않을 수 있다.

[0206] 예를 들면, 전술한 본 출원의 제1 내지 제4 실시예에 따른 표시장치(1) 중에서 도 1과 같이 유기발광층(6)의 상면과 측면에 배치된 제1 실시예의 보호부(7), 도 5, 도 7, 도 8과 같이 발광층(613, 623, 633) 또는 정공차단층(614, 624, 634) 각각의 상면과 측면에 배치된 제3 실시예의 보호부(7), 도 9, 도 11, 도 12와 같이 발광층(613, 623, 633) 또는 정공차단층(614, 624, 634) 각각의 상면과 측면에 배치된 제4 실시예의 보호부(7)에 적용될 수 있다.

[0207] 다시 도 13을 참조하면, 도 13은 본 출원의 제3 실시예를 예로 든 것으로, 2개로 나누어 구비된 보호부(7)에 대한 이해를 돕기 위해 도 5의 A부분에서 보호부(7)를 변형한 개략적인 예시도이다. 도 13에서는 제1 유기발광층(61)에 배치된 제1 보호부(71)를 예로 들어 설명하였지만, 제2 유기발광층(62)에 배치된 제2 보호부(72), 및 제3 유기발광층(63)에 배치된 제3 보호부(73)에도 동일하게 적용될 수 있다. 따라서, 상기 제2 보호부(72)와 상기 제3 보호부(73)에 대한 설명은 아래의 제1 보호부(71)에 대한 설명으로 대신하기로 한다.

[0208] 도 13에 도시된 바와 같이, 본 출원에 따른 표시장치(1)의 제1 보호부(71)는 1차 보호부(71a) 및 1차 보호부(71a)를 덮도록 배치된 2차 보호부(71b)로 구비될 수 있다. 상기 1차 보호부(71a)와 2차 보호부(71b)는 각각 제1 내지 제4 실시예에서 전술한 바와 같이, IZO로 형성될 수 있다.

[0209] 상기 1차 보호부(71a)는 발광층(613)의 상면에 배치될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되지 않으며 전술한 바와 같이 발광층(613)의 상측에 배치될 수 있으면 정공차단층(614)의 상면, 전자수송층의 상면, 정공주입층의 상면 등 다른 층에 배치될 수도 있다. 상기 1차 보호부(71a)는 발광층(613)의 상측에 배치되어서 제1 내지 제4

실시예의 스트리퍼 용액, 에칭 가스과 같은 부식물질로부터 발광층(613)을 보호하는 보호층으로서 기능할 수 있다.

[0210] 상기 1차 보호부(71a)를 발광층(613)의 상면 또는 발광층(613)의 상측에 형성할 때, 산소(O₂) 가스가 다량 주입되면 산소(O₂) 가스로 인해 발광층(613)이 손상되는 문제가 있다. 따라서, 본 출원에 따른 표시장치(1)는 발광층(613) 상에 1차 보호부(71a) 형성 시 챔버 내에 아르곤(Ar) 가스만 주입된 상태에서 증착공정이 진행되도록 구비될 수 있다. 즉, 본 출원에 따른 표시장치(1)는 발광층(613) 상에 1차 보호부(71a) 형성 시 산소(O₂) 가스가 배제된 상태에서 공정이 이루어지도록 구비될 수 있다. 이에 따라, 본 출원에 따른 표시장치(1)는 1차 보호부(71a) 형성 시 산소(O₂) 가스에 의한 발광층(613)의 손상을 방지할 수 있다. 상기와 같은 1차 보호부(71a)의 형성 공정은 스퍼터링 증착방법을 통해 이루어질 수 있다.

[0211] 상기 2차 보호부(71b)는 1차 보호부(71a)를 덮도록 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 2차 보호부(71b)는 1차 보호부(71a)의 상면 또는 상면과 측면에 접촉하도록 배치될 수 있다. 상기 2차 보호부(71b) 역시 스퍼터링 증착방법을 통해 형성될 수 있다. 상기 2차 보호부(71b)는 1차 보호부(71a)를 덮도록 배치되어서 제1 내지 제4 실시예의 스트리퍼 용액, 에칭 가스과 같은 부식물질로부터 1차 보호부(71a)와 함께 발광층(613)을 보호하는 보호층으로서 기능할 수 있다.

[0212] 상기 2차 보호부(71b)를 1차 보호부(71a)의 상면에 형성할 때는 1차 보호부(71a)와 달리 스퍼터링 챔버 내에 산소(O₂) 가스만 주입된 상태에서 증착공정이 진행되도록 구비될 수 있다. 이 경우, 1차 보호부(71a)가 발광층(613)을 커버하고 있으므로, 2차 보호부(71b) 형성 시 1차 보호부(71a)가 보호층으로서 기능하여 산소(O₂) 가스로부터 발광층(613)이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 본 출원에 따른 표시장치(1)는 발광층(613) 상에 1차 보호부(71a)와 2차 보호부(71b)가 배치되도록 구비됨으로써, 서로 다른 가스 상태에서 제조된 2개의 보호부(71a, 71b)를 이용하여 이중으로 발광층(613)을 보호할 수 있어서 부식물질로부터 발광층(613)의 손상을 더 방지할 수 있다.

[0213] 전술한 바와 같이, 상기 1차 보호부(71a)는 아르곤(Ar) 가스만 주입된 상태에서 형성되고, 상기 2차 보호부(71b)는 산소(O₂) 가스만 주입된 상태에서 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 1차 보호부(71a)와 상기 2차 보호부(71b)는 물질적인 측면에서 차이가 있을 수 있으며, 이는 XPS 분석과 같은 조성비 분석 방법을 통해 확인할 수 있다. 예컨대, 상기 1차 보호부(71a)는 상기 2차 보호부(71b)보다 인듐(In)과 아연(Zn)의 아토믹 레티오(Atomic Ratio)가 더 클 수 있다. 상기 아토믹 레티오는 원자의 성분 비율 즉, 원자의 함유량을 의미할 수 있다. 결과적으로, 상기 제1 차 보호부(71a)는 산소(O₂) 가스가 배제된 상태에서 형성되므로 상기 2차 보호부(71b)보다 인듐(In)과 아연(Zn)의 함유량이 더 많을 수 있다.

[0214] 도 14는 본 출원에 따른 표시장치에서 산소 비율에 따른 면 저항의 상관관계를 나타낸 그래프이다. 보다 구체적으로, 전술한 1차 보호부(71a) 및 2차 보호부(71b)를 형성하는 스퍼터링 공정에서 챔버 내에 주입되는 산소의 비율에 따른 보호부(7)의 면 저항값을 그래프로 나타낸 것이다.

[0215] 도 14를 참조하면, 가로 축은 산소(O₂) 가스의 비율을 나타내고, 세로 축은 면 저항값을 나타낸다. 도 14에 도시된 바와 같이, 산소(O₂) 가스의 비율이 0.8 % 에서 100 %까지 증가함에 따라 면 저항값이 약 1.0E+02 에서 1.0E+14로 급격하게 증가하는 것을 알 수 있다. 이는, 산소(O₂) 가스만 주입된 상태에서 형성된 2차 보호부(71b)의 면 저항이 산소(O₂) 가스가 배제된 상태에서 형성된 1차 보호부(71a)의 면 저항보다 큰 것을 의미한다. 그래프에 도시되지는 않았지만, 산소(O₂) 가스 비율이 0 %에 가까우면 면 저항은 1.0E+02 이하가 될 수 있음을 추정할 수 있다.

[0216] 전술한 바와 같이, 1차 보호부(71a)는 산소(O₂) 가스가 배제된 상태 즉, 챔버 내의 산소(O₂) 가스 비율이 0 %인 상태에서 형성되고, 2차 보호부(71b)는 챔버 내의 산소(O₂) 가스 비율이 100 %인 상태에서 형성되었으므로, 도 14의 그래프를 참조하면 2차 보호부(71b)의 면 저항이 1차 보호부(71a)의 면 저항보다 더 큰 것을 알 수 있다.

[0217] 이러한 면 저항은 IZO로 형성되는 보호부(7)의 두께와 반비례 관계를 갖는다. 예컨대, 보호부(7)의 두께가 두꺼우면 면 저항이 낮아지고, 보호부(7)의 두께가 얇으면 면 저항이 커질 수 있다. 면 저항이 낮으면 전극으로 기능할 수 있다. 보호부가 전극으로 기능하면, 제1 전극(4) 상에 이물질이 있을 경우 이물질과 쇼트가 발생할 수

있다. 또한, 보호부가 전극으로 기능하면, 보호부가 발광층(613)의 상면에 배치될 경우 보호부의 상측에 배치되는 정공차단층, 전자수송층, 전자주입층이 유기발광층(6)의 발광에 기여할 수 없기 때문에 원하는 색이 아닌 다른 색의 광이 발광하는 문제가 있다.

- [0218] 본 출원에 따른 표시장치(1)는 1차 보호부(71a)와 2차 보호부(71b)를 합한 두께(T, 도 13에 도시됨)가 50 nm 이상 100 nm 이하로 구비될 수 있다. 예컨대, 1차 보호부(71a)는 20 nm 이하로 구비되고, 2차 보호부(71b)는 30 nm 이상 80 nm 이하로 구비될 수 있다. 상기 1차 보호부(71a)와 2차 보호부(71b)를 합한 두께(T)가 50 nm 미만이면, 면 저항이 커져 전극으로서 기능하지 않아서 쇼트 발생 문제는 없으나, 부식물질로부터 발광층(613)을 보호하는 보호층으로서 기능이 약화될 수 있다.
- [0219] 상기 1차 보호부(71a)와 2차 보호부(71b)를 합한 두께(T)가 100 nm 를 초과하면, 면 저항이 낮아져서 전극으로 기능하므로 쇼트가 발생할 수 있을 뿐만 아니라, 터널링 효과가 원활하게 이루어지지 않아서 발광 효율이 저하되는 문제가 있다.
- [0220] 결과적으로, 본 출원에 따른 표시장치(1)는 1차 보호부(71a)와 2차 보호부(71b)를 합한 두께(T)가 50 nm 이상 100 nm 이하로 구비됨으로써, 발광층(613)을 보호하는 보호층으로서 기능하면서 발광 효율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0221] 도 15는 본 출원에 따른 표시장치에서 각 실시예에 따른 보호부의 배치 위치를 나타낸 개략적인 도면이다. 여기서, 보호부(7)는 발광층(EML) 각각의 상측과 측면에 배치된 보호부와 발광층(EML) 각각의 하측에 배치된 보호부 모두를 의미하며, 발광층(EML)의 상측에 배치된 보호부는 전술한 바와 같이 1차 보호부와 2차 보호부의 이중구조로 구비될 수 있다. 여기서, 발광층(EML)은 적색 광, 녹색 광, 청색 광을 발광하는 층을 의미하며, 본 표시장치(1)의 제1 서브 화소(21)에 배치된 발광층(613), 제2 서브 화소(22)에 배치된 발광층(623), 및 제3 서브 화소(23)에 배치된 발광층(633)을 의미할 수 있다.
- [0222] 도 15를 참조하면, P1은 도 1에 도시된 제1 실시예의 보호부(7)의 위치를 나타낸 것이고, P2는 도 5의 제3 실시예와 도 9의 제4 실시예 각각의 보호부(7)의 위치를 나타낸 것이고, P3는 도 7의 제3 실시예와 도 11의 제4 실시예 각각의 보호부(7)의 위치를 나타낸 것이고, P4는 도 8의 제3 실시예와 도 12의 제4 실시예 각각의 보호부(7)의 위치를 나타낸 것이며, P5는 도 9, 도 11, 도 12에 도시된 제4 실시예의 공통 보호부(PL)를 나타낸 것이다.
- [0223] 상기 P1, P2, P3, P4, 및 P5에 배치된 보호부(7)는 발광층(613, 623, 633) 각각의 상측과 측면, 및 하측 중 적어도 한 곳에 접촉하여서 발광층(613, 623, 633) 각각을 부식물질로부터 보호하는 점에서 공통점을 가진다.
- [0224] 반면, 상기 P1, P2, P3, P4, 및 P5에 배치된 보호부(7)는 아래와 같은 차이점을 가질 수 있다. 그리고, 상기 P1, P2, P3, P4, 및 P5에 배치된 보호부(7) 각각은 해당되는 효과에 따라 제품에 다르게 적용될 수 있다.
- [0225] 먼저, P1에 배치된 보호부(7)는 P2 내지 P5에 비해 발광층(EML)으로부터 가장 먼 거리에서 발광층(EML)을 보호한다. 상기 P1에 배치된 보호부(7)는 유기재료인 전자주입층(EIL)과 무기재료인 제2 전극 사이에 배치될 수 있다. 유기재료와 무기재료 사이의 접착(Adhesion) 특성은 유기재료들 사이의 접착특성 또는 무기재료들 사이의 접착특성에 비해 상대적으로 약하므로, 현상액이나 스트리퍼 용액이 계면을 따라 쉽게 침투할 수 있다. 따라서, 본 출원에 따른 표시장치(1)는 보호부(7)를 P1에 배치함으로써, 현상액이나 스트리퍼 용액과 같은 부식물질이 유기재료와 무기재료 사이의 경계면으로 침투하는 것을 방지하여서 유기발광층(6)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0226] 다음, P2에 배치된 보호부(7)는 발광층(EML)의 상면과 측면에 직접 접촉하여서 발광층(EML)을 보호하므로, P1, P3, P4, P5에 배치된 보호부(7)에 비해 공정 수를 가장 줄일 수 있으면서 발광층(EML)을 부식물질로부터 보호할 수 있다.
- [0227] 다음, P3에 배치된 보호부(7)는 진공상태에서 끊임없이 연속하여 형성된 발광층(EML)과 정공차단층(HBL) 위에 배치된다. 따라서, P3에 배치된 보호부(7)는 P2에 배치된 보호부에 비해 공정 수는 많으나 P1에 배치된 보호부 보다는 공정 수가 적다. 보호부(7)가 P3에 배치되는 구조는 부식물질이 보호부(7)를 투과하였다 하더라도 발광층(EML)과 정공차단층(HBL)이 진공상태에서 연속하여 형성되었으므로 접착(Adhesion) 특성이 강해서 발광층(EML)과 정공차단층(HBL) 사이로 부식물질이 침투되는 정도를 가장 줄이는 구조일 수 있다.
- [0228] 다음, P4에 배치된 보호부(7)는 발광층(EML)의 상면에 정공차단층(HBL)까지 형성한 후 패터닝 공정에 의해 정공차단층(HBL)의 일부가 유실되어 두께가 얇아진 정공차단층(HBL)의 상면에 배치된다. 상기 P4에 배치된 보호부

(7)의 상면에는 유실된 정공차단층(HBL)을 보상하기 위해 정공차단층(HBL)이 추가로 증착되며, 이렇게 될 경우, P4에 배치된 보호부(7)는 정공 차단(Hole Blocking) 역할을 강화할 수 있다. 이는, P4에 배치된 보호부(7)가 발광층(EML) 내의 전하 균형(Charge balance)을 가장 효율적으로 이룰 수 있는 것을 의미하며, 구동전압이 상승하는 것을 방지하는 효과를 가질 수 있다.

- [0229] 다음, P5에 배치된 보호부(7)는 발광층(EML)의 하면에 직접 접촉하여서 발광층(EML)을 보호하므로, P1, P2, P3, P4에 배치된 보호부(7)에 비해 발광층(EML)의 하면 쪽으로 침투되는 부식물질로부터 발광층(EML)을 보호할 수 있다. 보다 구체적으로, P5에 배치된 보호부(7)는 무기재료인 제1 전극과 유기재료인 정공주입층(HIL) 사이 즉, 접착(Adhesion) 특성이 약한 계면을 통해 침투되는 부식물질로부터 발광층(EML)을 보호할 수 있다. 또한, P5에 배치된 보호부(7)는 제1 전극, 정공주입층, 정공수송층 중 적어도 하나의 상면에 침투된 이물질들을 덮을 수 있으므로, 이물질과 제2 전극이 쇼트되는 것을 방지할 수 있다.
- [0230] 도 16a 내지 도 16c는 본 출원의 제5 실시예에 따른 표시장치에 관한 것으로서, 이는 헤드 장착형 표시(HMD) 장치에 관한 것이다. 도 16a는 개략적인 사시도이고, 도 16b는 VR(Virtual Reality) 구조의 개략적인 평면도이고, 도 16c는 AR(Augmented Reality) 구조의 개략적인 단면도이다.
- [0231] 도 16a에서 알 수 있듯이, 본 출원에 따른 헤드 장착형 표시 장치는 수납 케이스(11), 및 헤드 장착 밴드(13)를 포함하여 이루어진다.
- [0232] 상기 수납 케이스(11)는 그 내부에 표시 장치, 렌즈 어레이, 및 접안 렌즈 등의 구성을 수납하고 있다.
- [0233] 상기 헤드 장착 밴드(13)는 상기 수납 케이스(11)에 고정된다. 상기 헤드 장착 밴드(13)는 사용자의 머리 상면과 양 측면들을 둘러쌀 수 있도록 형성된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 상기 헤드 장착 밴드(13)는 사용자의 머리에 헤드 장착형 디스플레이를 고정하기 위한 것으로, 안경테 형태 또는 헬멧 형태의 구조물로 대체될 수 있다.
- [0234] 도 16b에서 알 수 있듯이, 본 출원에 따른 VR(Virtual Reality) 구조의 헤드 장착형 표시장치(1)는 좌안용 표시 장치(2a)와 우안용 표시 장치(2b), 렌즈 어레이(12), 및 좌안 접안 렌즈(20a)와 우안 접안 렌즈(20b)를 포함할 수 있다.
- [0235] 상기 좌안용 표시 장치(2a)와 우안용 표시 장치(2b), 상기 렌즈 어레이(12), 및 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 우안 접안 렌즈(20b)는 전술한 수납 케이스(11)에 수납된다.
- [0236] 좌안용 표시 장치(2a)와 우안용 표시 장치(2b)는 동일한 영상을 표시할 수 있으며, 이 경우 사용자는 2D 영상을 시청할 수 있다. 또는, 좌안용 표시 장치(2a)는 좌안 영상을 표시하고 우안용 표시 장치(2b)는 우안 영상을 표시할 수 있으며, 이 경우 사용자는 입체 영상을 시청할 수 있다. 상기 좌안용 표시 장치(2a)와 상기 우안용 표시 장치(2b) 각각은 전술한 도 1 내지 도 12에 따른 표시 장치로 이루어질 수 있다. 예컨대, 좌안용 표시 장치(2a)와 우안용 표시 장치(2b) 각각은 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display)일 수 있다.
- [0237] 상기 좌안용 표시 장치(2a) 및 우안용 표시 장치(2b) 각각은 복수의 서브 화소, 회로 소자층(3), 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 유기발광층(6), 보호부(7), 제2 전극(8), 봉지층(9), 및 제2 बैं크(10)를 포함할 수 있으며, 각 서브 화소 영역에서 발광하는 광의 색을 다양한 방식으로 조합하여서 다양한 영상들을 표시할 수 있다. 상기 좌안용 표시 장치(2a) 및 우안용 표시 장치(2b) 각각은 복수의 서브 화소, 회로 소자층(3), 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 유기발광층(6), 보호부(7), 공통 보호부(PL), 제2 전극(8), 봉지층(9), 및 제2 बैं크(10)를 포함할 수도 있다.
- [0238] 상기 렌즈 어레이(12)는 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 상기 좌안용 표시 장치(2a) 각각과 이격되면서 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 상기 좌안용 표시 장치(2a) 사이에 구비될 수 있다. 즉, 상기 렌즈 어레이(12)는 상기 좌안 접안 렌즈(20a)의 전방 및 상기 좌안용 표시 장치(2a)의 후방에 위치할 수 있다. 또한, 상기 렌즈 어레이(12)는 상기 우안 접안 렌즈(20b)와 상기 우안용 표시 장치(2b) 각각과 이격되면서 상기 우안 접안 렌즈(20b)와 상기 우안용 표시 장치(2b) 사이에 구비될 수 있다. 즉, 상기 렌즈 어레이(12)는 상기 우안 접안 렌즈(20b)의 전방 및 상기 우안용 표시 장치(2b)의 후방에 위치할 수 있다.
- [0239] 상기 렌즈 어레이(12)는 마이크로 렌즈 어레이(Micro Lens Array)일 수 있다. 렌즈 어레이(12)는 핀홀 어레이(Pin Hole Array)로 대체될 수 있다. 렌즈 어레이(12)로 인해 좌안용 기판(2a) 또는 우안용 기판(2b)에 표시되는 영상은 사용자에게 확대되어 보일 수 있다.
- [0240] 좌안 접안 렌즈(20a)에는 사용자의 좌안(LE)이 위치하고, 우안 접안 렌즈(20b)에는 사용자의 우안(RE)이 위치할

수 있다.

- [0241] 도 16c에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 AR(Augmented Reality) 구조의 헤드 장착형 표시 장치는 좌안용 표시 장치(2a), 렌즈 어레이(12), 좌안 접안 렌즈(20a), 투과 반사부(14), 및 투과창(15)을 포함하여 이루어진다. 도 16c에는 편의상 좌안쪽 구성만을 도시하였으며, 우안쪽 구성도 좌안쪽 구성과 동일하다.
- [0242] 상기 좌안용 표시 장치(2a), 렌즈 어레이(12), 좌안 접안 렌즈(20a), 투과 반사부(14), 및 투과창(15)은 전술한 수납 케이스(11)에 수납된다.
- [0243] 상기 좌안용 표시 장치(2a)는 상기 투과창(15)을 가리지 않으면서 상기 투과 반사부(14)의 일측, 예로서 상측에 배치될 수 있다. 이에 따라서, 상기 좌안용 표시 장치(2a)가 상기 투과창(15)을 통해 보이는 외부 배경을 가리지 않으면서 상기 투과 반사부(14)에 영상을 제공할 수 있다.
- [0244] 상기 좌안용 표시 장치(2a)는 전술한 도 1 내지 도 12에 따른 전계 발광 표시 장치로 이루어질 수 있다. 이때, 도 1 내지 도 12에서 화상이 표시되는 면에 해당하는 상측 부분, 예로서 봉지층(9) 또는 컬러 필터층(미도시)이 상기 투과 반사부(14)와 마주하게 된다.
- [0245] 상기 렌즈 어레이(12)는 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 상기 투과 반사부(14) 사이에 구비될 수 있다.
- [0246] 상기 좌안 접안 렌즈(20a)에는 사용자의 좌안이 위치한다.
- [0247] 상기 투과 반사부(14)는 상기 렌즈 어레이(12)와 상기 투과창(15) 사이에 배치된다. 상기 투과 반사부(14)는 광의 일부를 투과시키고, 광의 다른 일부를 반사시키는 반사면(14a)을 포함할 수 있다. 상기 반사면(14a)은 상기 좌안용 표시 장치(2a)에 표시된 영상이 상기 렌즈 어레이(12)로 진행하도록 형성된다. 따라서, 사용자는 상기 투과창(15)을 통해서 외부의 배경과 상기 좌안용 표시 장치(2a)에 의해 표시되는 영상을 모두 볼 수 있다. 즉, 사용자는 현실의 배경과 가상의 영상을 겹쳐 하나의 영상으로 볼수 있으므로, 증강현실(Augmented Reality, AR)이 구현될 수 있다.
- [0248] 상기 투과창(15)은 상기 투과 반사부(14)의 전방에 배치되어 있다.
- [0249] 이상에서 설명한 본 출원은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 출원의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 출원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 출원의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 출원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

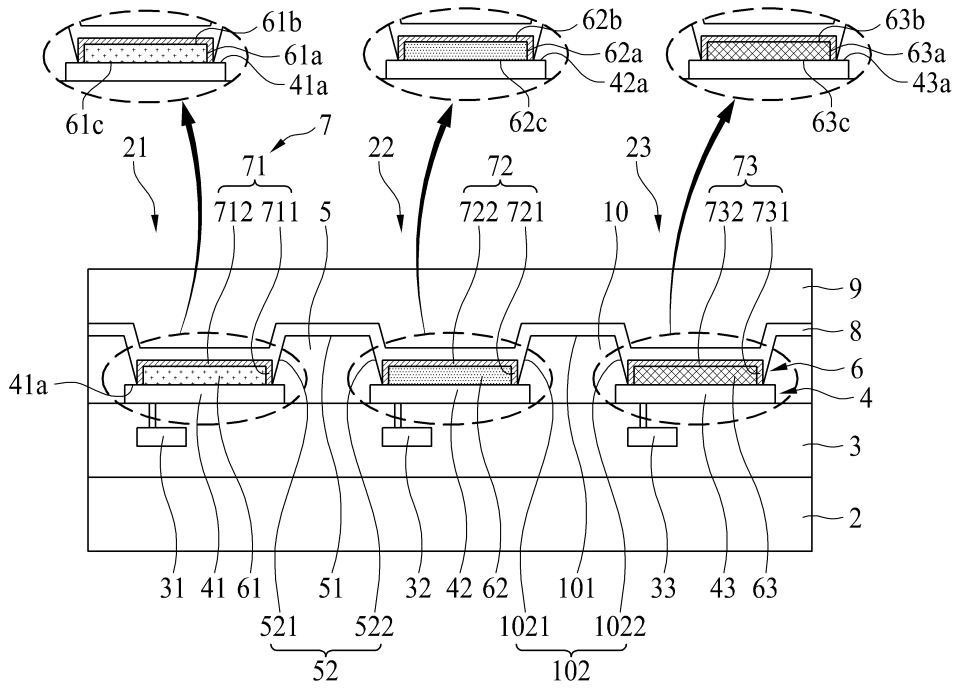
부호의 설명

- [0250] 1 : 표시장치
- 2 : 기관 3 : 회로 소자층
- 4 : 제1 전극 5 : बैं크
- 6 : 유기발광층 7 : 보호부
- 8 : 제2 전극 9 : 봉지층
- 10 : 제2 बैं크 11 : 수납 케이스
- 12 : 렌즈 어레이 13 : 헤드 장착 밴드

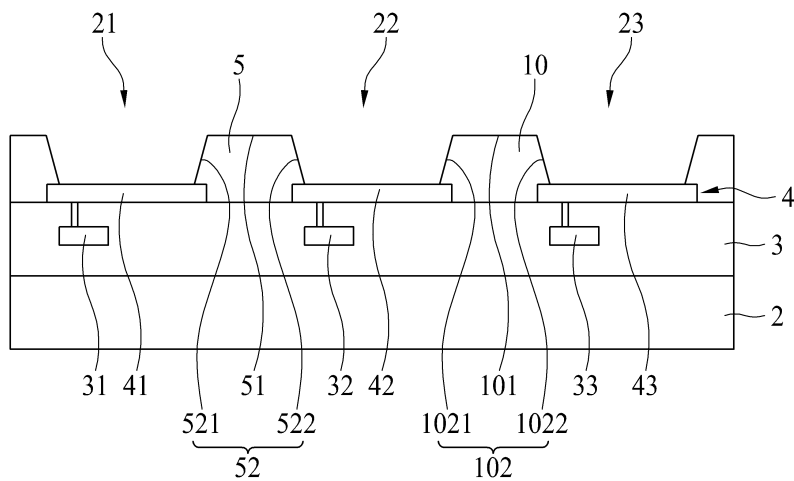
도면

도면1

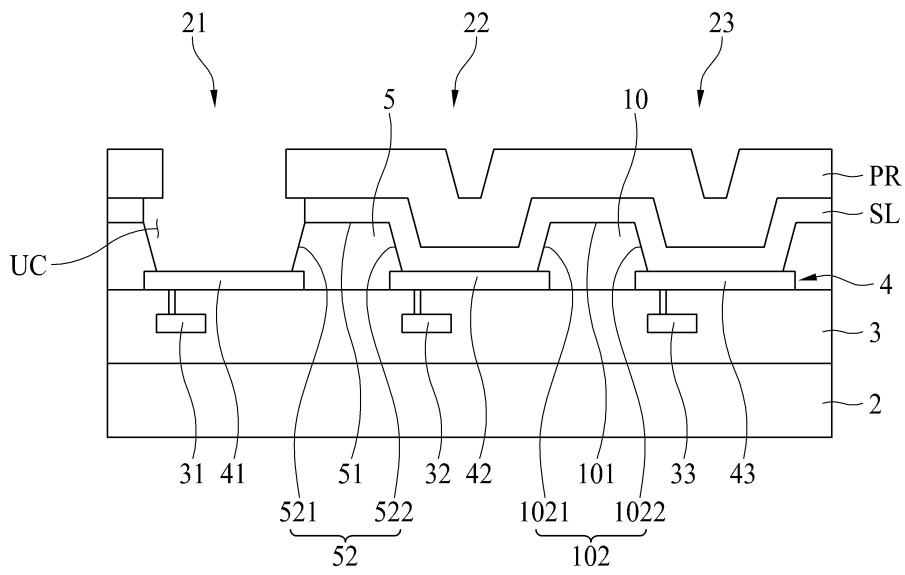
1



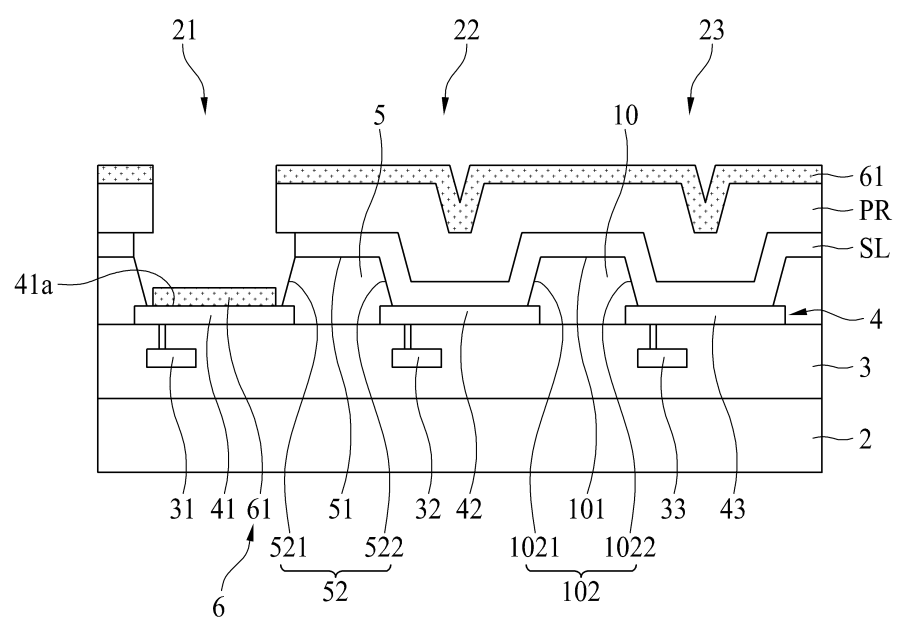
도면2a



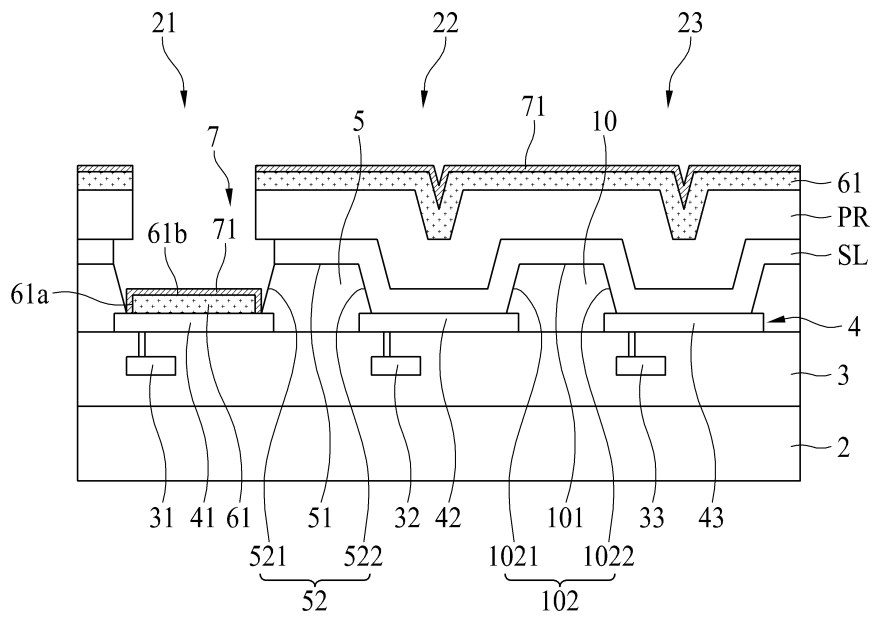
도면2d



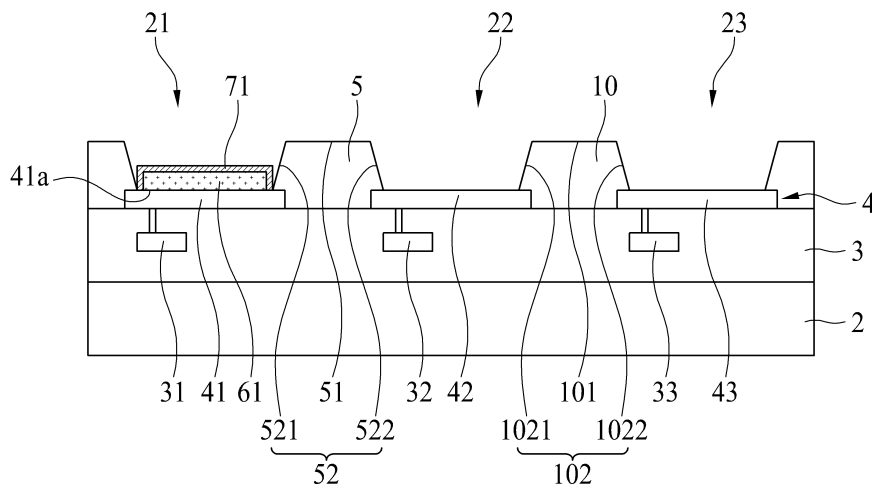
도면2e



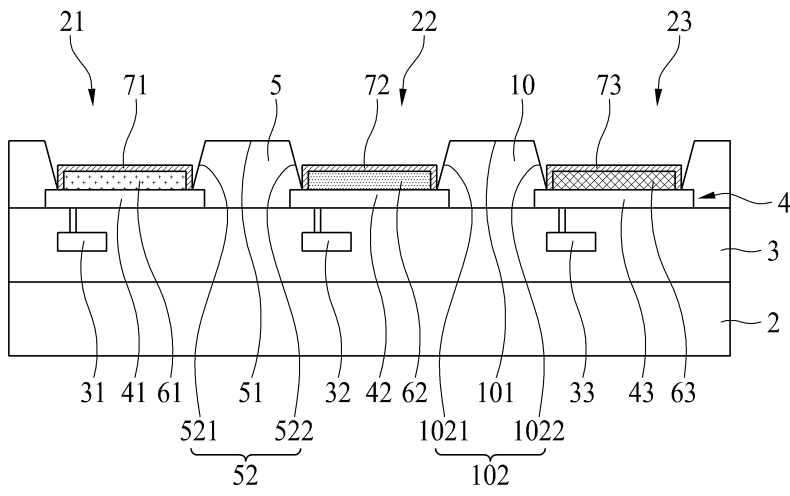
도면2f



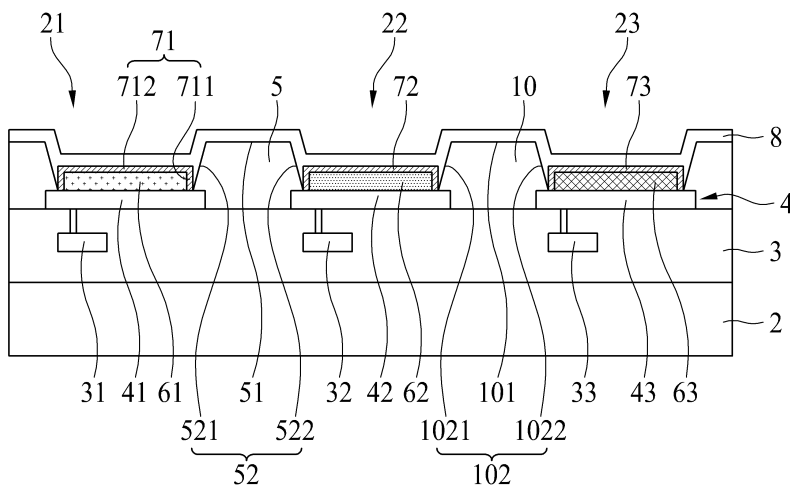
도면2g



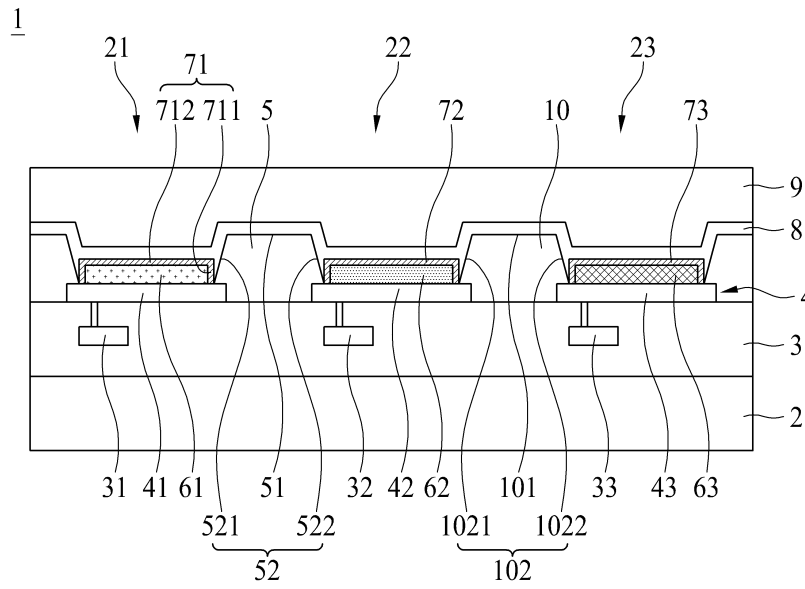
도면2h



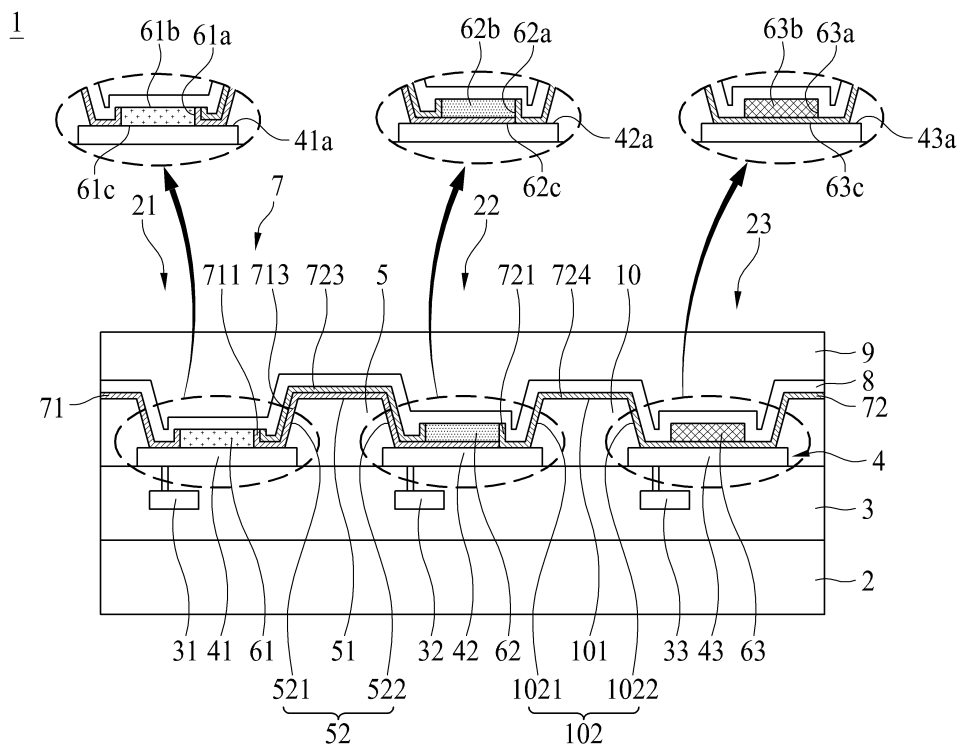
도면2i



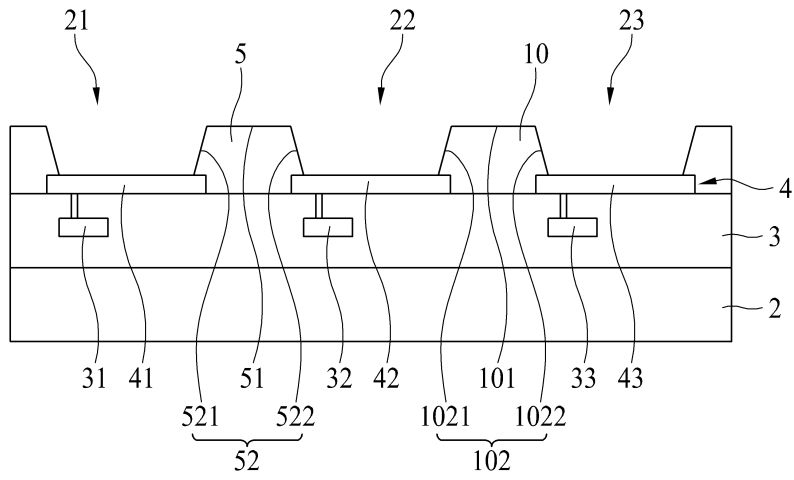
도면2j



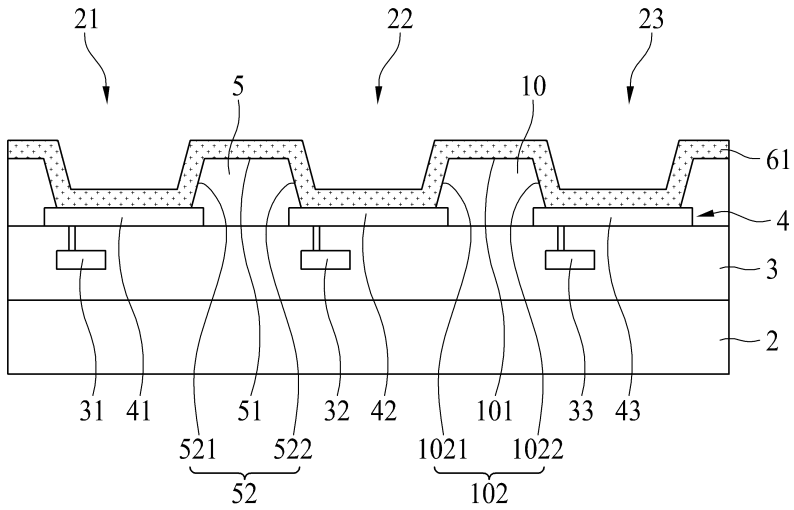
도면3



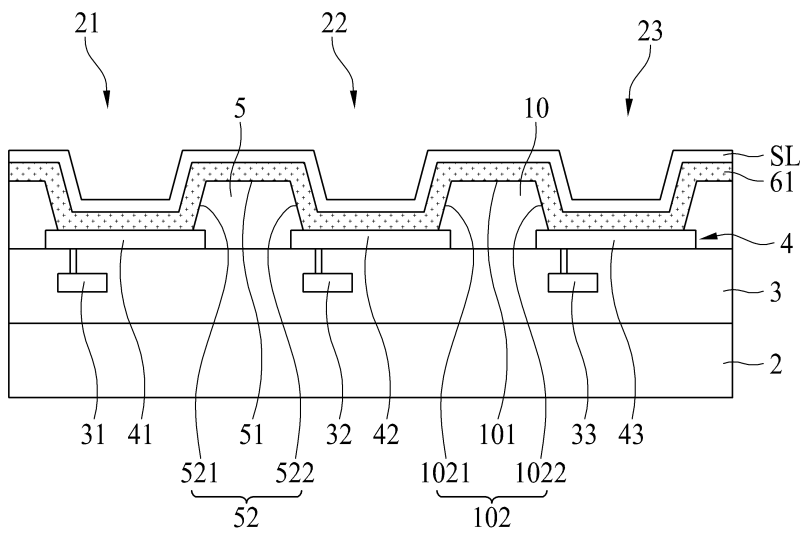
도면4a



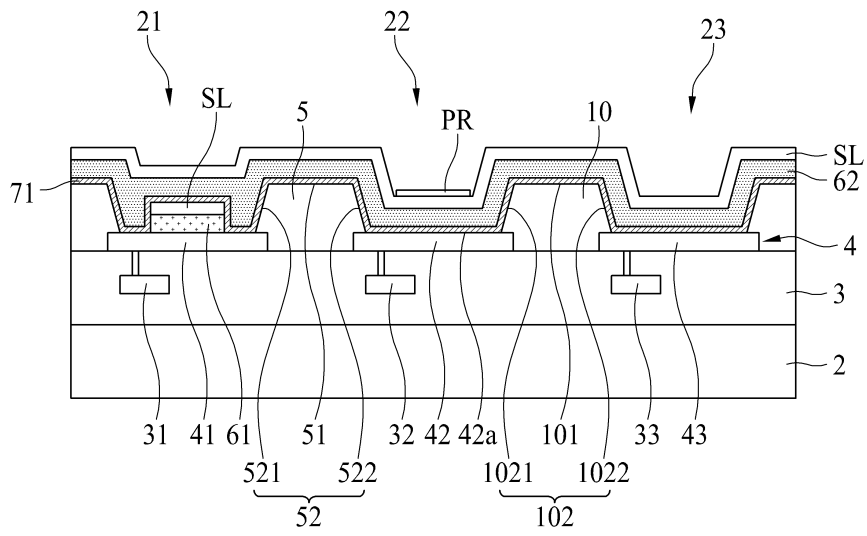
도면4b



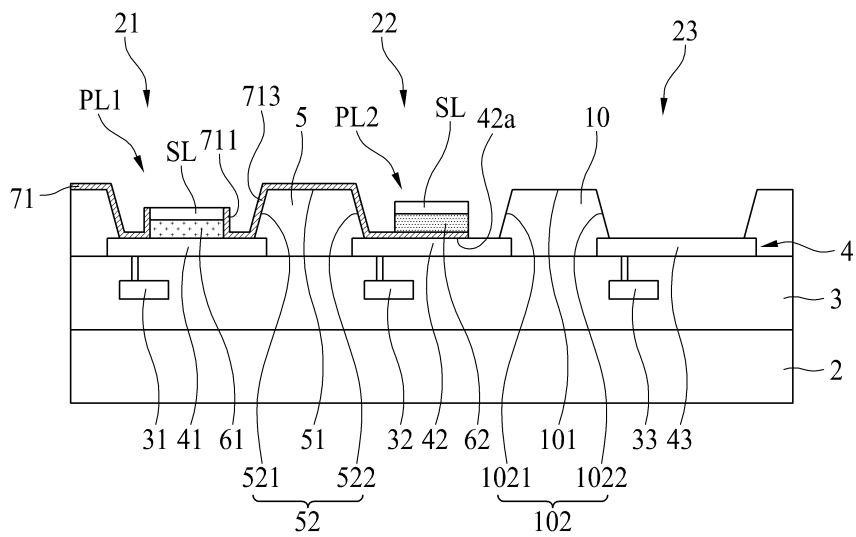
도면4c



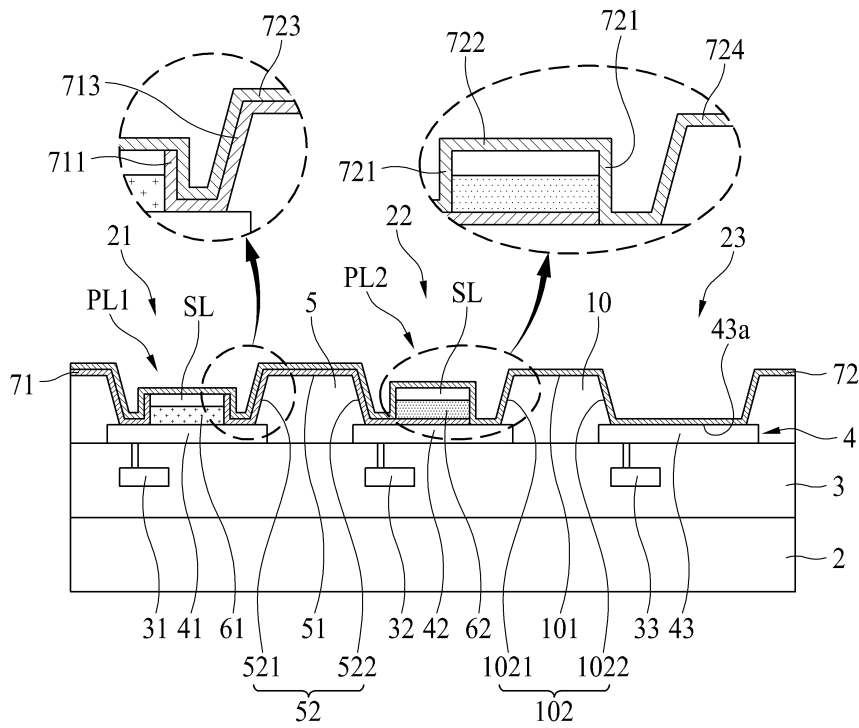
도면4k



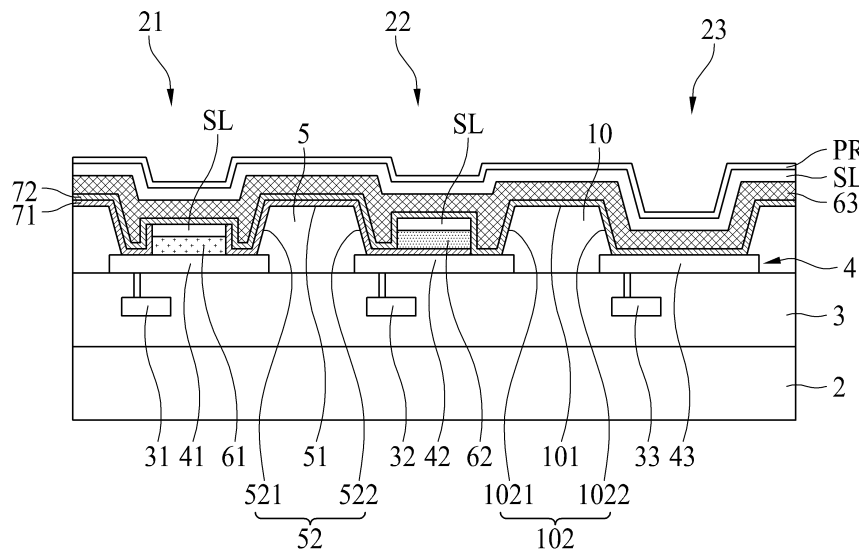
도면4l



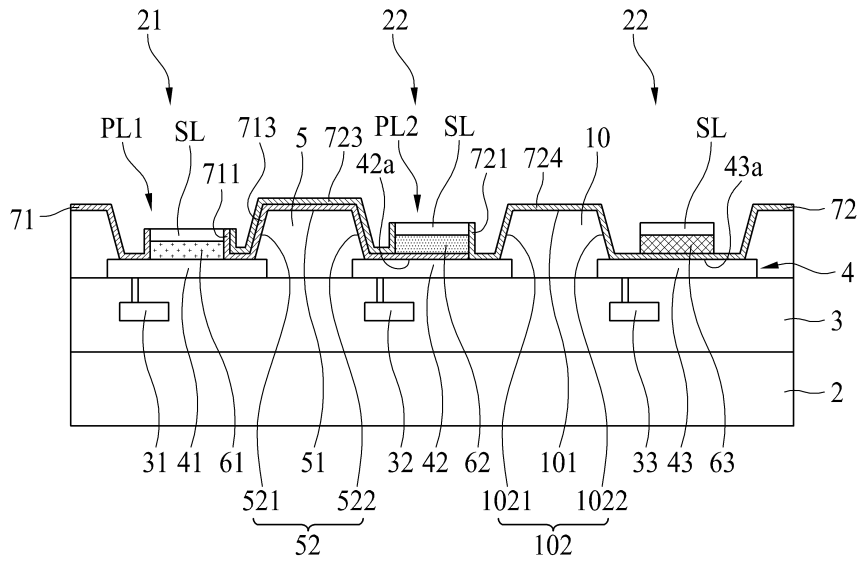
도면4m



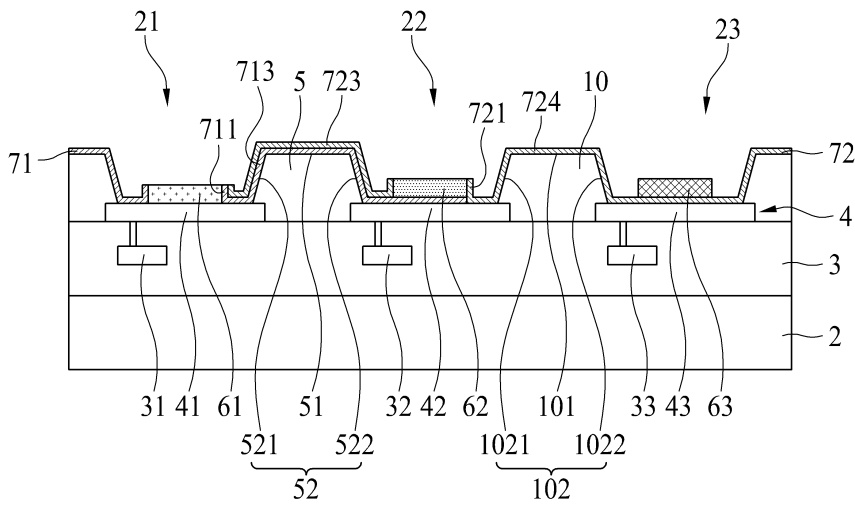
도면4n



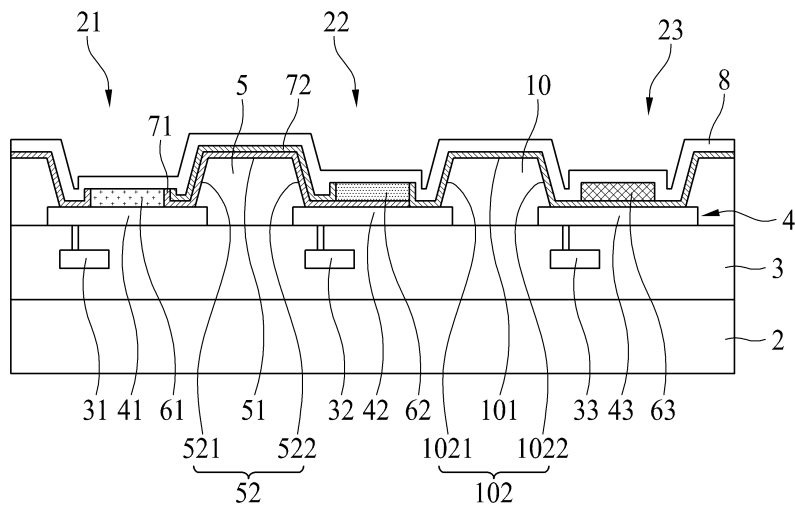
도면4q



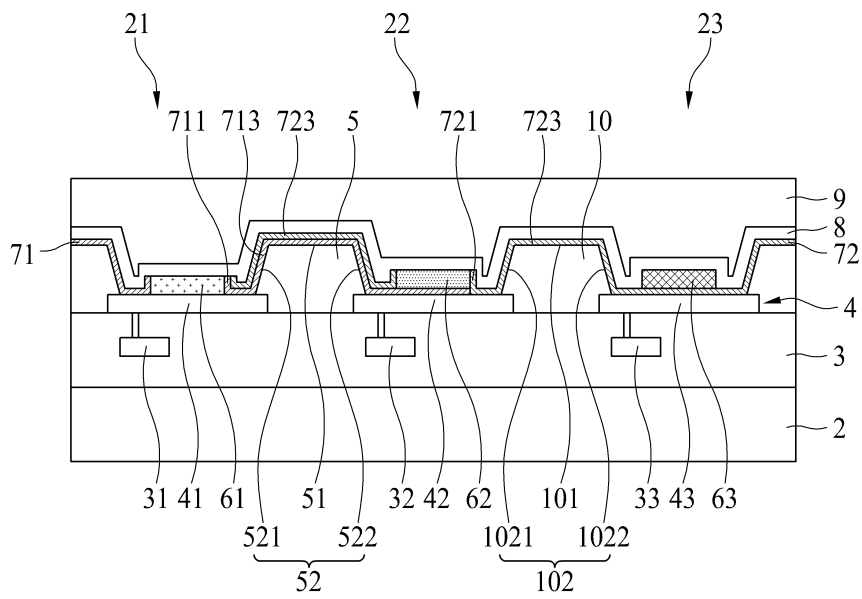
도면4r



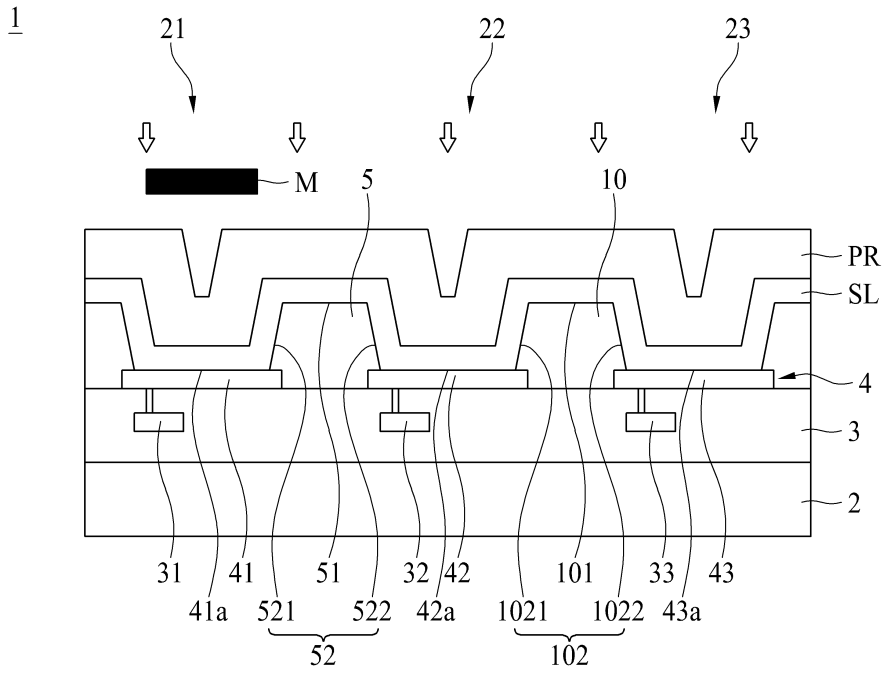
도면4s



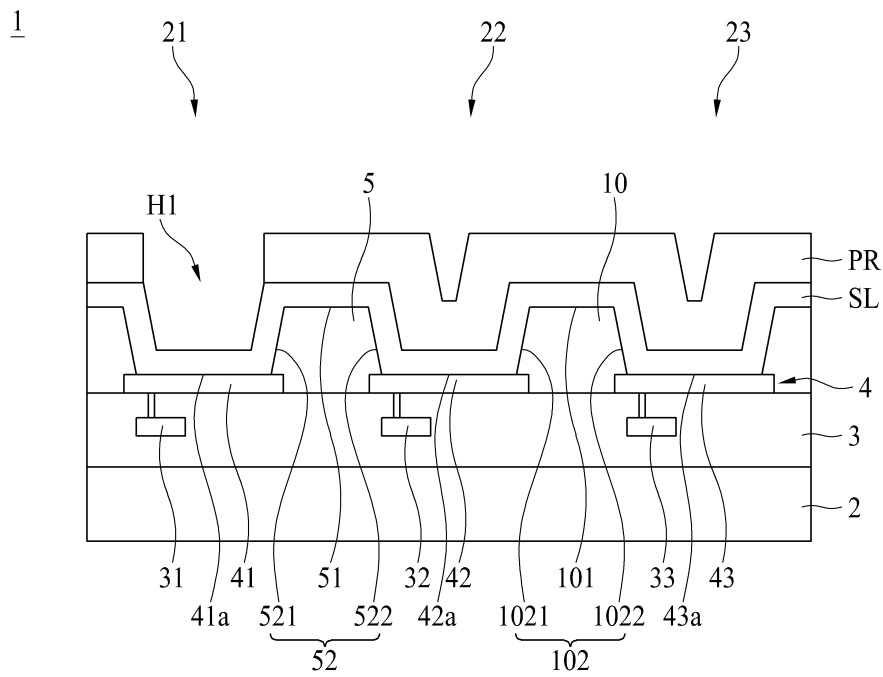
도면4t



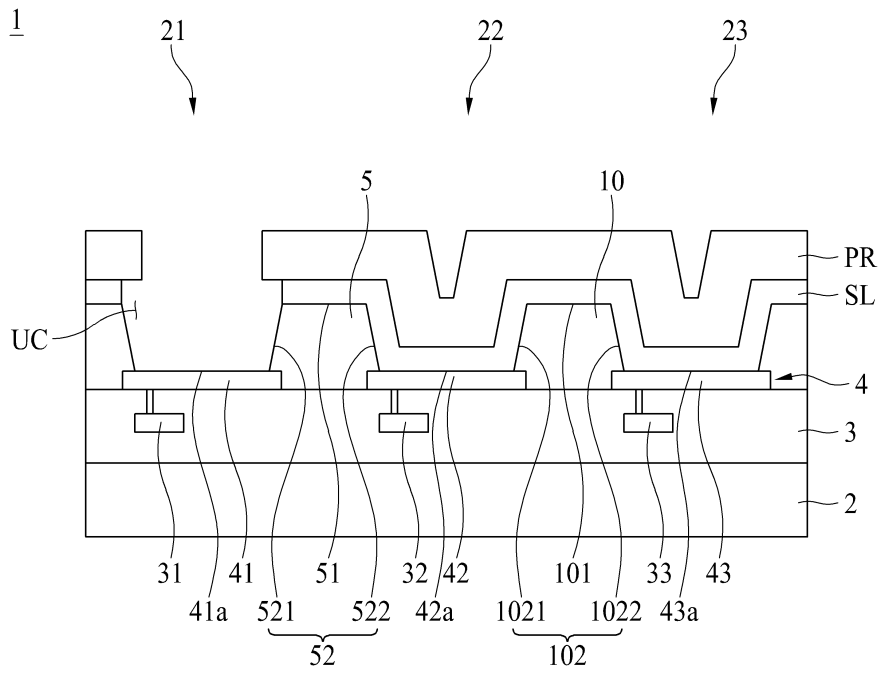
도면6b



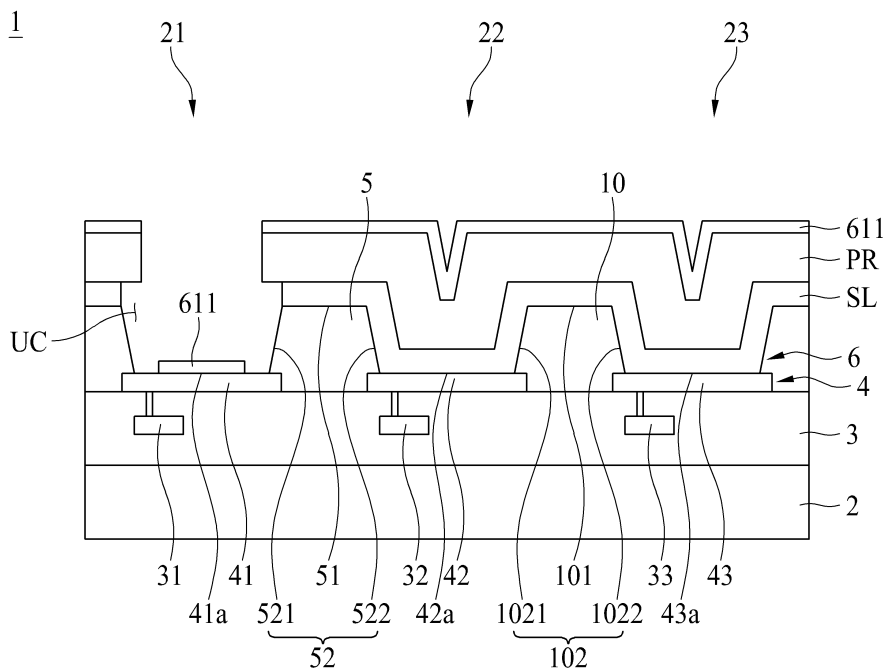
도면6c



도면6d

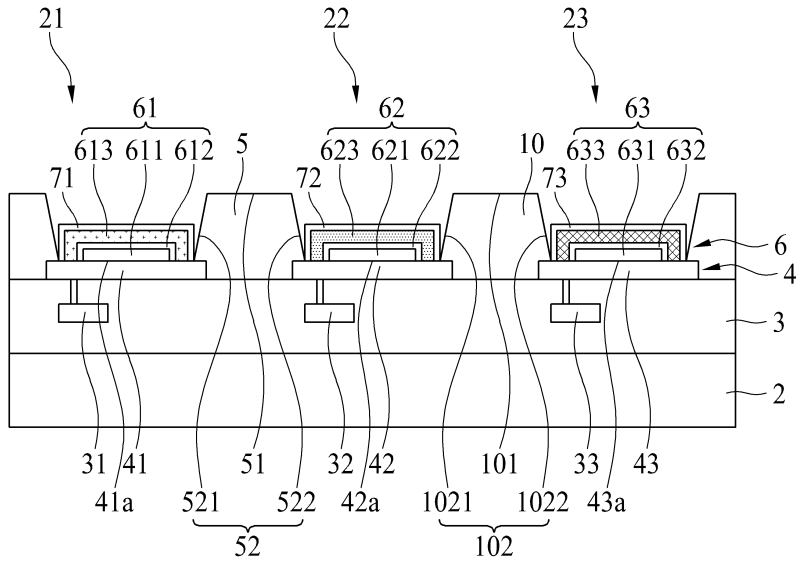


도면6e



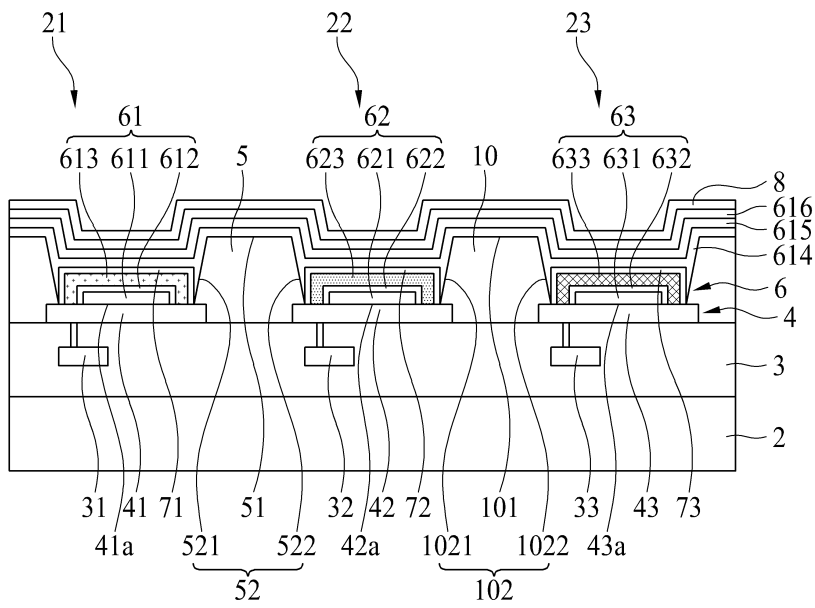
도면6h

1

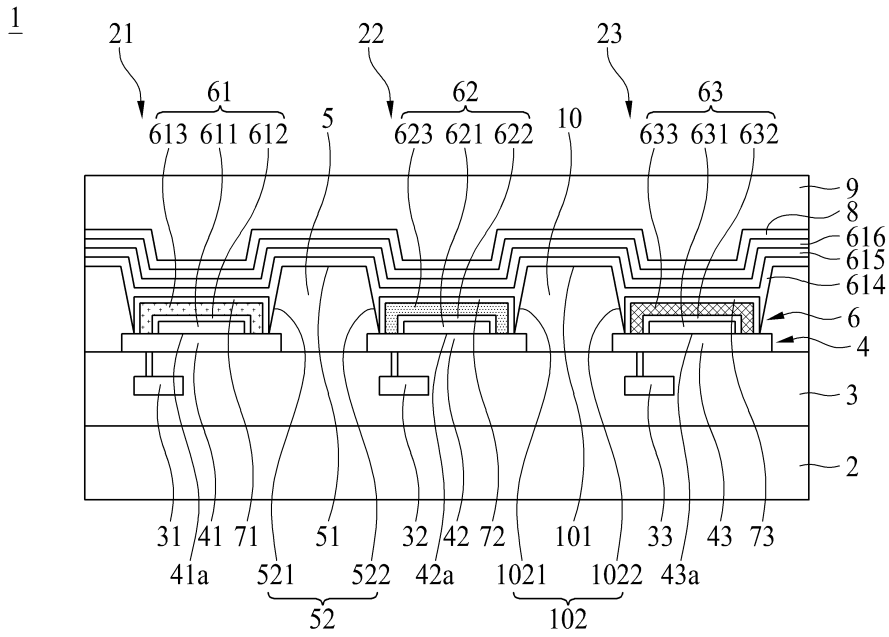


도면6i

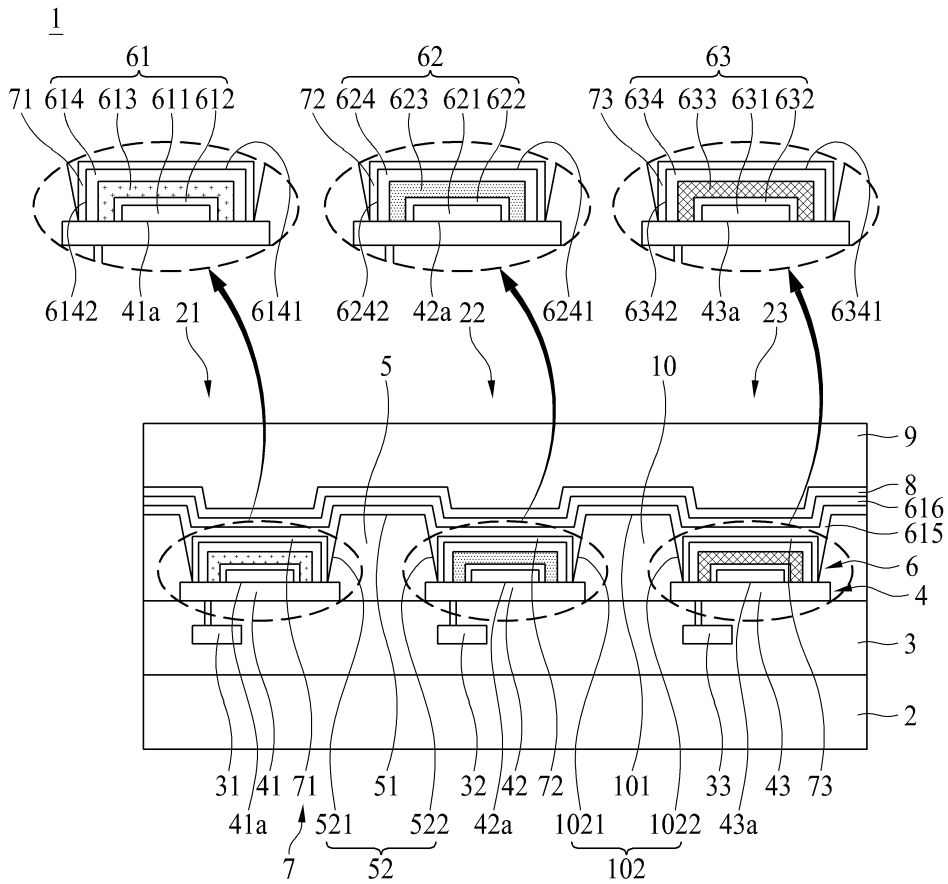
1



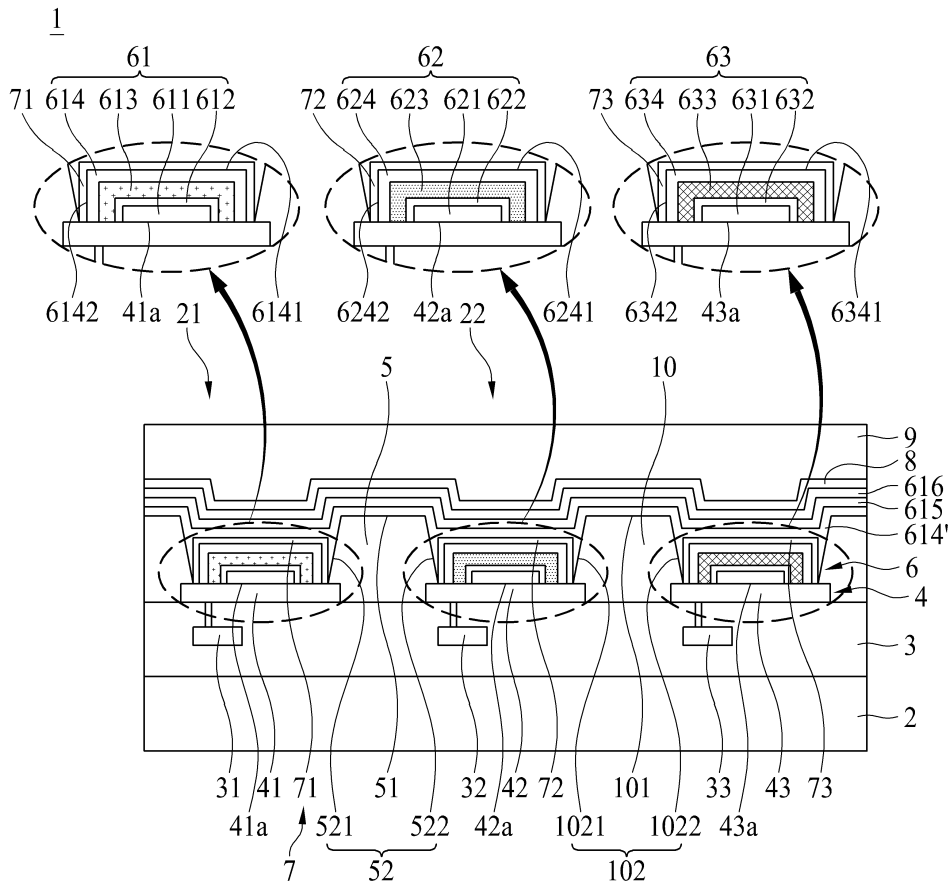
도면6j



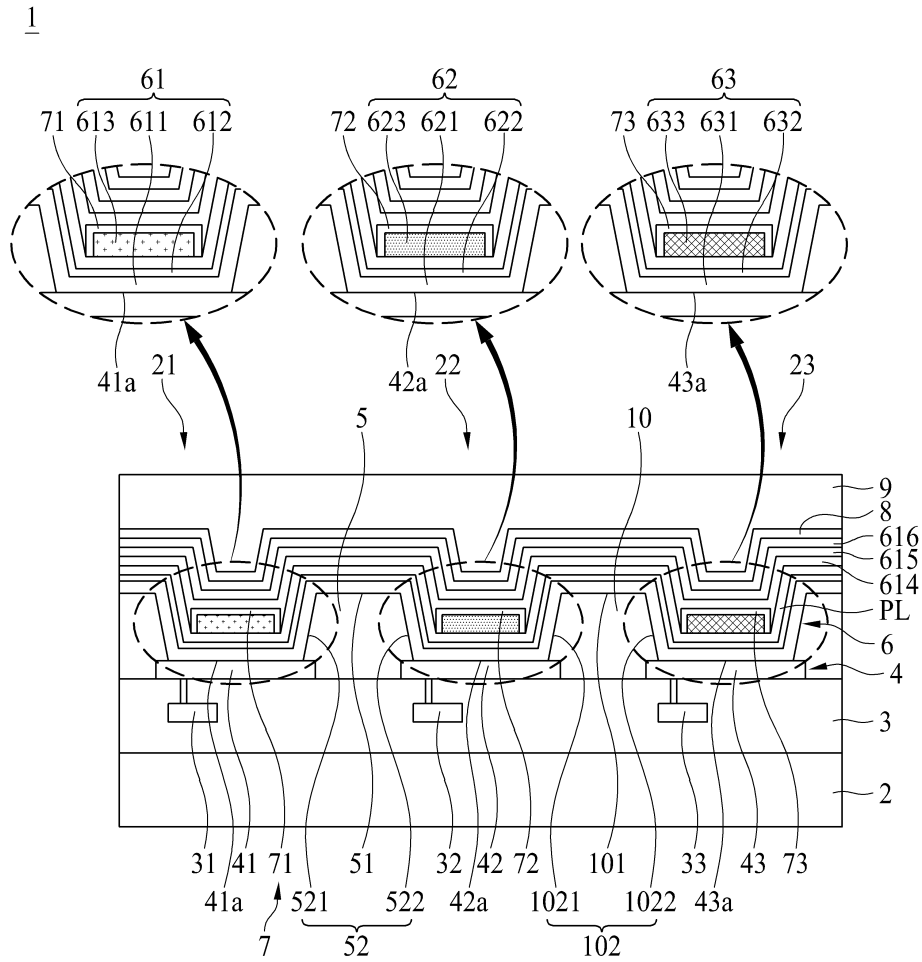
도면7



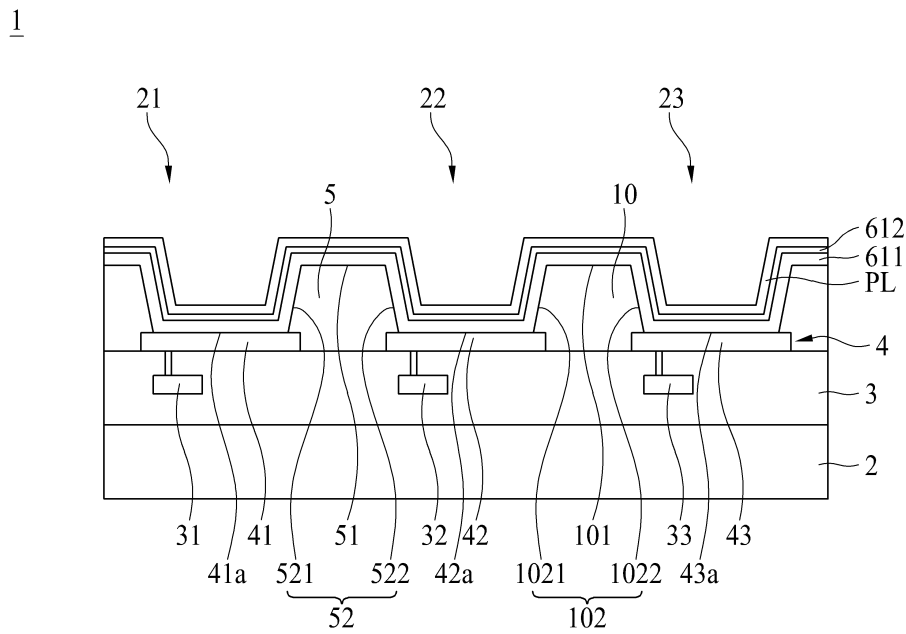
도면8



도면9

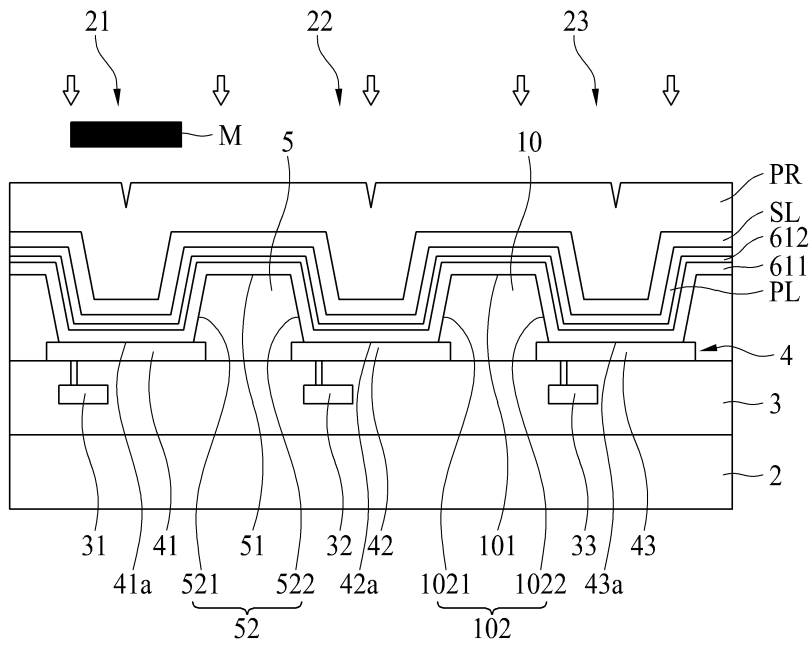


도면10a



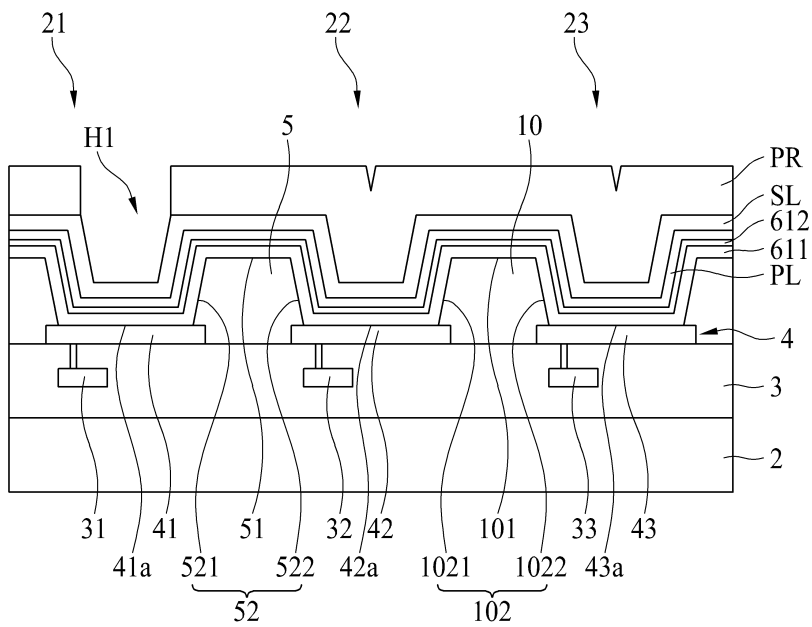
도면10b

1

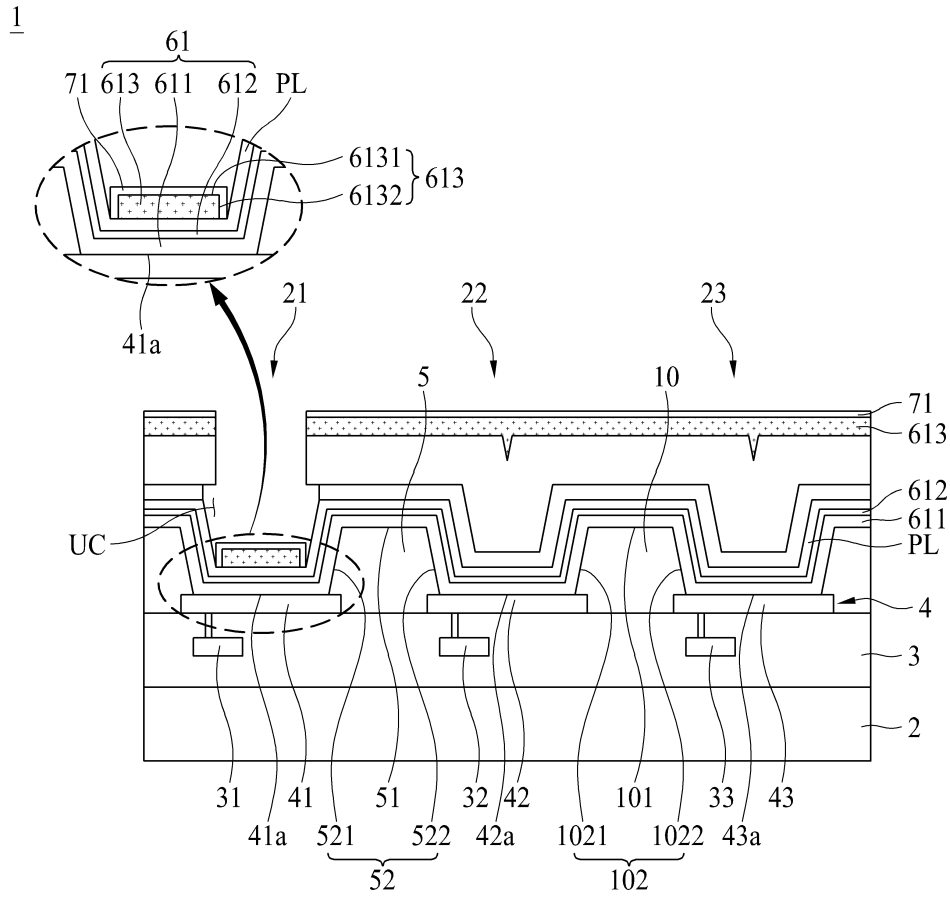


도면10c

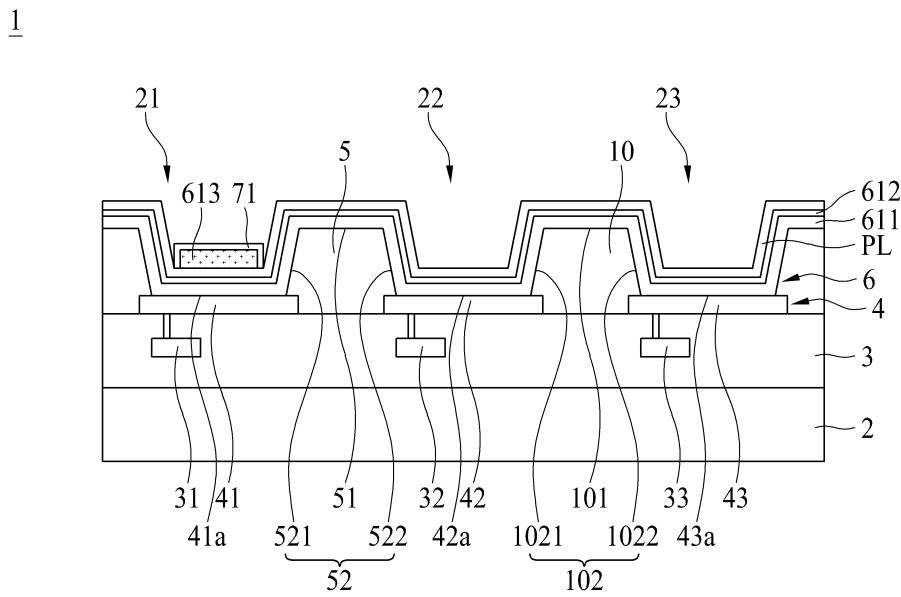
1



도면10f

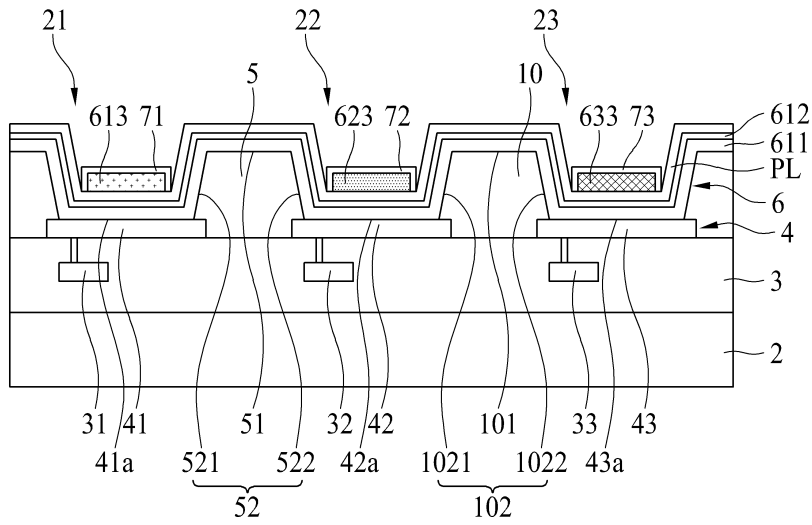


도면10g



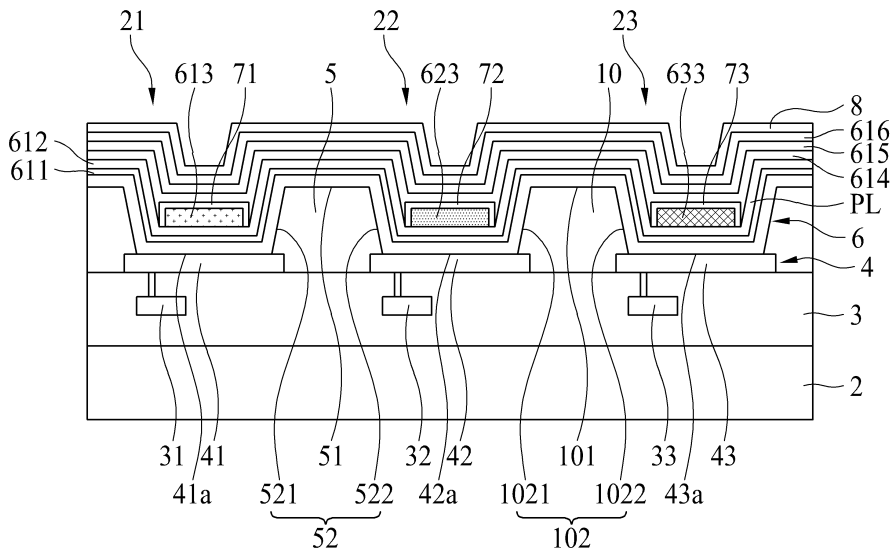
도면10h

1



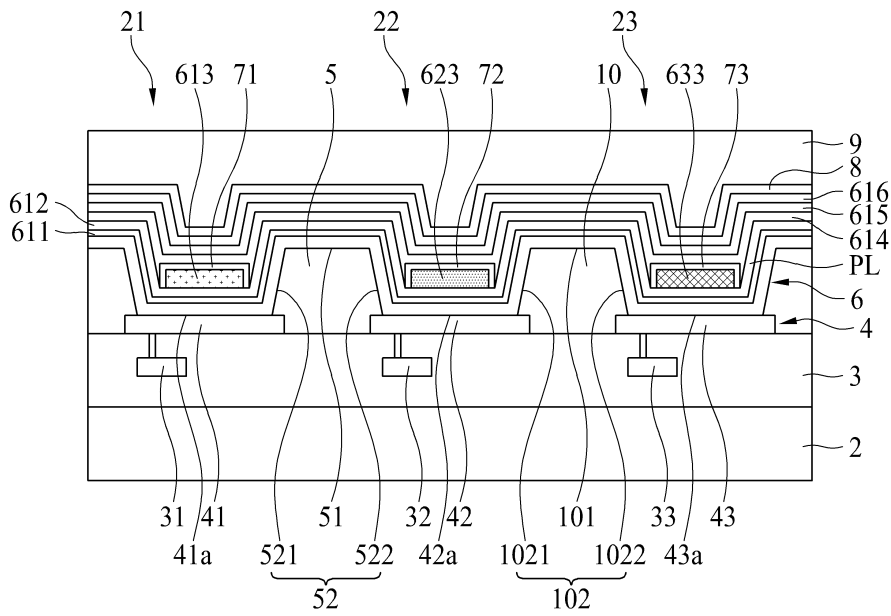
도면10i

1



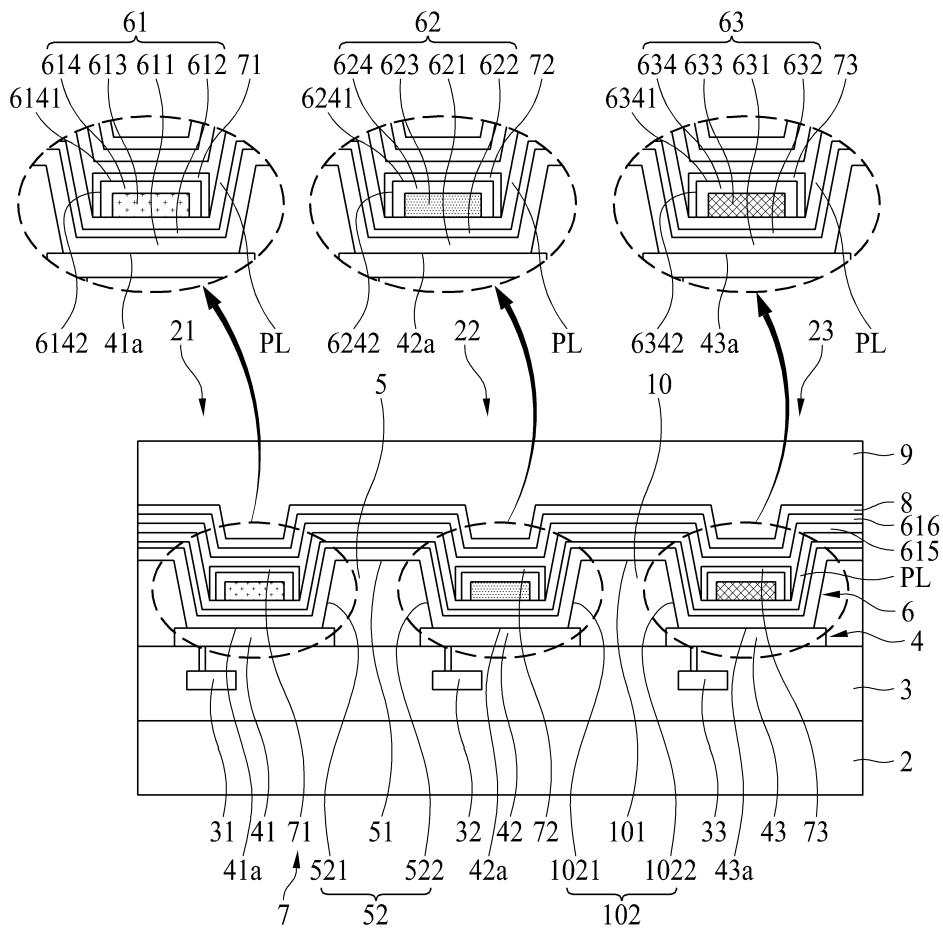
도면10j

1

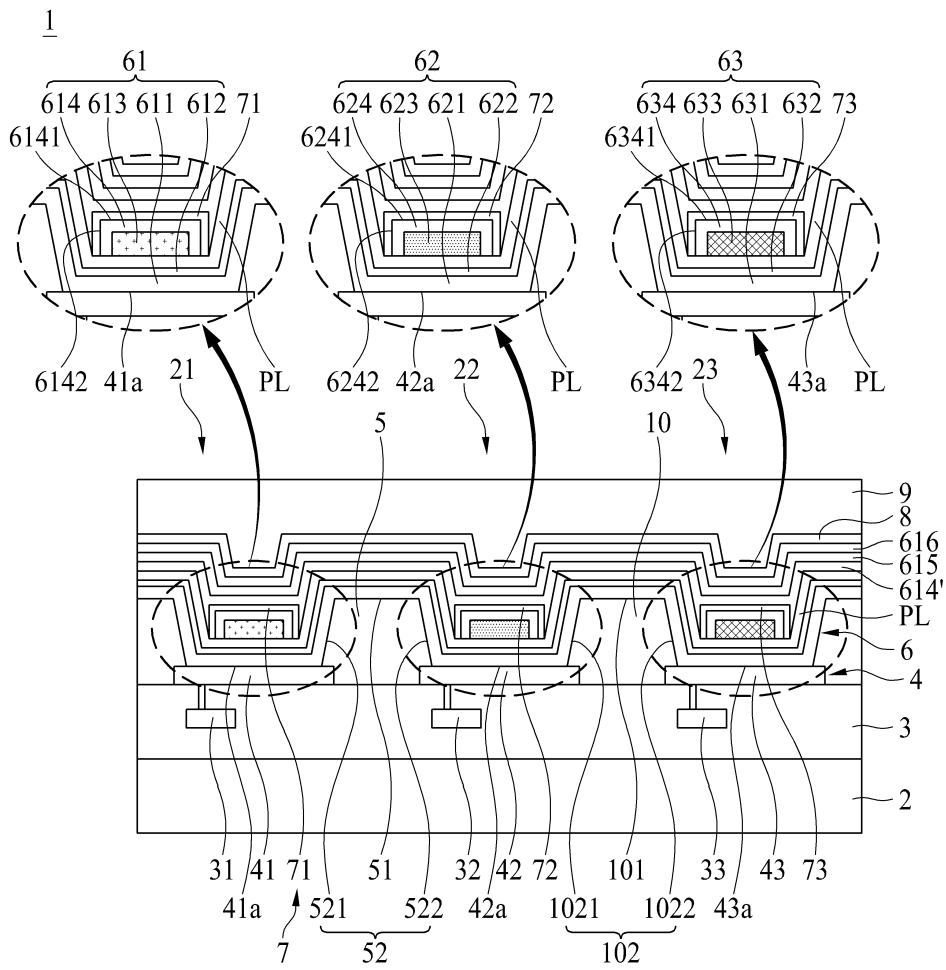


도면11

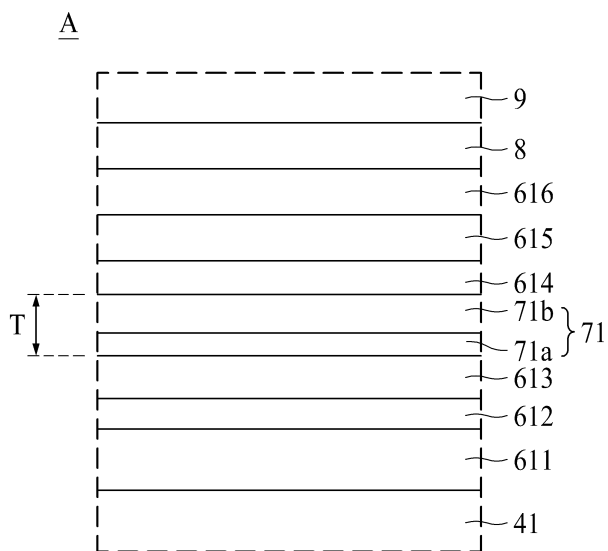
1



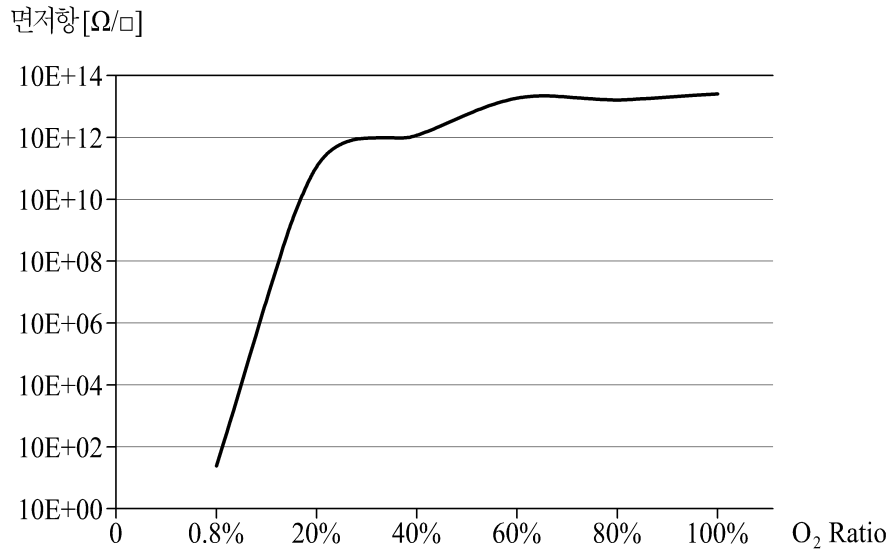
도면12



도면13

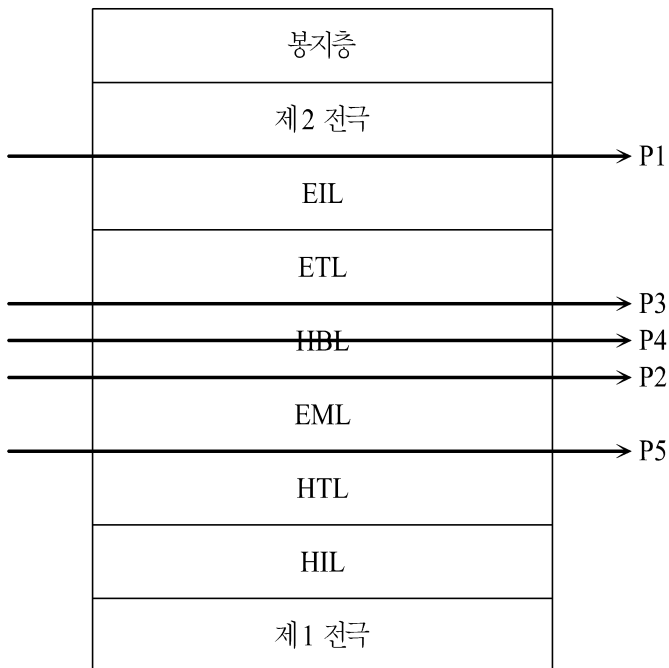


도면14

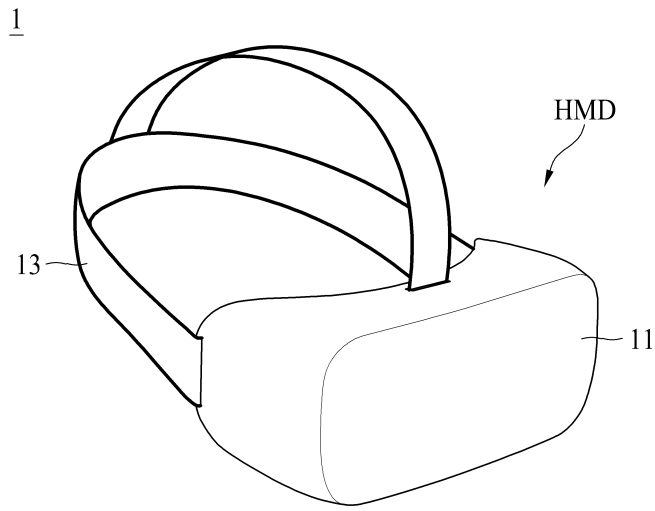


도면15

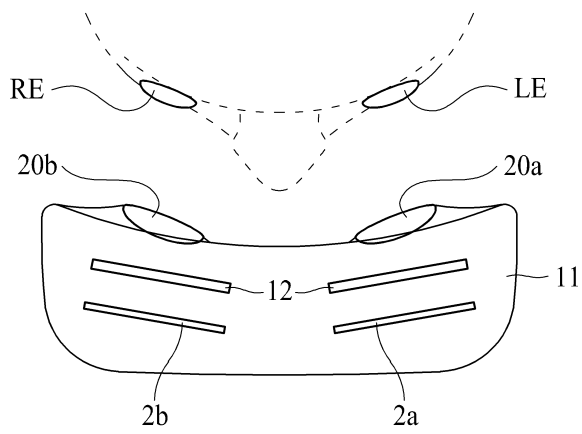
1



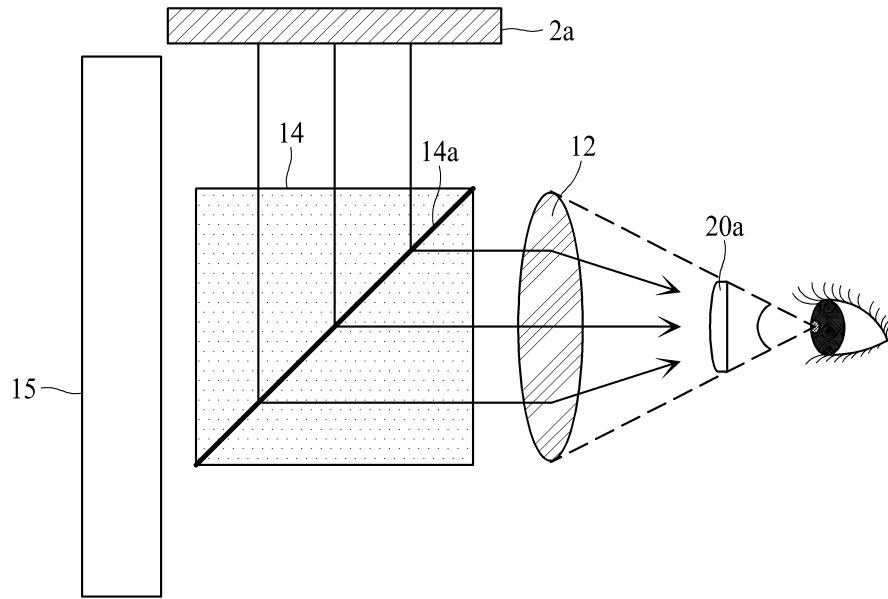
도면16a



도면16b



도면16c



专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	KR1020200002575A	公开(公告)日	2020-01-08
申请号	KR1020180166339	申请日	2018-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	김대희 박용민 박현민		
发明人	김대희 박용민 박현민		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3211 H01L27/3225 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L51/5237		
优先权	1020180075164 2018-06-29 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施方式，显示装置包括：基板，其包括第一子像素区和与第一子像素区的一侧相邻的第二子像素区；第一电极，其包括布置在基板上并且布置在第一子像素区域上的第一子电极和布置在第二子像素区域上的第二子电极。有机发光层，其包括布置在第一子电极上的第一有机发光层和布置在第二子电极上的第二有机发光层；第二电极设置在有机发光层上；第一堤岸，布置在第一和第二子电极之间，以划分第一和第二子像素区域；保护单元覆盖第一有机发光单元和第二有机发光单元中的每一个的至少一部分。由于防止了第一有机发光层和第二有机发光层被固溶处理损坏，所以可以降低成品显示装置的缺陷率以降低制造成本。

