



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0038633
(43) 공개일자 2017년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 21/02065 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0053635
(22) 출원일자 2016년04월30일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020150137750 2015년09월30일 대한민국(KR)
1020150137259 2015년09월30일 대한민국(KR)

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
임영남
서울특별시 서초구 방배중앙로25길 5-11, 101호(방배동)
최승규
경기도 파주시 미래로 422, 106동 1704호(야당동, 한빛마을1단지한라비발디센트럴파크아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

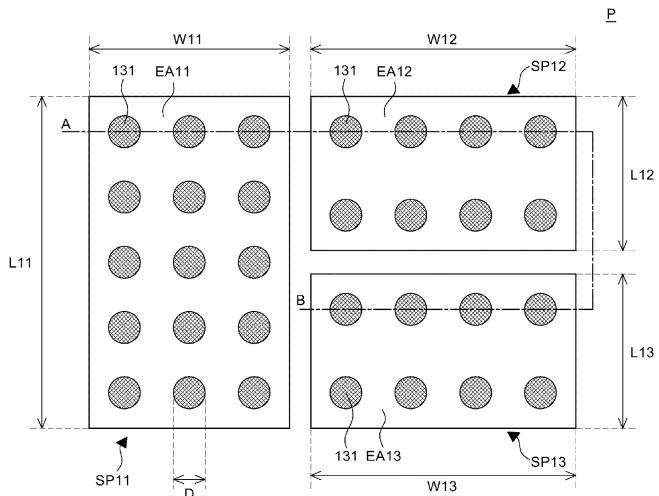
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치용 기판 및 유기발광 표시장치

(57) 요 약

본 발명은 비평탄한 형상을 가진 보호층, 보호층 상에 있으며 비평탄한 형상을 가진 제1 전극, 보호층과 제1 전극 상에 있으며, 제1 전극을 노출하는 경사진 개구부를 포함하는 뱅크층을 포함하고, 보호층은 뱅크층의 개구부 및 뱅크층이 있는 영역의 일부에 존재하도록 형성된 유기발광 표시장치용 기판 및 유기발광 표시장치를 제공한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3211 (2013.01)

H01L 27/3216 (2013.01)

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/3248 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 51/5281 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/105 (2013.01)

(72) 발명자

홍순광

대구광역시 달서구 조암로6길 20, 105동 2302호(월
성동, 월성푸르지오아파트)

이상호

경기도 파주시 탄현면 오색나비길 83, 105호 (플래
티넘빌)

유대원

경기도 파주시 후곡로 50, 409동 705호(금촌동, 후
곡마을아파트)

노성희

서울특별시 마포구 백범로 205, 101동 1203호(신공
덕동, 마포센트라우스)

명세서

청구범위

청구항 1

비평탄한 형상을 가지는 보호층;

상기 보호층 상에 있으며 비평탄한 형상을 가지는 제 1 전극;

상기 보호층과 상기 제 1 전극 상에 있으며, 상기 제 1 전극을 노출하는 개구부를 포함하는 뱅크층을 포함하고,

상기 보호층은 상기 뱅크층의 개구부 및 상기 뱅크층이 있는 영역의 일부에 존재하는, 유기발광 표시장치용 기판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보호층은 시야각에 따른 색차를 줄여주도록 구성된, 유기발광 표시장치용 기판.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 보호층은 복수의 오목부 또는 볼록부를 포함하고,

상기 오목부 또는 볼록부는 서로 인접한 오목부 또는 볼록부와 일정한 간격으로 배치된, 유기발광 표시장치용 기판.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 오목부 또는 볼록부는 제 1 오목부 및 제 2 오목부, 또는 제 1 볼록부 및 제 2 볼록부를 포함하고,

상기 제 1 오목부 또는 제 1 볼록부와 인접하여 배치되는 제 2 오목부 또는 제 2 볼록부 사이에 제 3 오목부 또는 제 3 볼록부가 더 배치되어 지그재그 배열을 이루는, 유기발광 표시장치용 기판.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 오목부 또는 볼록부는 상기 뱅크층의 개구부보다 넓은 영역에 배치된, 유기발광 표시장치용 기판

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 오목부 또는 볼록부는 상기 보호층의 전면에 배치된, 유기발광 표시장치용 기판.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 뱅크층의 개구부의 기울기는 40° 이상을 가지거나, 상기 개구부는 곡면 형상인, 유기발광 표시장치용 기판.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 뱅크층의 개구부를 포함하는 발광영역; 및

상기 발광영역은 제 1 발광영역, 제 2 발광영역, 및 제 3 발광영역을 포함하고,

상기 제 1 발광영역의 수직방향의 길이는 상기 제 2 발광영역 및 제 3 발광영역의 수직방향의 길이보다 긴, 유기발광 표시장치용 기판.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 발광영역 및 제 3 발광영역의 수직방향의 길이는 서로 다른, 유기발광 표시장치용 기판.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 뱅크층의 개구부를 포함하는 발광영역; 및

상기 발광영역은 제 1 발광 영역, 제 2 발광 영역, 및 제 3 발광영역을 포함하고,

상기 제 1 발광영역의 수평방향의 길이는 상기 제 2 발광영역 및 제 3 발광영역의 수평방향의 길이보다 짧은, 유기발광 표시장치용 기판.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 발광영역 및 제 3 발광영역의 수평방향의 길이는 서로 다른, 유기발광 표시장치용 기판.

청구항 12

복수의 화소 및 상기 화소를 구성하는 서브화소를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서,

상기 서브화소의 발광영역을 노출하며, 경사진 개구부를 포함하는 뱅크층;

시야각 향상 구조물을 포함하는 보호층; 및

상기 보호층 상에 배치되며, 상기 구조물의 형태를 따라 배치된 유기발광층을 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 서브화소는 적어도 둘 이상을 포함하고,

상기 적어도 둘 이상의 서브화소 중 적어도 한 개의 서브화소에 배치된 보호층 및 유기발광층은 상기 시야각 향상 구조물을 포함하지 않는, 유기발광 표시장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 시야각 향상 구조물은 오목부 또는 볼록부를 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 오목부 또는 볼록부의 지름은 $2\mu\text{m}$ 내지 $6\mu\text{m}$ 인, 유기발광 표시장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 오목부 또는 볼록부의 높이는 $0.05\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 인, 유기발광 표시장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 오목부 또는 볼록부는 복수개 배치되며,

상기 오목부와 오목부 사이의 이격거리 및 상기 볼록부와 볼록부 사이의 이격거리는 각각 $1\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 인, 유기 발광 표시장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 오목부 또는 볼록부는 복수개 배치되며, 서로 인접한 세 개의 오목부 또는 볼록부의 중심을 연결했을 때 생기는 삼각형의 내각은 모두 예각이 되도록 배치된, 유기발광 표시장치.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 서브화소는 적어도 둘 이상을 포함하고,

상기 적어도 둘 이상의 서브화소 중 한 개의 서브화소의 보호층은 오목부를 포함하고, 다른 한 개의 서브화소의 보호층은 볼록부를 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 맹크층의 개구부의 기울기는 40° 이상이거나 상기 개구부는 곡면 형상인, 유기발광 표시장치.

청구항 21

제 12 항에 있어서,

상기 발광영역을 노출하는 맹크층의 개구부는 적어도 둘 이상을 포함하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 광 추출 효율이 향상된 유기발광 표시장치용 기판 및 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 명암비(Contrast Ration), 발광효율, 휙도 및 시야각 등이 크다는 장점이 있다.

[0003] 유기발광 표시장치의 유기발광층에서 발광된 광은 유기발광 표시장치의 여러 구성요소들을 통하여 유기발광 표시장치 외부로 나오게 된다. 그러나, 유기발광층에서 발광된 광 중 유기발광 표시장치 외부로 나오지 못하고 유기발광 표시장치 내부에 갇히는 광들이 존재하게 되어, 유기발광 표시장치의 정면 및 측면에 대한 광 추출 효율이 문제가 된다.

[0004] 또한, 평탄한 면으로만 이루어지는 유기발광소자로부터 발광된 광은 시야각에 따라 광로 길이(Optical Pass Length)가 달라지기 때문에 보는 각도에 따라 색변화가 발생하여, 적(R), 녹(G), 청(B) 색상에 대한 컬러 시프트(color shift)가 증가하므로 측면에서 색도 특성이 취약해지는 문제가 있다.

[0005] 따라서, 이러한 문제를 해결할 수 있는 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 유기발광층을 형성하기 위한 기판은 트랜지스터 형성으로 인한 단차를 평평하게 만들기 위한 보호층, 보호층 상

에 애노드 전극을 형성하고, 발광을 위한 영역 이외의 영역에 형성된 뱅크층을 포함할 수 있다. 그리고, 평평한 애노드 전극 상에 유기발광층을 적층하게 되고, 따라서 유기발광층도 평평한 형태로 형성된다. 이렇게 평평한 발광면은 시야각에 따라 광경로(Optical Pass Length)가 크게 달라지기 때문에 유기발광 표시장치의 보는 각도에 따라 색 변화가 발생하므로 측면에서 색차(color shift)에 취약한 특징을 가지고 있다. 또한, 기존에는 뱅크층의 개구부에 경사각을 줄 경우, 발광부의 일부 빛이 뱅크층의 경사면에 부딪혀서 반사되어 정면으로 집광되는 양도 적은 수준이다.

[0007] 또한, 유기발광 표시장치의 측면에서 발생하는 색차(color shift)는 시야각에 따른 적색, 녹색, 청색의 색차 및 백색의 색차를 의미하며, 상기와 같은 평평한 발광면에서는 측면에서 발생하는 색차가 증가하기 때문에 측면에서 색차 특성이 취약해지는 것을 의미한다. 이때, 색차는 시야각에 따른 색좌표의 차이를 의미 할 수 있다.

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유기발광 표시장치의 정면 및 측면에 대한 광 추출 효율을 높이고, 시야각에 따른 색차를 줄이고, 유기발광 표시장치의 측면 휙도의 세기를 향상시킬 수 있는 유기발광 표시장치용 기판 및 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

[0009] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 서브화소 영역 내에서 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 유기발광 표시장치용 기판 및 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 정면 및 측면에서 광 추출 효율이 향상되어 수명이 향상된 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

[0011] 본 명세서의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 명세서의 일 실시예는 비평탄한 형상을 가진 보호층을 포함하는 유기발광 표시장치용 기판이 제공된다. 보호층 상에 있으며 동일한 비평탄한 형상을 가진 제 1 전극이 형성된다. 보호층과 제 1 전극 상에 있으며, 제1 전극을 노출하는 개구부를 포함하는 뱅크층을 포함한다. 보호층은 뱅크층의 개구부 및 뱅크층이 있는 영역의 일부에 존재하도록 구성된다.

[0013] 본 명세서의 일 실시예에 따른 시야각 향상 구조물을 포함하는 보호층을 포함하는 유기발광 표시장치가 제공된다. 복수의 화소는 화소를 구성하는 서브화소를 포함한다. 서브화소의 발광영역을 노출하는 경사진 개구부를 포함하는 뱅크층이 형성된다. 시야각 향상 구조물을 포함하는 보호층 상에 배치되고, 구조물의 형태를 따라 유기발광층이 구성된다.

발명의 효과

[0014] 본 명세서의 실시예들은, 비평탄한 형상을 가진 보호층을 포함하는 유기발광 표시장치용 기판을 제공함으로써, 광 추출 효율을 향상시키고 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0015] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 비평탄한 형상을 가진 보호층을 포함하는 유기발광 표시장치용 기판을 제공함으로써, 시야각에 따른 광경로를 동일하게 유지시킬 수 있으므로, 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있고, 유기발광 표시장치의 측면 휙도의 세기를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 일정 각도 이상으로 형성된 경사진 개구부 또는 곡면 형상인 개구부를 가진 뱅크층을 포함하는 유기발광 표시장치용 기판을 제공함으로써, 정면에서의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 보호층에 형성된 비평탄한 형상을 뱅크층의 개구부 및 뱅크층이 있는 영역에 형성한 유기발광 표시장치용 기판을 제공함으로써, 발광영역 내에 배치된 비평탄한 형상의 편차 발생을 막고 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 복수의 발광영역의 수직방향의 길이 또는 수평방향의 길이를 다르게 형성한 유기발광 표시장치용 기판을 제공함으로써, 유기발광소자의 수명을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0019] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 시야각 향상 구조물을 포함하는 보호층을 구비하는 유기발광 표시장치를 제공함으로써, 광 추출 효율을 향상시키고, 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.

- [0020] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 서브화소의 발광영역을 노출하는 경사진 개구부 또는 곡면 형상인 개구부를 포함하는 뱅크층을 구비하는 유기발광 표시장치를 제공함으로써, 정면 광 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0021] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 복수의 서브화소를 포함하는 화소에 있어서, 복수의 서브화소 중 적어도 한 개의 서브화소에 배치된 보호층에 시야각 향상 구조물을 포함하지 않도록 형성된 유기발광 표시장치를 제공함으로써, 유기발광 표시장치의 정면에서의 광 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 복수의 서브화소를 포함하는 화소에 있어서, 적어도 둘 이상의 서브화소 중 한 개의 서브화소의 보호층은 오목부를 포함하고, 다른 한 개의 서브화소의 보호층은 볼록부를 포함하는 유기발광 표시장치를 제공함으로써, 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0023] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 한 개의 서브화소 내에서 뱅크층의 개구부를 둘 이상 형성함으로써, 오목부를 통해 출광된 광이 격벽에 반사되어 정면에서의 광 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 명세서의 실시예들이 적용될 수 있는 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- 도 2는 본 명세서의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 명세서의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 A-B를 따라 절단한 단면도이다.
- 도 4은 본 명세서의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 A-B를 따라 절단한 단면도의 다른 형태를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 명세서의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 단면도이다.
- 도 6는 본 명세서의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 C-D를 따라 절단한 단면도이다.
- 도 7은 본 명세서의 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.
- 도 8은 본 명세서의 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.
- 도 9은 본 명세서의 유기발광 표시장치의 발광영역에서 복수의 오목부의 배열상태를 도시한 평면도이다.
- 도 10은 본 명세서의 유기발광 표시장치의 발광영역들의 또 다른 형상을 도시한 평면도이다.
- 도 11는 본 명세서의 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역 일부를 E-F를 따라 절단한 단면도이다.
- 도 12는 본 명세서의 제 5 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.
- 도 13는 발광영역별로 상이한 지름을 갖는 복수의 오목부를 포함하는 유기발광 표시장치를 도시한 평면도이다.
- 도 14는 도 12에 대한 유기발광 표시장치의 발광영역을 G-H를 따라 절단한 단면도이다.
- 도 15는 본 명세서의 제 6 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.
- 도 16는 본 명세서의 제 6 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 I-J를 따라 절단한 단면도이다.
- 도 17은 본 명세서의 제 7 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.
- 도 18은 본 명세서의 제 7 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 K-L을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 19은 본 명세서의 제 7 실시예를 기반으로 확장된 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.
- 도 20는 도 18의 평면도를 M-N을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 21은 본 명세서의 제 8 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.
- 도 22 및 도 23은 본 명세서의 제 8 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 O-P를 따라 절단한 단면도들이다.
- 도 24 및 도 25는 본 명세서의 제 8 실시예에 기반으로 확장된 유기발광 표시장치의 발광영역을 O-P을 따라 절단한 단면도들이다.

도 26은 본 명세서의 제 9 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.

도 27 및 도 28은 본 명세서의 제 9 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 Q-R를 따라 절단한 단면도들이다.

도 29는 본 명세서의 제 10 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.

도 30 및 도 31은 본 명세서의 제 10 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 S-W를 따라 절단한 단면도들이다.

도 32는 본 명세서의 제 11 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 한 개의 화소를 도시한 평면도이다.

도 33은 본 명세서의 제 11 실시예를 기반으로 확장된 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 한 개의 화소를 도시한 평면도이다.

도 34는 도 33의 평면도를 T-U를 따라 절단한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025]

이하, 본 발명의 실시 예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시 예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형상으로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0026]

본 발명의 실시 예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것으로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '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.

[0027]

구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0028]

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.

[0029]

시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0030]

제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0031]

본 발명의 여러 실시 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0032]

도 1은 본 명세서의 실시예들이 적용될 수 있는 유기발광 표시장치의 단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 명세서의 실시예들이 적용되는 유기발광 표시장치는 박막 트랜지스터(Tr) 및 상기 박막 트랜지스터(Tr)와 전기적으로 연결되는 유기발광소자(EL)를 포함한다.

[0033]

박막 트랜지스터(Tr)는 게이트전극(121a), 액티브층(122a), 소스전극(124a) 및 드레인전극(123a)을 포함한다. 그리고, 유기발광소자(EL)는 제 1 전극(140a), 유기발광층(150a) 및 제 2 전극(160a)을 포함한다.

[0034]

구체적으로, 제 1 기판(100a) 상에 박막 트랜지스터(Tr)의 게이트전극(121a) 및 제 1 절연층(110a)이 배치된다. 제 1 절연층(110a) 상에는 게이트전극(121a)과 중첩하는 액티브층(122a)이 배치되고, 액티브층(122a) 상에는 액티브층(122a)의 채널 영역을 보호하기 위한 식각정지층(132a)이 배치된다. 식각정지층은 생략할 수도 있다.

[0035]

그리고, 액티브층(122a) 상에는 액티브층(122a)과 접촉하는 소스전극(124a) 및 드레인전극(123a)이 배치되고,

소스전극(124a) 및 드레인전극(123a) 상에는 제 2 절연층(120a)이 배치된다. 드레인전극(123a)은 제 2 절연층(120a)의 컨택홀을 통해 제 1 전극(140a)과 연결되도록 도시되었지만, 본 명세서의 실시예들이 적용될 수 있는 유기발광 표시장치는 도 1에 국한되지 않으며, 소스전극(124a)과 제 1 전극(140a)이 연결될 수도 있으며, 제 1 기판(100a)과 액티브층(122a) 사이에 배치되는 베퍼층을 더 포함할 수도 있다. 또한, 유기발광 표시장치에 적용할 수 있는 박막 트랜지스터(Tr)의 종류는 도 1의 스태거드(staggered) 구조 이외에도 코플라나(coplanar) 구조 등을 적용할 수 있다.

[0036] 또한, 제 2 절연층(120a) 상에는 보호층(130a)이 배치된다. 한편, 금속과 유기층 경계에서 발생하는 표면 플라즈몬(surface plasmon) 성분과 양쪽 반사층 내부에 삽입된 유기층에 의해 구성되는 광 도파 모드가 발광된 빛의 60% 내지 70 % 가량 차지한다. 따라서, 60% 내지 70%의 빛이 발광하지 못하고 유기발광층(150a) 내부에 갇히는 현상이 발생하는 바, 유기발광층(150a)으로부터 발생하는 광을 표시장치 외부로 추출하는 것이 필요하다.

[0037] 이를 해결하기 위해, 본 명세서의 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 보호층(130a)은 시야각에 따른 색차를 줄여주도록 구현된 비평탄한 형상을 포함할 수 있다. 즉, 보호층(130a)은 시야각 향상 구조물을 포함할 수 있으며, 예를 들어, 일정 간격을 두고 배치된 복수의 오목부(131a)를 형성함으로써 구현할 수 있다. 복수의 오목부(131a)는 반구 형상, 반타원체, 반다각 형상일 수 있으나, 이에 국한되는 것은 아니며, 비평탄한 상면을 형성하기 위한 형상이면 가능하다.

[0038] 상기 복수의 오목부(131a)는 각 서브화소의 발광영역에 대응하는 위치에 배치될 수 있다. 여기서, 발광 영역은 제 1 전극(140a) 및 제 2 전극(160a)에 의해 유기발광층(150a)이 발광하는 영역을 의미한다. 또한, 제 1 전극(140a) 상에 배치된 뱅크층(136a)의 개구부(136b)에 의해 제 1 전극(140a)이 노출된 영역을 의미할 수 있지만, 제 1 전극(140a)이 형성된 영역에서 유기발광층(150a)이 뱅크층(136a)상에 형성되어 발광하는 영역까지 포함할 수 있다.

[0039] 복수의 오목부(131a)가 각 서브화소의 발광영역에 대응하는 위치에 배열됨으로써, 유기발광소자(EL)로부터 발광된 광이 표시장치 외부로 추출되는 효과를 증가시킬 수 있다. 즉, 비평탄한 형상을 가진 보호층(130a)을 포함함으로써, 광 추출 효율을 향상시키고 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다. 또한, 시야각에 따른 광 경로를 동일하게 유지시킬 수 있으므로, 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있고, 측면 휘도의 세기를 향상시킬 수 있다.

[0040] 보호층(130a) 상에는 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인전극(123a)과 연결되는 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(140a)이 배치된다. 또한, 유기발광층(150a)의 광 추출 능력을 향상시키기 위해 제 1 전극(140a) 하부에는 반사층이 더 배치될 수 있다.

[0041] 그리고, 보호층(130a) 상에는 제 1 전극(140a)의 상면의 일부를 노출하도록 뱅크층(136a)이 배치되며, 뱅크층(136a)에 의해 노출된 제 1 전극(140a)의 상면 및 뱅크층(136a) 상에는 유기발광층(150a)이 배치될 수 있다.

[0042] 즉, 뱅크층(136a)은 보호층(130a)과 제 1 전극(140a) 상에 배치되며, 제 1 전극(140a)을 노출하는 개구부(136b)를 포함한다. 뱅크층(136a)은 인접하는 화소(또는 서브화소) 영역 간을 구분하는 역할을 하며, 인접하는 화소(또는 서브화소) 영역 사이에 배치될 수도 있다. 보호층(130a)의 오목부(131a)는 뱅크층(136a)의 개구부(136b)와 중첩되도록 배치될 수 있다. 전술한 바와 같이 보호층(130a)의 오목부(131a)는 컬러필터층과 중첩되도록 배치되므로, 상부발광 방식의 유기발광 표시장치인 경우, 보호층(130a)의 오목부(131a)는 뱅크층(136a)의 개구부(136b) 및 컬러필터층과 중첩할 수 있다. 하부발광 방식의 유기발광 표시장치인 경우, 보호층(130a)의 오목부(131a)는 뱅크층(136a)의 개구부(136b)와 중첩하고, 제 2 절연층(120a) 상에 배치된 컬러필터층과 중첩할 수 있다.

[0043] 여기서, 유기발광층(150a)은 뱅크층(136a)에 의해 노출된 제 1 전극(140a)의 상면에만 배치되거나, 제 1 전극(140a) 및 뱅크층(136a)의 상부까지 배치될 수도 있다. 그리고, 유기발광층(150a) 및 뱅크층(136a)과 중첩되도록 유기발광소자(EL)의 제 2 전극(160a)이 배치된다.

[0044] 또한, 제 2 전극(160a) 상에는 유기발광소자(EL)를 수분 및 산소로부터 보호하기 위한 봉지층(170a)이 배치된다. 도 1에서는 봉지층(170a)이 단일층 구성을 이루고 있으나, 본 발명의 실시예들은 이에 국한되지 않으며, 다중층으로 이루어질 수도 있다. 봉지층(170a) 상에는 제 2 기판(200a)이 배치될 수 있다.

[0045] 또한, 제 1 기판(100a)의 배면에는 편광판이 배치될 수 있다. 편광판은 일정 방향의 편광축을 가지는 편광판일 수 있으며, 제 1 기판(100a) 배면으로부터 입사되는 광에서 편광축과 동일한 방향의 축을 가지는 광만 통과시킬 수 있도록 구성된다. 그리고, 편광판이 일정 방향의 편광축을 가지는 특징을 서술하였으나, 본 명세서의 실시

예들은 이에 국한되지 않으며, 편광판은 위상지연필름을 더 구비하는 구성을 포함할 수 있다. 그리고, 편광판은 단일층 또는 다중층으로 구성될 수 있다.

[0046] 또한, 도 1에서는 상부발광(top-emission) 방식의 유기발광 표시장치를 개시하였으나, 본 명세서의 실시예들은 필요에 따라서 하부발광(bottom-emission) 또는 양면발광(dual-emission) 방식의 유기발광 표시장치에도 적용될 수 있다.

[0047] 한편, 본 명세서의 실시예가 하부발광 방식의 유기발광 표시에 적용될 경우, 보호층(120a) 상에는 컬러필터층이 배치된다. 이 때, 컬러필터층은 복수의 서브화소 각각에 배치되거나, 복수의 서브화소 중에서 일부의 서브화소에만 배치될 수도 있다.

[0048] 한편, 컬러필터층은 각 서브화소의 발광영역에 대응하는 위치에 배치될 수 있다. 여기서, 발광 영역은 제 1 전극(140a) 및 제 2 전극(160a)에 의해 유기발광층(150a)이 발광하는 영역을 의미하고, 발광 영역에 대응하는 위치에 컬러필터층이 형성된다는 것은 인접한 발광 영역들에서 발광된 광이 서로 섞이는 것을 방지하도록 컬러필터층이 배치되는 것을 의미한다.

[0049] 전술한 바와 같은 유기발광 표시장치에서 시야각에 따른 색차를 줄이기 위해, 일정 간격을 두고 배치된 오목부(131a)들이 형성된 보호층(130a)이 구성될 수 있다.

[0050] 이 경우, 오목부(131a)와 유기발광소자의 제 1 전극(140a) 계면에 입사되는 광 중, 입사각이 전반사 임계각 이하로 입사되는 광은 반사층에 반사되어 그대로 제 2 기판(200a) 밖으로 추출된다. 그리고, 입사각이 전반사 임계각 이상으로 입사되는 광은 유기발광소자(EL) 안에 갇히지 않고, 오목부(131a)에 부딪혀 광 경로가 변경됨으로써, 최종적으로 전반사 임계각보다 광의 진행 각도가 작아지게 됨으로써, 제 2 기판(200a) 밖으로 추출된다. 즉, 보호층(130a)이 평평한 경우에 입사각이 전반사 임계각 이상으로 입사되어 외부로 추출되지 못하는 광이, 보호층(130a)에 오목부(131a)에 의해 외부로 추출될 수 있으므로, 유기발광 표시장치의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 또한, 제 1 전극(140a) 하부에 반사층을 형성함으로써, 유기발광 표시장치의 광 추출 효율을 더 향상시킬 수 있다.

[0051] 그리고, 화소(pixel: P)는 하나 이상의 서브화소(subpixel: SP)를 포함한다. 서브화소는 특정한 한 종류의 컬러필터층이 형성되거나, 컬러필터층이 형성되지 않고 유기발광소자가 특별한 색상을 발광할 수 있는 단위를 의미한다. 서브화소에서 정의하는 색상으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B)과 선택적으로 백색(W)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0052] 다만, 후술하는 실시예들은 설명의 편의를 위해, 한 개의 화소가 세 개의 서브화소를 포함하는 구성으로 설명한다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니며 한 개의 화소가 백색을 포함한 네 개의 서브화소를 포함할 수도 있다.

[0053] 또한, 표시패널의 각 서브화소 영역의 발광을 제어하는 박막 트랜지스터에 연결된 전극을 제 1 전극이라 하며, 표시패널 전면에 배치되거나, 또는 둘 이상의 화소 영역을 포함하도록 배치된 전극을 제 2 전극이라 한다. 제 1 전극이 애노드(Anode) 전극인 경우 제 2 전극이 캐소드(Cathode) 전극이 되며, 그 반대의 경우도 가능하다. 이하, 제 1 전극의 일 실시예로 애노드 전극을, 제 2 전극의 일 실시 예로 캐소드 전극을 중심으로 설명하지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0054] 또한, 전술한 서브화소 영역에는 단일한 색상의 컬러필터층이 배치되거나, 배치되지 않는 기준이 된다. 또한, 각각의 서브화소 영역에는 유기발광층의 광 추출 효율을 높이기 위해 산란층(light-scattering layer)이 배치될 수 있다. 산란층은 시야각 향상 구조물 또는 비평탄한 형상을 가진 보호층으로 지칭될 수 있으며, 마이크로 렌즈 어레이(micro lens array), 나노패턴(nano pattern), 확산패턴(diffuse pattern), 실리카비드(silica bead)로 명명될 수도 있다.

[0055] 이하 산란층의 실시예들로 마이크로 렌즈 어레이의 한 종류인 오목부 또는 볼록부가 형성된 경우를 중심으로 설명하지만, 본 명세서에 따른 실시예들이 이에 한정되는 것은 아니며 빛을 산란시키는 다양한 구조가 결합될 수 있다.

[0056] 상술한 유기발광 표시장치에 적용될 수 있는 유기발광 표시장치의 실시예들을 살펴보면 다음과 같다.

[0057] 도 2는 본 명세서의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 단면도이다.

[0058] 도 2를 참조하면, 본 명세서의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 서브화소(SP11), 제 2 서브화소(SP12), 및 제 3 서브화소(SP13)를 포함한다.

- [0059] 이 때, 제 2 서브화소(SP12) 및 제 3 서브화소(SP13)는 제 1 서브화소(SP11)로부터 수평방향으로 나란하게 배치될 수 있다. 그리고, 제 2 서브화소(SP12)와 제 3 서브화소(SP13)는 수직방향으로 나란하게 배치될 수 있다.
- [0060] 제 1 서브화소(SP11), 제 2 서브화소(SP12), 및 제 3 서브화소(SP3)는 각각 서로 다른 색상을 발광하는 발광영역을 포함할 수 있다. 예를들면, 제 1 서브화소(SP11)의 제 1 발광영역(EA11)은 청색(B)을 발광하고, 제 2 서브화소(SP12)의 제 2 발광영역(EA12)은 녹색(G)을 발광하고, 제 3 서브화소(SP13)의 제 3 발광영역(EA13)은 적색(R)을 발광할 수 있다.
- [0061] 그리고, 발광영역들로부터 발광된 광의 스펙트럼(적색, 녹색, 및 청색에 해당하는 스펙트럼)은 예시에 지나지 않으며, 제 1 내지 제 3 서브화소(SP11, SP12, SP13)의 각각의 발광영역(EA11, EA12, EA13)으로부터 발생하는 광의 스펙트럼은 다양하게 이루어질 수 있다.
- [0062] 그리고, 제 1 발광영역(EA11)의 수직방향의 길이(L11)는 제 2 발광영역(EA12)의 수직방향의 길이(L12) 및 제 3 발광영역(EA13)의 수직방향의 길이(L13)보다 길게 형성될 수 있다. 또한, 제 3 발광영역(EA13)의 수직방향의 길이(L13)는 제 2 발광영역(EA12)의 수직방향의 길이(L12)와 같거나 길게 형성될 수 있다.
- [0063] 또한, 제 1 발광영역(EA11)의 수평방향의 길이(W11)는 제 2 발광영역(EA12)의 수평방향의 길이(W12) 및 제 3 발광영역(EA13)의 수평방향의 길이(W13)보다 짧을 수 있다. 그리고, 제 2 발광영역(EA12)의 수평방향의 길이(W12)는 제 3 발광영역(EA13)의 수평방향의 길이(W13)와 같거나 길게 이루어질 수 있다.
- [0064] 상기와 같이 각각의 서브화소의 발광영역에 대한 수평방향 및 수직방향의 길이를 조절함으로써, 각 서브화소의 발광영역의 면적을 조절할 수 있다. 예를들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1 서브화소(SP11)의 제 1 발광영역(EA11)의 면적은 제 2 서브화소(SP12)의 제 2 발광영역(EA12) 및 제 3 서브화소(SP13)의 제 3 발광영역(EA13)보다 크게 이루어질 수 있다.
- [0065] 또한, 제 2 발광영역(EA12) 및 제 3 발광영역(EA13)의 면적은 동일하게 이루어질 수 있다. 다만, 제 3 발광영역(EA13)의 수직방향의 길이(L13) 또는 수평방향의 길이(W13)가 제 2 발광영역(EA12)의 수직방향의 길이(L12) 또는 수평방향의 길이(W12) 중 적어도 어느 하나가 길게 형성될 경우, 제 3 발광영역(EA13)의 면적은 제 2 발광영역(EA12)의 면적보다 크게 구성할 수 있다.
- [0066] 이를 통해, 각각의 서브화소에 배치되는 유기발광소자의 효율이 낮거나 수명이 짧을 경우, 발광영역의 면적을 조절하여 유기발광소자의 효율이나 수명을 보완할 수 있는 효과가 있다. 즉, 상기 언급한 바에 따르면, 발광영역의 크기는 제 1 서브화소(SP11), 제 3 서브화소(SP13), 제 2 서브화소(SP12)의 순으로 크게 형성되며, 이때, 유기발광소자의 효율에 따라 제 1 서브화소(SP11)은 청색, 제 3 서브화소(SP13)는 녹색, 제 2 서브화소(SP12)는 적색을 발광하도록 배치할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 따라서, 복수의 발광영역의 수직방향의 길이 또는 수평방향의 길이를 다르게 형성함으로써, 유기발광소자의 수명을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0068] 그리고, 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA12) 및 제 3 발광영역(EA13)는 복수의 오목부(131)를 포함할 수 있다. 오목부(131)는 일정 간격을 두고 다른 오목부(131)와 이격하여 배치될 수 있다. 또한, 복수의 오목부(131)는 평면상으로 원형일 수 있으나, 본 명세서의 실시예는 이에 제한되지 않으며, 타원 또는 육각 형상 등의 다각형으로 이루어질 수도 있다.
- [0069] 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA12), 및 제 3 발광영역(EA13) 각각에 배치되는 복수의 오목부(131)의 직경(D)은 모두 동일할 수 있다. 이를 통해, 각각의 발광영역(EA11, EA12, EA13)으로부터 발광된 광은 거의 동일한 효율로 유기발광 표시장치의 외부로 추출될 수 있다. 그리고, 본 명세서에 따른 유기발광 표시장치의 제 1 서브화소(SP11), 제 2 서브화소(SP12), 및 제 3 서브화소(SP13) 각각에 배치되는 복수의 오목부(131)의 직경(D)은 이에 제한되지 않으며, 서로 다른 직경을 가질 수 있다.
- [0070] 이와 같은 구성을 도 3을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0071] 도 3은 본 명세서의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 A-B를 따라 절단한 단면도이다.
- [0072] 도 3을 참조하면, 본 명세서의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역은 기판(100) 상에 복수의 절연층(110, 120) 및 복수의 오목부(131)가 형성된 보호층(130)이 배치되고, 보호층(130) 상에는 유기발광소자(EL)가 배치된다. 이와 같은 구성을 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA12) 및 제 3 발광영역(EA13)에 모두 적용될 수 있다.

- [0073] 복수의 오목부(131)가 형성된 보호층(130) 상에는 반사층(141)이 배치될 수 있으며, 반사층(141) 상에는 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(140), 유기발광층(150), 및 제 2 전극(160)이 순차적으로 배치될 수 있다. 이 때, 반사층(141), 제 1 전극(140), 유기발광층(150), 및 제 2 전극(160)은 보호층(130)에 형성된 오목부(131)의 형상에 대응되는 형태를 가질 수 있다.
- [0074] 유기발광층(150)은 오목부(131)의 경사면에 대응되는 영역에서 두께가 얇게 이루어질 수 있다. 자세하게는, 유기발광층(150)은 직진성을 가지는 증착 방식으로 형성됨으로써, 오목부(131)의 경사면과 수직인 방향을 기준으로 유기발광층(150)의 두께가 오목부(131)의 경사면을 제외한 나머지 영역에 형성된 유기발광층(150)의 두께보다 얕게 형성될 수 있다. 오목부(131)의 경사면에서 유기발광층(150)의 두께가 얕게 이루어짐으로써, 오목부(131)의 경사면에서의 전류밀도가 다른 영역보다 높아, 유기발광소자(EL)의 발광 효율이 향상될 수 있다. 따라서, 유기발광소자(EL)는 오목부(131)의 경사면과 대응되는 영역에서 주로 발광한다.
- [0075] 또한, 오목부(131)의 경사면과 대응되는 영역에서 오목부(131)의 경사면에 입사되는 광의 입사각이 주로 전반사 임계각 안쪽으로 모이게 됨으로써, 다중 반사(multiple reflection)를 가능하게 하여 광 추출 효율이 높아질 수 있다.
- [0076] 자세하게는, 유기발광소자(EL)의 유기발광층(150)으로부터 발광된 광의 일부는 유기발광소자(EL)의 제 2 전극(160) 방향으로 출사되어 유기발광 표시장치의 외부로 출광되고, 나머지 광의 일부는 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(140) 방향으로 출사된다.
- [0077] 여기서, 유기발광층(150)의 굴절률은 제 1 전극(140)의 굴절률과 거의 동일하게 이루어질 수 있다. 따라서, 유기발광층(150)에서 발광된 광은 유기발광층(150)과 제 1 전극(140)의 계면에서 광 경로가 변경되지 않고, 제 1 전극(140)을 통과하게 된다.
- [0078] 제 1 전극(140)을 통과한 광 중, 전반사 임계각보다 작은 입사각으로 반사층(141)에 도달하는 광은 반사층(141)을 만나 제 2 전극(160) 방향으로 경로가 전환되어 유기발광 표시장치의 외부로 출광된다.
- [0079] 그리고, 전반사 임계각보다 큰 입사각으로 반사층(141)에 도달하는 광은 제 1 전극(140)과 반사층(141)의 계면에서 전반사가 이루어진다. 전반사가 이루어진 광은 보호층(130) 상에 형성된 오목부(131)와 동일한 형태를 갖는 반사층(141)을 적어도 2 번 부딪치게 됨으로써, 최종적으로 전반사 임계각보다 작은 입사각으로 진행하는 광으로 변경될 수 있다.
- [0080] 따라서, 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA12) 및 제 3 발광영역(EA13)에 형성된 오목부(131)로 인해, 전반사 임계각보다 큰 입사각으로 진행하는 광이 유기발광소자(EL) 안에 갇히지 않고, 유기발광 표시장치의 외부로 추출됨으로써, 광 효율이 향상될 수 있는 효과가 있다.
- [0081] 특히, 평탄한 발광면은 시야각에 따라, 광로 길이(optical path length)가 크게 달라져서 보는 각도에 따라 색차가 발생하는 문제가 있으나, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 각각의 발광영역(EA11, EA12, EA13)이 복수의 오목부(131)를 구비함으로써, 유기발광 표시장치의 측면에서 시야각에 따른 색차를 개선시킬 수 있는 효과가 있다. 그리고, 시야각에 따라 광 경로를 동일하게 유지할 수 있으므로, 시야각에 따른 색차를 개선할 수 있으며, 유기발광 표시장치의 측면 휙도의 세기를 향상시킬 수 있다.
- [0082] 다시 설명하면, 제 1 전극(140)을 통과한 광 중, 전반사 임계각보다 작은 입사각으로 반사층(141)에 도달하는 광의 대부분은 정면 방향으로 출광될 수 있다. 그리고, 제 1 전극(140)을 통과 광 중, 전반사 임계각보다 큰 입사각으로 반사층(141)에 도달하는 광의 대부분은 전반사 되어 측면 방향으로 출광될 수 있다.
- [0083] 즉, 복수의 오목부(131)로 구성되는 시야각 향상 구조물로 인해 각각의 발광영역(EA11, EA12, EA13)에서 광이 측면 방향으로도 퍼지게 됨으로써, 측면 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0084] 그리고, 보호층(130)에 형성된 오목부(131)와 인접하여 배치되는 다른 오목부(131) 사이의 이격거리(G1)는 특정 길이로써 동일할 수 있다. 다만, 오목부(131)와 인접하여 배치되는 다른 오목부(131) 사이의 이격거리(G1)는 본 명세서의 제 1 실시예에 국한되지 않으며, 도 4에 도시한 바와 같이 이루어질 수도 있다.
- [0085] 도 4는 본 명세서의 오목부와 인접하여 배치되는 다른 오목부 사이의 이격거리(G1)에 대한 다른 형태를 도시한 도면이다.
- [0086] 도 4를 참조하면, 보호층(130) 상에 형성된 복수의 오목부(131)는 이격되지 않고, 서로 연결되어 배치될 수도 있다.

- [0087] 즉, 오목부(131)와 인접하여 배치되는 다른 오목부(131) 사이의 이격거리는 0(zero)일 수 있으며, 보호층(130) 상에 형성된 복수의 오목부(131)의 형상을 따라, 반사층(141) 및 유기발광소자(EL)가 형성될 수 있다.
- [0088] 그리고, 도 3에 도시된 오목부(131)의 형상은 상술한 실시예에 국한되지 않으며, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 형성될 수 있다.
- [0089] 도 5는 본 명세서의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이며, 도 6은 본 명세서의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 C-D를 따라 절단한 단면도이다. 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 앞서 설명한 실시예와 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예와 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0090] 도 5는 도 2의 평면도에서 복수의 오목부가 복수의 볼록부(231)로 이루어지는 것에 차이가 있다. 즉, 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제 1 발광영역(EA21), 제 2 발광영역(EA22) 및 제 3 발광영역(EA23) 각각은 복수의 볼록부(231)가 일정거리를 두고 서로 인접하여 배치될 수 있다.
- [0091] 도 6을 참조하여, 복수의 볼록부(231)를 갖는 실시예에 대하여 자세히 설명하면 다음과 같다. 도 6에서는 보호층(130)에 형성된 복수의 볼록부(231)가 일정거리를 두고 배치되는 구성을 개시한다.
- [0092] 이로 인해, 보호층(130) 상에 배치되는 반사층(241) 및 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(240), 유기발광층(250), 및 제 2 전극(260) 역시 보호층(130)의 형상을 따라 복수의 볼록부를 갖는 형태로 형성될 수 있다. 상기와 같이 유기발광소자(EL)가 제 1 발광영역(EA21), 제 2 발광영역(EA22), 및 제 3 발광영역(EA23)에서 복수의 볼록부(231)를 갖는 보호층(130) 및 유기발광소자(EL)를 구비함으로써, 시야각에 따른 색차를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0093] 또한, 볼록부의 형상은 상술한 실시예에 국한되지 않으며, 도 7에 도시된 바와 같이 형성될 수 있다.
- [0094] 도 7은 본 명세서의 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다. 본 명세서의 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 앞서 설명한 실시예들과 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예들과 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0095] 도 7을 참조하면, 본 명세서의 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 서브화소(SP11), 제 2 서브화소(SP32) 및 제 3 서브화소(SP33)를 포함한다. 제 1 서브화소(SP11)는 제 1 발광영역(EA11)을 포함하고, 제 2 서브화소(SP32)는 제 2 발광영역(EA32)를 포함하며, 제 3 서브화소(SP33)는 제 3 발광영역(EA33)을 포함한다.
- [0096] 그리고, 제 1 발광영역(EA11)의 수직방향의 길이(L11)는 제 2 발광영역(EA32)의 수직방향의 길이(L22) 및 제 3 발광영역(EA33)의 수직방향의 길이(L23)와 동일하게 형성될 수 있다. 또한, 제 1 발광영역(EA11)의 수평방향의 길이(W21)는 제 3 발광영역(EA33)의 수평방향의 길이(W23)보다 길고, 제 3 발광영역(EA33)의 수평방향의 길이(W23)는 제 2 발광영역(EA32)의 수평방향의 길이(W22)보다 길게 형성될 수 있다.
- [0097] 따라서, 제 1 발광영역(EA11)의 발광면적은 제 3 발광영역(EA33)의 발광면적보다 크고, 제 3 발광영역(EA33)의 발광면적은 제 2 발광영역(EA33)의 발광면적보다 크게 형성될 수 있다. 이를 통해, 다른 색상을 발광하는 유기발광소자의 효율과 수명을 고려하여, 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA32), 및 제 3 발광영역(EA33)에 배치할 수 있다. 즉, 상기 언급한 바에 따르면, 발광영역의 크기는 제 1 발광영역(EA11), 제 3 발광영역(EA33), 제 2 발광영역(EA32)의 순으로 크게 형성될 수 있다. 이때, 유기발광소자의 효율이나 수명에 따라 제 1 발광영역(EA11)은 청색, 제 3 발광영역(EA33)은 녹색, 제 2 발광영역(EA32)은 적색을 발광하도록 배치할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0098] 따라서, 복수의 발광영역의 수평방향의 길이를 다르게 형성함으로써, 유기발광소자의 효율이나 수명을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0099] 이어서, 본 명세서의 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 살펴보면 다음과 같다.
- [0100] 도 8은 본 명세서의 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일부를 도시한 평면도이다. 본 명세서의 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 앞서 설명한 실시예들과 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예들과 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0101] 도 8을 참조하면, 본 명세서의 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 서브화소(SP41, SP42)를 포함하고, 각각의 서브화소는 발광영역을 포함한다. 도 8에서는 유기발광 표시장치에 적용될 수 있는 2 개의 서브화소만을 도시하고 있으나, 도 8에서 도시하는 2 개의 서브화소는 2 개 이상의 서브화소로 이루어지는 화소를 구비

하는 모든 유기발광 표시장치에 적용될 수 있다.

[0102] 따라서, 본 명세서의 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 서브화소(SP41) 및 제 2 서브화소(SP42)를 포함하고, 제 1 서브화소(SP41)는 제 1 발광영역(EA41)을 포함하고, 제 2 서브화소(SP42)는 제 2 발광영역(EA42)을 포함한다. 이 때, 제 1 발광영역(EA41)과 제 2 발광영역(EA41)은 각각 다른 색상을 발광할 수 있다.

[0103] 제 1 발광영역(EA41)은 복수의 제 1 오목부(131)를 포함한다. 이 때, 평면상으로 복수의 제 1 오목부(131)는 수직방향 및 수평방향으로 일정한 간격을 가지고 일렬로 배치될 수 있다. 이때, 인접한 오목부(131)의 거리는 도면에서 S1에 해당 한다.

[0104] 또한, 제 2 발광영역(EA42)은 복수의 제 2 오목부(331)를 포함하고, 복수의 제 2 오목부(331) 역시 수직방향 및 수평방향으로 일정한 간격을 가지고 일렬로 배치될 수 있다.

[0105] 복수의 제 1 오목부(131) 및 복수의 제 2 오목부(331)가 수직방향 및 수평방향으로 일정한 간격을 가지고 배치됨으로써, 복수의 제 1 오목부(131) 및 복수의 제 2 오목부(331)에 의해 유기발광 표시장치의 측면에서 시야각에 따른 색차가 줄어드는 효과가 있다.

[0106] 그리고, 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제 1 오목부(131) 및 제 2 오목부(331)의 배열은 이에 제한되지 않으며, 도 9와 같이 배열될 수 있다.

[0107] 도 9는 유기발광 표시장치의 발광영역에서 복수의 오목부의 배열상태를 도시한 평면도이다.

[0108] 도 9를 참조하면, 평면상에서 제 1 발광영역(EA51)에 배치된 복수의 오목부(131) 및 제 2 발광영역(EA52)에 배치된 복수의 오목부(331)는 지그재그로 배치될 수 있다. 이때, 제 1 발광영역(EA51)과 제 2 발광영역(EA52)는 각각 도 8의 제 1 발광영역(EA41)과 제 2 발광영역(EA42)와 실질적으로 동일할 수 있다.

[0109] 예를들면, 제 1 발광영역(EA51)에서 제 1 수평방향(HL1)으로 나란히 배치되는 복수의 오목부(131)들은 제 2 수평방향(HL2)으로 나란히 배치되는 복수의 오목부(131)들과 서로 지그재그로 배치할 수 있다. 또는, 서로 인접한 세 개의 오목부(131)의 중심을 연결했을 때 생기는 삼각형의 내각은 모두 예각이 되도록 배치할 수 있다. 이때, 인접한 오목부(131)는 일정한 간격을 가지고 배치될 수 있으며, 도면에서 S2에 해당한다.

[0110] 따라서, 도 8과 비교했을 때, 도 9의 인접한 오목부(131)의 거리(S2)는 도 8의 인접한 오목부(131)의 거리(S1)보다 작게 형성될 수 있다.

[0111] 이처럼, 복수의 오목부(131)들이 지그재그 형상 또는 서로 인접한 세 개의 오목부(131)의 중심을 연결했을 때 생기는 삼각형의 내각이 모두 예각이 되도록 배치함으로써, 제 1 수평방향(HL1)의 오목부(131)와 오목부(131) 사이에 제 2 수평방향(HL2)의 오목부(131)를 배치할 수 있으므로, 단위 면적당 배치되는 오목부(131)의 개수를 도 8의 실시예보다 더 많이 배치할 수 있다. 단위 면적당 배치되는 오목부(131)의 개수가 증가됨으로써, 오목부(131)를 통한 정면에서의 광 추출 효율을 더욱 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0112] 그리고, 도 8 및 도 9에서 제 1 발광영역(EA41)의 수직방향의 길이(L11)는 제 2 발광영역(EA42)의 수직방향의 길이(L12)보다 길게 이루어질 수 있다. 또한, 제 1 발광영역(EA41)의 수평방향의 길이(W31)는 상기 제 2 발광영역(EA42)의 수평방향의 길이(W32)와 동일하게 이루어질 수 있다. 즉, 제 1 발광영역(EA41)의 발광면적이 상기 제 2 발광영역(EA42)의 발광면적보다 크게 이루어질 수 있다. 따라서, 효율이 낮은 유기발광소자의 경우 발광영역이 큰 서브화소에 배치함으로써, 유기발광소자의 수명을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0113] 또한, 제 1 발광영역(EA41)의 제 1 오목부(131)의 지름(D1)은 제 2 발광영역(EA42)의 제 2 오목부(331)의 지름(D2)보다 크게 구성할 수 있다.

[0114] 본 명세서에 따른 제 1 발광영역(EA41) 및 제 2 발광영역(EA42)의 형상은 이에 제한되지 않으며, 도 10과 같이 이루어질 수도 있다.

[0115] 도 10은 본 발명의 유기발광 표시장치의 발광영역들의 또 다른 형상을 도시한 평면도이다.

[0116] 도 10을 참조하면, 유기발광 표시장치의 제 1 발광영역(EA61)의 수직방향의 길이(L11)는 제 2 발광영역(EA62)의 수직방향의 길이(L22)와 동일하게 이루어질 수 있으며, 제 1 발광영역(EA61)의 수평방향의 길이(W41)는 제 2 발광영역(EA62)의 수평방향의 길이(W42)보다 작게 이루어질 수 있다. 즉, 각각의 발광영역(EA61, EA62)의 수평방향의 길이를 조절함으로써, 발광영역들의 발광면적을 조절할 수 있다. 따라서, 효율이 낮은 유기발광소자의 경우 발광영역이 큰 서브화소에 배치함으로써, 유기발광소자의 수명을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

- [0117] 이와 같은 구성을 도 11을 참조하여 자세히 살펴보면 다음과 같다.
- [0118] 도 11은 도 8의 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역 일부를 E-F를 따라 절단한 단면도이다.
- [0119] 도 11를 참조하면, 본 명세서의 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 발광영역(EA41) 및 제 2 발광영역(EA42)을 구비한다. 제 1 발광영역(EA41) 및 제 2 발광영역(EA42)에서 복수의 절연층(110, 120) 상에 각각 보호층(130, 330)이 배치된다.
- [0120] 이 때, 각각의 보호층(130, 330)에는 각각 복수의 오목부(131, 331)가 형성된다. 제 1 발광영역(EA41)에 배치된 제 1 오목부(131)의 지름(D1)은 제 2 발광영역(EA42)에 배치된 제 2 오목부(331)의 지름(D2)보다 클 수 있다. 그리고, 제 1 발광영역(EA41)의 수평방향의 길이(W31)와 제 2 발광영역(EA42)의 수평방향의 길이(W32)가 동일하게 이루어질 수 있다.
- [0121] 이와 같이, 제 2 오목부(331)의 지름(D2)이 제 1 오목부(131)의 지름(D1)보다 크게 이루어지고, 제 1 발광영역(EA41)의 수평방향의 길이(W31)와 제 2 발광영역(EA42)의 수평방향의 길이(W32)가 동일하게 이루어짐으로써, 제 2 오목부(331)가 제 1 오목부(131)보다 수평방향으로 더 촘촘하게 배열될 수 있다.
- [0122] 이를 통해, 제 2 발광영역(EA42)에서 복수의 제 2 오목부(331)가 형성된 보호층(330) 상에 배치되는 유기발광층(350)으로부터 발생하는 광이 복수의 제 2 오목부(331)를 만날 수 있는 횟수가 증가할 수 있다. 따라서, 제 2 발광영역(EA42)에서 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0123] 그리고, 보호층(130, 330)의 오목부(131, 331) 형상에 따른 광 경로 변화가 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 주요 요인이며, 보호층의 형상을 결정짓는 변수로는 보호층(130, 330)에 형성된 오목부(131, 331)의 지름(Diameter: D), 높이(Height: H), 및 오목부(131, 331)와 인접하여 배치되는 다른 오목부(131, 331) 사이의 이격거리(Gap: G) 등이 있다.
- [0124] 여기서, 제 1 발광영역(EA41) 및 제 2 발광영역(EA42)에 형성되는 오목부(131, 331)의 지름(D1, D2)은 예를 들어 $2\mu\text{m}$ 내지 $6\mu\text{m}$ 범위로 형성될 수 있다. 오목부(131, 331)의 지름(D1, D2)이 $2\mu\text{m}$ 미만으로 이루어질 경우, 공정 상 오목부를 형성하는데 어려움이 따른다. 또한, 오목부(131, 331)의 지름(D1, D2)이 $6\mu\text{m}$ 을 초과할 경우, 발광영역에서 오목부를 통한 시야각에 따른 색차가 크게 발생할 수 있다.
- [0125] 따라서, 오목부(131, 331)의 지름(D1, D2)을 $2\mu\text{m}$ 내지 $6\mu\text{m}$ 로 형성함으로써, 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0126] 또한, 제 1 발광영역(EA41) 및 제 2 발광영역(EA42)에 형성되는 오목부(131, 331)의 높이(H1, H2)는 예를 들어 $0.05\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 로 이루어질 수 있다. 오목부(131, 331)의 높이(H1, H2)가 $0.05\mu\text{m}$ 미만일 경우, 오목부의 높이(H1, H2)가 매우 낮기 때문에, 오목부(131, 331) 상에 배치되는 반사층(141, 341)이 거의 평탄하게 형성될 수 있다. 따라서, 유기발광소자(350)로부터 발생된 광이 반사층(141, 341)과 만날 때, 거의 평탄한 면과 만나게 됨으로써, 보호층(130, 330) 상에 오목부(131, 331)를 형성하지 않는 것과 효과가 동일해진다. 또한, 오목부(131, 331)의 높이(H1, H2)가 $2\mu\text{m}$ 을 초과할 경우, 시야각에 따른 색차가 크게 발생할 수 있다.
- [0127] 따라서, 오목부(131, 331)의 높이(H1, H2)를 $0.05\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 로 형성함으로써, 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0128] 그리고, 제 1 발광영역(EA41) 및 제 2 발광영역(EA42)에 형성되는 오목부(131, 331)와 인접하여 배치되는 다른 오목부(131, 331) 사이의 이격거리(G1, G2)는, 예를 들어 $1\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 일 수 있다. 이격거리(G1, G2)가 $1\mu\text{m}$ 미만일 경우, 오목부(131, 331)를 형성하는 공정에 어려움이 따르며, 이격거리(G1, G2)가 $2\mu\text{m}$ 을 초과할 경우, 시야각에 따른 색차가 크게 발생할 수 있다.
- [0129] 따라서, 오목부(131, 331)와 인접하여 배치되는 다른 오목부(131, 331) 사이의 이격거리(G1, G2)를 $1\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 로 형성함으로써, 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0130] 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 각각의 발광영역에서 형성되는 복수의 오목부(131, 331)의 지름, 높이, 및 오목부(131, 331)와 인접하여 배치되는 다른 오목부(131, 331) 사이의 이격거리를 조절함으로써, 유기발광 표시장치의 발광영역별로 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0131] 그리고, 세 개의 서브화소가 한 개의 화소를 이루는 유기발광 표시장치에서 상술한 바와 같은 발광영역들이 적용되는 예를 살펴보면 다음과 같다.

- [0132] 도 12는 본 명세서의 제 5 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다. 본 명세서의 제 5 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 앞서 설명한 실시예들과 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예들과 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0133] 도 12를 참조하면, 본 명세서의 제 5 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 한 개의 화소(P)는 제 1 서브화소(SP11), 제 2 서브화소(SP52), 및 제 3 서브화소(SP53)로 구성된다. 제 1 서브화소(SP11), 제 2 서브화소(SP52), 및 제 3 서브화소(SP53)는 각각 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA72) 및 제 3 발광영역(EA73)을 포함한다.
- [0134] 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA72) 및 제 3 발광영역(EA73)은 각각 복수의 오목부(131, 331)를 포함한다. 이 때, 제 1 발광영역(EA11)에 배치되는 오목부(131)의 지름(D1)은 제 2 발광영역(EA72) 및 제 3 발광영역(EA73)에 배치되는 오목부(331)의 지름(D2)보다 크게 형성될 수 있다.
- [0135] 이를 통해, 복수의 오목부(131, 331)로 이루어지는 오목부의 지름을 조절함으로써, 유기발광 표시장치의 발광 영역별로 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있다. 그리고, 도 12에서는 제 1 발광영역(EA11)에 배치되는 오목부(131)의 지름(D1)이 제 2 발광영역(EA72) 및 제 3 발광영역(EA73)에 배치되는 오목부(331)의 지름(D2)보다 크게 형성되는 구성을 개시하고 있으나, 본 명세서의 제 5 실시 예에 따른 유기발광 표시장치는 이에 제한되지 않는다. 제 1 발광영역(EA11)에 배치되는 오목부(131)의 지름(D1)이 제 2 발광영역(EA72) 및 제 3 발광영역(EA73)에 배치되는 오목부(331)의 지름(D2)보다 작게 형성될 수도 있다.
- [0136] 또한, 제 2 발광영역(EA72) 및 제 3 발광영역(EA73)에 배치되는 오목부(331)의 지름(D2)은 동일하게 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며 도 13과 같이 형성할 수 있다.
- [0137] 도 13은 발광영역별로 상이한 지름을 갖는 복수의 오목부를 포함하는 유기발광 표시장치를 도시한 평면도이다.
- [0138] 도 13을 참조하면, 제 1 발광영역(EA11)에 배치되는 복수의 오목부(131)의 지름(D1)은 제 2 발광영역(EA72)에 배치되는 복수의 오목부(331)의 지름(D2)보다 크고, 제 2 발광영역(EA72)에 배치되는 복수의 오목부(331)의 지름(D2)은 제 3 발광영역(EA83)에 배치되는 복수의 오목부(431)의 지름(D3)보다 크게 형성될 수 있다.
- [0139] 즉, 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA72) 및 제 3 발광영역(EA83) 각각에 배치되는 복수의 오목부(131, 331, 431)의 지름(D1, D2, D3)은 모두 상이하게 형성될 수 있다.
- [0140] 그리고, 도 13에서는 제 1 발광영역(EA11)에 배치되는 복수의 오목부(131)의 지름(D1)이 제 2 발광영역(EA72)에 배치되는 복수의 오목부(331)의 지름(D2)보다 크고, 제 2 발광영역(EA72)에 배치되는 복수의 오목부(331)의 지름(D2)이 제 3 발광영역(EA83)에 배치되는 복수의 오목부(431)의 지름(D3)보다 크게 형성되는 구성을 도시하고 있으나, 본 발명의 실시 예는 이에 국한되지 않으며, 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA72), 및 제 3 발광 영역(EA83) 각각에 배치되는 복수의 오목부(131, 331, 431)의 지름이 서로 상이하게 형성될 수 있다.
- [0141] 따라서, 서로 다른 색상을 발광하는 유기발광소자가 배치되는 각각의 발광영역에서 각 소자의 시야각에 따른 색 차 및 정면 광 효율을 고려하여 복수의 오목부의 지름 및 배치형태를 조절함으로써, 시야각에 따른 색차 및 정면에서의 광 추출 효율을 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0142] 이와 같은 구성에 대해 도 14를 참조하여 자세히 살펴보면 다음과 같다.
- [0143] 도 14는 도 13에 대한 유기발광 표시장치의 발광영역을 G-H를 따라 절단한 단면도이다.
- [0144] 도 14를 참조하면, 유기발광 표시장치의 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA72) 및 제 3 발광영역(EA83) 각각에는 복수의 오목부(131, 331, 431)를 구비하는 보호층(130, 330, 430)을 포함한다.
- [0145] 이 때, 제 1 발광영역(EA11)의 오목부(131)는 서로 인접하여 배치되는 다른 오목부(131)와 일정한 이격거리(G1)를 두고 배치된다. 제 2 발광영역(EA72)의 오목부(331)는 서로 인접하여 배치되는 다른 오목부(331)와 일정한 이격거리(G2)를 두고 배치된다. 또한, 제 3 발광영역(EA83)의 오목부(431)는 서로 인접하여 배치되는 다른 오목부(431)와 일정한 이격거리(G3)를 두고 배치된다.
- [0146] 이 때, 제 1 발광영역(EA11)의 오목부(131)의 지름(D1)은 제 2 발광영역(EA72)의 오목부(331)의 지름(D2)보다 크게 형성되고, 제 2 발광영역(EA72)의 오목부(331)의 지름(D2)은 제 3 발광영역(EA83)의 오목부(431)의 지름(D3)보다 크게 형성될 수 있다.
- [0147] 이와 더불어, 각각의 발광영역(EA11, EA72, EA83)에 배치되는 유기발광소자(EL)들의 형태 역시 각각의 발광영역

(EA11, EA72, EA83)에 배치되는 오목부(131, 331, 431)의 형태를 따라 형성될 수 있다.

[0148] 이와 같이, 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA72), 및 제 3 발광영역(EA83) 각각에 복수의 오목부(131, 331, 431)가 형성됨으로써, 시야각에 따른 색차를 개선할 수 있는 효과가 있다. 또한, 각각의 발광영역(EA11, EA72, EA83)별로 지름이 다른 복수의 오목부(131, 331, 431)를 구비함으로써, 발광영역(EA11, EA72, EA83)별로 정면에서의 광 추출 효율 특성을 다르게 구성할 수 있다.

[0149] 이어서, 본 명세서의 제 6 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역에 대해 검토하면 다음과 같다.

[0150] 도 15는 본 명세서의 제 6 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다. 본 명세서의 제 6 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 앞서 설명한 실시예들과 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예들과 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.

[0151] 도 15를 참조하면, 본 명세서의 제 6 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역은 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA82) 및 제 3 발광영역(EA13)으로 구분할 수 있다. 이 때, 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA82) 및 제 3 발광영역(EA13)은 서로 다른 색상을 발광할 수 있다.

[0152] 또한, 제 1 발광영역(EA11) 및 제 3 발광영역(EA13)은 복수의 오목부(131)를 포함할 수 있고, 제 2 발광영역(EA82)은 오목부를 포함하지 않을 수 있다.

[0153] 이와 같은 구성을 도 16을 참조하여 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0154] 도 16은 본 명세서의 제 6 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 I-J를 따라 절단한 단면도이다.

[0155] 도 16을 참조하면, 본 명세서의 제 6 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제 1 발광영역(EA11) 및 제 3 발광영역(EA13)에는 보호층(130) 상부에 복수의 오목부(131)가 형성되고, 제 2 발광영역(EA82)에는 보호층(530)이 평탄하게 형성될 수 있다. 이에 따라, 보호층(530) 상에 배치되는 반사층(541) 및 유기발광 소자(540, 550, 560) 역시 평탄하게 형성될 수 있다.

[0156] 이와 같이, 제 1 발광영역(EA11) 및 제 3 발광영역(EA13)은 복수의 오목부(131)를 포함하고, 제 2 발광영역(EA82)은 평탄하게 형성됨으로써, 화소의 정면에서의 광 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0157] 자세하게는, 정면 광 효율이 낮은 발광영역에서는 보호층을 평탄하게 형성함으로써, 정면 광 효율을 향상시키고, 시야각에 따른 색차에 대한 개선이 필요한 발광영역에는 보호층에 복수의 오목부를 형성함으로써, 시야각에 따른 색차를 개선할 수 있는 효과가 있다.

[0158] 이처럼, 제 6 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 서브화소를 포함하는 화소에 있어서, 복수의 서브화소 중 적어도 한 개의 서브화소에 배치된 보호층에 시야각 향상 구조물을 포함하지 않도록 형성함으로써, 유기발광 표시장치의 정면에서의 광 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 이때, 제 6 실시예에서는 시야각 향상 구조물의 예로 오목부를 언급하였으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0159] 이어서, 본 명세서의 제 7 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0160] 도 17은 본 명세서의 제 7 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다. 제 7 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 앞서 설명한 실시예들과 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예들과 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.

[0161] 도 17을 참조하면, 본 명세서의 제 7 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 발광영역(EA11), 제 2 발광영역(EA82) 및 제 3 발광영역(EA23)을 포함한다. 이 때, 제 1 발광영역(EA11)은 복수의 오목부(131)를 포함할 수 있지만, 제 2 발광영역(EA82)은 오목부(131)를 포함하지 않을 수 있다. 또한, 제 3 발광영역(EA23)은 복수의 볼록부(231)를 포함하여 구성할 수 있다. 이러한 구성을 도 18을 참조하여 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0162] 도 18은 본 명세서의 제 7 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 K-L을 따라 절단한 단면도이다.

[0163] 도 18을 참조하면, 본 명세서의 제 7 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제 1 발광영역(EA11)은 보호층(130) 상부에 형성되는 복수의 오목부(131)를 포함하고, 제 2 발광영역(EA82)은 평탄하게 형성되는 보호층(530)을 포함한다. 그리고, 제 3 발광영역(EA23)은 복수의 볼록부(231)를 포함한다.

[0164] 이와 같이, 제 1 발광영역(EA11)은 복수의 오목부(131)를 포함하고, 제 3 발광영역(EA23)은 복수의 볼록부(231)를 포함하며, 제 2 발광영역(EA82)은 평탄하게 형성됨으로써, 화소의 정면에서의 광 효율을 향상시킬 수

있는 효과가 있다.

[0165] 자세하게는, 정면 광 효율이 낮은 발광영역에서는 보호층을 평탄하게 형성함으로써, 정면 광 효율을 향상시키고, 시야각에 따른 색차에 대한 개선이 필요한 발광영역에는 보호층에 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부를 형성함으로써, 시야각에 따른 색차를 개선할 수 있는 효과가 있다.

[0166] 이처럼, 제 7 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 서브화소를 포함하는 화소에 있어서, 복수의 서브화소 중 적어도 한 개의 서브화소에 배치된 보호층에 시야각 향상 구조물을 포함하지 않도록 형성함으로써, 유기발광 표시장치의 정면에서의 광 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 그리고, 제 7 실시예에서는 시야각 향상 구조물의 예로 복수의 오목부(131) 및 복수의 볼록부(231)를 언급하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0167] 본 명세서의 실시예는 각각의 발광영역에서 보호층 상에 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부를 형성하거나, 보호층이 평탄하게 형성된다. 즉, 보호층 상에 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부가 미 배치된 구성이 복합적으로 적용할 수 있다. 예를 들면, 본 발명은 도 19 및 도 20에 도시된 바와 같이 이루어질 수도 있다.

[0168] 도 19는 본 명세서의 제 7 실시예를 기반으로 확장된 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다. 도 20은 도 19의 평면도를 M-N을 따라 절단한 단면도이다.

[0169] 도 19 및 도 20을 참조하면, 제 1 발광영역(EA21)은 복수의 볼록부(231)를 포함하고, 제 3 발광영역(EA13)은 복수의 오목부(131)를 포함한다. 그리고, 제 2 발광영역(EA82)에 배치되는 보호층(530) 및 유기발광소자(540, 550, 560)는 평탄하게 형성될 수 있다. 이를 통해, 각각의 발광영역별로 정면 광 효율 및 시야각에 따른 색차를 조절할 수 있다.

[0170] 전술한 바와 같이, 본 명세서에 따른 유기발광 표시장치는 발광영역이 복수의 오목부 또는 볼록부를 포함하거나, 발광영역의 일부에만 복수의 오목부 또는 볼록부를 포함함으로써, 정면 광 효율 및 시야각에 따른 색차를 동시에 개선할 수 있는 효과가 있다.

[0171] 이상 도면들을 참조하여 각 서브화소에 포함되는 발광영역의 크기와 형상, 발광영역에 포함되는 오목부 또는 볼록부의 크기, 깊이, 이격거리 등을 설명하였다. 이하에서 각 서브화소의 발광영역을 정의하는 뱅크층과 발광영역에 포함되는 오목부 또는 볼록부를 상세히 설명한다.

[0172] 도 21은 본 명세서의 제 8 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.

[0173] 도 21을 참조하면, 본 명세서의 제 8 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(SP)는 발광영역을 정의하는 개구부(736b)를 포함하는 뱅크층(736), 발광영역 내에 일정 간격 이격하여 배치되는 복수의 오목부(731)를 형성한다. 개구부(736b)는 특정 형상, 예를 들어 평면에서 사각형상일 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 개구부(736b)에 의해 정의되는 발광영역 내에 복수의 오목부(731)가 배치될 수 있다.

[0174] 오목부(731)를 포함하는 각 서브화소(SP)는 도 2 내지 도 20을 참조하여 설명한 각 서브화소들과 동일 또는 실질적으로 동일할 수 있다.

[0175] 이하 시야각 향상 구조물이 오목부로 구성된 예들과 시야각 향상 구조물이 볼록부로 구성된 다른 예들을 설명한다.

[0176] 도 22 및 도 23은 본 명세서의 제 8 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 O-P를 따라 절단한 단면도들이다.

[0177] 도 22를 참조하면, 본 명세서의 제 8 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소는 기판(700) 상에 절연층(710) 및 복수의 오목부(731)가 형성된 보호층(730)이 배치되고, 보호층(730) 상에는 유기발광소자(EL)가 배치된다.

[0178] 자세하게는, 보호층(730)은 일정 간격 이격하여 배치되는 복수의 오목부(731)로 구성되는 시야각 향상 구조물을 포함한다.

[0179] 보호층(730) 상에는 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(740), 유기발광층(750), 및 제 2 전극(760)이 순차적으로 배치될 수 있다. 이 때, 제 1 전극(740), 유기발광층(750) 및 제 2 전극(760)은 보호층(730)에 형성된 오목부(731)의 형상에 대응되는 형태를 가질 수 있다.

[0180] 전술한 바와 같이, 본 명세서의 제 8 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 각 서브화소(SP)의 발광영역 내에 복수의 오목부(731)를 구비함으로써, 측면에서의 색차를 보완할 수 있는 효과가 있다.

- [0181] 본 명세서의 제 8 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(SP)는 보호층(730)과 제1전극(740) 상에 배치되며, 제 1 전극(740)을 노출하는 경사진 개구부(736b)를 포함하는 뱅크층(736)을 추가로 포함할 수 있다. 뱅크층(736) 상에 배치되는 제 2 전극(760)도 뱅크층(736)과 동일한 형태를 갖는다. 이때 유기 발광층(750)은 발광한 광이 경사진 뱅크층(736)의 개구부(736b), 구체적으로 뱅크층(736)의 개구부(736b) 상에 배치된 제 2 전극(760)에 반사되어 정면으로 광을 추출할 수 있다.
- [0182] 다시 말해 각 서브화소(SP)는 일정 거리 이격되어 형성된 복수의 오목부(731)로 인해 측면에서의 색차를 보완할 뿐만 아니라 유기발광층(750)에서 발광한 광이 경사진 뱅크층(736)의 개구부(736b) 상에 배치된 제 2 전극(760)에 반사되어 발광영역으로 집광하여 정면 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0183] 도 22을 참조하여 본 명세서의 제 8 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(SP)는 일정 거리 이격된 복수의 오목부(731)로 인해 측면에서의 색차를 보완할 뿐만 아니라 유기발광층(750)에서 발광한 광이 경사진 뱅크층(736)의 개구부(736b)에 반사되어 발광영역으로 집광하여 정면 광 효율을 향상시키는 것으로 설명하였다. 이때 각 서브화소(SP)는 도 22에 도시한 오목부(731) 대신에 도 23에 도시한 바와 같이, 일정 거리 이격된 복수의 볼록부(831)와 뱅크층(736) 및 뱅크층(736)의 개구부(736b)를 포함하여 측면에서의 색차를 보완하고 유기발광 표시장치의 정면의 발광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0184] 도 22 및 도 23에 도시한 바와 같이 경사진 뱅크층(736)의 개구부(736b)의 기울기(slope)가 일정하며, 이때 개구부(736b)의 기울기가 40㎲ 이상일 수 있다. 다시 말해 뱅크층(736)의 개구부(736b)의 경사각이 40㎲ 이상일 수 있다. 개구부(736b)의 경사각이 40㎲ 미만인 경우 유기발광층(750)에서 발광한 광이 경사진 뱅크층(736)의 개구부(736b) 상에 배치되는 제 2 전극(760)에 반사되어 발광영역으로 집광되지 않고 비발광영역으로 출광할 수 있으므로, 정면에서의 광 효율이 떨어질 수 있다.
- [0185] 도 24 및 도 25는 본 명세서의 제 8 실시예를 기반으로 확장된 유기발광 표시장치의 발광영역을 O-P을 따라 절단한 단면도들이다.
- [0186] 도 24 및 도 25에 도시한 바와 같이 경사진 뱅크층(736)의 개구부(736b)는 오목한 형상으로 형성할 수 있다. 다시 말해 뱅크층(736)의 개구부(736b)의 기울기가 40㎲ 미만인 경우, 개구부(736b)를 오목하게 형성함으로써, 발광영역으로의 집광 효율을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0187] 도 21을 참조하여 설명한 본 명세서의 제 8 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(SP)에서 개구부(736b)는 특정 형상, 예를 들어 평면에서 사각형상이고, 개구부(736b)에 의해 정의되는 발광영역 내에 복수의 오목부(731)가 배치되는 것으로 설명하였으나 이하에서 개구부가 두 개 이상으로 나누어지는 실시예들을 설명한다.
- [0188] 도 26은 본 명세서의 제 9 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.
- [0189] 도 26을 참조하면, 본 명세서의 제 9 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(SP)는 발광영역을 정의하는 개구부(936b)를 포함하는 뱅크층(936), 발광영역 내에서 일정 거리 이격하여 배치되는 복수의 오목부(931)를 포함한다.
- [0190] 개구부(936b)는 둘 이상으로 나누어지고, 둘 이상의 개구부(936b) 사이에는 격벽(937)이 위치할 수 있으며, 하나의 개구부(936ba, 936bb)에는 둘 이상의 오목부(931)가 위치할 수 있다.
- [0191] 예를 들어 도 26에 도시한 바와 같이, 개구부(936b)는 제 1 개구부(936ba)와 제 2 개구부(936bb)로 나누어질 수 있다. 제 1 개구부(936ba)와 제 2 개구부(936bb)는 특정 형상, 예를 들어 평면에서 원, 타원, 또는 다각형상일 수 있고 이들 사이에 격벽(937)이 위치할 수 있다. 제 1 개구부(936ba)와 제 2 개구부(936bb)에는 각각 둘 이상의 오목부들, 예를 들어 4개의 오목부들(931)이 위치할 수 있다.
- [0192] 제 1 개구부(936ba)와 제 2 개구부(936bb)가 동일한 형상과 면적을 가지고 각각에 위치하는 오목부들의 개수가 동일한 것으로 설명하였으나 서로 상이한 형상과 면적을 가지고 각각에 위치하는 오목부들의 개수가 서로 상이할 수 있다.
- [0193] 일정 거리 이격된 복수의 오목부(931)를 포함하는 각 서브화소(SP)는 도 2 내지 도 20을 참조하여 설명한 각 서브화소들과 동일 또는 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0194] 도 27 및 도 28은 본 명세서의 제 9 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 Q-R를 따라 절단한 단면도들이다.

- [0195] 도 27을 참조하면, 본 명세서의 제 9 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(SP)는 기판(900) 상에 절연층(910) 및 복수의 오목부(931)가 형성된 보호층(930)이 배치되고, 보호층(930) 상에는 유기발광소자(EL)가 배치된다. 이때 복수의 오목부(931)는 일정 간격 이격하여 배치될 수 있다.
- [0196] 보호층(930) 상에는 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(940), 유기발광층(950), 및 제 2 전극(960)이 순차적으로 배치될 수 있다. 이 때, 제 1 전극(940), 유기발광층(950), 및 제 2 전극(960)은 보호층(930)에 형성된 오목부(931)의 형상에 대응되는 형태를 가질 수 있다.
- [0197] 본 명세서의 제 9 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(SP)는 보호층(930)과 제 1 전극(940) 상에 배치되며, 제 1 전극(940)을 노출하는 경사진 개구부(936b)를 포함하는 뱅크층(936)을 추가로 포함할 수 있다.
- [0198] 개구부(936b)는 도 27에 도시한 바와 같이 제 1 개구부(936ba)와 제 2 개구부(936bb)로 나누어질 수 있다. 제 1 개구부(936ba)와 제 2 개구부(936bb)는 특정 형상, 예를 들어 평면에서 원, 타원, 또는 다각형 등일 수 있으며, 이들 사이에 격벽(937)이 위치할 수도 있다.
- [0199] 격벽(937)은 뱅크층(936)과 동일한 재료를 포함하고 뱅크층(936)과 동일한 공정에 의해 뱅크층(936)과 동시에 형성될 수 있다.
- [0200] 뱅크층(936) 상에 배치되는 제 2 전극(960)도 뱅크층(936) 및 격벽(937)과 동일한 형태를 갖는다. 이때 유기발광층(950)은 발광한 광이 경사진 뱅크층(936)의 개구부(936b) 및 격벽(937), 구체적으로 뱅크층(936)의 개구부(936b) 및 격벽(937) 상에 배치된 제 2 전극(960)에 반사되어 발광영역으로 집광할 수 있다.
- [0201] 도 28을 참고하면, 각 서브화소(SP)는 도 27에 도시한 오목부(931) 대신에 복수의 볼록부(1031)와 뱅크층(936)의 개구부(936b) 및 격벽(937)을 포함하여 형성할 수 있다.
- [0202] 상기 언급한 바와 같이, 뱅크층(936)의 개구부(936b)를 둘 이상 형성하여 오목부(931) 또는 볼록부(1031)를 통해 출광된 광이 격벽에 반사됨으로써, 정면에서의 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0203] 도 27 및 도 28에 도시한 바와 같이 경사진 뱅크층(936)의 개구부(936b)의 기울기(slope)는 일정하며, 개구부(936b)의 기울기가 40㎲ 이상일 수 있다. 또한, 개구부(936b) 및 격벽(937)은 도 24 및 도 25에 도시한 바와 같이 오목한 형상일 수 있다. 개구부(936b) 및 격벽(937)의 오목한 형상은 정면으로의 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0204] 도 29는 본 명세서의 제 10 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 도시한 평면도이다.
- [0205] 도 29를 참조하면, 본 명세서의 제 10 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(SP)는 발광영역을 정의하는 개구부(1136b)를 포함하는 뱅크층(1136), 발광영역 내에 배치되는 복수의 오목부(1131)로 구성되는 마이크로 렌즈를 포함한다.
- [0206] 개구부(1136b)는 둘 이상으로 나누어지고, 둘 이상의 개구부(1136b) 사이에는 격벽(1137)이 위치할 수 있으며, 하나의 개구부(1136b)에 하나의 오목부(1131)가 위치할 수 있다. 각 개구부(1136b)는 특정 형상, 예를 들어 평면에서 원, 타원, 또는 다각형 등일 수 있으며, 이들 사이에 격벽(1137)이 위치할 수 있다.
- [0207] 각 개구부(1136b)가 동일한 형상과 면적을 가지고 각각에 위치하는 오목부의 크기나 형상이 동일한 것으로 설명하였으나 서로 상이한 형상과 면적을 가지고 각각에 위치하는 오목부의 크기나 형상이 서로 상이할 수 있다.
- [0208] 오목부(1131)를 포함하는 각 서브화소(SP)는 도 2 내지 도 20을 참조하여 설명한 각 서브화소들과 동일 또는 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0209] 도 30 및 도 31은 본 명세서의 제 10 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광영역을 S-W를 따라 절단한 단면도 들이다.
- [0210] 도 30을 참조하면, 본 명세서의 제 10 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(SP)는 기판(1100) 상에 절연층(1110) 및 복수의 오목부(1131)가 형성된 보호층(1130)이 배치되고, 보호층(1130) 상에는 유기발광소자(EL)가 배치된다.
- [0211] 자세하게는, 보호층(1130) 상에는 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(1140), 유기발광층(1150), 및 제 2 전극(1160)이 순차적으로 배치될 수 있다. 이때, 제 1 전극(1140), 유기발광층(1150), 및 제 2 전극(1160)은 보호층(1130)에 형성된 오목부(1131)의 형상에 대응되는 형태를 가질 수 있다.

- [0212] 본 명세서의 제 10 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(SP)는 보호층(1130)과 제 1 전극(1140) 상에 배치되며, 제 1 전극(1140)을 노출하는 경사진 개구부(1136b)를 포함하는 뱅크층(1136)을 추가로 포함할 수 있다. 각 개구부(1136b)는 특정 형상, 예를 들면 원, 타원, 다각형 등으로 형성될 수 있고 이들 사이에 격벽(1137)이 위치할 수 있다.
- [0213] 격벽(1137)은 뱅크층(1136)과 동일한 재료를 포함하고 뱅크층(1136)과 동일한 공정에 의해 뱅크층(1136)과 동시에 형성할 수 있다.
- [0214] 뱅크층(1136) 상에 배치되는 제 2 전극(1160)도 뱅크층(1136) 및 격벽(1137)과 동일한 형태를 갖는다. 이때, 유기발광층(1150)은 발광한 광이 경사진 뱅크층(1136)의 개구부(1136b) 및 격벽(1137), 구체적으로 뱅크층(1136)의 개구부(1136b) 및 격벽(1137) 상에 배치된 제 2 전극(1160)에 반사되어 발광영역으로 집광할 수 있다.
- [0215] 각 서브화소(SP)는 도 30에 도시한 오목부(1131) 대신에 도 31에 도시한 바와 같이 볼록부(1231)와 뱅크층(1136)의 개구부(1136b) 및 격벽(1137)를 포함하여 측면에서의 색차 및 정면 발광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0216] 도 30 및 도 31에 도시한 바와 같이 경사진 뱅크층(1136)의 개구부(1136b)는 오목한 형상일 수 있다. 또는 경사진 뱅크층(1136)의 개구부(1136b)는 도 27 및 도 28에 도시한 바와 같이 뱅크층(1136)의 개구부(1136b)의 기울기(slope)가 일정하며, 개구부(1136b)의 기울기는 40 \pm 이상일 수 있다.
- [0217] 전술한 바와 같이, 본 명세서에 따른 유기발광 표시장치는 발광영역이 복수의 오목부 또는 볼록부를 포함하고, 발광한 광이 경사진 뱅크층의 개구부에 반사되어 발광영역으로 집광함으로써, 정면 광 효율 및 측면에서의 색차를 동시에 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0218] 도 32는 본 명세서의 제 11 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 한 개의 화소를 도시한 평면도이다.
- [0219] 도 32를 참조하면, 본 명세서의 제 11 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 한 개의 화소(P)는 제 1 서브화소(SP91), 제 2 서브화소(SP92), 및 제 3 서브화소(SP93)로 구성된다. 제 1 서브화소(SP91), 제 2 서브화소(SP92), 및 제 3 서브화소(SP93)는 각각 제 1 발광영역(EA91), 제 2 발광영역(EA92) 및 제 3 발광영역(EA93)을 포함한다.
- [0220] 제 1 발광영역(EA91), 제 2 발광영역(EA92) 및 제 3 발광영역(EA93)은 각각 복수의 오목부(131)을 포함하며, 발광영역의 주변에도 복수의 오목부(131)를 형성한다.
- [0221] 보호층에 오목부(131)를 형성하기 위해서는 오목부(131)가 형성될 위치에 대응해서 홀이 형성된 마스크를 제작할 수 있다. 홀이 형성된 마스크를 사용해서 보호층을 노광하는 과정에서, 광의 회절현상으로 인해서 발광영역의 둘레에 형성될 오목부(131)는 발광영역 안쪽에 형성될 오목부(131)에 비해 노광의 영향을 많이 받게 된다. 따라서, 발광영역에 형성된 오목부(131)의 크기에 편차가 발생할 수 있다. 이는 한 개의 서브화소 내에서 시야각에 따른 색차의 편차가 발생하게 할 수 있다.
- [0222] 상기의 문제를 해결하기 위해, 도 32에서와 같이 각 발광영역(EA91, EA92, EA93)의 주변부까지 오목부(131)를 형성함으로써, 발광영역 내에 형성된 오목부(131)의 크기의 편차를 줄이고 한 개의 서브화소 내에서 시야각에 따른 색차의 편차를 줄일 수 있는 효과가 있다. 이때, 오목부(131)는 보호층에 형성되며, 언급한 효과는 오목부 이외의 볼록부 등을 포함하는 비평탄한 형상을 가진 보호층을 구비함으로써 얻을 수 있다.
- [0223] 즉, 보호층에 형성된 비평탄한 형상은 뱅크층의 개구부 및 뱅크층이 있는 영역에 형성함으로써, 발광영역 내에 배치된 비평탄한 형상의 편차 발생을 방지하고 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0224] 도 33은 본 명세서의 제 11 실시예를 기반으로 확장된 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 한 개의 화소를 도시한 평면도이다.
- [0225] 도 33을 참조하면, 도 32에 형성된 오목부(131)가 한 개의 화소 전면으로 확장하여 형성할 수 있다. 이때, 전면에 홀이 형성된 마스크, 또는 적어도 한 개의 화소에 대응하는 영역 내에 홀이 형성된 마스크를 사용할 수 있다.
- [0226] 도 32와 마찬가지로, 각 발광영역(EA91, EA92, EA93)의 주변부까지 오목부(131)를 형성함으로써, 발광영역 내에 형성된 오목부(131)의 크기의 편차를 줄이고 한 개의 서브화소 내에서 시야각에 따른 색차의 편차를 줄일 수 있는 효과가 있다. 이때, 오목부(131)는 보호층에 형성되며, 언급한 효과는 오목부 이외의 볼록부 등을 포함하는

비평탄한 형상을 가진 보호층을 구비함으로써 얻을 수 있다.

[0227] 즉, 보호층에 형성된 비평탄한 형상은 뱅크층의 개구부 및 뱅크층이 있는 영역에 형성함으로써, 발광영역 내에 배치된 비평탄한 형상의 편차 발생을 방지하고 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0228] 도 34는 도 33의 평면도를 T-U를 따라 절단한 단면도이다.

[0229] 도 34를 참조하면, 본 명세서의 제 11 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 포함되는 각 서브화소(P)는 기판(1200) 상에 절연층(1210) 및 복수의 오목부(131)가 형성된 보호층(1230)이 배치되고, 보호층(1230) 상에는 유기발광소자(EL)가 배치된다.

[0230] 자세하게는, 보호층(1230) 상에는 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(1240), 유기발광층(1250), 및 제 2 전극(1260)이 순차적으로 배치될 수 있다. 이 때, 제 1 전극(1240), 유기발광층(1250), 및 제 2 전극(1260)은 보호층(1230)에 형성된 오목부(131)에 대응되는 형태를 가질 수 있다.

[0231] 또한, 제 1 전극(1240) 상에는 발광영역에 대응하는 개구부(1236b)가 형성된 뱅크층(1236)이 형성되며, 뱅크층(1236) 아래에도 오목부(131)가 형성된다. 따라서, 발광영역 내에 형성된 오목부(131)의 크기의 편차를 줄이고 한 개의 서브화소 내에서 시야각에 따른 색차의 편차를 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0232] 본 명세서의 일 실시예에 따라 비평탄한 형상을 가진 보호층을 포함하는 유기발광 표시장치용 기판이 제공된다. 보호층 상에 있으며 동일한 비평탄한 형상을 가진 제 1 전극이 형성된다. 보호층과 제 1 전극 상에 있으며, 제 1 전극을 노출하는 개구부를 포함하는 뱅크층을 포함한다. 보호층은 뱅크층의 개구부 및 뱅크층이 있는 영역의 일부에 존재하도록 형성된다. 보호층에 형성된 비평탄한 형상은 시야각에 따른 광 경로(Optical Pass Length)의 편차를 줄여주기 때문에 시야각에 따른 색차(color shift)를 최소화할 수 있다. 따라서, 유기발광소자의 수명을 향상시킬 수 있다.

[0233] 보호층은 복수의 오목부 또는 볼록부를 포함하고, 오복부 또는 볼록부는 인접한 오목부 또는 볼록부와 일정한 간격으로 배치할 수 있다.

[0234] 복수의 오목부 또는 볼록부는 제 1 오목부 및 제 2 오목부, 또는 제 1 볼록부 및 제 2 볼록부를 포함하고, 제 1 오목부 또는 제 1 볼록부와 인정하여 배치되는 제 2 오목부 또는 제 2 볼록부 사이에 제 3 오목부 또는 제 3 볼록부를 더 배치하여 지그재그 배열을 이루도록 형성할 수 있다.

[0235] 복수의 오목부 또는 볼록부는 뱅크층의 개구부보다 넓은 영역에 배치할 수 있다.

[0236] 복수의 오목부 또는 볼록부는 보호층의 전면에 배치할 수 있다.

[0237] 뱅크층의 개구부의 기울기는 40° 깊 이상이거나 개구부는 곡면 형상이 되도록 형성할 수 있다.

[0238] 뱅크층의 개구부를 포함하는 발광영역 및 발광영역은 제 1 발광 영역, 제 2 발광 영역, 및 제 3 발광영역을 포함하고, 제 1 발광영역의 수직방향의 길이는 제 2 발광영역 및 제 3 발광영역의 수직방향의 길이보다 길게 형성 할 수 있다.

[0239] 제 2 발광영역 및 제 3 발광영역의 수직방향의 길이는 서로 다르게 형성할 수 있다.

[0240] 뱅크층의 개구부를 포함하는 발광영역 및 발광영역은 제 1 발광 영역, 제 2 발광 영역, 및 제 3 발광영역을 포함하고, 제 1 발광영역의 수평방향의 길이는 제 2 발광영역 및 제 3 발광영역의 수평방향의 길이보다 짧게 형성 할 수 있다.

[0241] 제 2 발광영역 및 제 3 발광영역의 수평방향의 길이는 서로 다르게 형성할 수 있다.

[0242] 본 명세서의 일 실시예에 따른 시야각 향상 구조물을 포함하는 보호층을 포함하는 유기발광 표시장치가 제공된다. 복수의 화소 및 화소를 구성하는 서브화소를 포함한다. 서브화소의 발광영역을 노출하는 경사진 개구부를 포함하는 뱅크층이 형성된다. 시야각 향상 구조물을 포함하는 보호층 상에 배치되고, 구조물의 형태를 따라 유기발광층이 형성된다. 보호층에 형성된 시야각 향상 구조물은 시야각에 따른 광 경로(Optical Pass Length)의 편차를 줄여주기 때문에 시야각에 따른 색차(color shift)를 최소화할 수 있다. 따라서, 유기발광소자의 수명을 향상시킬 수 있다.

[0243] 서브화소는 적어도 둘 이상을 포함하고, 서브화소 중 적어도 한 개의 서브화소에 배치된 보호층 및 유기발광층은 시야각 향상 구조물을 포함하지 않도록 형성할 수 있다.

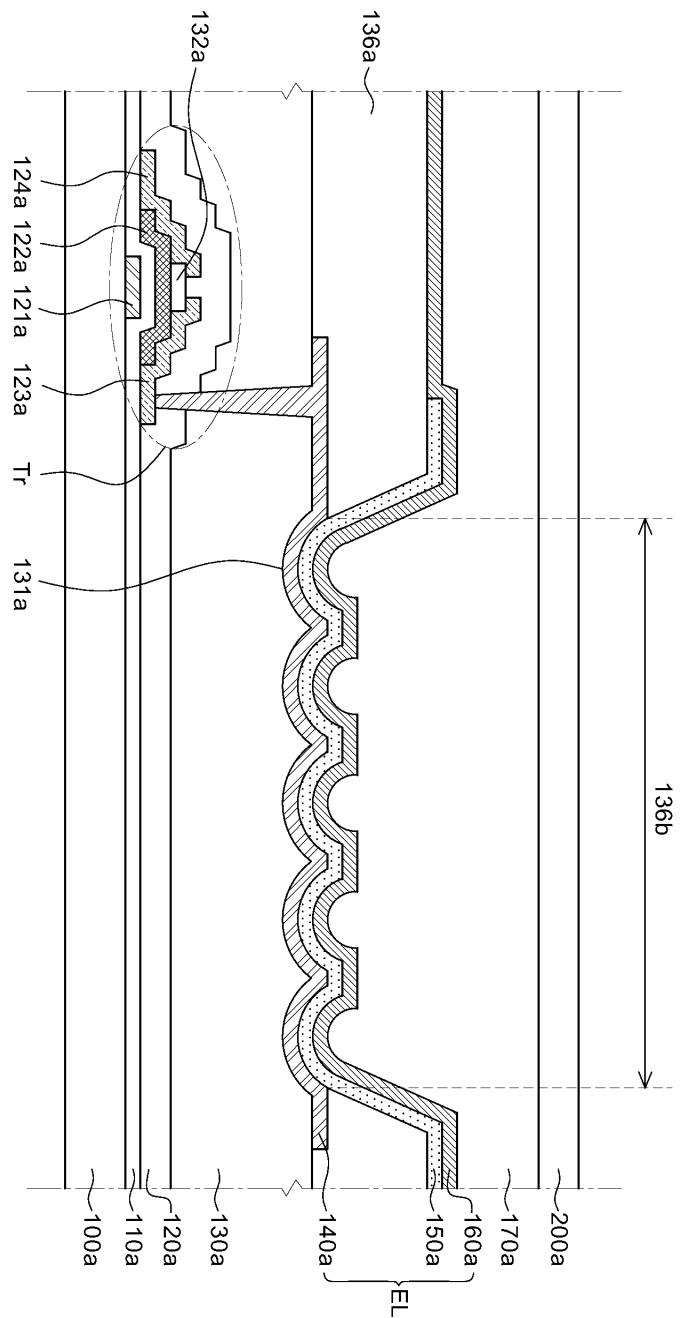
- [0244] 시야각 향상 구조물은 오목부 또는 볼록부를 포함하도록 형성할 수 있다.
- [0245] 오목부 또는 볼록부의 지름은 $2\mu\text{m}$ 내지 $6\mu\text{m}$ 가 되도록 형성할 수 있다.
- [0246] 오목부 또는 볼록부의 높이는 $0.05\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 가 되도록 형성할 수 있다.
- [0247] 오목부 또는 볼록부는 복수개 배치될 수 있고, 오목부와 오목부 사이의 이격거리 및 볼록부와 볼록부 사이의 이격거리는 각각 $1\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 가 되도록 형성할 수 있다.
- [0248] 오목부 또는 볼록부는 복수개 배치될 수 있고, 서로 인접한 세 개의 오목부 또는 볼록부의 중심을 연결했을 때 생기는 삼각형의 내각은 모두 예각이 되도록 형성할 수 있다.
- [0249] 서브화소는 적어도 둘 이상을 포함할 수 있고, 적어도 둘 이상의 서브화소 중 한 개의 서브화소의 보호층은 오목부를 포함하고, 다른 한 개의 서브화소의 보호층은 볼록부를 포함하도록 형성할 수 있다.
- [0250] 뱅크층의 개구부의 기울기는 40° 이상이거나 개구부는 곡면 형상이 되도록 형성할 수 있다.
- [0251] 발광영역을 노출하는 뱅크층의 개구부는 적어도 둘 이상을 포함할 수 있다.
- [0252] 상술한 실시예들의 구성요소 및 구성요소들의 효과는 유기발광 표시장치용 기판 및 유기발광 표시장치에 적용할 수 있다.
- [0253] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 명세서의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0254] 또한, 이상에서 실시 예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다.

부호의 설명

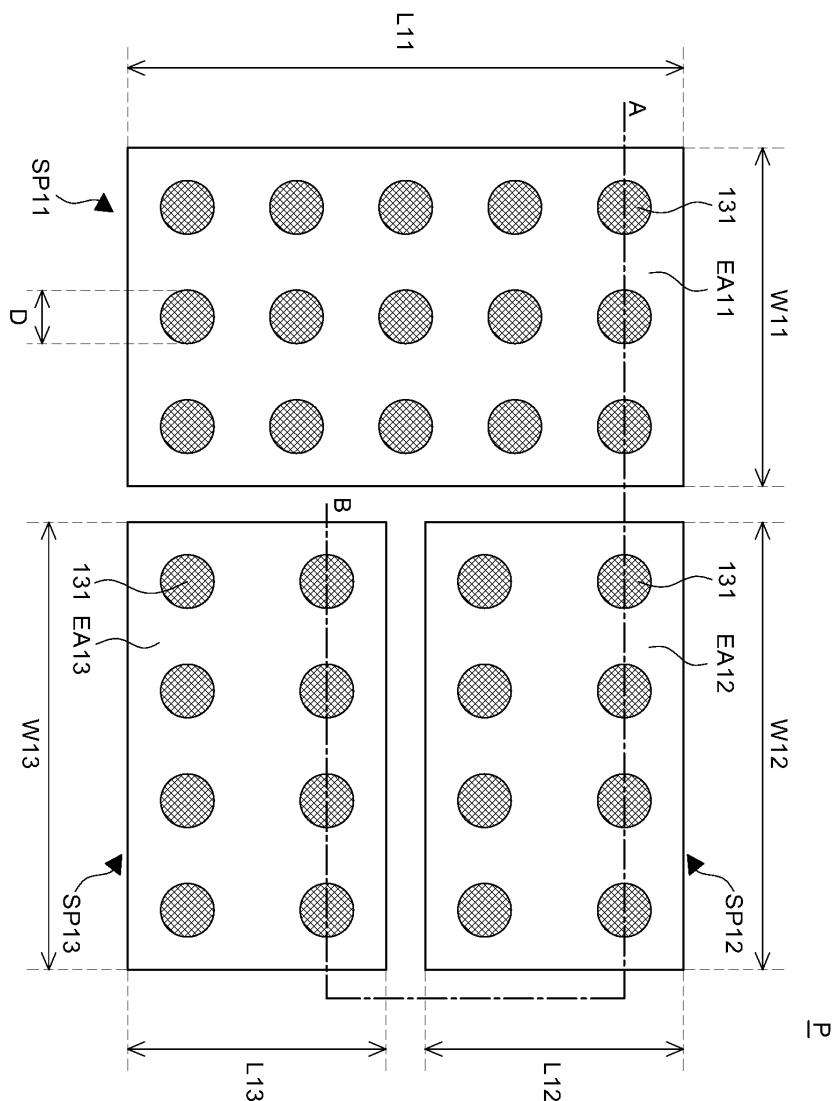
- [0255] 130, 230, 330, 430, 530, 630, 730, 930, 1130, 1230: 보호층
 131, 331, 731, 931, 1131: 오목부
 140, 240, 340, 440, 540, 640, 740, 940, 1140, 1240: 제 1 전극
 150, 250, 350, 450, 550, 650, 750, 950, 1150, 1250: 유기발광층
 160, 260, 360, 460, 560, 660, 760, 960, 1160, 1260: 제 2 전극
 231, 831, 1231: 볼록부
 736, 936, 1136, 1236: 뱅크층
 736b, 936b, 1136b, 1236b: 개구부
 937, 1137: 격벽

도면

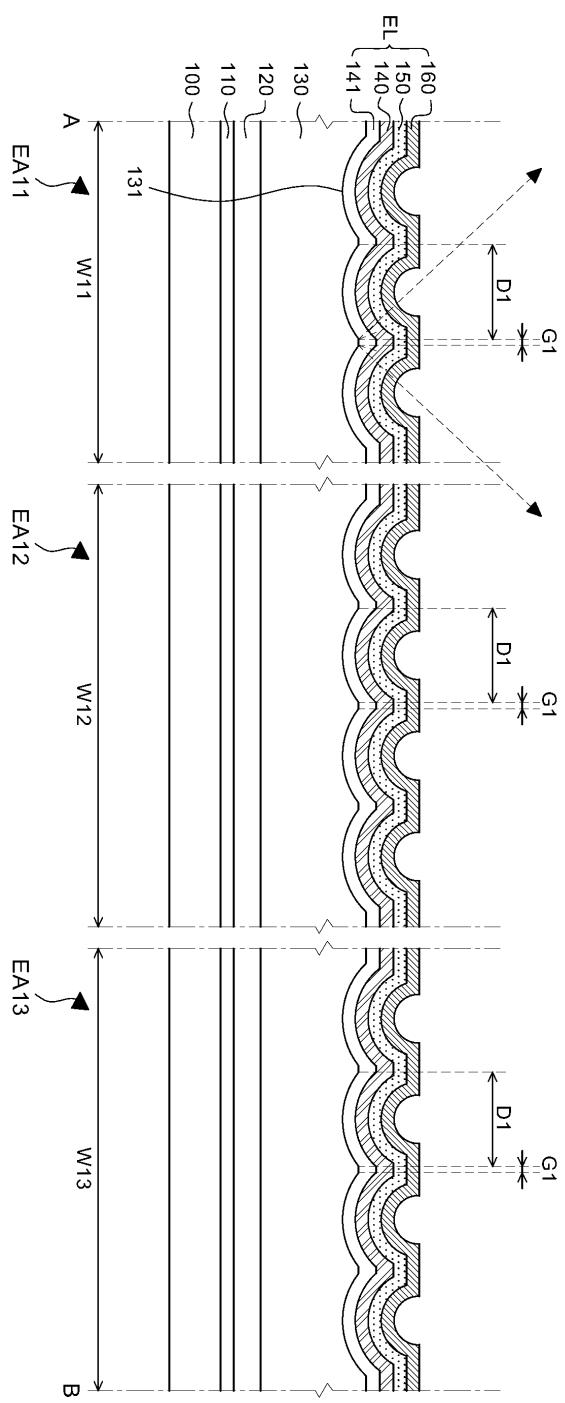
도면1



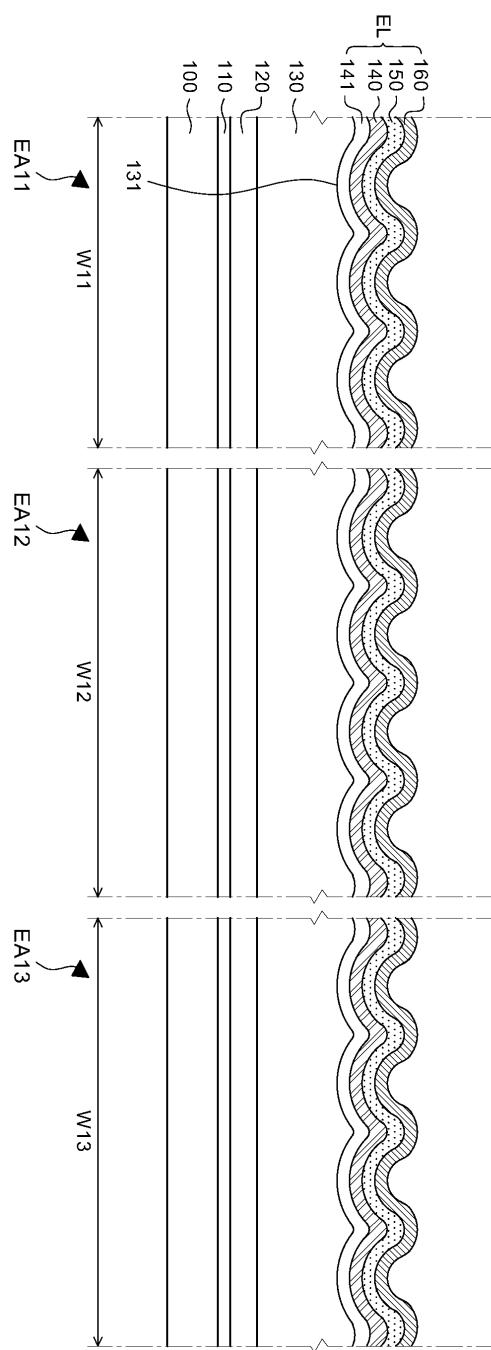
도면2



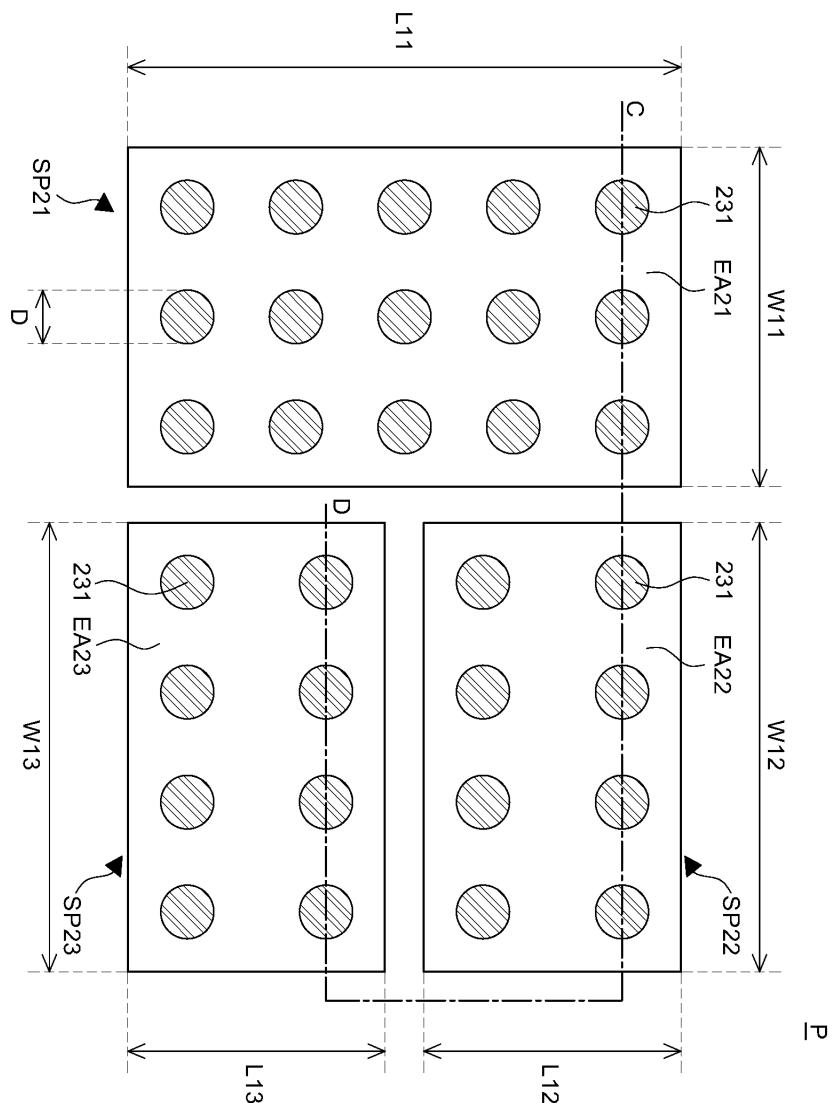
도면3



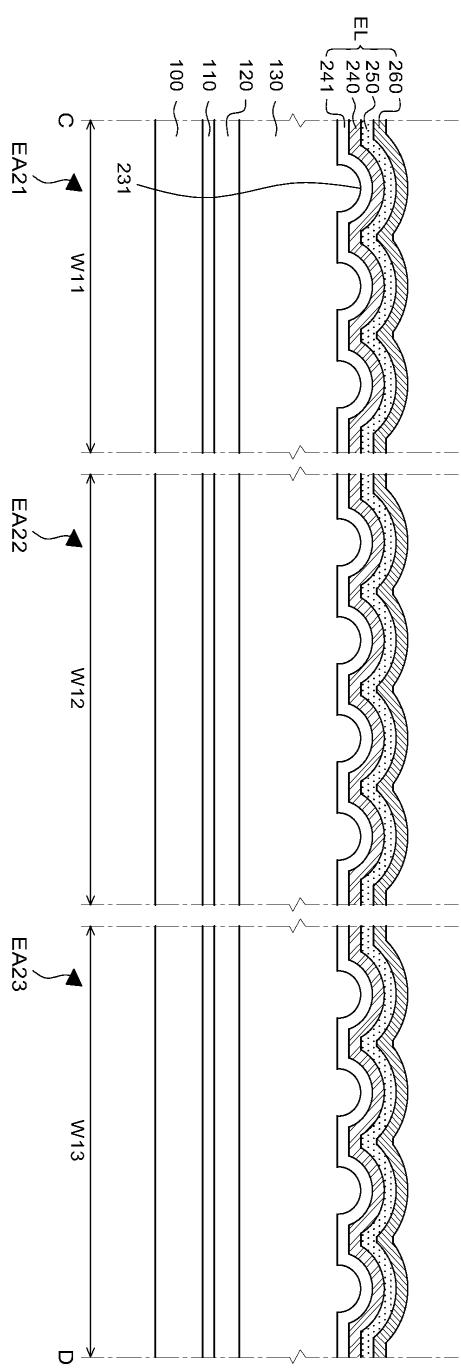
도면4



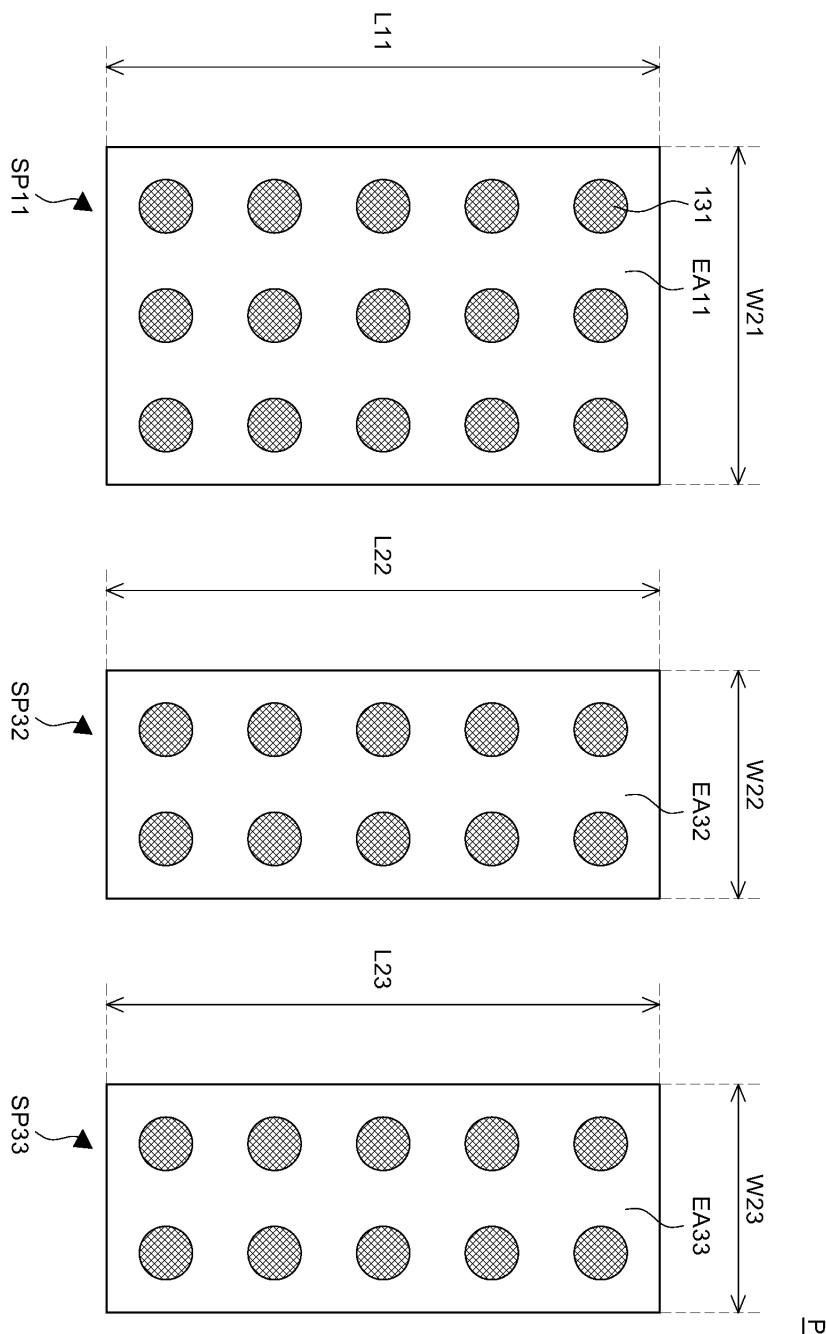
도면5



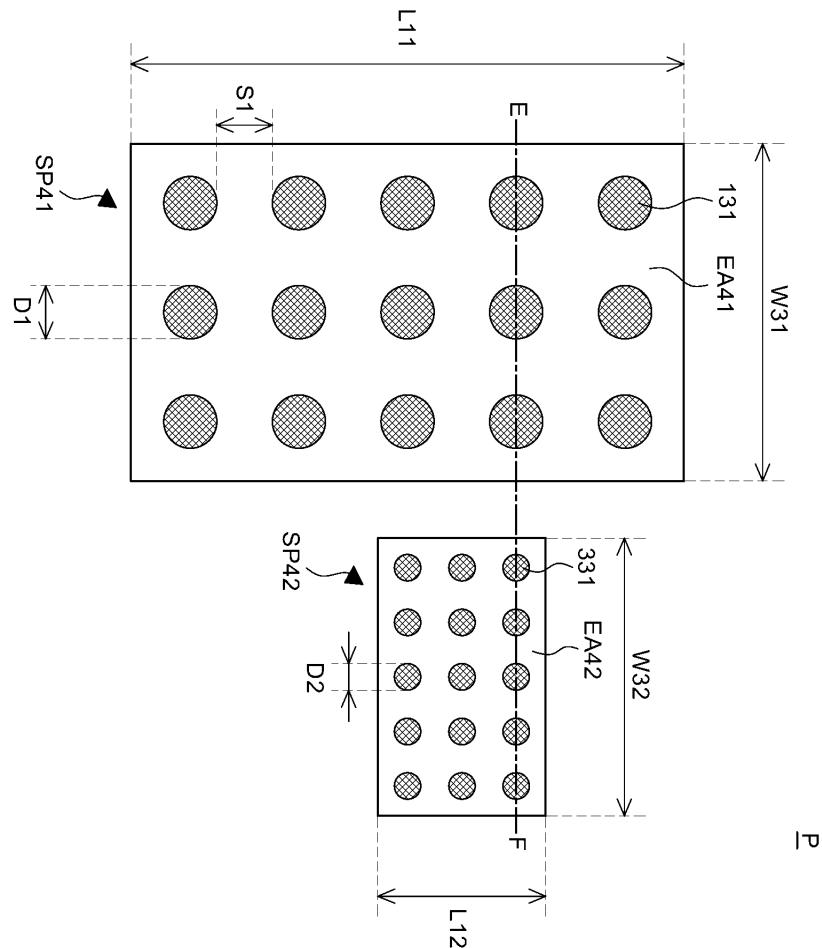
도면6



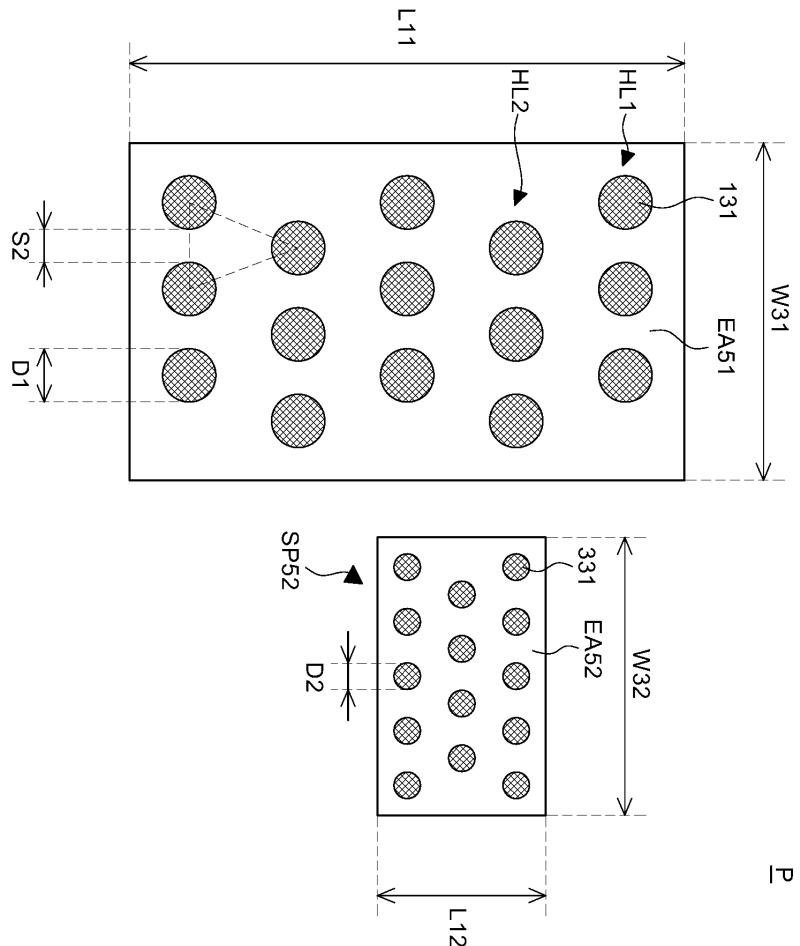
도면7



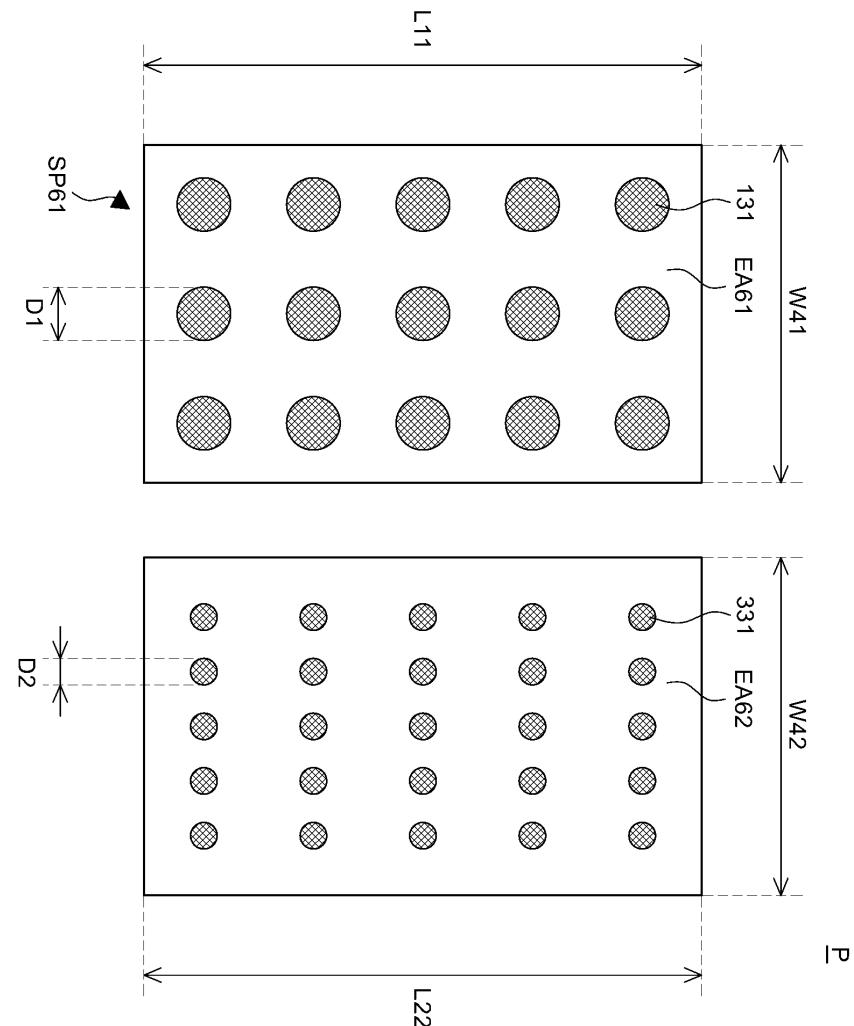
도면8



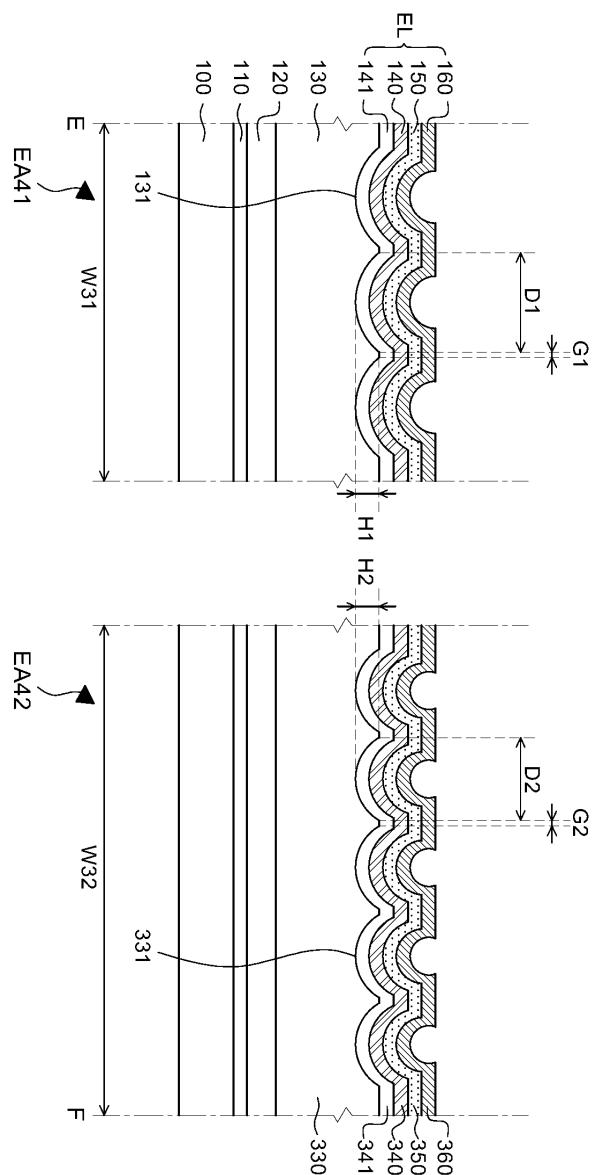
도면9



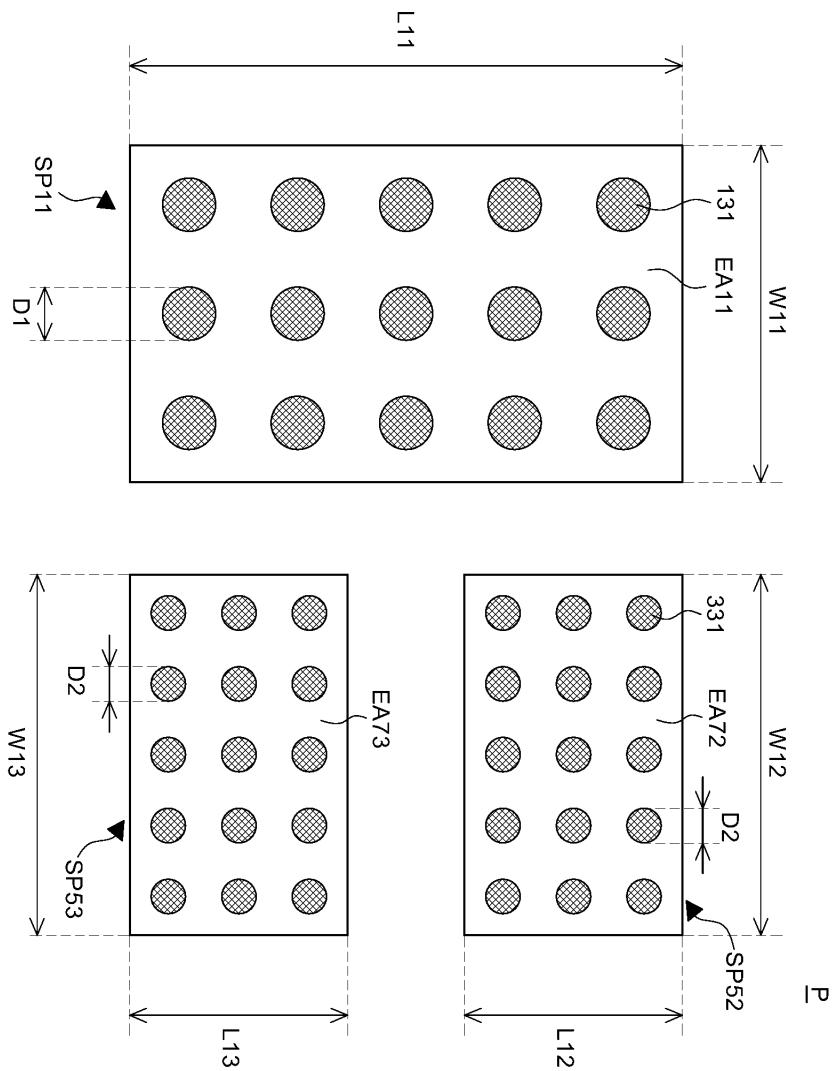
도면10



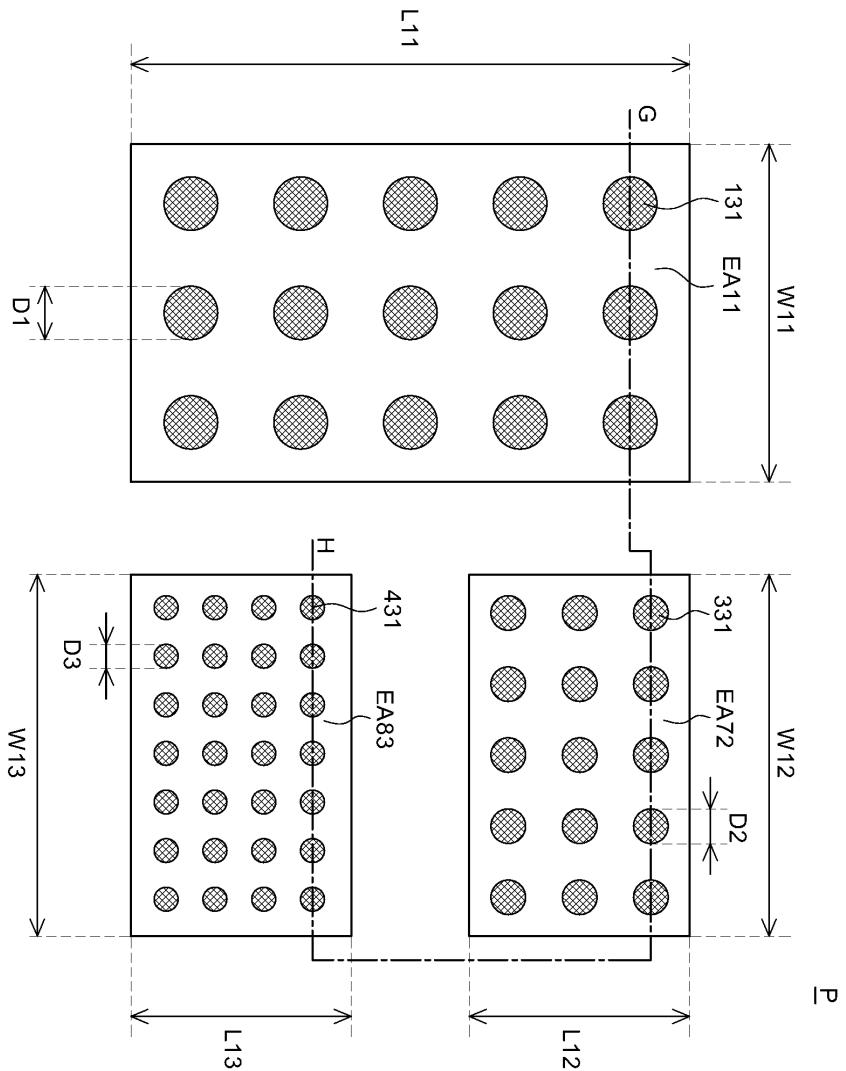
도면11



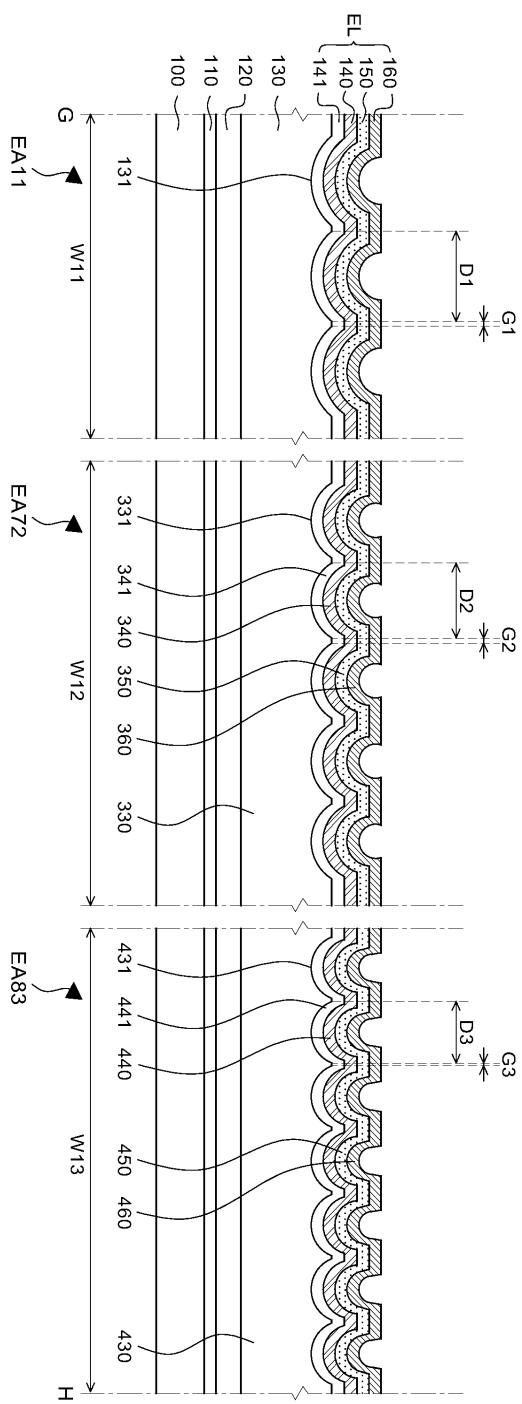
도면12



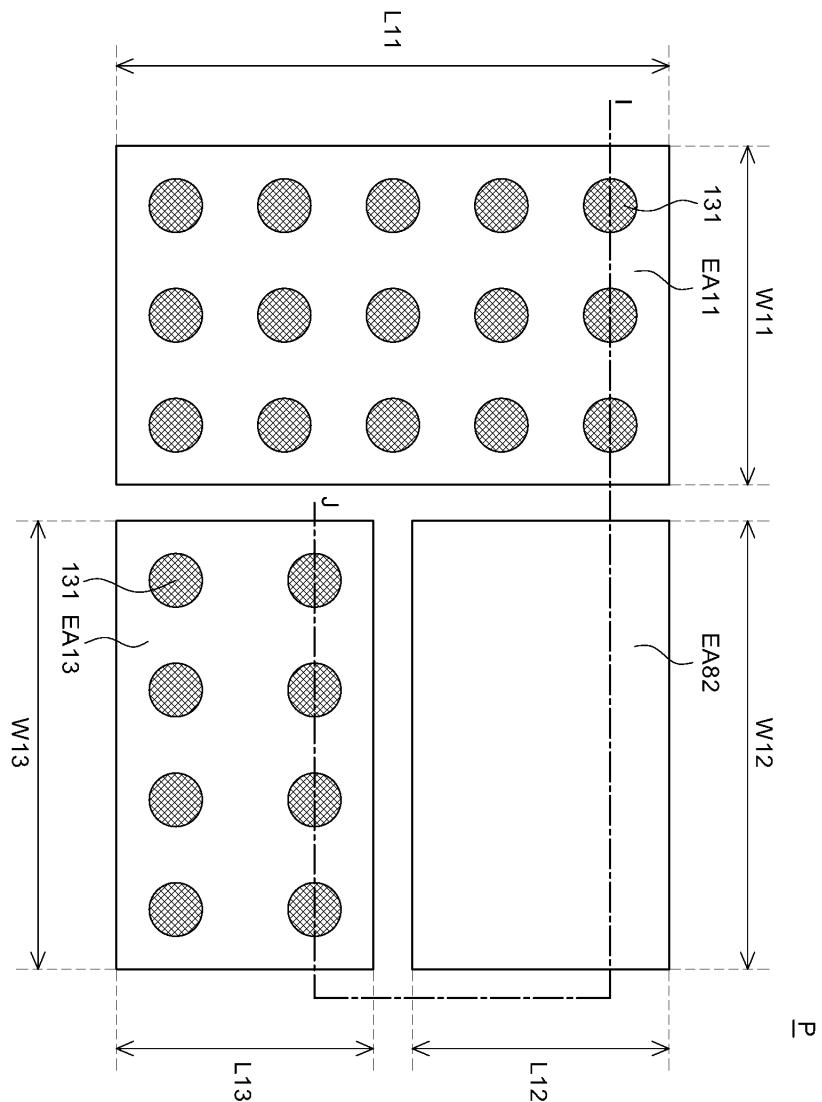
도면13



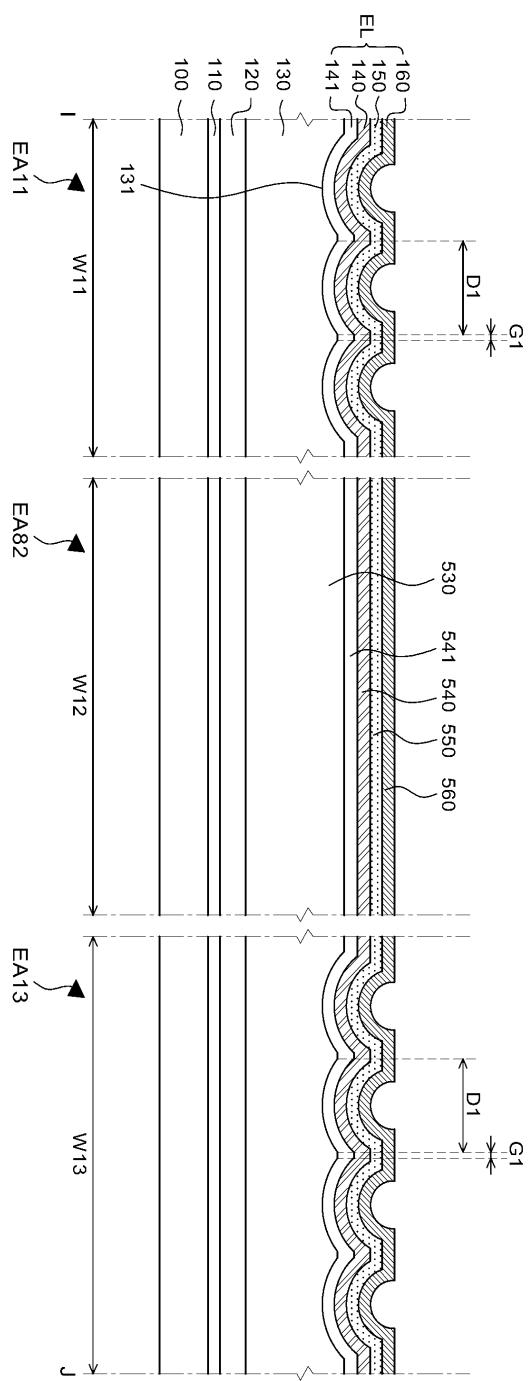
도면14



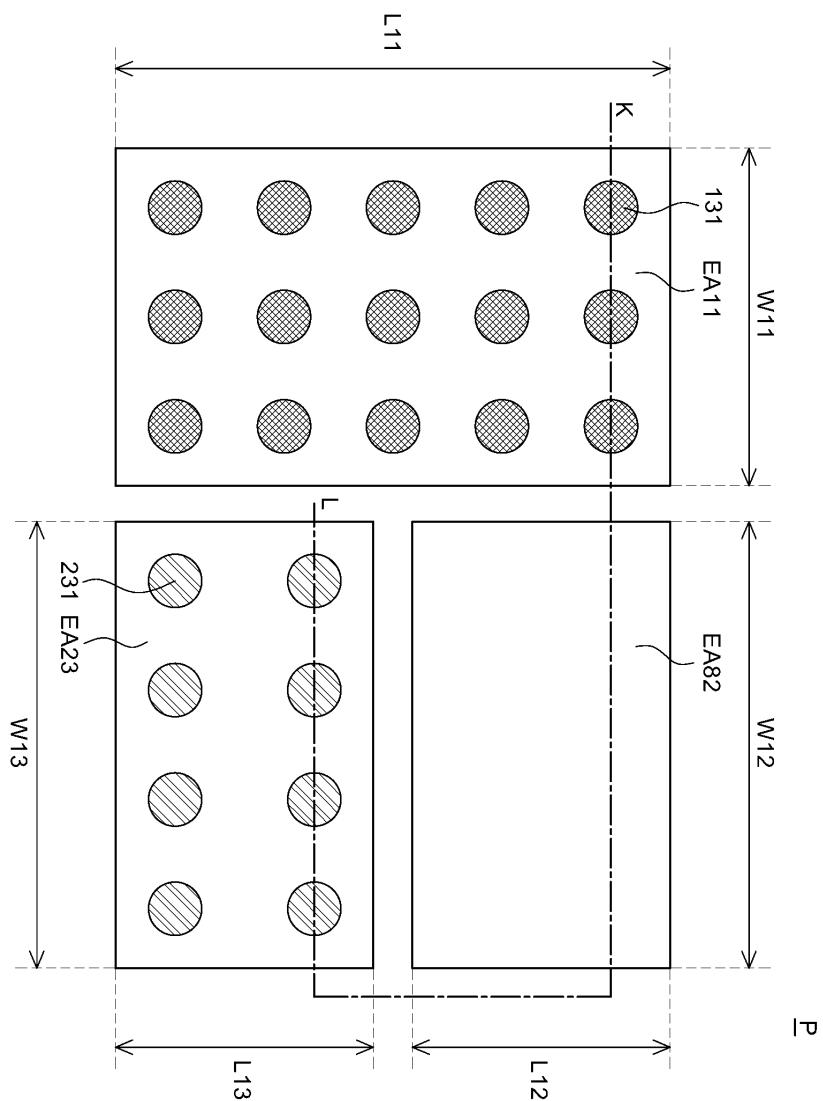
도면15



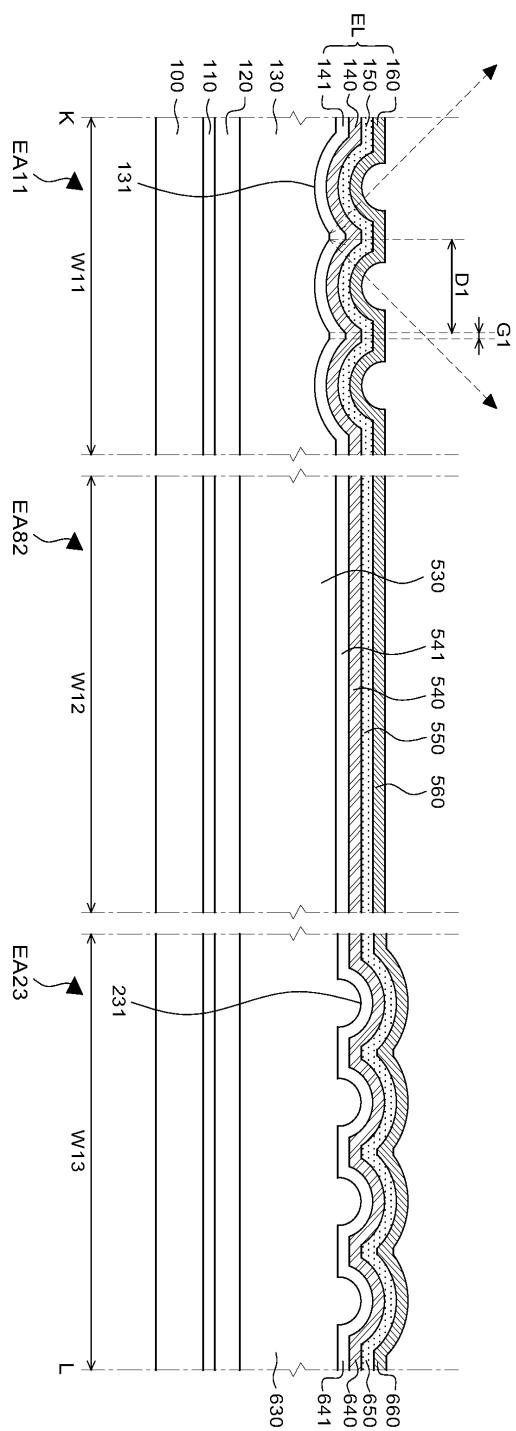
도면16



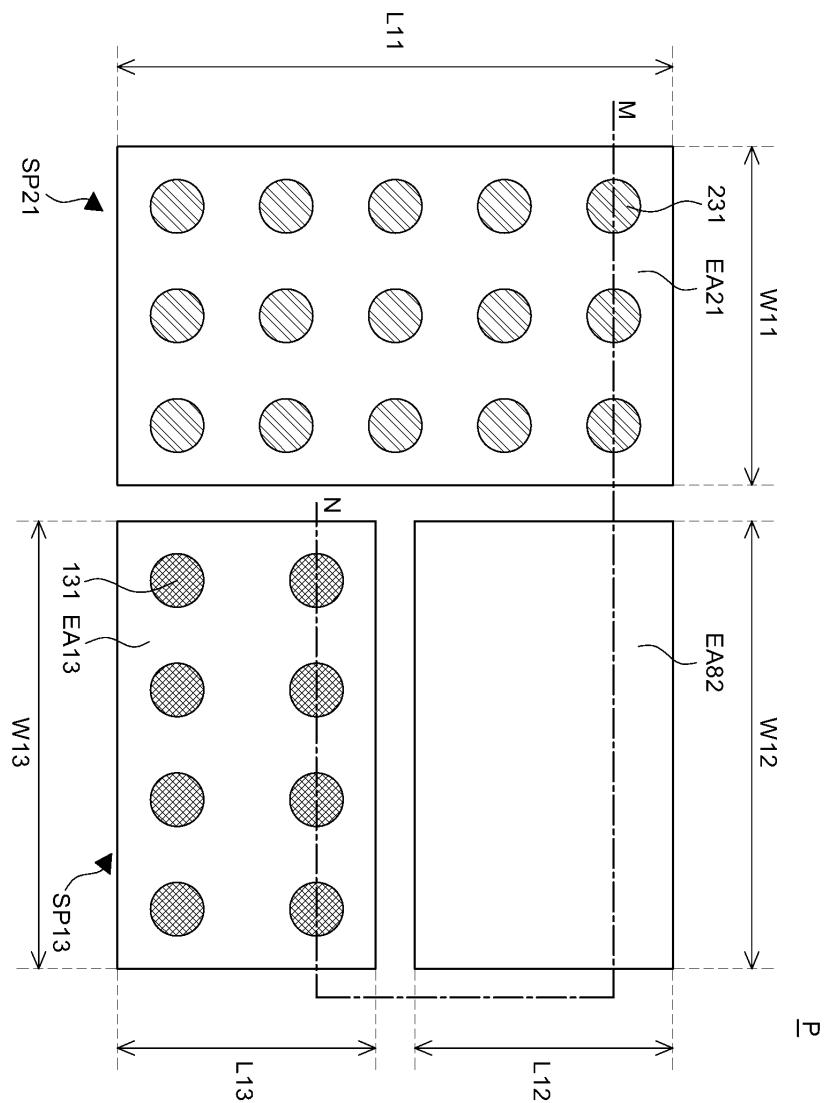
도면17



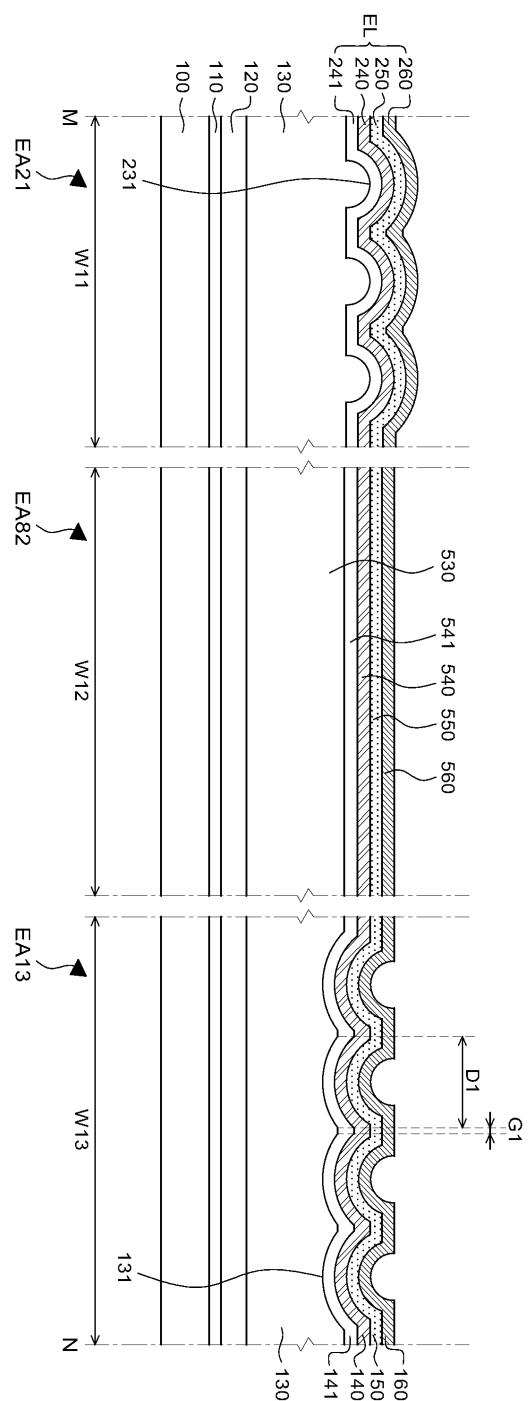
도면18



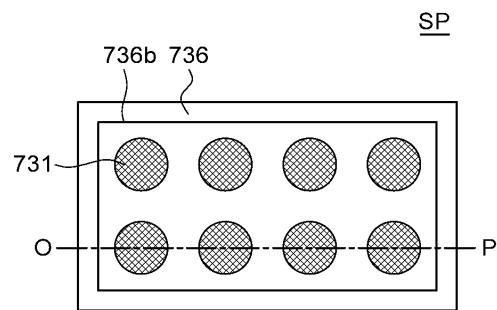
도면19



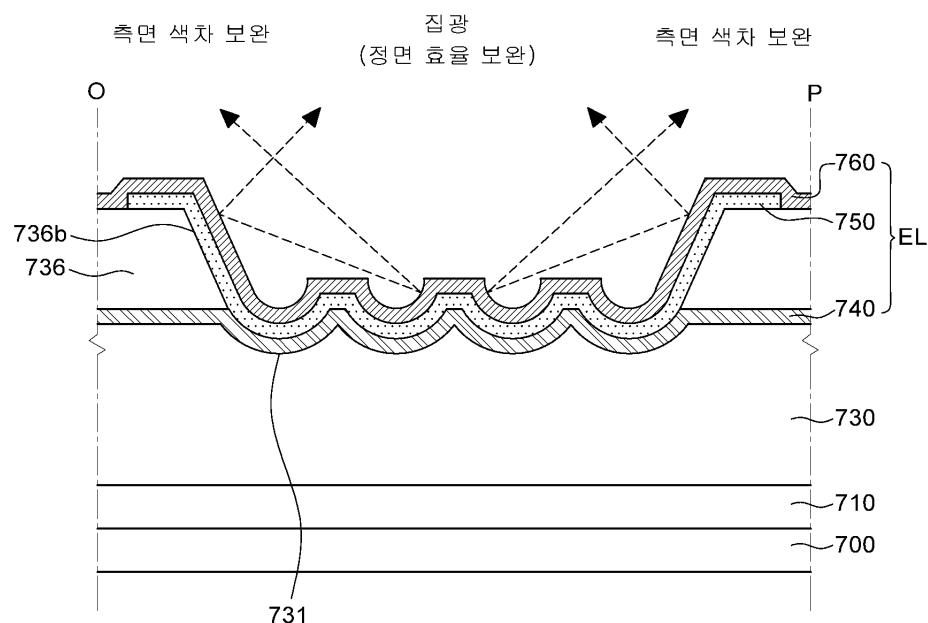
도면20



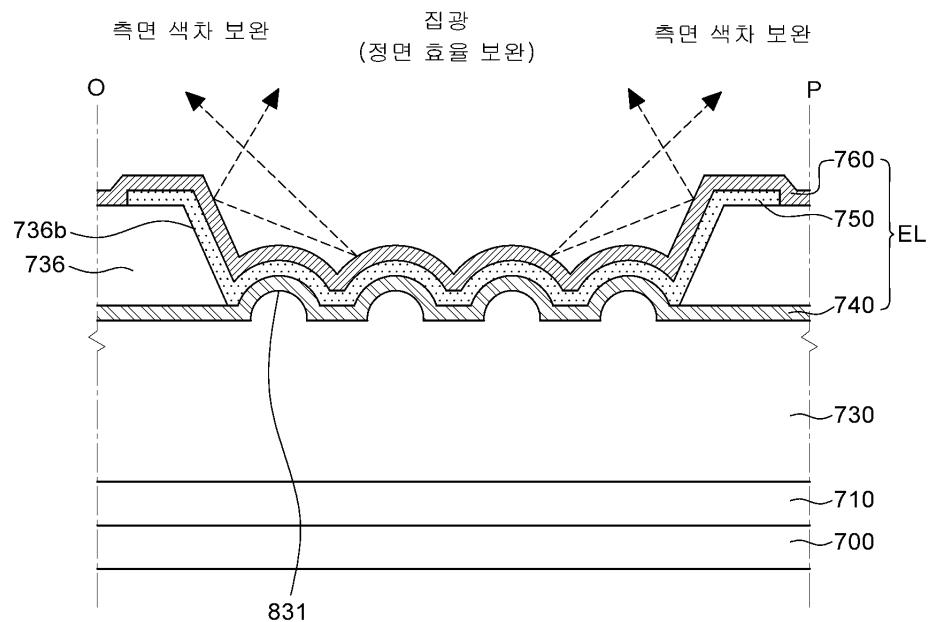
도면21



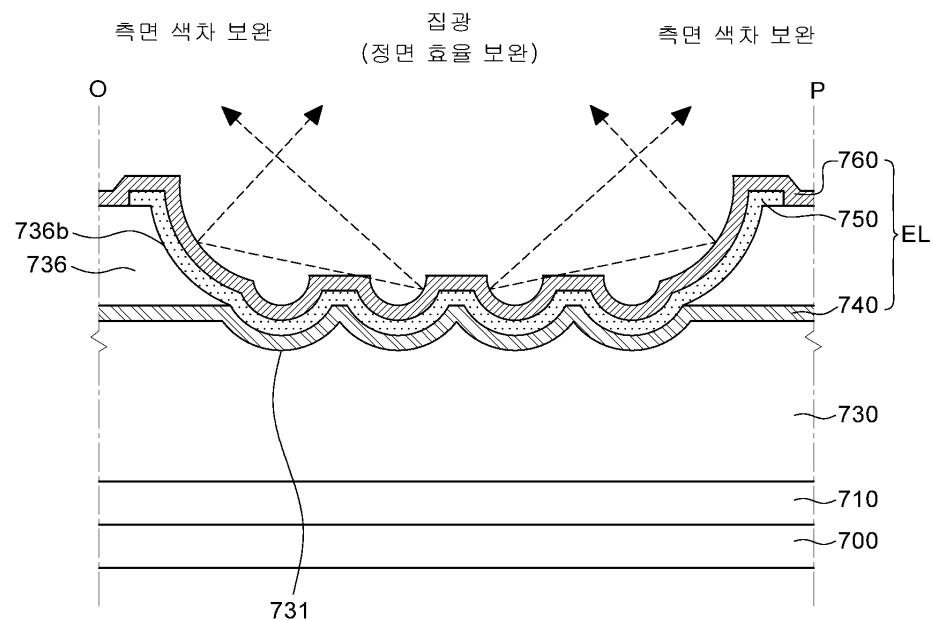
도면22



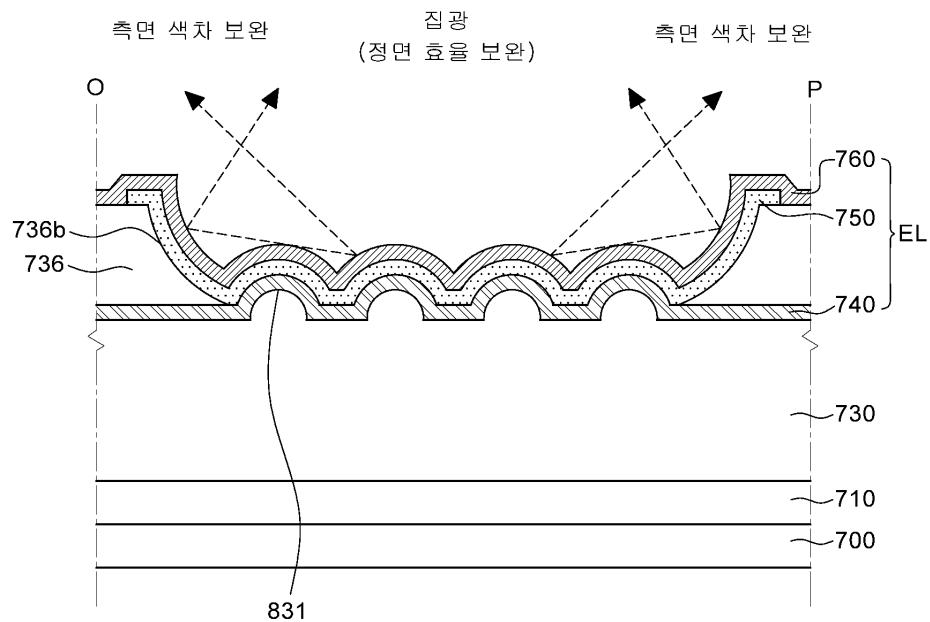
도면23



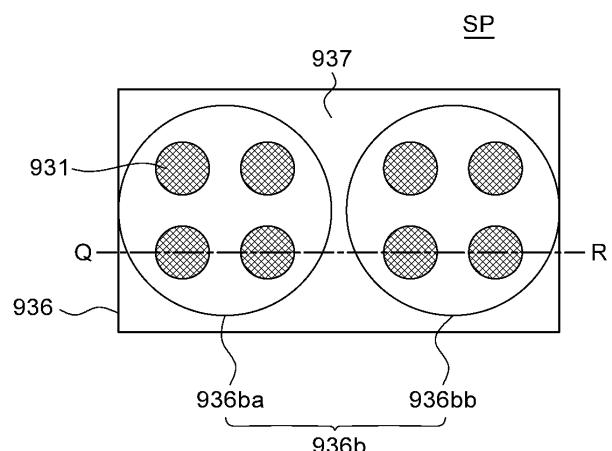
도면24



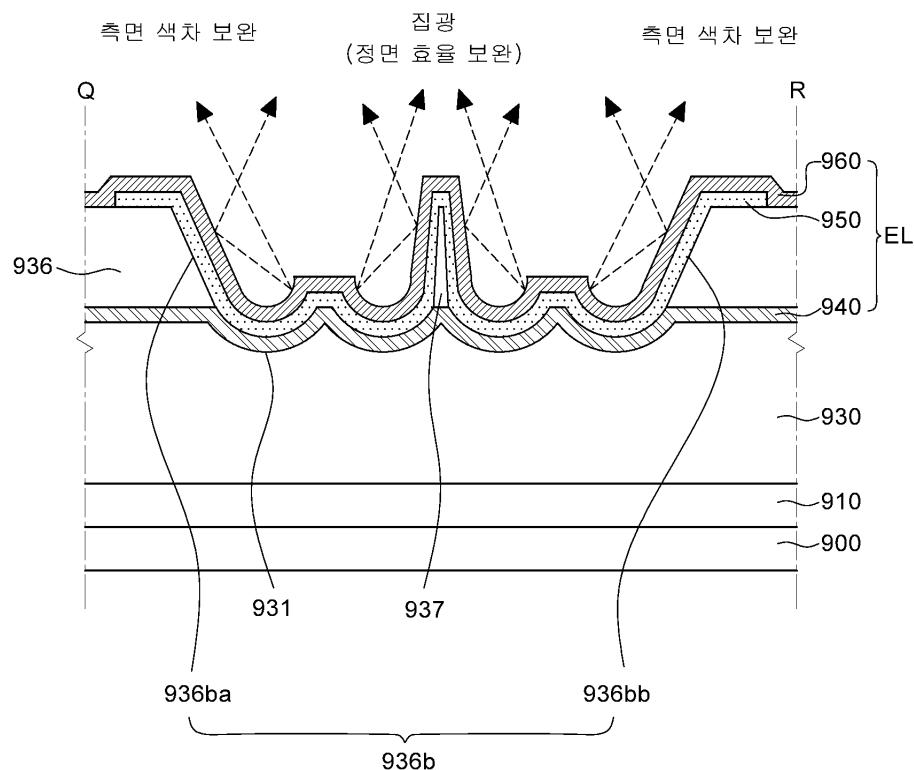
도면25



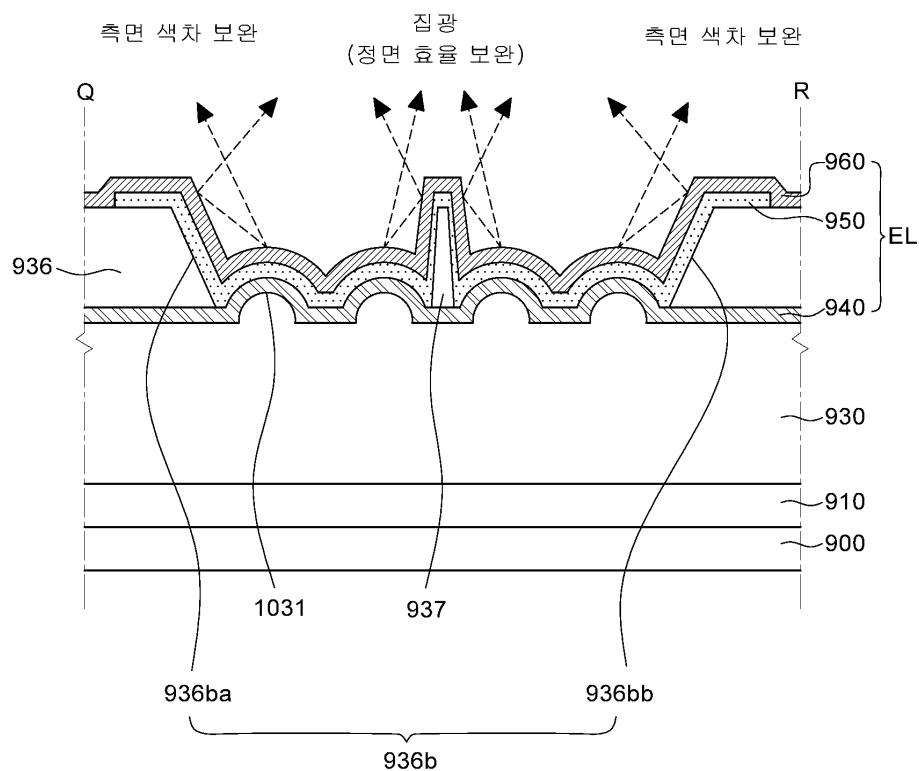
도면26



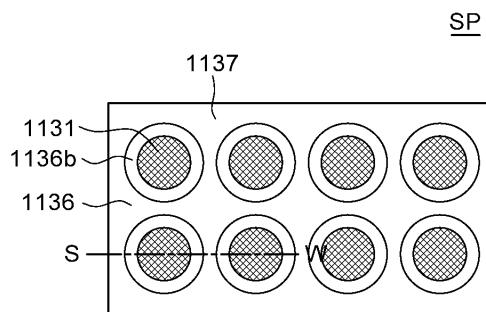
도면27



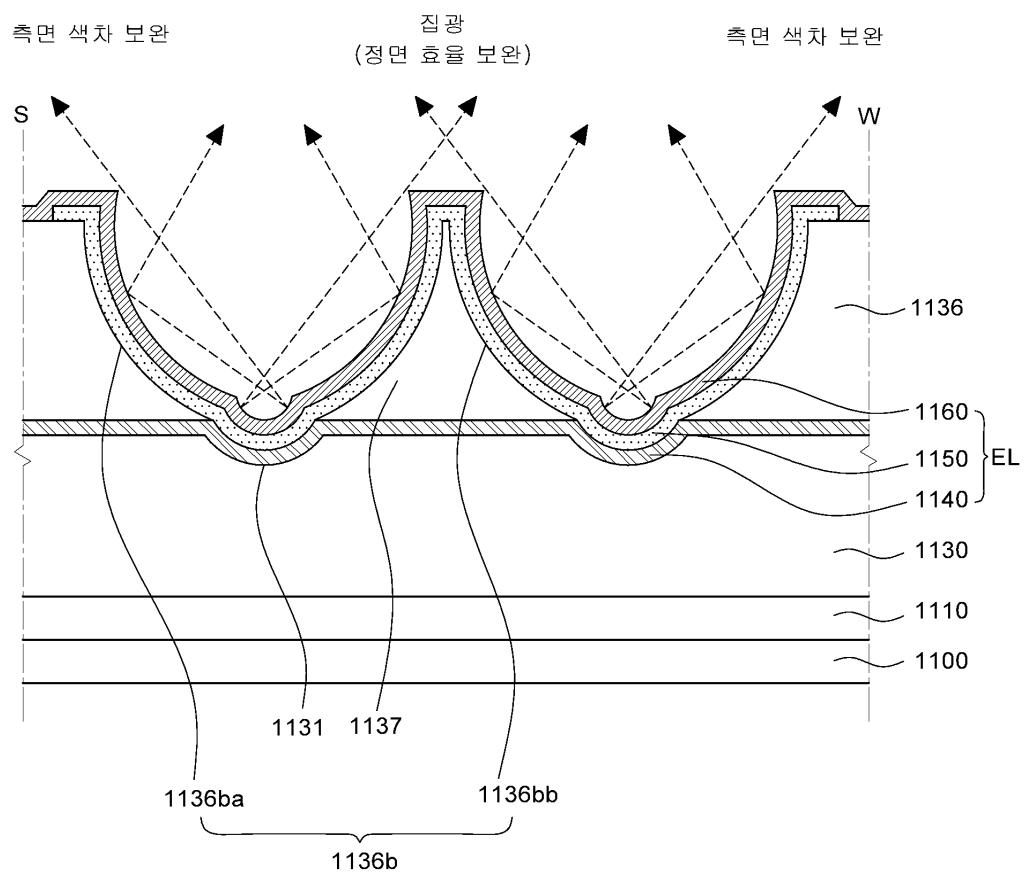
도면28



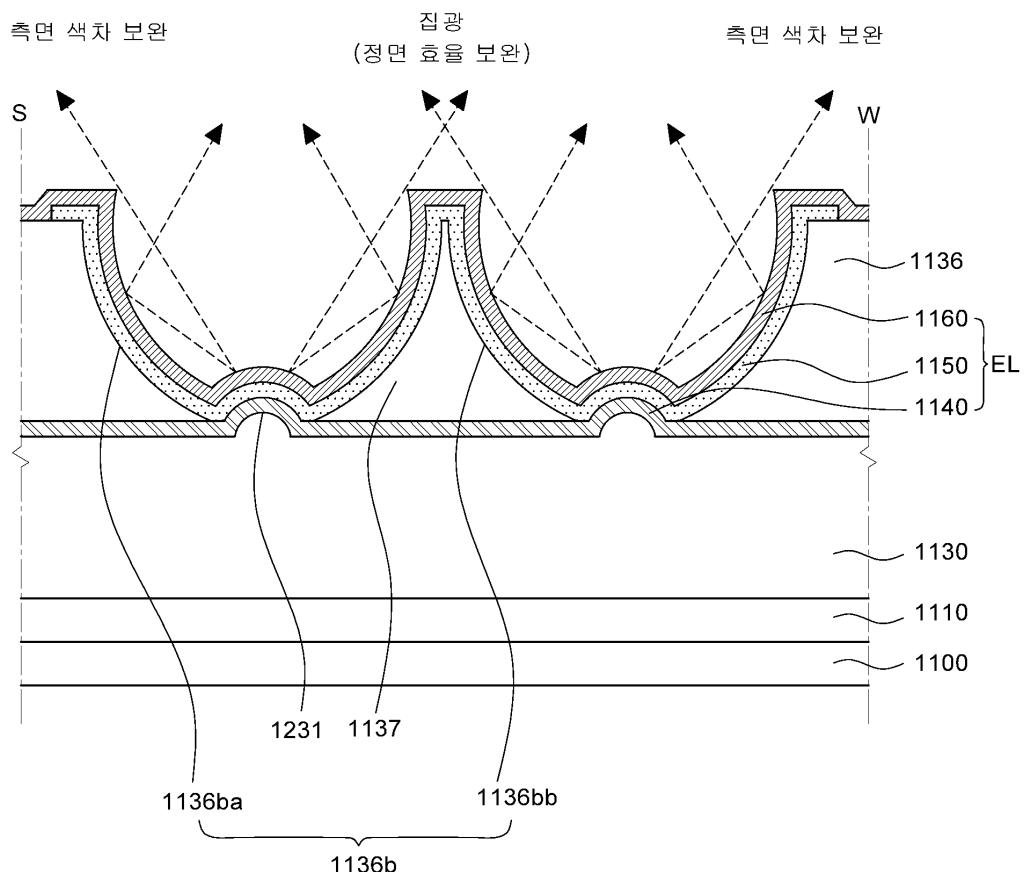
도면29



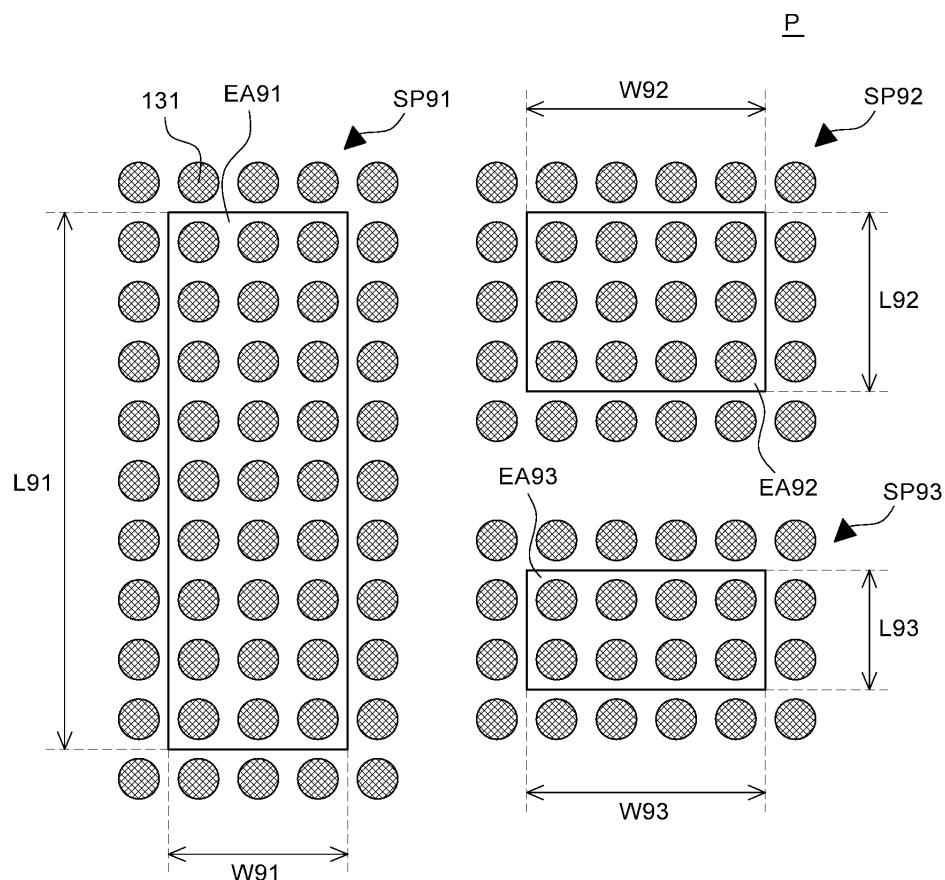
도면30



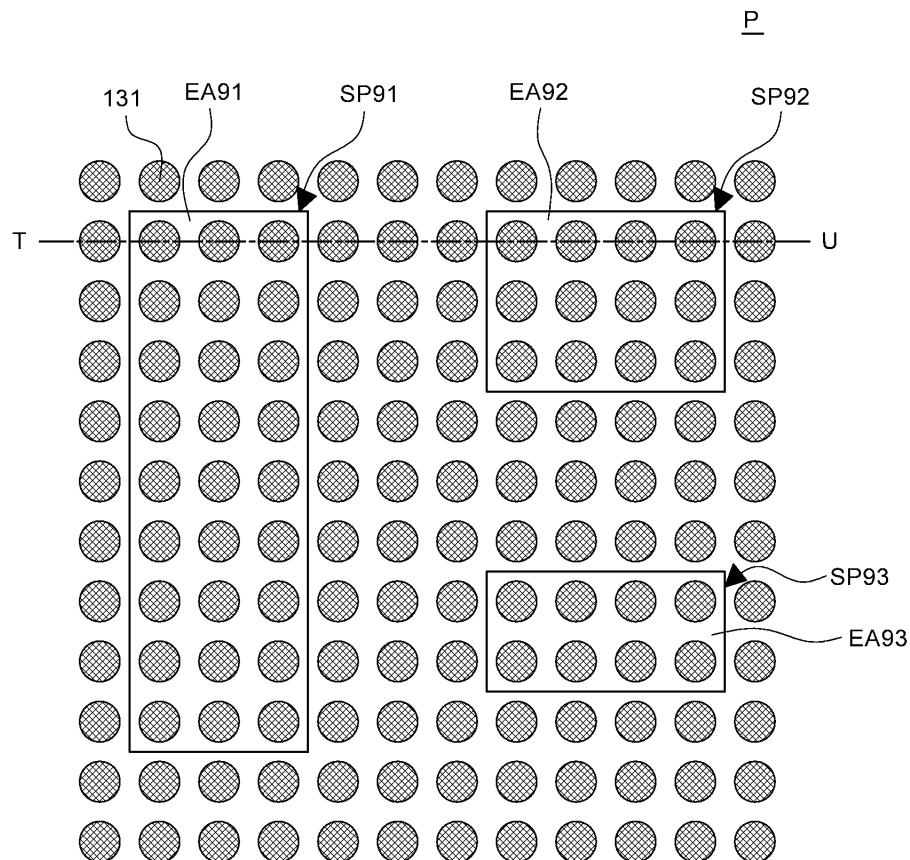
도면31



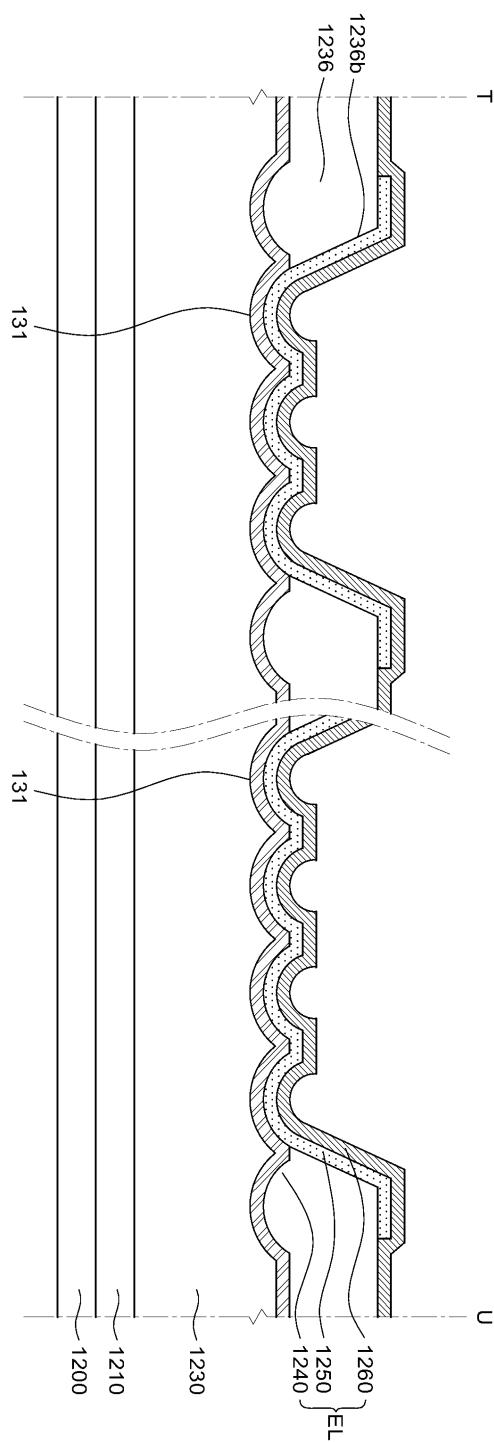
도면32



도면33



도면34



专利名称(译)	标题 : 有机发光显示装置和有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020170038633A	公开(公告)日	2017-04-07
申请号	KR1020160053635	申请日	2016-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LIM YOUNG NAM 임영남 CHOI SEUNG KYU 최승규 HONG SOON KWANG 홍순광 LEE SANG HO 이상호 RYU DAE WON 유대원 NOH SEONG HEE 노성희		
发明人	임영남 최승규 홍순광 이상호 유대원 노성희		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/02 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L2251/105 H01L21/02065 H01L51/5253 H01L27/3211 H01L27/3216 H01L51/5281 H01L2227/32		
优先权	1020150137259 2015-09-30 KR 1020150137750 2015-09-30 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置用有机电致发光板及其包括堤层的有机发光显示装置。保护层形成为存在于畴的部分中，其中畴具有开口部分和堤层的堤层，该堤层包括没有水平形状的保护层，以及暴露第一电极的倾斜开口部分它具有未形成水平形状的第一电极，以及保护层和保护层上具有的第一电极。

