



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0058665
(43) 공개일자 2020년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5275 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0142902
(22) 출원일자 2018년11월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김요한
서울특별시 관악구 남부순환로247길 84, 101호 (봉천동)
조운형
경기도 용인시 수지구 탄천상로 30, 현인마을 대림3차 301-702 (죽전동)
(74) 대리인
특허법인가산

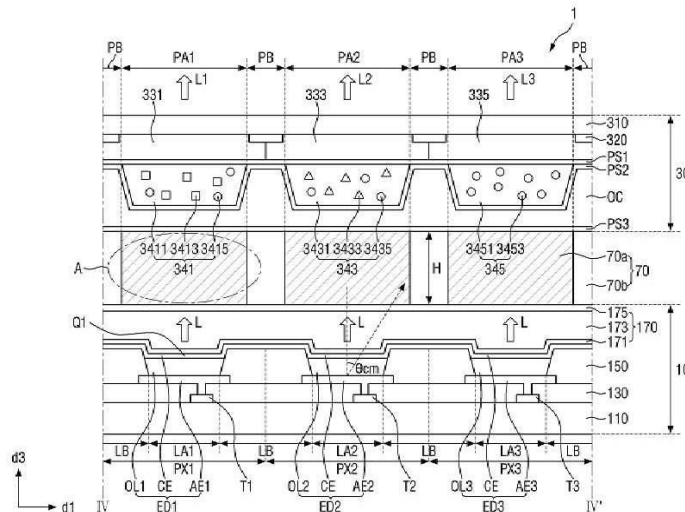
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요약

표시 장치가 제공된다. 일 실시예에 따른 표시 장치는 복수의 화소를 포함하는 표시 장치로서, 제1 베이스부, 제1 베이스부 상에 배치되며, 각 화소별로 배치된 유기 발광 소자, 제1 베이스부와 대향하는 제2 베이스부, 및 유기 발광 소자와 제2 베이스부 사이에 배치되고, 평면상 일 방향을 따라 교번적으로 배열되는 제1 패턴부 및 제2 패턴부를 포함하는 층진 패턴층을 포함하되, 제1 패턴부는 각 화소마다 배치되고, 제2 패턴부는 화소의 경계마다 배치되고 제1 패턴부와 접하며, 제2 패턴부의 굴절률은 제1 패턴부의 굴절률보다 작다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3244 (2013.01)

H01L 51/5284 (2013.01)

(72) 발명자

김용탁

경기도 용인시 기흥구 기흥로116번길 102, 초원마을성원상떼빌아파트 203동1604호 (연남동)

박종진

충청남도 아산시 배방읍 배방로187번길 10-3, 낙원빌 204호

백승인

경기도 성남시 분당구 백현로 227, 푸른마을쌍용아파트 602동 1203호 (수내동)

정윤아

서울특별시 강남구 논현로 213, 역삼럭키 아파트 104-501 (도곡동)

주영철

경기도 화성시 동탄대로시범길 20, 동탄역시범한화꿈에그린프레스티지 1418동 2003호 (청계동)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소를 포함하는 표시 장치로서,

제1 베이스부;

상기 제1 베이스부 상에 배치되며, 상기 각 화소별로 배치된 유기 발광 소자;

상기 제1 베이스부와 대향하는 제2 베이스부; 및

상기 유기 발광 소자와 상기 제2 베이스부 사이에 배치되고, 평면상 일 방향을 따라 교번적으로 배열되는 제1 패턴부 및 제2 패턴부를 포함하는 층진 패턴층을 포함하되,

상기 제1 패턴부는 상기 각 화소마다 배치되고,

상기 제2 패턴부는 상기 화소의 경계마다 배치되고 상기 제1 패턴부와 접하며,

상기 제2 패턴부의 굴절률은 상기 제1 패턴부의 굴절률보다 작은 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복수의 화소는 제1색의 광을 출사하는 제1 화소, 제2색의 광을 출사하는 제2 화소, 및 제3색의 광을 출사하는 제3 화소를 포함하는 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 화소에서 상기 제2 베이스부와 상기 층진 패턴층 사이에 배치된 제1 파장 변환 패턴, 상기 제2 화소에서 상기 제2 베이스부와 상기 층진 패턴층 사이에 배치된 제2 파장 변환 패턴, 및 상기 제3 화소에서 상기 제2 베이스부와 상기 층진 패턴층 사이에 배치된 광 투과 패턴을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 상기 제1 화소에 배치되고 상기 제3색의 광을 발광하는 제1 유기 발광 소자, 상기 제2 화소에 배치되고 상기 제3색의 광을 발광하는 제2 유기 발광 소자, 및 상기 제3 화소에 배치되고 상기 제3색의 광을 발광하는 제3 발광 소자를 포함하는 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제1색의 광의 피크 파장의 범위는 610nm 내지 670nm이고, 상기 제2색의 광의 피크 파장의 범위는 510nm 내지 550nm이고, 상기 제3색의 광의 피크 파장의 범위는 440nm 내지 470nm인 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 베이스부와 상기 제1 파장 변환 패턴 사이에 배치되고 상기 제1색의 광을 투과시키며 나머지 광은 차단하는 제1 컬러 필터, 상기 제1 베이스부와 상기 제2 파장 변환 패턴 사이에 배치되고 상기 제2색의 광을 투과시키며 나머지 광은 차단하는 제2 컬러 필터, 및 상기 제1 베이스부와 상기 광 투과 패턴 사이에 배치되고 상기 제3색의 광을 투과시키며 나머지 광은 차단하는 제3 컬러 필터를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제3 항에 있어서,

상기 제1 과장 변환 패턴, 상기 제2 과장 변환 패턴, 및 상기 광 투과 패턴은 베이스 수지, 상기 베이스 수지 내에 분산된 산란체를 포함하되, 상기 제1 과장 변환 패턴은 제1 과장 변환 물질을 포함하고, 상기 제2 과장 변환 패턴은 제2 과장 변환 물질을 포함하는 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 산란체는 산화 티타늄(TiO₂), 산화 지르코늄(ZrO₂), 산화 알루미늄(Al₂O₃), 산화 인듐(In₂O₃), 산화 아연(ZnO) 또는 산화 주석(SnO₂) 중 적어도 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제1 패턴부와 상기 제2 패턴부의 굴절률 차는 0.3 이상인 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제2 패턴부는 공기층을 포함하는 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 제2 베이스부 상에 배치되고 상기 화소의 경계마다 배치되며 상기 제2 패턴부와 적어도 일부가 중첩하는 차광 부재를 더 포함하되, 상기 차광 부재는 유기 물질을 포함하는 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 차광 부재는 컬러 필터부 및 상기 컬러 필터부 상에 배치된 차광부를 포함하되, 상기 컬러 필터부는 청색 광을 투과시키고 나머지 광을 차단하며, 상기 차광부는 모든 색의 광을 차단하는 표시 장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제1 패턴부는 상기 제1 베이스부 측에 부착되는 제1 부착면 및 상기 제1 부착면에 평행하고 상기 제2 베이스부 측에 부착되는 제2 부착면을 포함하는 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 부착면의 면적은 상기 제2 부착면의 면적과 동일한 표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 제1 패턴부의 적어도 일부는 상기 차광 부재와 중첩하되, 상기 제1 패턴부의 측면은 곡면인 표시 장치.

청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 제1 부착면의 면적은 상기 제2 부착면의 면적보다 크고, 상기 제1 패턴부의 단면은 사다리꼴이며, 단면상

상기 제1 부착면과 상기 제1 패턴부의 측면이 이루는 각도는 예각인 표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제1 패턴부의 측면 중 적어도 어느 한 면은 곡면을 포함하는 표시 장치.

청구항 18

유기 발광 소자를 포함하는 제1 기관;

상기 제1 기관에 대향하여 배치되고, 제1 출광 영역 및 비출광 영역이 정의된 제2 기관; 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치되는 층진 패턴층을 포함하되,

상기 제2 기관은 상기 제1 출광 영역 내에 배치되고, 제1색의 광을 제2색의 광으로 파장 변환하는 제1 파장 변환 패턴을 포함하고,

상기 층진 패턴층은 상기 제1 파장 변환 패턴과 중첩하여 배치되는 제1 패턴부 및 상기 제1 패턴부를 둘러싸며 상기 비출광 영역 내에 배치되는 제2 패턴부를 포함하는 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 제1 출광 영역의 제1 방향에 제2 출광 영역이 정의되고, 상기 제2 기관은 상기 제2 출광 영역 내에 배치되고 상기 제1색의 광을 제3색의 광으로 파장 변환하는 제2 파장 변환 패턴을 포함하며, 상기 제1 패턴부는 상기 제2 파장 변환 패턴과 중첩하여 배치되고, 상기 제2 출광 영역의 제1 방향에 제3 출광 영역이 정의되고, 상기 제2 기관은 상기 제3 출광 영역 내에 배치되는 광 투과 패턴을 포함하며, 상기 제1 패턴부는 상기 광 투과 패턴과 중첩하여 배치되는 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서,

평면상 상기 제1 출광 영역의 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향에 위치하는 제4 출광 영역이 정의되고, 상기 제2 기관은 상기 제4 출광 영역 내에 배치되는 제3 파장 변환 패턴을 포함하되, 상기 제3 파장 변환 패턴은 상기 제1색의 광을 상기 제2색의 광으로 파장 변환하고, 상기 제1 패턴부는 상기 제1 출광 영역과 상기 제4 출광 영역 사이의 상기 비출광 영역 내에 배치되는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 점차 커지고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device, LCD), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting diode Display Device, OLED) 등과 같은 다양한 표시 장치가 개발되고 있다.

[0003] 표시 장치 중, 유기 발광 표시 장치는 자발광형 소자인 유기 발광 소자를 포함한다. 유기 발광 소자는 대향하는 두 개의 전극 및 그 사이에 개재된 유기 발광층을 포함할 수 있다. 두 개의 전극으로부터 제공된 전자와 정공은 발광층에서 재결합하여 엑시톤을 생성하고, 생성된 엑시톤이 여기 상태에서 기저 상태로 변화하며 광이 방출될 수 있다.

[0004] 이러한 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하기 때문에 소비 전력이 낮고 경량의 박형으로 구성할 수 있을 뿐만 아니라 넓은 시야각, 높은 휘도와 콘트라스트 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성을 가져 차세대 표시 장치로 주목을 받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 서브 픽셀 간의 혼색을 방지하여 휘도 및 색 재현성이 향상된 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제를 해결하기 위한 일 실시예에 따른 표시 장치는 복수의 화소를 포함하는 표시 장치로서, 제1 베이스부, 상기 제1 베이스부 상에 배치되며, 상기 각 화소별로 배치된 유기 발광 소자, 상기 제1 베이스부와 대향하는 제2 베이스부, 및 상기 유기 발광 소자와 상기 제2 베이스부 사이에 배치되고, 평면상 일 방향을 따라 교번적으로 배열되는 제1 패턴부 및 제2 패턴부를 포함하는 충전 패턴층을 포함하되, 상기 제1 패턴부는 상기 각 화소마다 배치되고, 상기 제2 패턴부는 상기 화소의 경계마다 배치되고 상기 제1 패턴부와 접하며, 상기 제2 패턴부의 굴절률은 상기 제1 패턴부의 굴절률보다 작다.
- [0008] 상기 복수의 화소는 제1색의 광을 출사하는 제1 화소, 제2색의 광을 출사하는 제2 화소, 및 제3색의 광을 출사하는 제3 화소를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 표시 장치는 상기 제1 화소에서 상기 제2 베이스부와 상기 충전 패턴층 사이에 배치된 제1 과장 변환 패턴, 상기 제2 화소에서 상기 제2 베이스부와 상기 충전 패턴층 사이에 배치된 제2 과장 변환 패턴, 및 상기 제3 화소에서 상기 제2 베이스부와 상기 충전 패턴층 사이에 배치된 광 투과 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 유기 발광 소자는 상기 제1 화소에 배치되고 상기 제3색의 광을 발광하는 제1 유기 발광 소자, 상기 제2 화소에 배치되고 상기 제3색의 광을 발광하는 제2 유기 발광 소자, 및 상기 제3 화소에 배치되고 상기 제3색의 광을 발광하는 제3 발광 소자를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제1색의 광의 피크 파장의 범위는 610nm 내지 670nm이고, 상기 제2색의 광의 피크 파장의 범위는 510nm 내지 550nm이고, 상기 제3색의 광의 피크 파장의 범위는 440nm 내지 470nm일 수 있다.
- [0012] 상기 표시 장치는 상기 제1 베이스부와 상기 제1 과장 변환 패턴 사이에 배치되고 상기 제1색의 광을 투과시키며 나머지 광은 차단하는 제1 컬러 필터, 상기 제1 베이스부와 상기 제2 과장 변환 패턴 사이에 배치되고 상기 제2색의 광을 투과시키며 나머지 광은 차단하는 제2 컬러 필터, 및 상기 제1 베이스부와 상기 광 투과 패턴 사이에 배치되고 상기 제3색의 광을 투과시키며 나머지 광은 차단하는 제3 컬러 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 과장 변환 패턴, 상기 제2 과장 변환 패턴, 및 상기 광 투과 패턴은 베이스 수지, 상기 베이스 수지 내에 분산된 산란체를 포함하되, 상기 제1 과장 변환 패턴은 제1 과장 변환 물질을 포함하고, 상기 제2 과장 변환 패턴은 제2 과장 변환 물질을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 산란체는 산화 티타늄(TiO₂), 산화 지르코늄(ZrO₂), 산화 알루미늄(Al₂O₃), 산화 인듐(In₂O₃), 산화 아연(ZnO) 또는 산화 주석(SnO₂) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제1 패턴부와 상기 제2 패턴부의 굴절률 차는 0.3 이상일 수 있다.
- [0016] 상기 제2 패턴부는 공기층을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제2 베이스부 상에 배치되고 상기 화소의 경계마다 배치되며 상기 제2 패턴부와 적어도 일부가 중첩하는 차광 부재를 더 포함하되, 상기 차광 부재는 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 차광 부재는 컬러 필터부 및 상기 컬러 필터부 상에 배치된 차광부를 포함하되, 상기 컬러 필터부는 청색 광을 투과시키고 나머지 광을 차단하며, 상기 차광부는 모든 색의 광을 차단할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 패턴부는 상기 제1 베이스부 측에 부착되는 제1 부착면 및 상기 제1 부착면에 평행하고 상기 제2 베이스부 측에 부착되는 제2 부착면을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 부착면의 면적은 상기 제2 부착면의 면적과 동일할 수 있다.

- [0021] 상기 제1 패턴부의 적어도 일부는 상기 차광 부재와 중첩하되, 상기 제1 패턴부의 측면은 곡면일 수 있다.
- [0022] 상기 제1 부착면의 면적은 상기 제2 부착면의 면적보다 크고, 상기 제1 패턴부의 단면은 사다리꼴이며, 단면상 상기 제1 부착면과 상기 제1 패턴부의 측면이 이루는 각도는 예각일 수 있다.
- [0023] 상기 제1 패턴부의 측면 중 적어도 어느 한 면은 곡면을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 과제를 해결하기 위한 다른 실시예에 따른 표시 장치는 유기 발광 소자를 포함하는 제1 기관, 상기 제1 기관에 대향하여 배치되고, 제1 출광 영역 및 비출광 영역이 정의된 제2 기관, 및 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치되는 증진 패턴층을 포함하되, 상기 제2 기관은 상기 제1 출광 영역 내에 배치되고, 제1색의 광을 제2색의 광으로 파장 변환하는 제1 파장 변환 패턴을 포함하고, 상기 증진 패턴층은 상기 제1 파장 변환 패턴과 중첩하여 배치되는 제1 패턴부 및 상기 제1 패턴부를 둘러싸며 상기 비출광 영역 내에 배치되는 제2 패턴부를 포함한다.
- [0025] 상기 제1 출광 영역의 제1 방향에 제2 출광 영역이 정의되고, 상기 제2 기관은 상기 제2 출광 영역 내에 배치되고 상기 제1색의 광을 제3색의 광으로 파장 변환하는 제2 파장 변환 패턴을 포함하며, 상기 제1 패턴부는 상기 제2 파장 변환 패턴과 중첩하여 배치되고, 상기 제2 출광 영역의 제1 방향에 제3 출광 영역이 정의되고, 상기 제2 기관은 상기 제3 출광 영역 내에 배치되는 광 투과 패턴을 포함하며, 상기 제1 패턴부는 상기 광 투과 패턴과 중첩할 수 있다.
- [0026] 평면상 상기 제1 출광 영역의 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향에 위치하는 제4 출광 영역이 정의되고, 상기 제2 기관은 상기 제4 출광 영역 내에 배치되는 제3 파장 변환 패턴을 포함하되, 상기 제3 파장 변환 패턴은 상기 제1색의 광을 상기 제2색의 광으로 파장 변환하고, 상기 제1 패턴부는 상기 제1 출광 영역과 상기 제4 출광 영역 사이의 상기 비출광 영역 내에 배치될 수 있다.
- [0027] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0028] 일 실시예에 따른 표시 장치에 의하면, 서브 픽셀 간의 혼색을 방지하여 색 재현성이 향상된 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 따른 표시 장치에 의하면, 발광 효율이 향상된 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0030] 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II' 선을 따라 절단한 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 IV-IV' 선을 따라 절단한 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 5는 도 4의 Q1부분을 확대한 단면도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 구조의 변형예를 도시한 단면도이다.
- 도 7은 도 5에 도시된 구조의 다른 변형예를 도시한 단면도이다.
- 도 8은 다른 실시예에 따른 제1 기관의 단면도이다.
- 도 9는 도 4의 A영역 내의 광 경로를 설명하기 위한 부분 확대도이다.
- 도 10은 도 3의 X-X' 선을 따라 절단한 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 11은 도 3의 X-X' 선을 따라 절단한 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 12 내지 도 18은 각각 도 3의 IV-IV' 선을 따라 절단한 다양한 실시예들에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 19 내지 도 23은 제1 기관 상에 증진 패턴층을 형성한 후, 제1 기관 및 제2 기관을 합착하여 표시 장치를 제

조하는 것을 설명하는 단면도이다.

도 24 내지 도 27은 제2 기관 상에 충전 패턴층을 형성한 후, 제1 기관 및 제2 기관을 합착하여 표시 장치를 제조하는 것을 설명하는 단면도이다.

도 28 내지 도 32는 다양한 실시예에 따른 제1 기관 및 제1 기관 상에 형성된 충전 패턴층의 평면도이다.

도 33은 발광 영역 간의 간격에 따른 혼색 발생 임계 각도를 개략적으로 나타내는 그래프이다.

도 34는 충전 패턴층의 두께에 따른 혼색 발생 임계 각도를 개략적으로 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0033] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 '위(on)'로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 '직접 위(directly on)'로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 실시예들에 대해 설명한다.
- [0035] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치의 사시도이다. 도 2는 도 1의 II-II' 선을 따라 절단한 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- [0036] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 표시 장치(1)는 태블릿 PC, 스마트폰, 자동차 내비게이션 유닛, 카메라, 자동차에 제공되는 중앙정보 디스플레이(center information display, CID), 손목 시계형 전자 기기, PDA(Personal Digital Assistant), PMP(Portable Multimedia Player), 게임기와 같은 중소형 전자 장비, 텔레비전, 외부 광고판, 모니터, 퍼스널 컴퓨터, 노트북 컴퓨터와 같은 중대형 전자 장비 등 다양한 전자기기에 적용될 수 있다. 이것들은 단지 실시예로서 제시된 것들로써, 본 발명의 개념에서 벗어나지 않은 이상 다른 전자 기기에도 채용될 수 있음은 물론이다.
- [0037] 몇몇 실시예에서 표시 장치(1)는 평면상 직사각형 형상으로 이루어질 수 있다. 표시 장치(1)는 일 방향으로 연장된 양 단변과 상기 일 방향과 교차하는 다른 방향으로 연장된 양 장변을 포함할 수 있다. 평면상 표시 장치(1)의 장변과 단변이 만나는 코너부는 직각일 수 있지만, 이에 한정되지 않으며, 라운드진 곡선 형상을 가질 수도 있다. 표시 장치(1)의 평면 형상은 예시된 것에 제한되지 않고, 정사각형, 원형, 타원이나 기타 다른 형상으로 적용될 수도 있다.
- [0038] 표시 장치(1)는 영상을 표시하는 표시 영역(DA) 및 영상을 표시하지 않는 비표시 영역(NDA)을 포함할 수 있다.
- [0039] 표시 영역(DA)은 표시 장치의 중앙부에 배치될 수 있다. 표시 영역(DA)은 복수의 화소를 포함할 수 있다. 복수의 화소는 제1색의 광(예컨대, 약 610nm 내지 약 650nm 범위에서 피크 파장을 갖는 적색광)을 출사하는 제1 화소(PX1), 제2색의 광(예컨대, 약 510nm 내지 약 550nm 범위에서 피크 파장을 갖는 녹색광)을 출사하는 제2 화소(PX2) 및 제3색의 광(예컨대, 약 430nm 내지 약 470nm 범위에서 피크 파장을 갖는 청색광)을 출사하는 제3 화소(PX3)를 포함할 수 있다. 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2), 및 제3 화소(PX3)는 행렬 방향을 따라 교대로 배열될 수 있다. 각 화소(PX1, PX2, PX3)는 스트라이프 타입이나 펜타일 타입 등 다양한 방식으로 배열될 수 있다.
- [0040] 각 화소(PX1, PX2, PX3)는 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 및 비발광 영역(LB)을 포함할 수 있다. 발광 영역(LA1, LA2, LA3)은 유기층에 의해 빛을 발광하는 영역으로 정의되고, 비발광 영역(LB)은 유기층에 의한 발광이 직접적으로 이루어지지 않는 영역으로 정의된다. 비발광 영역(LB)은 발광 영역(LA1, LA2, LA3)을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 발광 영역(LA1, LA2, LA3)과 비발광 영역(LB)의 구분은 후술하는 बैं크층에 의해 이루어질 수 있다.
- [0041] 각 화소(PX1, PX2, PX3)에서 출사하는 빛의 파장은 발광 영역(LA1, LA2, LA3)에서 발광하는 빛뿐만 아니라, 그에 중첩하도록 배치된 파장 변환 패턴이나 컬러 필터에 의해 조절될 수 있다. 예를 들어, 각 제1 화소(PX1)의 제1 발광 영역(LA1), 제2 화소(PX2)의 제2 발광 영역(LA2) 및 제3 화소(PX3)의 제3 발광 영역(LA3)이 모두 동

일한 파장(예컨대, 청색광)을 발광하되, 해당 화소에 배치된 파장 변환 패턴 및/또는 컬러 필터에 의해 해당 화소의 출사 색으로 변경될 수 있다.

- [0042] 비표시 영역(NDA)은 표시 영역(DA)의 외측에 배치되어 표시 영역(NDA)을 둘러쌀 수 있다. 비표시 영역(NDA)은 발광 영역을 불포함하거나, 발광 영역과 실질적으로 동일한 구조를 가지지만 발광을 하지 않도록 제어된 더미 발광 영역을 포함하거나, 발광 영역을 포함하되 차광 부재를 통해 표시 방향으로의 광 출사가 차단되어 있을 수 있다.
- [0043] 표시 장치(1)의 개략적 적층 구조를 설명하면, 표시 장치(1)는 도 2에 도시된 바와 같이 제1 기관(10), 제1 기관(10)과 대향하는 제2 기관(30), 제1 기관(10)과 제2 기관(30) 사이에 개재된 충전 패턴층(70) 및 제1 기관(10)과 제2 기관(30)의 테두리에서 이들을 상호 결합하는 실링부(50)를 포함할 수 있다.
- [0044] 제1 기관(10)은 영상을 표시하기 위한 소자 및 회로들, 예컨대 스위칭 소자 등과 같은 화소 회로, 표시 영역(DA)에 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 및 비발광 영역(LB)을 정의하는 बैं크층, 및 유기 발광 소자들을 포함할 수 있다. 제1 기관(10)은 표시 기관일 수 있다.
- [0045] 제2 기관(30)은 제1 기관(10)의 상부에 위치하고 제1 기관(10)과 대향한다. 제2 기관(30)은 입사광의 색을 변환하는 색변환 패턴을 포함하는 색변환 기관일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 비표시 영역(NDA)에서 제1 기관(10)과 제2 기관(30) 사이에는 실링부(50)가 위치할 수 있다. 실링부(50)는 비표시 영역(NDA)에서 제1 기관(10)과 제2 기관(30)의 가장자리를 따라 배치되어 평면 상에서 표시 영역(DA)을 둘러쌀 수 있다. 제1 기관(10)과 제2 기관(30)은 실링부(50)를 매개로 상호 결합될 수 있다. 실링부(50)는 에폭시계 레진 등과 같은 유기 물질을 포함하여 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 실링부(50)에 의해 둘러싸인 제1 기관(10)과 제2 기관(30) 사이의 공간에는 충전 패턴층(70)이 위치할 수 있다. 충전 패턴층(70)은 제1 기관(10)과 제2 기관(30) 사이를 채울 수 있다. 충전 패턴층(70)은 광을 투과할 수 있는 재질로 이루어질 수 있다.
- [0048] 충전 패턴층(70)은 제1 패턴부(70a) 및 제2 패턴부(70b)를 포함할 수 있다. 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)는 제1 방향(d1) 및 제2 방향(d2)을 따라 서로 교번적으로 배치될 수 있다. 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)는 서로 굴절률이 다른 재료로 형성될 수 있다. 평면상 제2 패턴부(70b)는 제1 패턴부(70a)를 둘러싸며 배치될 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 제1 패턴부(70a)는 제2 패턴부(70b)에 비해 높은 굴절률을 가진 고굴절 패턴이고, 제2 패턴부(70b)는 제1 패턴부(70b)에 비해 낮은 굴절률을 가진 저굴절 패턴일 수 있다. 제1 패턴부(70a)는, 이에 제한되는 것은 아니지만, 실리콘계 유기물질, 에폭시계 유기물질, 또는 에폭시-아크릴계 유기물질과 같은 고굴절률 유기물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제1 패턴부(70a)는 실리콘 러버(Silicone rubber)를 포함할 수 있다. 또한, 제2 패턴부(70b)는 공기층일 수 있고, 그 밖에 질소, 아르곤 등과 같은 불활성 가스를 포함하거나 다양한 종류의 가스 혼합물을 포함하는 가스층일 수 있다. 충전 패턴층(70)의 구체적인 형상 및 제조 방법과 관련하여 후술하기로 한다.
- [0050] 이하 도 4 내지 도 8을 결부하여 표시 장치(1)의 구조에 대해 보다 상세히 설명한다.
- [0051] 도 4는 도 3의 IV-IV' 선을 따라 절단한 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다. 도 5는 도 4의 Q1부분을 확대한 단면도이다. 도 6은 도 5에 도시된 구조의 변형예를 도시한 단면도이다. 도 7은 도 5에 도시된 구조의 다른 변형예를 도시한 단면도이다. 도 8은 다른 실시예에 따른 제1 기관의 단면도이다.
- [0052] 먼저, 도 4를 참조하면, 표시 장치(1)는 상술한 바와 같이 제1 기관(10), 제2 기관(30)을 포함하며, 제1 기관(10)과 제2 기관(30) 사이에 위치하는 충전 패턴층(70)을 더 포함할 수 있다.
- [0053] 이하, 제1 기관(10)에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [0054] 제1 기관(10)은 제1 베이스부(110), 스위칭 소자들(T1, T2, T3), 절연막(130), बैं크층(150), 유기 발광 소자들(ED1, ED2, ED3), 봉지층(170)을 포함할 수 있다.
- [0055] 제1 베이스부(110)는 광 투과성을 갖는 재질로 이루어질 수 있다. 제1 베이스부(110)는 유리기관 또는 플라스틱 기관일 수 있다.
- [0056] 제1 베이스부(110) 상에는 각 화소(PX1, PX2, PX3)마다 적어도 하나의 스위칭 소자들(T1, T2, T3)이 배치될 수

있다. 이의 도면에는 미도시 하였으나, 제1 베이스부(110) 상에는 각 스위칭 소자에 신호를 전달하는 복수의 신호선들(예컨대, 게이트선, 데이터선, 전원선 등)이 더 배치될 수 있다.

- [0057] 스위칭 소자들(T1, T2, T3) 상에는 절연막(130)이 배치될 수 있다. 절연막(130)은 유기막으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 절연막(130)은 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 이미드계 수지, 에스테르계 수지 등을 포함할 수 있다.
- [0058] 절연막(130) 상에는 각 화소(PX1, PX2, PX3) 별로 화소 전극(AE1, AE2, AE3)이 배치될 수 있다. 각 화소 전극(AE1, AE2, AE3)은 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 내에 위치하되, 적어도 일부는 비발광 영역(LB)까지 확장될 수 있다. 각 화소 전극(AE1, AE2, AE3)은 절연막(130)을 관통하는 비아홀(via-hole)을 통해 스위칭 소자(T1, T2, T3)와 각각 연결될 수 있다.
- [0059] 일 실시예에서, 화소 전극(AE1, AE2, AE3)은 유기 발광 소자의 애노드 전극일 수 있다. 화소 전극(AE1, AE2, AE3)은 정공 주입이 용이한 일함수가 높은 물질, 예컨대, 인듐-주석-산화물(Indium-Tin-Oxide: ITO), 인듐-아연-산화물(Indium-Zinc-Oxide: IZO), 산화아연(Zinc Oxide: ZnO), 산화인듐(Indium Oxide: In₂O₃) 등을 포함할 수 있다. 표시 장치(1)가 전면 발광형 표시 장치인 경우, 화소 전극(AE1, AE2, AE3)은 반사성 금속층을 더 포함할 수 있다. 상기 반사성 금속층은 예컨대 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 납(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca) 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 화소 전극(AE1, AE2, AE3)은 ITO/Ag, Ag/ITO, ITO/Mg, ITO/MgF의 2층 구조 또는 ITO/Ag/ITO와 같은 다중층의 구조를 가질 수도 있다.
- [0060] 화소 전극(AE1, AE2, AE3) 상에는 뱅크층(150)이 위치할 수 있다. 뱅크층(150)은 화소(PX1, PX2, PX3)의 경계를 따라 배치된다. 뱅크층(150)은 격자 형상으로 형성되고 화소 전극(AE1, AE2, AE3)을 적어도 부분적으로 노출하는 개구부를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이 발광 영역(LA1, LA2, LA3)은 뱅크층(150)에 의해 비발광 영역(LB)과 구분될 수 있다. 즉, 화소 전극(AE1, AE2, AE3) 중 뱅크층(150)에 의해 커버되지 않고 노출되는 영역이 발광 영역(LA1, LA2, LA3)이 되고, 뱅크층(150)에 의해 커버되는 영역이 비발광 영역(LB)이 될 수 있다.
- [0061] 상기 개구부가 노출하는 영역의 크기는 서로 상이할 수 있다. 즉, 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3)의 면적은 서로 상이할 수 있다. 일 실시예로, 제1 발광 영역(LA1)의 면적이 가장 크고, 다음으로 제2 발광 영역(LA2)의 면적이 크며, 제3 발광 영역(LA3)의 면적이 가장 작을 수 있다. 다른 실시예로 제1 발광 영역(LA1) 및 제2 발광 영역(LA2)의 면적이 서로 동일하고, 제3 발광 영역(LA3)의 면적이 가장 작을 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3)의 면적은 서로 동일할 수도 있다.
- [0062] 몇몇 실시예에서 뱅크층(150)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌 설파이드계 수지(polyphenylenesulfides resin) 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 등의 유기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0063] 뱅크층(150)의 개구부에 의해 노출된 화소 전극(AE1, AE2, AE3) 상에는 유기층(OL1, OL2, OL3)이 배치될 수 있다. 유기층(OL1, OL2, OL3)에 대한 상세한 설명을 위해 도 5 내지 도 7이 참조된다.
- [0064] 도 5 내지 도 7에서는 유기층(OL1, OL2, OL3) 중 제1 유기층(OL1)의 적층 구조에 대해서만 도시하였으나, 다른 유기층(OL2, OL3)도 모두 동일한 적층 구조를 가질 수 있다.
- [0065] 도 5를 참조하면, 일 실시예에서, 제1 유기층(OL1)은 제1 화소 전극(AE1) 상에 위치하는 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 정공 수송층(HTL1) 상에 위치하는 제1 발광층(EL11), 제1 발광층(EL11) 상에 위치하는 제1 전자 수송층(ETL1)을 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 제1 유기층(OL1)은 하나의 발광층, 예컨대 발광층으로서 제1 발광층(EL11)만을 포함할 수 있으며, 제1 발광층(EL11)은 청색 발광층일 수 있다. 그러나, 제1 유기층(OL1)의 적층 구조는 도 5의 구조로 한정되지 않으며, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 변형될 수도 있다.
- [0066] 도 6을 참조하면, 제1 유기층(OL1a)은 제1 발광층(EL11) 상에 위치하는 제1 전하 생성층(CGL11) 및 제1 전하 생성층(CGL11) 상에 위치하는 제2 발광층(EL12)을 더 포함할 수 있으며, 제1 전하수송층(ETL1)은 제2 발광층(EL12) 상에 위치할 수 있다.
- [0067] 제1 전하 생성층(CGL11)은 인접한 각 발광층에 전하를 주입하는 역할을 할 수 있다. 제1 전하 생성층(CGL11)은 제1 발광층(EL11)과 제2 발광층(EL12) 사이에서 전하 균형을 조절하는 역할을 할 수 있다. 몇몇 실시예에서 제1

전하 생성층(CGL11)은 n형 전하 생성층 및 p형 전하 생성층을 포함할 수 있다. 상기 p형 전하 생성층은 상기 n형 전하 생성층 상에 배치될 수 있다.

- [0068] 제2 발광층(EL12)은 이에 제한되는 것은 아니지만, 제1 발광층(EL11)과 마찬가지로 청색광을 발광할 수 있다. 제2 발광층(EL12)은 제1 발광층(EL11)과 동일한 피크 파장 또는 상이한 피크 파장의 청색광을 발광할 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 발광층(EL11)과 제2 발광층(EL12)은 서로 다른 색상의 빛을 발광할 수도 있다. 즉, 제1 발광층(EL11)은 청색광을 발광하는 반면, 제2 발광층(EL12)은 녹색광을 발광할 수도 있다.
- [0069] 상술한 구조의 제1 유기층(OL1a)은 두 개의 발광층을 포함함으로써, 도 5의 구조 대비 발광 효율 및 수명이 개선될 수 있다.
- [0070] 도 7은 제1 유기층(OL1b)이 3개의 발광층(EL11, EL12, EL13)과 이들 사이에 개재된 2개의 전하 생성층(CGL11, CGL12)을 포함할 수 있음을 예시한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 유기층(OL1b)은 제1 발광층(EL11) 상에 위치하는 제1 전하 생성층(CGL11), 제1 전하 생성층(CGL11) 상에 위치하는 제2 발광층(EL12), 제2 발광층(EL12) 상에 위치하는 제2 전하 생성층(CGL12) 및 제2 전하 생성층(CGL12) 상에 위치하는 제3 발광층(EL13)을 더 포함할 수 있다. 제1 전하수송층(ETL1)은 제3 발광층(EL13) 상에 위치할 수 있다.
- [0071] 제3 발광층(EL13)은 제1 발광층(EL11) 및 제2 발광층(EL12)과 마찬가지로 청색광을 발광할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 발광층(EL11), 제2 발광층(EL12), 제3 발광층(EL13)은 각각 청색광을 발광하되, 파장 피크가 모두 동일할 수도 있고, 일부는 상이할 수도 있다. 다른 실시예에서, 제1 발광층(EL11), 제2 발광층(EL12), 제3 발광층(EL13)의 발광 색상이 다를 수도 있다. 예를 들어, 각 발광층이 청색 또는 녹색을 발광하거나, 각 발광층이 적색, 녹색, 청색을 발광함으로써 전체적으로 화이트 광을 방출할 수도 있다.
- [0072] 다시 도 4를 참조하면, 각 유기층(OL1, OL2, OL3)은 화소별로 분리될 수 있다. 예를 들어, 각 유기층(OL1, OL2, OL3)은 बैं크층(150)의 개구부에 의해 노출된 화소 전극(PX1, PX2, PX3) 상에 배치됨으로써, बैं크층(150)에 의해서로 분리되어 있을 수 있다.
- [0073] 다른 예로, 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 유기층(OL1c), 제2 유기층(OL2c), 및 제3 유기층(OL3c)은 서로 연결될 수도 있다. 제1 유기층(OL1c), 제2 유기층(OL2c), 및 제3 유기층(OL3c)이 서로 연결되더라도 각 화소 전극(AE1, AE2, AE3)과 접촉하는 영역의 유기층만 발광하므로 도 4의 실시예와 비교하여 발광 영역의 차이는 없을 것이다. 도 8의 실시예는 화소별 유기층 분리 공정을 실시하지 않아도 되기 때문에, 공정 효율이 개선될 수 있다.
- [0074] 도면으로 도시하지는 않았지만, 유기층(OL1, OL2, OL3)의 적층막 중 일부는 도 4에 도시된 것처럼 화소별로 분리되고, 다른 일부는 도 8에 도시된 것처럼 화소와 무관하게 전면적으로 형성될 수도 있다. 예를 들어, 각 유기층의 발광층은 화소별로 분리되지만, 정공 수송층 및/또는 전자 수송층은 공통층으로 형성될 수 있다.
- [0075] 다시 도 4를 참조하면, 유기층(OL1, OL2, OL3) 상에는 공통 전극(CE)이 배치된다. 공통 전극(CE)은 화소(PX1, PX2, PX3)와 무관하게 전면(whole surface)적으로 배치될 수 있다.
- [0076] 화소 전극(AE1, AE2, AE3)이 유기 발광 소자의 애노드 전극인 경우, 공통 전극(CE)은 유기 발광 소자의 캐소드 전극이 되며, 공통 전극(CE)은 전자 주입이 용이한 일함수가 낮은 물질, 예컨대 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag, Pt, Pd, Ni, Au, Nd, Ir, Cr, BaF, Ba 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물 등)을 포함할 수 있다.
- [0077] 표시 장치(1)가 전면 발광형 표시 장치인 경우, 공통 전극(CE)은 투과성 또는 반투과성을 가질 수 있다. 상기한 일함수가 낮은 물질을 두께가 수십 내지 수백 옹스트롬 정도로 얇게 형성하는 경우, 공통 전극(CE)은 투과성 또는 반투과성을 가질 수 있다. 일함수가 낮은 금속 박막을 사용하는 경우, 투과성을 확보하면서 저항을 낮추기 위해, 공통 전극(CE)은 상기 금속 박막 상에 적층된 WxOx(tungsten oxide), TiO2(Titanium oxide), ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide), MgO(magnesium oxide) 등의 투명 도전성 물질층을 더 포함할 수 있다.
- [0078] 상술한 제1 화소 전극(AE1), 제1 유기층(OL1) 및 공통 전극(CE)은 제1 유기 발광 소자(ED1)를 이루고, 제2 화소 전극(AE2), 제2 유기층(OL2) 및 공통 전극(CE)은 제2 유기 발광 소자(ED2)를 이루고, 제3 화소 전극(AE3), 제3 유기층(OL3) 및 공통 전극(CE)은 제3 유기 발광 소자(ED3)를 이룰 수 있다.
- [0079] 공통 전극(CE) 상에는 봉지층(170)이 배치된다. 봉지층(170)은 외부로부터 불순물 또는 수분 등이 침투하는 것

을 방지하기 위해 유기 발광 소자(ED1, ED2, ED3) 상부에 배치되어 제1 기판(10)을 밀봉하도록 배치될 수 있다.

- [0080] 봉지층(170)은 화소(PX1, PX2, PX3)와 무관하게 전면(whole surface)적으로 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 봉지층(170)은 공통 전극(CE)을 직접 커버할 수 있다. 다른 실시예에서, 봉지층(170)과 공통 전극(CE) 사이에는 공통 전극(CE)을 커버하는 캡핑층이 더 배치될 수 있으며, 이러한 경우 봉지층(170)은 캡핑층을 직접 커버할 수 있다.
- [0081] 봉지층(170)은 공통 전극(CE) 상에 순차적으로 적층된 제1 봉지 무기막(171), 봉지 유기막(173) 및 제2 봉지 무기막(175)을 포함할 수 있다.
- [0082] 제1 봉지 무기막(171) 및 제2 봉지 무기막(175)은 각각 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물, 실리콘 산질화물(SiON), 리튬 플로라이드 등으로 이루어질 수 있다.
- [0083] 봉지 유기막(173)은 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지 및 페틸렌계 수지 등으로 이루어질 수 있다.
- [0084] 다만 봉지층(170)의 구조가 상술한 예에 한정되는 것은 아니며, 이외에도 봉지층(170)의 적층 구조는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0085] 이하, 제2 기판(30)에 대해 설명한다.
- [0086] 제2 기판(30)은 제2 베이스부(310), 차광 부재(320), 컬러 필터(331, 333, 335), 과장 변환 패턴(341, 343), 광 투과 패턴(345), 평탄화층(OC), 및 캡핑층(PS1, PS2, PS3)을 포함할 수 있다.
- [0087] 제2 기판(30) 상에는 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 및 비출광 영역(PB)이 정의될 수 있다. 출광 영역(PA1, PA2, PA3)은 외부로 광이 출사되는 영역이고, 비출광 영역(PB)은 외부로 광이 출사되지 않고 차단되는 영역으로 정의된다. 비출광 영역(PB)은 출광 영역(PA1, PA2, PA3)을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 출광 영역(PA1, PA2, PA3)은 상술한 발광 영역(LA1, LA2, LA3)을 포함하고, 비발광 영역(LB)의 적어도 일부를 포함할 수 있다. 비출광 영역(PB)은 비발광 영역(LB) 내에 배치될 수 있다. 즉, 출광 영역(PA1, PA2, PA3)의 면적은 발광 영역(LA1, LA2, LA3)의 면적보다 넓고, 비출광 영역(PB)의 면적은 비발광 영역(LB)의 면적보다 좁을 수 있다.
- [0088] 출광 영역(PA1, PA2, PA3)의 면적은 서로 상이할 수 있다. 일 실시예로, 제1 출광 영역(PA1)의 면적이 가장 크고, 다음으로 제2 출광 영역(PA2)의 면적이 크며, 제3 출광 영역(PA3)의 면적이 가장 작을 수 있다. 다른 실시예로 제1 출광 영역(PA1) 및 제2 출광 영역(PA2)의 면적이 서로 동일하고, 제3 출광 영역(PA3)의 면적이 가장 작을 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)의 면적은 서로 동일할 수도 있다.
- [0089] 제2 베이스부(310)는 광 투과성을 갖는 재질로 이루어질 수 있다. 제2 베이스부(310)는 유리기판 또는 플라스틱 기판일 수 있다.
- [0090] 제2 베이스부(310) 상에는 차광 부재(320)가 배치될 수 있다. 차광 부재(320)는 화소(PX1, PX2, PX3)의 경계를 따라 배치되고, 광의 투과를 차단할 수 있다. 예를 들어, 차광 부재(320)는 평면상 격자 형상으로 형성되고, 인접한 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 간에 광이 침범하여 혼색이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 출광 영역(PA1, PA2, PA3)은 차광 부재(320)에 의해 비출광 영역(PB)과 구분될 수 있다. 즉, 제2 베이스부(310) 중 차광 부재(320)와 중첩되지 않는 영역이 출광 영역(PA1, PA2, PA3)이 되고, 차광 부재(320)와 중첩되는 영역이 비출광 영역(PB)이 될 수 있다.
- [0091] 차광 부재(320)는 유기물 또는 크롬을 포함하는 금속 물질로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 차광 부재(320)는 카본 블랙(carbon black) 또는 유기 블랙 매트릭스일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0092] 제2 베이스부(310) 및 차광 부재(320) 상에는 컬러 필터(331, 333, 335)가 배치될 수 있다. 제1 컬러 필터(331)는 제1 출광 영역(PA1)과 중첩되고, 제2 컬러 필터(333)는 제2 출광 영역(PA2)과 중첩되며, 제3 컬러 필터(335)는 제3 출광 영역(PA3)과 중첩될 수 있다.
- [0093] 컬러 필터(331, 333, 335)는 특정 색의 광을 선택적으로 투과하되, 다른 색의 광을 흡수하여 진행을 차단할 수 있다. 예컨대, 제1 컬러 필터(331)는 제1색의 광을 투과하되, 제2색의 광 및 제3색의 광을 흡수하여 차단할 수 있다. 상술한 바와 같이 제1색의 광은 적색광이고, 제2색의 광은 녹색광이며, 제3색의 광은 청색광일 수 있다. 즉, 제1 컬러 필터(331)는 적색광을 투과하되, 녹색광 및 청색광을 흡수하여 차단하는 적색 컬러 필터(red

color filter)일 수 있으며, 적색의 색제(red colorant)를 포함할 수 있다.

- [0094] 제2 컬러 필터(333)는 제2색의 광을 투과하되, 제1색의 광 및 제3색의 광을 흡수하여 차단할 수 있다. 즉, 제2 컬러 필터(333)는 녹색광을 투과하되, 적색광 및 청색광을 흡수하여 차단하는 녹색 컬러 필터(green color filter)일 수 있으며, 녹색의 색제(green colorant)를 포함할 수 있다.
- [0095] 제3 컬러 필터(335)는 제3색의 광을 투과하되, 제1색의 광 및 제1색의 광을 흡수하여 차단할 수 있다. 즉, 제3 컬러 필터(335)는 청색광을 투과하되, 적색광 및 녹색광을 흡수하여 차단하는 청색 컬러 필터(blue color filter)일 수 있으며, 청색의 색제(red colorant)를 포함할 수 있다.
- [0096] 몇몇 실시예에서, 각 컬러 필터(331, 333, 335)간의 경계 부분은 비출광 영역(PB)에 위치할 수 있다. 또한, 각 컬러 필터(331, 333, 335)간의 경계 부분과 제2 베이스부(310) 사이에는 차광 부재(320)가 배치될 수 있다.
- [0097] 컬러 필터(331, 333, 335) 상에는 제1 캡핑층(PS1)이 위치할 수 있다. 제1 캡핑층(PS1)은 외부로부터 수분 또는 공기 등의 불순물이 침투하여 컬러 필터(331, 333, 335) 등을 손상시키거나 오염시키는 것을 방지할 수 있다. 또한 제1 캡핑층(PS1)은 각 컬러 필터(331, 333, 335)에 포함된 색제(colorant)가 다른 구성으로 확산되는 것을 방지할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제1 캡핑층(PS1)은 무기물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제1 캡핑층(PS1)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물 및 실리콘 산질화물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0098] 제1 캡핑층(PS1) 상에는 파장 변환 패턴(341, 343) 및 광 투과 패턴(345)이 배치될 수 있다.
- [0099] 제1 파장 변환 패턴(341)은 제1 출광 영역(PA1)에 배치되고 제2 출광 영역(PA2) 및 제3 출광 영역(PA3)에는 배치되지 않을 수 있다. 제1 파장 변환 패턴(341)은 입사광의 피크 파장을 다른 특정 피크 파장의 광으로 변환하여 출사할 수 있다. 예를 들어, 제1 파장 변환 패턴(341)은 청색광을 약 610nm 내지 약 650nm 범위인 적색광으로 변환하여 출사할 수 있다.
- [0100] 제1 파장 변환 패턴(341)은 제1 베이스 수지(3411) 및 제1 베이스 수지(3411) 내에 분산된 제1 파장 변환 물질(3413)을 포함할 수 있으며, 제1 베이스 수지(3411) 내에 분산된 제1 산란체(3415)를 더 포함할 수 있다.
- [0101] 제1 베이스 수지(3411)는 광 투과율이 높고, 제1 파장 변환 물질(3413) 및 제1 산란체(3415)에 대한 분산 특성이 우수한 재료이면 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 제1 베이스 수지(3411)는 에폭시계 수지, 아크릴계 수지, 카도계 수지 또는 이미드계 수지 등의 유기 재료를 포함할 수 있다.
- [0102] 제1 파장 변환 물질(3413)은 입사광의 피크 파장을 다른 특정 피크 파장으로 변환할 수 있다. 제1 파장 변환 물질(3413)의 예로는 양자점, 양자 막대 또는 형광체 등을 들 수 있다. 양자점은 전자가 전도대에서 가전자대로 전이하면서 특정 파장의 광을 방출하는 입자상 물질일 수 있다.
- [0103] 상기 양자점은 반도체 나노 결정 물질일 수 있다. 양자점은 그 조성 및 크기에 따라 특정 밴드갭을 가져 빛을 흡수한 후 고유의 파장을 갖는 광을 방출할 수 있다. 양자점의 반도체 나노 결정의 예로는 IV족계 나노 결정, II-VI족계 화합물 나노 결정, III-V족계 화합물 나노 결정, IV-VI족계 나노 결정 또는 이들의 조합 등을 들 수 있다.
- [0104] 예를 들어, IV족계 나노 결정은 규소(Si), 게르마늄(Ge), 또는 탄화규소(silicon carbide, SiC), 규소-게르마늄(SiGe) 등의 이원소 화합물 등을 예시할 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0105] 또, II-VI족계 화합물 나노 결정은 CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, ZnO, HgS, HgSe, HgTe, MgSe, MgS 및 이들의 혼합물 등의 이원소 화합물, CdSeS, CdSeTe, CdSTe, ZnSeS, ZnSeTe, ZnSTe, HgSeS, HgSeTe, HgSTe, CdZnS, CdZnSe, CdZnTe, CdHgS, CdHgSe, CdHgTe, HgZnS, HgZnSe, HgZnTe, MgZnSe, MgZnS 및 이들의 혼합물 등의 삼원소 화합물, 또는 HgZnTeS, CdZnSeS, CdZnSeTe, CdZnSTe, CdHgSeS, CdHgSeTe, CdHgSTe, HgZnSeS, HgZnSeTe, HgZnSTe 및 이들의 혼합물 등의 사원소 화합물을 예시할 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0106] 또한, III-V족계 화합물 나노 결정은 GaN, GaP, GaAs, GaSb, AlN, AlP, AlAs, AlSb, InN, InP, InAs, InSb 및 이들의 혼합물 등의 이원소 화합물, GaNP, GaNAs, GaNSb, GaPAs, GaPSb, AlNP, AlNAs, AlNSb, AlPAs, AlPSb, InNP, InNAs, InNSb, InPAs, InPSb, GaAlNP 및 이들의 혼합물 등의 삼원소 화합물, 또는 GaAlNAs, GaAlNSb, GaAlPAs, GaAlPSb, GaInNP, GaInNAs, GaInNSb, GaInPAs, GaInPSb, InAlNP, InAlNAs, InAlNSb, InAlPAs, InAlPSb 및 이들의 혼합물 등의 사원소 화합물을 예시할 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0107] IV-VI족계 나노 결정은 SnS, SnSe, SnTe, PbS, PbSe, PbTe 및 이들의 혼합물 등의 이원소 화합물, SnSeS, SnSeTe, SnSTe, PbSeS, PbSeTe, PbSTe, SnPbS, SnPbSe, SnPbTe 및 이들의 혼합물 등의 삼원소 화합물, 또는 SnPbSSe, SnPbSeTe, SnPbSTe 및 이들의 혼합물 등의 사원소 화합물을 예시할 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0108] 양자점은 전술한 나노 결정을 포함하는 코어 및 코어를 둘러싸는 셸을 포함하는 코어-셸 구조를 가질 수 있다. 양자점의 셸은 코어의 화학적 변성을 방지하여 반도체 특성을 유지하기 위한 보호층의 역할 및/또는 양자점에 전기 영동 특성을 부여하기 위한 차징층(charging layer)의 역할을 수행할 수 있다. 상기 셸은 단일층 또는 다중층일 수 있다. 양자점의 셸의 예로는 금속 또는 비금속의 산화물, 반도체 화합물 또는 이들의 조합 등을 들 수 있다.
- [0109] 예를 들어, 상기 금속 또는 비금속의 산화물은 SiO₂, Al₂O₃, TiO₂, ZnO, MnO, Mn₂O₃, Mn₃O₄, CuO, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄, CoO, Co₃O₄, NiO 등의 이원소 화합물, 또는 MgAl₂O₄, CoFe₂O₄, NiFe₂O₄, CoMn₂O₄ 등의 삼원소 화합물을 예시할 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0110] 또, 상기 반도체 화합물은 CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, GaAs, GaP, GaSb, HgS, HgSe, HgTe, InAs, InP, InSb, AlAs, AlP, AlSb 등을 예시할 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0111] 제1 파장 변환 물질(3413)이 방출하는 광은 약 45nm 이하, 또는 약 40nm 이하, 또는 약 30nm 이하의 발광 파장 스펙트럼 반폭(full width of half maximum, FWHM)을 가질 수 있으며 이를 통해 표시 장치가 표시하는 색의 색 순도와 색 재현성을 개선할 수 있다. 또한, 제1 파장 변환 물질(3413)이 방출하는 광은 입사광의 입사 방향과 무관하게 여러 방향을 향하여 방출될 수 있다. 이를 통해 표시 장치의 측면 시인성을 개선할 수 있다.
- [0112] 제1 유기 발광 소자(ED1)에서 제공된 방출광(L) 중 일부는 제1 파장 변환 물질(3413)에 의해 적색광으로 변환되지 않고 제1 파장 변환 패턴(341)을 투과하여 방출될 수 있다. 제1 파장 변환 패턴(341)에 의해 변환되지 않고 제1 컬러 필터(331)에 입사한 성분은, 제1 컬러 필터(331)에 의해 차단될 수 있다. 반면, 제1 파장 변환 패턴(341)에 의해 변환된 적색광은 제1 컬러 필터(331)를 투과하여 외부로 출사될 수 있다. 이에 따라 제1 출광 영역(PA1)에서 외부로 출사되는 제1 출사광(L1)은 적색광일 수 있다.
- [0113] 제1 산란체(3415)는 제1 베이스 수지(3411)와 상이한 굴절률을 가지고 제1 베이스 수지(3411)와 광학 계면을 형성할 수 있다. 예를 들어, 제1 산란체(3415)는 광 산란 입자일 수 있다. 제1 산란체(3415)는 투과광의 적어도 일부를 산란시킬 수 있는 재료이면 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어 금속 산화물 입자 또는 유기 입자일 수 있다. 상기 금속 산화물로는 산화 티타늄(TiO₂), 산화 지르코늄(ZrO₂), 산화 알루미늄(Al₂O₃), 산화 인듐(In₂O₃), 산화 아연(ZnO) 또는 산화 주석(SnO₂) 등을 예시할 수 있고, 상기 유기 입자 재료로는 아크릴계 수지 또는 우레탄계 수지 등을 예시할 수 있다. 제1 산란체(3415)는 제1 파장 변환 패턴(341)을 투과하는 광의 파장을 실질적으로 변환시키지 않으면서 입사광의 입사 방향과 무관하게 무작위한 방향으로 광을 산란시킬 수 있다. 이를 통해 제1 파장 변환 패턴(341)을 투과하는 광의 경로 길이를 증가시킬 수 있고, 제1 파장 변환 물질(3413)에 의한 색 변환 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0114] 몇몇 실시예에서 제1 파장 변환 패턴(341)의 두께는 3 μ m 내지 15 μ m일 수 있다. 제1 파장 변환 패턴(341)에 포함된 제1 파장 변환 물질(3413)의 함량은 10% 내지 60%일 수 있다. 또한 제1 파장 변환 패턴(341)에 포함된 제1 산란체(3415)의 함량은 2% 내지 15%일 수 있다.
- [0115] 제2 파장 변환 패턴(343)은 제2 출광 영역(PA2)에 배치되고 제1 출광 영역(PA1) 및 제3 출광 영역(PA3)에는 배치되지 않을 수 있다. 제2 파장 변환 패턴(343)은 입사광의 피크 파장을 다른 특정 피크 파장의 광으로 변환하여 출사할 수 있다. 예를 들어, 제2 파장 변환 패턴(343)은 청색광을 약 510nm 내지 약 550nm 범위의 녹색광으로 변환하여 출사할 수 있다.
- [0116] 제2 파장 변환 패턴(343)은 제2 베이스 수지(3431) 및 제2 베이스 수지(3431) 내에 분산된 제2 파장 변환 물질(3433)을 포함할 수 있으며, 제2 베이스 수지(3431) 내에 분산된 제2 산란체(3435)를 더 포함할 수 있다.
- [0117] 제2 베이스 수지(3431)는 광 투과율이 높고, 제2 파장 변환 물질(3413) 및 제2 산란체(3435)에 대한 분산 특성이 우수한 재료이면 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 제2 베이스 수지(3431)는 에폭시계 수지, 아크릴계 수지, 카도계 수지 또는 이미드계 수지 등의 유기 재료를 포함할 수 있다.
- [0118] 상술한 바와 같이 제2 파장 변환 물질(3433)은 입사광의 피크 파장을 다른 특정 피크 파장으로 변환할 수 있다. 제2 파장 변환 물질(3433)은 430nm 내지 470nm 범위의 피크 파장을 갖는 청색광을 510nm 내지 550nm 범위의 피

크 파장을 갖는 녹색광으로 변환할 수 있다.

- [0119] 제2 파장 변환 물질(3433)의 예로는 양자점, 양자 막대 또는 형광체 등을 들 수 있다. 제2 파장 변환 물질(3433)에 대한 보다 구체적인 설명은 제1 파장 변환 물질(3413)의 설명에서 상술한 바와 실질적으로 동일하거나 유사한 바, 구체적인 설명은 생략한다.
- [0120] 제1 파장 변환 물질(3413) 및 제2 파장 변환 물질(3433)은 모두 양자점으로 이루어질 수 있다. 이러한 경우 제1 파장 변환 물질(3413)을 이루는 양자점의 직경은 제2 파장 변환 물질(3433)을 이루는 양자점의 직경보다 클 수 있다. 예를 들어, 제1 파장 변환 물질(3413)의 양자점 크기는 약 55Å 내지 65Å일 수 있다. 또한, 제2 파장 변환 물질(3433)의 양자점 크기는 약 40Å 내지 50Å일 수 있다.
- [0121] 제1 파장 변환 패턴(341) 및 제2 파장 변환 패턴(343)을 투과한 광은 편광이 해소된 비편광(unpolarized)된 상태일 수 있다. 비편광된 광이란 특정 방향의 편광 성분만으로 이루어지지 않은 광, 즉 특정 방향으로 편광되지 않은 광, 다시 말해서 무작위화된 편광(random polarization) 성분으로 이루어진 광을 의미한다. 비편광된 광의 예로는 자연 광(natural light)을 들 수 있다.
- [0122] 제2 산란체(3435)는 제2 베이스 수지(3431)와 상이한 굴절률을 가지고 제2 베이스 수지(3431)와 광학 계면을 형성할 수 있다. 예를 들어, 제2 산란체(3435)는 광 산란 입자일 수 있다. 이외 제2 산란체(3435)에 대한 구체적 설명은 제1 산란체(3415)에 대한 설명과 실질적으로 동일하거나 유사한 바, 생략한다.
- [0123] 몇몇 실시예에서 제2 파장 변환 패턴(343)의 두께는 3 μ m 내지 15 μ m일 수 있다. 제2 파장 변환 패턴(343)에 포함된 제2 파장 변환 물질(3433)의 함량은 10% 내지 60%일 수 있다. 또한 제2 파장 변환 패턴(343)에 포함된 제2 산란체(3435)의 함량은 2% 내지 15%일 수 있다.
- [0124] 제2 파장 변환 패턴(343)에는 제2 유기 발광 소자(ED2)에서 방출된 방출광(L)이 제공될 수 있으며, 제2 파장 변환 물질(3433)은 제2 유기 발광 소자(ED2)에서 제공된 방출광(L)을 약 510nm 내지 약 550nm 범위에서 단일 피크 파장을 갖는 녹색광으로 변환하여 방출할 수 있다.
- [0125] 제2 유기 발광 소자(ED2)에서 제공된 방출광(L) 중 일부는 제2 파장 변환 물질(3433)에 의해 녹색광으로 변환되지 않고 제2 파장 변환 패턴(343)을 투과하여 방출될 수 있으며, 이는 제2 컬러 필터(333)에 의해 차단될 수 있다. 반면, 방출광(L)중 제2 파장 변환 패턴(343)에 의해 변환된 녹색광은 제2 컬러 필터(333)를 투과하여 외부로 출사된다. 이에 따라 제2 출광 영역(PA2)에서 외부로 출사되는 제2 출사광(L2)은 녹색광일 수 있다.
- [0126] 광 투과 패턴(345)은 제3 출광 영역(PA3) 내에 위치하고 제1 출광 영역(PA1) 및 제2 출광 영역(PA2)에는 위치하지 않을 수 있다. 광 투과 패턴(345)은 입사광을 투과시킬 수 있다.
- [0127] 광 투과 패턴(345)은 제3 베이스 수지(3451) 및 제3 베이스 수지(3451) 내에 분산된 제3 산란체(3455)를 더 포함할 수 있다.
- [0128] 제3 베이스 수지(3451)는 광 투과율이 높은 유기물질로 이루어질 수 있으며, 제1 베이스 수지(3451)와 동일한 물질로 이루어지거나, 제1 베이스 수지(3451)의 구성물질로 예시된 물질 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0129] 제3 산란체(3455)는 제3 베이스 수지(3451)와 상이한 굴절률을 가지고 제3 베이스 수지(3451)와 광학 계면을 형성할 수 있다. 예를 들어, 제3 산란체(3455)는 광 산란 입자일 수 있다. 제3 산란체(3455)는 투과광의 적어도 일부를 산란시킬 수 있는 재료이면 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어 금속 산화물 입자 또는 유기 입자일 수 있다. 상기 금속 산화물로는 산화 티타늄(TiO₂), 산화 지르코늄(ZrO₂), 산화 알루미늄(Al₂O₃), 산화 인듐(In₂O₃), 산화 아연(ZnO) 또는 산화 주석(SnO₂) 등을 예시할 수 있고, 상기 유기 입자 재료로는 아크릴계 수지 또는 우레탄계 수지 등을 예시할 수 있다. 제3 산란체(3455)는 제3 파장 변환 패턴(341)을 투과하는 광의 파장을 실질적으로 변환시키지 않으면서 입사광의 입사 방향과 무관하게 무작위한 방향으로 광을 산란시킬 수 있다. 이를 통해 광 투과 패턴(345)을 투과하는 광의 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0130] 제3 유기 발광 소자(ED3)으로부터 제공된 방출광(L)은 광 투과 패턴(345) 및 제3 컬러 필터(335)를 투과하여 외부로 출사된다. 즉, 제3 출광 영역(PA3)에서 출사되는 제3 출사광(L3)은 제3 유기 발광 소자(ED3)에서 방출된 청색광인 방출광(L)과 동일한 파장을 가질 수 있다.
- [0131] 제1 파장 변환 패턴(341), 제2 파장 변환 패턴(343), 및 광 투과 패턴(345)의 면적은 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하여 서로 면적이 상이할 수 있다. 일 실시예로 제1 파장 변환 패턴(341)의 면적이 가장 크고, 다음으로 제2 파장 변환 패턴(343)의 면적이 크며, 광 투과 패턴(345)의 면적이 가장 작을 수 있다. 다른 실시예로

제1 파장 변환 패턴(341) 및 제2 파장 변환 패턴(343)의 면적이 서로 동일하고, 광 투과 패턴(345)의 면적이 가장 작을 수 있다. 다만 이에 제한되는 것은 아니며, 제1 파장 변환 패턴(341), 제2 파장 변환 패턴(343), 및 광 투과 패턴(345)의 면적이 서로 동일할 수도 있다.

- [0132] 도면상 도시되지 않았으나, 몇몇 실시예에서 제1 캡핑층(PS1)과 제1 파장 변환 패턴(341), 제2 파장 변환 패턴(343), 및 광 투과 패턴(345) 사이에는 제1 저굴절층이 더 배치될 수 있다. 제1 저굴절층은 제1 출광 영역(PA1), 제2 출광 영역(PA2), 제3 출광 영역(PA3), 및 비출광 영역(PB)에 걸쳐 배치될 수 있다. 제1 저굴절층은 제1 파장 변환 패턴(341), 제2 파장 변환 패턴(343), 및 광 투과 패턴(345)에 비해 낮은 굴절률을 가질 수 있다. 예컨대, 제1 파장 변환 패턴(341), 제2 파장 변환 패턴(343), 및 광 투과 패턴(345)과 제1 저굴절층의 굴절률 차는 0.3 이상일 수 있다. 제1 저굴절층은 베이스 수지 및 상기 베이스 수지 내에 분산된 입자를 포함할 수 있다. 제1 저굴절층이 포함하는 입자는 산화 아연(ZnO) 입자, 이산화티타늄(TiO₂) 입자, 내부가 비어있는 중공 실리카 입자, 내부가 비어 있지 않은 실리카 입자, 나노 실리케이트(nano silicate) 입자, 포로젠(porogen) 입자 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [0133] 제1 저굴절층은 제1 파장 변환 패턴(341) 및 제2 파장 변환 패턴(343)으로부터 제2 베이스부(310)를 향하는 방향으로 방출되는 광 중 일부를 다시 제1 파장 변환 패턴(341) 및 제2 파장 변환 패턴(343)측으로 반사시킬 수 있다. 즉, 제1 저굴절층은 제2 베이스부(310)를 향하는 방향으로 방출되는 광 중 적어도 일부를 리사이클(recycle)시킴으로써, 광 이용 효율을 향상시킬 수 있으며, 표시 장치의 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0134] 제1 파장 변환 패턴(341), 제2 파장 변환 패턴(343) 상에는 제2 캡핑층(PS2)이 위치할 수 있다. 제2 캡핑층(PS2)은 제1 파장 변환 패턴(341) 및 제2 파장 변환 패턴(343)을 커버할 수 있으며, 몇몇 실시예에서 제2 캡핑층(PS2)은 광 투과 패턴(345) 상에 더 위치하고 광 투과 패턴(345)을 더 커버할 수 있다. 제2 캡핑층(PS2)은 제1 캡핑층(PS1)과 함께 제1 파장 변환 패턴(341) 및 제2 파장 변환 패턴(343)을 밀봉할 수 있으며, 이에 따라 외부로부터 수분 또는 공기 등의 불순물이 침투하여 제1 파장 변환 패턴(341) 및 제2 파장 변환 패턴(343)을 손상시키거나 오염시키는 것을 방지할 수 있다. 몇몇 실시예에서 제2 캡핑층(PS2)은 무기물로 이루어질 수 있다. 제2 캡핑층(PS2)은 제1 캡핑층(PS1)과 동일한 물질로 이루어지거나, 제1 캡핑층(PS1)의 설명에서 언급된 물질 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0135] 몇몇 실시예에서, 파장 변환 패턴(341, 343) 및 광 투과 패턴(345) 상에는 필터층이 더 배치될 수 있다. 필터층은 특정 파장 영역을 갖는 광을 투과하고, 다른 특정 파장 영역을 갖는 광을 반사하는 반사형 필터일 수 있다. 예를 들어, 필터층은 제3색의 광을 투과하되, 제1색의 광 및 제2색의 광을 반사할 수 있다.
- [0136] 필터층은 파장 변환 패턴(341, 343)에서 제1 기관(10) 방향으로 방출되는 제1색의 광 및 제2색의 광을 다시 제2 베이스부(310) 방향으로 리사이클(recycle) 시킴으로써, 출광 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 필터층은 유기 발광 소자(ED1, ED2, ED3)으로부터 제공되는 제3색의 광을 투과시키는 반면, 제3색의 광보다 중심 파장이 긴 광을 반사 시킴으로써, 유기 발광 소자(ED1, ED2, ED3)으로부터 제공되는 제3색의 광의 색 순도를 향상시킬 수 있다.
- [0137] 제2 캡핑층(PS2) 상에는 평탄화층(OC)이 더 배치될 수 있다. 평탄화층(OC)은 공정 과정 등에서 제1 파장 변환 패턴(341), 제2 파장 변환 패턴(343), 및 광 투과 패턴(345) 간의 두께가 서로 상이한 경우, 또는 각 구성 사이의 이격 공간이 존재하는 경우, 상기 구성들 및 이격 공간 간의 높이를 대체적으로 균일하게 할 수 있다. 각 구성들 간의 높이가 대체적으로 균일하게 형성되어 있다면, 평탄화층(OC)은 생략될 수 있다.
- [0138] 평탄화층(OC)의 재료는 평탄화 특성을 갖는 경우라면 특별히 제한되지 않는다. 일 실시예로 평탄화층(OC)은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 유기 물질은 카도(cardo)계 수지, 폴리이미드(polyimide)계 수지, 아크릴계 수지, 실록산(siloxane)계 수지 또는 실세스퀴옥산(silsesquioxane)계 수지 등을 포함할 수 있다.
- [0139] 평탄화층(OC) 상에는 제3 캡핑층(PS3)이 더 배치될 수 있다. 제3 캡핑층(PS3)은 평탄화층(OC)을 전체적으로 커버할 수 있다. 상술한 바와 같이 평탄화층(OC)이 생략되는 경우, 제3 캡핑층(PS3) 또한 생략될 수 있다. 제3 캡핑층(PS3)은 무기물로 이루어질 수 있다. 제3 캡핑층(PS3)은 제1 캡핑층(PS1)과 동일한 물질로 이루어지거나, 제1 캡핑층(PS1)의 설명에서 언급된 물질 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0140] 제2 기관(30)과 제1 기관(10) 사이의 공간에는 충전 패턴층(70)이 배치될 수 있다. 충전 패턴층(70)은 광을 투과할 수 있는 물질로 이루어질 수 있다. 충전 패턴층(70)은 제1 기관(10)과 제2 기관(30) 사이에서 제1 기관(10)과 제2 기관(30)이 안정적으로 합착될 수 있도록 완충 역할을 수행할 수 있다. 또한, 충전 패턴층(70)은 제1 패턴부(70a) 및 제2 패턴부(70b)를 포함하여 제1 기관(10)에서 방출되는 방출광(L)이 출광 영역(PA1, PA2,

PA3) 내에서 제2 기관(30)으로 이동하는 이동 경로를 형성할 수도 있다.

- [0141] 충전 패턴층(70)의 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)는 단면상 교번적으로 배치될 수 있다. 대체적으로 제1 패턴부(70a)는 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)과 중첩 배치되고, 제2 패턴부(70b)는 비출광 영역(PB)과 중첩 배치될 수 있다. 몇몇 실시예에서 제1 패턴부(70a)의 적어도 일부가 비출광 영역(PB)과 중첩되고, 제2 패턴부(70b)의 적어도 일부가 출광 영역(PA1, PA2, PA3)과 중첩될 수도 있다.
- [0142] 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)는 서로 굴절률이 다른 재료로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 패턴부(70a)는 제2 패턴부(70b)에 비해 굴절률이 높은 물질을 포함할 수 있고, 제2 패턴부(70b)는 제1 패턴부(70a)에 비해 굴절률이 낮은 물질을 포함할 수 있다.
- [0143] 제1 패턴부(70a)는 실리콘계 유기 물질, 에폭시계 유기 물질, 또는 에폭시-아크릴계 유기 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 몇몇 실시예에서, 제1 패턴부(70a)는 실리콘 러버(Silicone rubber)일 수 있다. 또한, 제2 패턴부(70b)는 공기층일 수 있고, 그 밖에 질소, 아르곤 등과 같은 불활성 가스를 포함하거나 다양한 종류의 가스 혼합물을 포함하는 가스층일 수 있다.
- [0144] 제1 패턴부(70a)는 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)의 경계면에서 효과적으로 전반사가 일어나기 위해 굴절률이 1.5보다 큰 물질로 이루어질 수 있으나, 제2 패턴부(70b)와의 굴절률 차이가 0.3 이상이라면 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0145] 제2 패턴부(70b)가 공기층 또는 가스층을 포함하는 경우, 제2 패턴부(70b)의 굴절률은 실질적으로 1.0에 근접할 수 있다. 즉, 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)의 굴절률 차이가 0.5 이상일 수 있으며, 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)의 경계면에서 전반사가 효과적으로 일어날 수 있다.
- [0146] 다른 실시예로 제2 패턴부(70b)는 공기층이 아닌 저굴절 물질층을 포함할 수 있다. 저굴절 물질층은 공기층보다 굴절률이 크고, 제1 패턴부(70a)보다 굴절률이 낮은 물질로 이루어질 수 있다. 제2 패턴부가 저굴절 물질층을 포함하는 것에 대해 도 15를 참조하여 자세히 후술하기로 한다.
- [0147] 예를 들어, 충전 패턴층(70)은 제1 발광 영역(LA1) 내에서 방출된 방출광(L)이 제1 출광 영역(PA1)외의 제2 출광 영역(PA2) 또는 제3 출광 영역(PA3)으로 침범하는 것을 방지하여 표시 장치(1)의 혼색 발생을 방지할 수 있다. 충전 패턴층(70)의 두께(H)가 얇을수록 표시 장치(1)의 혼색 발생을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0148] 이하 도 9를 참조하여, 충전 패턴층(70)의 각 경계면에서의 광 경로를 자세히 설명한다.
- [0149] 도 9는 도 4의 A영역 내의 광 경로를 설명하기 위한 부분 확대도이다.
- [0150] 도 4 및 도 9를 참조하면, 유기 발광 소자들(ED1, ED2, ED3)은 청색광을 방출하며, 이러한 방출광(L)은 제2 기관(30) 측으로 진행할 수 있다. 상술한 바와 같이, 충전 패턴층(70)은 제1 기관(10)과 제2 기관(30) 사이에 배치될 수 있다. 또한, 충전 패턴층(70)은 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)를 포함하고, 제1 패턴부(70a)는 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3)과 중첩될 수 있으며, 제2 패턴부(70b)는 비발광 영역(LB)과 중첩될 수 있다. 즉, 유기 발광 소자들(ED1, ED2, ED3)에서 방출된 방출광(L)은 충전 패턴층(70)의 제1 패턴부(70a)로 입사할 수 있다.
- [0151] 제1 패턴부(70a)로 입사된 광들은 대체적으로 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 내에서 제2 기관(30) 측으로 진행할 수 있으나, 일부 광들(La, Lb, Lc)은 제1 패턴부(70a) 내에서 제2 패턴부(70b) 측으로 진행할 수 있다.
- [0152] 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)는 서로 상이한 굴절률을 가지고 있으며, 경계면(70i)을 형성할 수 있다. 경계면(70i)을 기점으로 매질의 굴절률이 상이한 경우 광학 계면이 형성되며, 경계면(70i) 측으로 입사된 광은 굴절 또는 반사될 수 있다. 따라서, 높은 굴절률을 가진 제1 패턴부(70a)에서 낮은 굴절률을 가진 제2 패턴부(70b)로 진행되는 광들(La, Lb, Lc)은 굴절되어 제2 패턴부(70b)로 투과되거나, 제1 패턴부(70a)로 반사될 수 있다.
- [0153] 상기 광들의 진행 방향은 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)의 경계면(70i)으로 입사되는 광들의 입사각(θ_a , θ_b , θ_c)에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 입사광(Lc)의 입사각(θ_c)이 임계각보다 작은 경우, 경계면(70i)에서 제1 반사광(Lc')은 반사되지만, 제1 투과광(Lc'')은 제2 패턴부(70b)로 투과될 수 있다. 제2 입사광(Lb)의 입사각(θ_b)이 임계각과 같은 경우, 임계광(Lb')은 반사 또는 굴절되지 않고 경계면(70i)을 따라 진행할 수 있다. 제3 입사광(La)의 입사각(θ_a)이 임계각보다 큰 경우, 제3 반사광(La')은 제2 패턴부(70b)로 굴절되어 투과되지 않고 경계면(70i)에서 전반사되어 제1 패턴부(70a)로 진행될 수 있다. 여기서 전반사되는 광이 많을수록 제1 패턴부(70a)로 광은 더욱 집중될 수 있다.

- [0154] 여기서 임계각은 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)의 굴절률에 의해 결정될 수 있다. 임계각의 크기는 제1 패턴부(70a)의 굴절률과 제2 패턴부(70b)의 굴절률의 차가 클수록 작아진다. 즉, 굴절률 차이가 클수록 임계각이 작아져 더 많은 광이 전반사될 수 있다.
- [0155] 상술한 바와 같은 구조적 또는 광학적 특성에 의해, 충전 패턴층(70)은 발광 영역에 대응되는 제1 패턴부(70a)로 광을 집중시킬 수 있으므로 보다 개선된 발광 효과를 제공할 수 있다. 또한 충전 패턴층(70)은 제2 패턴부(70b)로 광의 분산을 최소화하므로 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 간의 혼색을 방지할 수 있다.
- [0156] 도 33 및 도 34는 발광 영역 간의 간격 및 충전 패턴층의 두께에 따라 혼색 발생 임계 각도의 변화를 나타내는 그래프이다. 구체적으로, 도 33은 발광 영역 간의 간격에 따른 혼색 발생 임계 각도를 개략적으로 나타내는 그래프이다. 도 34는 충전 패턴층의 두께에 따른 혼색 발생 임계 각도를 개략적으로 나타내는 그래프이다.
- [0157] 도 33을 참조하면, 도 33의 그래프에서 x축은 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 간의 간격을 나타낸다. 다시 말해, 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 간의 간격은 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3)의 사이에 위치하는 비발광 영역(LB)의 폭으로 정의될 수 있다. 도 33의 그래프에서 y축은 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 간의 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})를 나타낸다. 충전 패턴층(70)이 패턴화되어 배치되더라도 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})보다 큰 각도로 출사되는 빛은 인접한 출광 영역 측으로 진행하여 혼색을 발생시킬 수 있다.
- [0158] 도 4에 도시된 바와 같이 제2 발광 영역(LA2)에서 출사되는 빛을 예로 들어 설명하면, 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})보다 큰 각도로 출사되는 빛은 제2 발광 영역(LA2)에 중첩되는 제2 출광 영역(PA2)이 아닌 이에 인접한 제1 출광 영역(PA1) 또는 제3 출광 영역(PA3)을 통해 출광될 수 있다. 즉, 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})의 값이 클수록 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 간의 혼색이 발생하지 않을 수 있다.
- [0159] 도 33의 그래프는 충전 패턴층(70)의 두께(H)를 일정 값으로 지정한 뒤, 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 간의 간격을 점차 증가했을 때, 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})를 나타낸다. 예컨대, 도 33의 그래프는 충전 패턴층(70)의 두께(H)가 12 μ m일 때, 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 간의 간격 및 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0160] 도 33의 그래프는 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 간의 간격이 점차 증가할수록, 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})의 값도 점차 증가하는 것을 나타낸다. 또한, 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})는 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 간의 간격이 증가할수록 급격히 증가하지만, 90° 에 인접할수록 증가폭이 감소하는 것을 알 수 있다.
- [0161] 즉, 도 33의 그래프는 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 간의 간격이 넓어질수록 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 간의 혼색 발생이 급격히 감소하는 것을 알 수 있다. 다만, 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})가 커질수록 그 증가폭이 크게 감소하여 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})는 90° 에 인접하는 것을 알 수 있다.
- [0162] 도 34를 참조하면, 도 34의 그래프에서 x축은 충전 패턴층(70)의 두께(H)를 나타낸다. 도 34의 그래프에서 y축은 도 33과 마찬가지로 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 간의 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})를 나타낸다.
- [0163] 도 34의 그래프는 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3)를 일정 값으로 지정한 뒤, 충전 패턴층(70)의 두께(H)를 점차 증가했을 때, 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})를 나타낸다. 예컨대, 도 34의 그래프는 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3) 간의 간격이 20 μ m일 때, 충전 패턴층(70)의 두께(H) 및 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0164] 도 34의 그래프는 충전 패턴층(70)의 두께(H)가 점차 증가할수록, 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})의 값은 점차 감소하는 것을 나타낸다. 또한, 혼색 발생 임계 각도(θ_{cm})의 값은 충전 패턴층(70)의 두께(H)에 따라 대략 일정한 감소폭을 가지고 감소할 수 있다. 즉, 충전 패턴층(70)의 두께(H)가 두꺼워질수록 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 간의 혼색 발생이 점차 증가하는 것을 알 수 있다.
- [0165] 도 10은 도 3의 X-X' 선을 따라 절단한 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다. 도 11은 도 3의 X-X' 선을 따라 절단한 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0166] 도 4의 단면도는 도 3의 평면도에 있어서 제1 방향(d1)의 IV-IV' 선을 따라 절단한 단면도인 반면, 도 10의 단면도는 도 3의 평면도에 있어서 제1 방향(d1)에 수직인 제2 방향(d2)의 X-X' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0167] 도 10을 참조하면, 표시 장치(1)는 제1 기관(10), 제1 기관(10)에 대향하여 배치된 제2 기관(30), 및 제1 기관(10)과 제2 기관(30) 사이에 배치된 충전 패턴층(70)을 포함할 수 있다.
- [0168] 제2 기관(30) 내에 제4 출광 영역(PA4)과 중첩 배치된 제4 컬러 필터(337)와 제3 과장 변환 패턴(347)은 제1 출

광 영역(PA1)과 중첩 배치된 제1 컬러 필터(331) 및 제1 과장 변환 패턴(341)과 서로 상이할 수 있다. 즉, 제1 출광 영역(PA1)에서 제1 과장 변환 패턴(341)은 입사광을 제1색의 광으로 변환하고, 제1 컬러 필터(331)는 변환된 제1색의 광을 투과할 수 있다. 따라서, 제1 출광 영역(PA1)은 제1색의 광이 외부로 출사되는 영역일 수 있다. 그러나 제4 출광 영역(PA4)은 제1색의 광이 아닌 제2색의 광 또는 제3색의 광이 외부로 출사되는 영역일 수 있다. 이하에서 제4 출광 영역(PA4)은 제2색의 광이 외부로 출사되는 영역인 것으로 설명하되 이에 제한되지 않으며, 제3색의 광이 외부로 출사되는 영역일 수도 있다.

- [0169] 제4 출광 영역(PA4)의 제3 과장 변환 패턴(347)은 입사광을 제2색의 광으로 변환할 수 있다. 즉, 제3 과장 변환 패턴(347)은 제2 과장 변환 패턴(343)과 실질적으로 동일할 수 있다. 제3 과장 변환 패턴(347)은 제4 베이스 수지(3471) 및 제4 베이스 수지(3471) 내에 분산된 제3 과장 변환 물질(3473) 및 제4 산란체(3475)를 포함할 수 있다. 제4 컬러 필터(337)는 제3 과장 변환 패턴(347)에 의해 변환된 제2색의 광을 투과하되, 그 외의 광은 흡수하여 차단할 수 있다.
- [0170] 제4 출광 영역(PA4)의 제4 출사광(L4)은 제1 출광 영역(PA1)의 제1 출사광(L1)과 서로 상이한 색의 광일 수 있다. 즉, 제1 출광 영역(PA1)과 제4 출광 영역(PA4) 간의 혼색이 발생하는 것을 방지하기 위해 상술한 바와 같이 층진 패턴층(70)이 제1 패턴부(70a) 및 제2 패턴부(70b)로 패턴화될 수 있다.
- [0171] 층진 패턴층(70)은 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b)를 포함하되, 제1 패턴부(70a)는 각 출광 영역(PA1, PA4)과 중첩되고, 제2 패턴부(70b)는 비출광 영역(PB)과 중첩될 수 있다.
- [0172] 도 3의 평면도 및 도 4의 단면도와 도 10의 단면도를 결부하여 참조하면, 각 출광 영역마다 개별적으로 제1 패턴부(70a)가 위치할 수 있다. 즉, 각 출광 영역에 중첩 배치된 제1 패턴부(70a)는 서로 이격될 수 있다. 다시 말하자면, 제1 패턴부(70a)는 평면상 각 출광 영역들 별로 독립된 아일랜드(island) 형태로 형성될 수 있다.
- [0173] 유기 발광 소자들(ED1, ED4)에서 방출된 방출광(L)은 층진 패턴층(70)으로 입사되고, 도 9에서 설명한 바와 같이 제1 패턴부(70a)와 제2 패턴부(70b) 간의 광학 계면에서 일부 광은 전반사를 통해 제2 패턴부(70b)로 투과되지 않고, 제1 패턴부(70a)로 집중될 수 있다. 즉, 층진 패턴층(70)은 발광 영역에 대응되는 제1 패턴부(70a)로 광을 집중시킬 수 있으므로 보다 개선된 발광 효과를 제공할 수 있다. 또한 층진 패턴층(70)은 제2 패턴부(70b)로 광의 분산을 최소화하므로 각 출광 영역(PA1, PA4) 간의 혼색을 방지할 수 있다.
- [0174] 도 11의 실시예는 도 10의 실시예와 달리 층진 패턴층(70_1)이 제2 방향(d2)에 있어서 패턴화되지 않고 연속된 점에서 차이가 있다. 이하, 도 10과의 차이점을 위주로 설명한다.
- [0175] 도 11을 참조하면, 표시 장치(1_1)는 제1 기관(10), 제1 기관(10)에 대향하여 배치된 제2 기관(30), 및 제1 기관(10)과 제2 기관(30) 사이에 배치된 층진 패턴층(70_1)을 포함할 수 있다.
- [0176] 제2 기관(30) 내에 제4 출광 영역(PA4)과 중첩 배치된 제4 컬러 필터(337_1)와 제3 과장 변환 패턴(347_1)은 제1 출광 영역(PA1)과 중첩 배치된 제1 컬러 필터(331) 및 제1 과장 변환 패턴(341)과 서로 동일할 수 있다. 즉, 제1 출광 영역(PA1)에서 제1 과장 변환 패턴(341)은 입사광을 제1색의 광으로 변환하고, 제1 컬러 필터(331)는 변환된 제1색의 광을 투과할 수 있다. 따라서, 제1 출광 영역(PA1)은 제1색의 광이 외부로 출사되는 영역일 수 있다. 또한, 제4 출광 영역(PA4)도 제1색의 광이 외부로 출사되는 영역일 수 있다.
- [0177] 제4 출광 영역(PA4)의 제4 출사광(L4)은 제1 출광 영역(PA1)의 제1 출사광(L1)과 서로 동일한 색의 광일 수 있다. 즉, 제1 출광 영역(PA1)과 제4 출광 영역(PA4) 간의 혼색이 발생할 우려가 없어, 층진 패턴층(70_1)이 패턴화되지 않고 연속적으로 배치될 수 있다.
- [0178] 층진 패턴층(70_1)은 각 출광 영역(PA1, PA4) 및 제1 출광 영역(PA1)과 제4 출광 영역(PA4) 사이의 비출광 영역(PB)과 중첩될 수 있다.
- [0179] 도 3의 평면도 및 도 4의 단면도와 도 11의 단면도를 결부하여 참조하면, 제1 패턴부(70a)는 제1 방향(d1)으로는 서로 이격되어 배치되되, 제2 방향(d2)으로는 연속적으로 배치될 수 있다. 다시 말하자면, 제1 패턴부(70a)는 평면상 제2 방향(d2)으로 연장되는 스트라이프(stripe) 형태로 형성될 수 있다.
- [0180] 스트라이프 형태로 배치된 제1 패턴부(70a)들 사이의 비출광 영역에는 제2 패턴부(70b)가 배치되어 출광 영역들 간의 혼색을 방지할 수 있다.
- [0181] 평면상 층진 패턴층의 더욱 다양한 형태는 도 28 내지 도 32를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0182] 도 12 내지 도 14는 도 3의 IV-IV' 선을 따라 절단한 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도들이다.

- [0183] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_2)는 제2 기관(30_2)의 구성이 도 4에 도시된 표시 장치(1)의 제2 기관(30)과 상이하며, 이외의 구성은 실질적으로 동일하거나 유사하다. 따라서 이하에서는 차이점을 위주로 설명한다.
- [0184] 제2 기관(30_2)은 도 4에 도시된 제2 기관(30)과 달리, 제1 차광 부재(320_2) 및 제2 차광 부재(321_2)를 포함할 수 있다. 제1 차광 부재(320_2) 및 제2 차광 부재(321_2)는 비출광 영역(PB)에 위치할 수 있으며, 제1 출광 영역(PA1), 제2 출광 영역(PA2), 및 제3 출광 영역(PA3)에는 위치하지 않을 수 있다. 예컨대, 제1 차광 부재(320_2)는 평면상 대략 격자 형태로 배치되며, 인접한 출광 영역 간에 광이 침범하여 혼색이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0185] 제1 차광 부재(320_2)는 컬러 필터부(320_2a) 및 차광부(320_2b)를 포함할 수 있다. 제1 차광 부재(320_2)는 각 컬러 필터(331, 333, 335)의 경계부와 제2 베이스부(310) 사이에 배치될 수 있다.
- [0186] 컬러 필터부(320_2a)는 제2 베이스부(310)의 일면 상에 배치될 수 있다. 일 실시예로 컬러 필터부(320_2a)는 제3 컬러 필터(335)와 실질적으로 동일한 컬러 필터일 수 있다. 즉, 컬러 필터부(320_2a)는 제3색의 광을 투과하되, 제1색의 광 및 제2색의 광을 흡수하여 차단할 수 있다. 따라서, 컬러 필터부(320_2a)는 청색광을 투과하되, 적색광 및 녹색광을 흡수하여 차단하는 흡수형 필터이며, 청색 컬러 필터(blue color filter)일 수 있으며, 청색의 색제(blue colorant)를 더 포함할 수 있다.
- [0187] 차광부(320_2b)는 컬러 필터부(320_2a)와 중첩 배치될 수 있다. 차광부(320_2b)는 차광부(320_2b)로 입사하는 광을 흡수 또는 반사하여 투과를 차단할 수 있다. 차광부(320_2b)의 폭은 컬러 필터부(320_2a)의 폭보다 좁을 수 있다. 차광부(320_2b)는 유기물 또는 크롬을 포함하는 금속 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 차광부(320_2b)는 카본 블랙(carbon black) 또는 유기 블랙 매트릭스 일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0188] 상술한 바와 같이 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)의 면적은 서로 상이할 수 있다. 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)의 면적이 서로 상이한 경우, 외광에 의한 반사광이 순수한 검은색(neutral black)으로 시인되지 않을 수 있다. 예를 들어, 청색광을 출사하는 영역인 제3 출광 영역(PA3)의 면적이 좁은 경우, 외광에 의해 반사되는 청색광도 적을 수 있다. 즉, 반사광에 청색광이 부족한 경우, 청색광 외의 적색광 및 녹색광이 상대적으로 더 많이 시인되고, 이로 인해 반사광이 전체적으로 누르스름한(yellowish) 검은색일 수 있다.
- [0189] 제1 차광 부재(320_2)로 입사된 외광은 컬러 필터부(320_2a) 내에서 청색광만 투과되고 나머지 색의 광은 흡수될 수 있다. 컬러 필터부(320_2a)를 투과한 청색 외광은 차광부(320_2b)에 입사할 수 있다. 차광부(320_2b)에 입사된 청색 외광은 차광부(320_2b)에 의해 흡수될 수 있으나, 일부 청색 외광은 차광부(320_2b)에 의해 흡수되지 않고 반사될 수 있다. 즉, 외광에 의해 외부로 반사되는 청색광이 많아질 수 있으며, 이를 통해 반사광의 색감을 조절할 수 있다.
- [0190] 제2 차광 부재(321_2)는 제1 차광 부재(320_2)와 마찬가지로 비출광 영역(PB)과 중첩 배치되어 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 간의 혼색을 방지할 수 있다. 그러나, 제1 차광 부재(320_2)는 제2 베이스부(310)와 과장 변환 패턴(341, 343) 및 제2 베이스부(310)와 광 투과 패턴(345) 사이에 배치되는 반면, 제2 차광 부재(321_2)는 과장 변환 패턴(341, 343) 및 광 투과 패턴(345)과 유기 발광 소자들(ED1, ED2, ED3) 사이에 배치될 수 있다. 제2 차광 부재(321_2)의 두께는 각 과장 변환 패턴(341, 343) 및 광 투과 패턴(345)의 두께보다 작을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0191] 제2 차광 부재(321_2)는 제3 캡핑층(PS3)이 평탄화층(OC)을 커버하는 면과 다른 제3 캡핑층(PS3)의 일면 상에 배치될 수 있다. 다만, 제2 차광 부재(321_2)의 위치는 이에 한정되지 않으며, 다른 실시예로 제2 차광 부재(321_2)는 제1 기관(10)의 박막 봉지층(170) 상에 배치될 수도 있다. 몇몇 실시예에서 제2 차광 부재(321_2)는 제2 패턴부(70b) 내에 위치할 수 있다.
- [0192] 제2 차광 부재(321_2)는 모든 색의 광을 흡수 또는 반사하여 투과를 차단할 수 있다. 제2 차광 부재(321_2)는 평면상 대략 격자 형태로 배치되며, 인접한 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 간에 광이 침범하여 혼색이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_2)는 앞서 설명한 실시예의 표시 장치와 달리 제1 차광 부재(320_2) 및 제2 차광 부재(321_2)를 포함하여 혼색 발생을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0193] 제2 차광 부재(321_2)는 제1 차광 부재(320_2)의 차광부(320_2b)에서 설명한 물질 중 어느 하나로 형성될 수 있으나, 몇몇 실시예에서 제2 차광 부재(321_2)는 차광부(320_2b)와 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0194] 정리하자면, 도 12의 실시예는 도 4의 실시예와 비교하여 컬러 필터부(320_2a)를 포함하는 제1 차광 부재

(320_2)를 통해 외광에 의한 반사광의 색감을 조절할 수 있으며, 제2 차광 부재(321_2)를 포함하여 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 간의 혼색 발생을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.

- [0195] 도 13을 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_3)는 제1 차광 부재(320_3)의 구성이 도 12에 도시된 표시 장치(1_2)의 제1 차광 부재(320_2)와 상이하며, 이외의 구성은 실질적으로 동일하거나 유사하다. 따라서 이하에서는 차이점을 위주로 설명한다.
- [0196] 제1 차광 부재(320_3)는 도 12의 제1 차광 부재(320_2)와 달리 단일층으로 구성될 수 있다. 구체적으로, 제1 차광 부재(320_3)는 컬러 필터를 포함하지 않고 차광부만으로 구성될 수 있다. 몇몇 실시예에서 제1 차광 부재(320_3)는 유기 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 차광 부재(320_3)는 검은색 염료(black dye)를 포함하는 유기 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0197] 제2 차광 부재(321_3)는 도 12의 제2 차광 부재(321_2)와 마찬가지로 제3 캡핑층(PS3) 상에 배치되어 각 출광 영역 간의 혼색을 방지할 수 있다.
- [0198] 도 14를 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_4)는 제2 기관(30_4)의 구성이 도 12에 도시된 표시 장치(1_2)의 제2 기관(30_2)과 상이하며, 이외의 구성은 실질적으로 동일하거나 유사하다. 따라서 이하에서는 차이점을 위주로 설명한다.
- [0199] 제2 기관(30_4)은 도 12에 도시된 제2 기관(30_2)과 달리, 평탄화층(OC) 및 제3 캡핑층(PS3)을 포함하지 않고, 각 파장 변환 패턴(341, 343) 및 광 투과 패턴(345)의 사이의 공간을 충전하는 제2 차광 부재(321_4)를 포함할 수 있다.
- [0200] 제1 차광 부재(320_4)는 도 12의 제1 차광 부재(320_2)와 동일하게 컬러 필터부(320_4a) 및 차광부(320_4b)를 포함할 수 있다.
- [0201] 컬러 필터부(320_4a)는 도 12의 컬러 필터부(320_2a)와 마찬가지로 동일한 청색 컬러 필터일 수 있으나, 몇몇 실시예에서 컬러 필터부(320_4a)는 도 12의 컬러 필터부(320_2a)에 비해 색 재현율이 높은 고색 컬러 필터일 수 있다.
- [0202] 차광부(320_4b)는 유기 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 차광부(320_4b)는 검은색 염료(black dye)를 포함하는 유기 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0203] 제2 차광 부재(321_4)는 비출광 영역(PB)과 중첩 배치될 수 있다. 표시 장치(1_4)는 평탄화층을 포함하지 않을 수 있다. 즉, 제2 차광 부재(321_4)는 각 파장 변환 패턴(341, 343)의 사이 및 각 파장 변환 패턴(341, 343)과 광 투과 패턴(345) 사이를 충전하며 배치될 수 있다.
- [0204] 제2 차광 부재(321_4)는 제2 캡핑층(PS2) 상에 배치될 수 있다. 제2 캡핑층(PS2)은 무기물을 포함하여 형성될 수 있으나, 몇몇 실시예에서 제2 캡핑층(PS2)은 실리콘 산질화물(SiON)을 포함할 수 있다. 제2 캡핑층(PS2)이 실리콘 산질화물(SiON)을 포함하는 경우, 제2 차광 부재(321_4)와의 부착력 및 퍼짐성을 향상시킬 수 있다.
- [0205] 제2 차광 부재(321_4)는 제1 차광 부재(320_4)의 차광부(320_4b)와 동일한 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0206] 몇몇 실시예에서, 제2 차광 부재(321_4) 상에 배치되는 캡핑층이 더 배치될 수 있다. 캡핑층은 제2 기관(30_4) 상에 전체적으로 배치되어 제2 차광 부재(321_4) 및 제2 캡핑층(PS2)을 커버할 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 제2 차광 부재(321_4)만을 커버하도록 형성될 수도 있다.
- [0207] 도 14에 도시된 실시예와 같이 표시 장치(1_4)가 평탄화층을 포함하지 않는 경우, 표시 장치(1_4)의 박막화 측면에서 유리할 수 있다. 또한, 광 투과성을 가지는 평탄화층 대신 차광성을 가진 제2 차광 부재(321_4)가 각 파장 변환 패턴(341, 343) 및 광 투과 패턴(345) 사이에 배치되므로, 제2 기관(30_4)의 높이를 전반적으로 균일하게 할 수 있다. 또한, 제2 차광 부재(321_4)는 파장 변환 패턴(341, 343) 및 광 투과 패턴(345)의 측면부로 출사되는 광을 차단하여 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3) 간의 혼색 발생을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0208] 도 15는 도 3의 IV-IV' 선을 따라 절단한 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0209] 도 15를 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_5)는 충전 패턴층(70_5)의 구성이 도 4에 도시된 표시 장치(1)의 충전 패턴층(70)과 상이하며, 이외의 구성은 실질적으로 동일하거나 유사하다. 따라서 이하에서는 차이점을 위주로 설명한다.

- [0210] 충전 패턴층(70)은 제1 패턴부(70a_5) 및 제2 패턴부(70b_5)를 포함할 수 있다. 대체적으로 제1 패턴부(70a_5)는 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)과 중첩 배치되고, 제2 패턴부(70b_5)는 비출광 영역(PB)과 중첩 배치될 수 있다.
- [0211] 제2 패턴부(70b_5)는 제1 패턴부(70a_5)보다 굴절률이 낮은 물질을 포함하는 저굴절 물질층일 수 있다. 예를 들어 제2 패턴부(70b_5)는 에틸헥실 아크릴레이트, 펜타플루오르프로필 아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜 다이메타크릴레이트 또는 에틸렌글리콜 다이메타크릴레이트 등이 사용될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0212] 제1 패턴부(70a_5)와 제2 패턴부(70b_5)의 경계면에서 효과적으로 전반사가 일어나기 위해, 제1 패턴부(70a_5)와 제2 패턴부(70b_5)의 굴절률의 차는 적어도 0.3 이상일 수 있다. 예컨대, 제2 패턴부(70b_5)의 굴절률이 1.3인 경우, 제1 패턴부(70a_5)의 굴절률은 1.6 이상일 수 있다.
- [0213] 본 실시예와 같이 제2 패턴부(70b_5)가 공기층 또는 가스층이 아닌 저굴절 물질층으로 충전된 경우, 충전 패턴층(70_5)은 앞서 설명한 실시예들과 비교하여 제1 기관(10) 및 제2 기관(30_5) 사이에서 완충 역할을 더욱 효과적으로 수행할 수 있다.
- [0214] 도 16 내지 도 18은 도 3의 IV-IV' 선을 따라 절단한 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도들이다.
- [0215] 도 16을 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_6)는 충전 패턴층(70_6)의 형태가 도 4에 도시된 표시 장치(1)의 충전 패턴층(70)과 상이하며, 이외의 구성은 실질적으로 동일하거나 유사하다. 따라서 이하에서는 차이점을 위주로 설명한다.
- [0216] 충전 패턴층(70_6)은 제1 패턴부(70a_6) 및 제2 패턴부(70b_6)를 포함할 수 있다.
- [0217] 제1 패턴부(70a_6)는 대체적으로 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)과 중첩 배치될 수 있으며, 제1 부착면(BW) 및 제2 부착면(UW)을 포함할 수 있다. 제1 부착면(BW)은 제1 기관(10)과의 접촉면이고, 제2 부착면(UW)은 제2 기관(30_6)과의 접촉면이다. 제1 부착면(BW)과 제2 부착면(UW)은 서로 평행할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 제1 패턴부(70a_6)의 제1 부착면(BW)의 면적은 제2 부착면(UW)의 면적보다 넓은 형태로 형성될 수 있다. 즉, 제1 패턴부(70a_6)는 단면상 사다리꼴 형상으로 형성될 수 있다. 따라서, 단면상 제1 패턴부(70a_6) 및 제2 패턴부(70b_6)의 경계면(70s_6)이 제1 부착면(BW)과 이루는 제1 각(θ_p)은 90° 보다 작은 예각일 수 있다.
- [0218] 평면상 제1 부착면(BW)의 면적은 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)의 면적보다 넓을 수 있다. 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)에 배치된 복수의 제1 패턴부(70a_6)는 제1 부착면(BW)에 인접한 영역에서 서로 연결될 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 서로 이격될 수 있다. 또한, 제2 부착면(UW)은 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)과 중첩하되, 비출광 영역(PB)과는 중첩하지 않을 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 비출광 영역(PB)과 일부가 중첩될 수도 있다.
- [0219] 제1 부착면(BW)의 면적이 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)의 면적보다 넓은 경우, 더 많은 방출광(L)이 제1 패턴부(70a_6)로 입사될 수 있다. 즉, 더 많은 방출광(L)이 제1 패턴부(70a_6) 및 제2 패턴부(70b_6)의 경계면(70s_6)에서 반사되어 외부로 출사될 수 있다.
- [0220] 상술한 바와 같이 제1 패턴부(70a_6) 및 제2 패턴부(70b_6)의 경계면(70s_6)은 제1 부착면(BW)과 제1 각(θ_p)을 이룰 수 있다. 충전 패턴층(70_6)을 형성하는 과정에서 제1 각(θ_p)의 크기가 일정 값보다 작게 형성될 경우, 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3)에서 방출된 광이 상기 경계면(70s_6)에서 전반사되지 않고, 굴절되어 투과할 수 있다. 즉, 경계면(70s_6)을 투과한 광은 인접한 출광 영역에 입사하여 혼색을 발생시킬 수 있다.
- [0221] 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3)에서 방출된 광이 경계면(70s_6)에서 모두 전반사되기 위한 제1 각(θ_p)의 임계 각도는 제1 패턴부(70a_6) 및 제2 패턴부(70b_6)의 굴절률에 따라 결정될 수 있다. 제2 패턴부(70b_6)가 공기층인 경우, 공기층의 굴절률은 1일 수 있다.
- [0222] 예를 들어, 제1 패턴부(70a_6)는 상술한 바와 같이 고굴절률 유기물질로 이루어지며, 일 실시예로 제1 패턴부(70a_6)의 굴절률은 1.4 내지 1.8일 수 있다. 제1 패턴부(70a_6)가 포함하는 유기물질의 굴절률이 점차 커질수록 제1 패턴부(70a_6)와 제2 패턴부(70b_6)의 굴절률 차는 커지며, 그에 따라 제1 각(θ_p)의 임계 각도는 점차 작아질 수 있다.
- [0223] 도 17을 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_7)는 충전 패턴층(70_7)의 형태가 도 4에 도시된 표시 장치(1)의 충전 패턴층(70)과 상이하며, 이외의 구성은 실질적으로 동일하거나 유사하다. 따라서 이하에서는 차이점을 위주로 설명한다.

- [0224] 충진 패턴층(70_7)은 제1 패턴부(70a_7) 및 제2 패턴부(70b_7)를 포함할 수 있다.
- [0225] 제1 패턴부(70a_7)는 대체적으로 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)과 중첩 배치될 수 있으며, 제1 기관(10)과의 접촉면인 제1 부착면(BW)의 면적이 제2 기관(30_7)과의 접촉면인 제2 부착면(UW)의 면적보다 좁은 형태로 형성될 수 있다. 즉, 제1 패턴부(70a_7)는 단면상 역사다리꼴 형상으로 형성될 수 있다. 따라서, 단면상 제1 패턴부(70a_7) 및 제2 패턴부(70b_7)의 경계면(70s_7)이 제1 부착면(BW)과 이루는 제2 각(θ_q)은 90° 보다 큰 둔각일 수 있다.
- [0226] 제1 패턴부(70a_7) 및 제2 패턴부(70b_7)의 경계면(70s_7)이 제1 부착면(BW)과 이루는 제2 각(θ_q)이 90° 보다 큰 둔각인 경우, 각 유기 발광 소자들(ED1, ED2, ED3)에서 방출된 방출광(L)이 경계면(70s_7)에 입사되는 입사각의 크기가 커질 수 있다. 즉, 더 많은 방출광(L)이 제1 패턴부(70a_7) 및 제2 패턴부(70b_7)의 경계면(70s_7)에서 전반사되어 외부로 출사될 수 있다.
- [0227] 도 18을 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_8)는 충진 패턴층(70_8)의 형태가 도 4에 도시된 표시 장치(1)의 충진 패턴층(70)과 상이하며, 이외의 구성은 실질적으로 동일하거나 유사하다. 따라서 이하에서는 차이점을 위주로 설명한다.
- [0228] 충진 패턴층(70_8)은 제1 패턴부(70a_8) 및 제2 패턴부(70b_8)를 포함할 수 있다.
- [0229] 대체적으로 제1 패턴부(70a_8)는 각 출광 영역(PA1, PA2, PA3)과 중첩 배치될 수 있으며, 제2 패턴부(70b_8)는 비출광 영역(PB)과 중첩 배치될 수 있다.
- [0230] 제1 패턴부(70a_8)의 측면은 비출광 영역(PB) 측으로 돌출될 수 있다. 즉, 제1 패턴부(70a_8)의 중심부(CW)의 면적은 제1 부착면(BW) 및 제2 부착면(UW)의 면적보다 클 수 있다. 또한, 제1 패턴부(70a_8)의 측면(70s_8)은 곡면을 가질 수 있다. 다시 말해, 제1 패턴부(70a_8)와 제2 패턴부(70b_8)의 경계면(70s_8)은 곡면을 가질 수 있다.
- [0231] 제1 패턴부(70a_8)는 서로 이격되어 배치될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 몇몇 실시예에서 제1 패턴부(70a_8)는 비출광 영역(PB) 내에서 제1 패턴부(70a_8)의 측면(70s_8)의 적어도 일부가 접촉할 수도 있다.
- [0232] 제1 패턴부(70a_8)의 측면이 곡면을 가지며 비출광 영역(PB) 측으로 돌출되는 것은 충진 패턴층(70_8)의 형성 과정에서 제1 기관(10)과 제2 기관(30)의 합착으로 인해 발생한 것일 수 있다. 이와 관련하여 도 22를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0233] 이하, 도 4 및 도 19 내지 도 27을 참조하여 상술한 다양한 실시예들에 따른 표시 장치를 제조하는 방법에 대해 설명한다. 표시 장치의 기본 구성은 도 4에 도시된 표시 장치와 동일하며 중복되는 구성의 설명은 간략화하거나 생략하기로 한다.
- [0234] 도 19 내지 도 23은 제1 기관 상에 충진 패턴층을 형성한 후, 제1 기관 및 제2 기관을 합착하여 표시 장치를 제조하는 것을 도시한다.
- [0235] 도 19는 제1 기관(10) 상에 충진 패턴층(70)을 형성하는 단계를 나타낸다. 도 19를 참조하면, 제1 기관(10) 상에 충전제(70c)가 배치될 수 있다. 제1 기관(10) 및 충전제(70c)의 상부에는 마스크(M)가 배치될 수 있다.
- [0236] 충진 패턴층(70)은 포토리소그래피(Photolithography) 공정에 의해 충전제(70c)를 패턴화하여 형성될 수 있다. 다만, 충진 패턴층(70)의 형성 방법은 포토리소그래피 공정에 제한되지 않는다. 다른 실시예로, 충진 패턴층(70)은 잉크젯(Inkjet) 공정에 의해 형성될 수 있다. 이하에서는 포토리소그래피 공정에 의해 충진 패턴층(70)이 형성되는 것으로 설명한다.
- [0237] 충진제(70c)는 충진 패턴층을 형성하기 위한 베이스 물질로 제1 기관(10) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 충전제(70c)는 대체적으로 균일한 두께로 배치될 수 있다. 충전제(70c)는 스핀 코팅 방식에 의해 코팅될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0238] 충진제(70c)는 도 4의 제1 패턴부(70a)와 동일한 물질로 형성될 수 있다. 충전제(70c)는 실리콘계 유기물질, 에폭시계 유기물질, 또는 에폭시-아크릴계 유기물질과 같은 고굴절률 유기물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 몇몇 실시예에서, 제1 패턴부(70a)는 실리콘 러버(Silicone rubber)일 수 있다.
- [0239] 마스크(M)는 제1 기관(10) 상에 정렬되어 배치될 수 있다. 마스크(M)는 모든 광을 차단하는 광 차단부(Ma)와 모든 광을 투과하는 광 투과부(Mb)를 포함할 수 있다. 광 차단부(Ma)는 제1 기관(10)의 각 유기 발광 소자들(ED1,

ED2, ED3)과 중첩될 수 있다. 광 차단부(Ma)의 단면적은 출광 영역(PA1, PA2, PA3)의 단면적과 동일할 수 있다. 광 투과부(Mb)는 제1 기관(10)의 뱅크층(150)과 중첩될 수 있다. 광 투과부(Mb)의 단면적은 비출광 영역(PB)의 단면적과 동일할 수 있다.

- [0240] 충전 패턴층 형성시 노출광(L_{ex})은 마스크(M)의 상부에서 제1 기관(10)을 향해 조사될 수 있다. 일부 노출광(L_{ex})은 마스크(M)의 광 차단부(Ma)에 의해 차단되며, 다른 노출광(L_{ex})은 광 투과부(Mb)를 투과하여 제1 기관(10) 상의 충전제(70c)에 조사될 수 있다. 즉, 노출광(L_{ex})은 마스크(M)에 의해 충전제(70c)에 선택적으로 조사될 수 있다.
- [0241] 광 투과부(Mb)를 투과하여 선택적으로 노출광(L_{ex})이 조사된 조사 영역은 충전제(70c) 내의 중합체 결합이 끊어질 수 있다. 즉, 노출광(L_{ex})이 조사된 영역의 충전제(70c)는 추후 공정을 통해 제거될 수 있다. 광 차단부(Ma)와 중첩하여 충전제(70c)에 노출광(L_{ex})이 조사되지 않은 영역은 제1 패턴부(70a)가 되고, 광 투과부(Mb)와 중첩하여 충전제(70c)에 노출광(L_{ex})이 조사된 영역은 제2 패턴부(70b)가 될 수 있다.
- [0242] 다만, 상술한 방법과 달리 노출광(L_{ex})이 조사되지 않은 영역의 충전제(70c)가 제거될 수도 있다. 이 경우, 마스크(M)의 광 차단부(Ma)와 광 투과부(Mb)의 위치는 반대일 수 있다.
- [0243] 도 20 및 도 21은 도 19의 충전 패턴층 형성 방법에 따라 형성된 충전 패턴층의 실시예들이다.
- [0244] 도 20은 도 19에서 설명한 바와 같이, 광 투과부(Mb)를 투과하여 노출광(L_{ex})이 조사된 영역의 충전제(70c)가 제거되어 형성된 충전 패턴층의 제1 패턴부(70aa)를 나타낸다. 노출광(L_{ex})이 조사된 영역의 충전제(70c)가 모두 제거되면 도 20에 도시된 바와 같이 단면상 직사각형 형태의 제1 패턴부(70aa)가 형성될 수 있다. 제1 패턴부(70aa)는 유기 발광 소자들(ED1, ED2, ED3)과 중첩되어 형성될 수 있다. 제1 패턴부(70aa) 사이의 공간은 추후 제2 패턴부가 될 수 있다.
- [0245] 도 21은 도 19에서 설명한 바와 같이, 광 투과부(Mb)를 투과하여 노출광(L_{ex})이 조사된 영역의 충전제(70c)가 제거되어 형성된 충전 패턴층의 제1 패턴부(70ab)를 나타낸다. 노출광(L_{ex})이 조사된 영역의 충전제(70c) 중 일부의 충전제(70c)만 제거되어 도 21에 도시된 바와 같이 단면상 사다리꼴 형태의 제1 패턴부(70ab)가 형성될 수 있다. 노출광(L_{ex})의 세기를 조절하여 노출광(L_{ex})이 조사된 영역 중 제거될 부분을 결정할 수 있다. 즉, 노출광(L_{ex})의 세기가 셀수록 형성된 제1 패턴부(70ab)와 제1 기관(10)과의 부착면 사이의 각(θ_p)이 커질 수 있다.
- [0246] 도 22 및 도 23은 제1 기관 및 제2 기관의 합착 단계를 나타낸 단면도이다.
- [0247] 도 22를 참조하면, 제2 기관(30)은 제1 기관(10) 및 제1 기관(10) 상에 형성된 충전 패턴층(70) 상에 합착될 수 있다. 제1 기관(10) 및 제2 기관(30)은 진공 조립 시스템(vacuum assembly system; VAS)에 의해 합착될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0248] 합착 공정 후 충전 패턴층(70)의 형태는 합착 공진 전의 충전 패턴층(70)의 형태와 동일할 수 있으나, 진공 조립 시스템에 의해 합착되는 과정에서 충전 패턴층(70)의 형태가 변형될 수 있다. 예컨대, 도 22의 충전 패턴층(70)의 제1 패턴부(70aa')는 도 20에서 설명하였던 제1 패턴부(70aa)의 변형된 형태일 수 있다. 제1 기관(10) 및 제2 기관(30)의 합착 과정에서 제1 패턴부(70aa')는 상부 압력(Ft) 및 하부 압력(Fb)을 받을 수 있다. 제1 패턴부(70aa')에 가해진 상부 압력(Ft) 및 하부 압력(Fb)은 측면 압력(F1, Fr)으로 분산될 수 있다. 즉, 제1 패턴부(70aa')의 측면(70sa')은 측면 압력(F1, Fr)에 의해 외측으로 돌출될 수 있다. 이에 따라 형성된 제1 패턴부(70aa')의 측면(70sa')은 곡면일 수 있다. 도 18의 실시예에서 설명한 표시 장치(L8)는 상술한 과정에 의해 형성될 수 있다.
- [0249] 도 23은 상술한 도 22와 마찬가지로 진공 조립 시스템에 의해 합착되는 과정에서 충전 패턴층(70)의 형태가 변형되는 것을 도시한다.
- [0250] 도 23을 참조하면, 제2 기관(30)은 제1 기관(10) 및 제1 기관(10) 상에 형성된 충전 패턴층(70)과 합착될 수 있다. 충전 패턴층(70)의 제1 패턴부(70ab')는 도 21에서 설명하였던 제1 패턴부(70ab)의 변형된 형태일 수 있다. 제1 기관(10) 및 제2 기관(30)의 합착 과정에서 제1 패턴부(70ab')는 상부 압력(Ft) 및 하부 압력(Fb)을 받을 수 있다. 제1 패턴부(70ab')에 가해진 상부 압력(Ft) 및 하부 압력(Fb)은 측면 압력(F1s, Frs)으로 분산될 수 있다. 즉, 제1 패턴부(70ab')의 측면(70sb')은 측면 압력(F1s, Frs)에 의해 외측으로 돌출될 수 있다. 이에 따라 형성된 측면 압력(F1, Fr)에 의해 돌출된 제1 패턴부(70ab')의 측면(70sb')은 곡면일 수 있다.
- [0251] 도 24 내지 도 27은 제2 기관 상에 충전 패턴층을 형성한 후, 제1 기관 및 제2 기관을 합착하여 표시 장치를 제

조하는 것을 도시한다. 도 19 내지 도 23의 실시예와 비교하여 도 24 내지 도 27의 실시예는 제1 기관이 아닌 제2 기관 상에 충전 패턴층을 형성한 후 합착하여 표시 장치를 제조하는 점에서 차이가 있다. 이하, 상술한 실시예와 차이점을 위주로 설명한다.

- [0252] 도 24는 제2 기관 상에 충전 패턴층을 형성하는 단계를 나타낸다. 도 24를 참조하면, 제2 기관(30) 상에 충전제(70c)가 배치될 수 있다. 제2 기관(30) 및 충전제(70c) 상에는 마스크(M)가 배치될 수 있다.
- [0253] 마스크(M)는 제2 기관(30) 상에 정렬되어 배치될 수 있다. 노출광(L_{ex})은 마스크(M)의 상부에서 제2 기관(30)을 향해 조사될 수 있다. 일부 노출광(L_{ex})은 광 차단부(Ma)에 의해 차단되며, 다른 노출광(L_{ex})은 광 투과부(Mb)를 투과하여 제2 기관(30) 상의 충전제(70c)에 조사될 수 있다. 광 차단부(Ma)와 중첩하여 충전제(70c)에 노출광(L_{ex})이 조사되지 않은 영역은 제1 패턴부가 되고, 광 투과부(Mb)와 중첩하여 충전제(70c)에 노출광(L_{ex})이 조사된 영역은 제2 패턴부가 될 수 있으나, 도 19에서 상술한 바와 같이 반대일 수도 있다.
- [0254] 도 25 및 도 26은 도 24의 충전 패턴층 형성 방법에 따라 형성된 충전 패턴층의 실시예들이다.
- [0255] 도 25은 도 24에서 설명한 바와 같이, 광 투과부(Mb)를 투과하여 노출광(L_{ex})이 조사된 영역의 충전제(70c)가 제거되어 형성된 충전 패턴층의 제1 패턴부(70ac)를 나타낸다. 노출광(L_{ex})이 조사된 영역의 충전제(70c)가 모두 제거되면 도 25에 도시된 바와 같이 단면상 직사각형 형태의 제1 패턴부(70ac)가 형성될 수 있다.
- [0256] 도 26은 도 24에서 설명한 바와 같이, 노출광(L_{ex})이 조사된 영역의 충전제(70c)가 제거되어 형성된 제1 패턴부(70ad)를 나타낸다. 노출광(L_{ex})이 조사된 영역의 충전제(70c) 중 일부의 충전제(70c)만 제거되어 도 26에 도시된 바와 같이 단면상 사다리꼴 형태의 제1 패턴부(70ad)가 형성될 수 있다.
- [0257] 도 27은 제1 기관 및 제2 기관의 합착 단계를 나타낸 단면도이다.
- [0258] 도 27를 참조하면, 제1 기관(10)은 제2 기관(30) 및 제2 기관(30) 상에 형성된 충전 패턴층(70) 상에 합착될 수 있다. 제1 기관(10) 및 제2 기관(30)은 진공 조립 시스템(vacuum assembly system; VAS)에 의해 합착될 수 있다.
- [0259] 진공 조립 시스템에 의해 합착되는 과정에서 충전 패턴층(70)의 형상은 변형될 수 있다. 예컨대, 도 27의 충전 패턴층(70)의 제1 패턴부(70ad')는 도 26에서 설명하였던 제1 패턴부(70ad)의 변형된 형태일 수 있다. 제1 기관(10) 및 제2 기관(30)의 합착 과정에서 제1 패턴부(70ad')는 상부 압력(Ft) 및 하부 압력(Fb)을 받을 수 있다. 제1 패턴부(70ad')에 가해진 상부 압력(Ft) 및 하부 압력(Fb)은 측면 압력(Fls, Frs)으로 분산될 수 있다. 즉, 제1 패턴부(70ad')의 측면(70sd')은 측면 압력(Fls, Frs)에 의해 외측으로 돌출될 수 있다. 이에 따라 형성된 제1 패턴부(70ad')의 측면(70sd')은 곡면일 수 있다.
- [0260] 도 28 내지 도 32는 다양한 실시예에 따른 제1 기관 및 제1 기관 상에 형성된 충전 패턴층의 평면도이다. 충전 패턴층의 재료는 상술한 실시예들과 중복되는 바 설명을 생략하며, 이하에서는 충전 패턴층의 제1 패턴부 및 제2 패턴부의 평면상 형태 및 배치에 대해 설명한다.
- [0261] 도 28을 참조하면, 충전 패턴층(70₉)은 제1 기관(10₉) 상에 형성될 수 있다. 충전 패턴층(70₉)은 제1 패턴부(70a₉) 및 제2 패턴부(70b₉)를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 28은 도 10에 도시된 표시 장치의 평면도일 수 있다.
- [0262] 제1 패턴부(70a₉)는 대략 직사각형 형태로 형성되어 각 화소(PX1, PX2, PX3, PX4)마다 배치될 수 있다. 제1 패턴부(70a₉)는 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3, LA4)과 중첩 배치되고, 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3, LA4)을 커버할 수 있다. 즉, 평면상 제1 패턴부(70a₉)의 면적이 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3, LA4)의 면적보다 클 수 있다. 각각의 제1 패턴부(70a₉)는 서로 이격될 수 있다. 즉, 제1 패턴부(70a₉)는 아일랜드 타입으로 배치될 수 있다.
- [0263] 제2 패턴부(70b₉)는 제1 패턴부(70a₉)가 배치된 영역 외에 배치될 수 있다. 즉, 각 제1 패턴부(70a₉)들의 사이에 배치될 수 있다. 또한, 제2 패턴부(70b₉)는 비표시 영역(NDA) 내에 배치되는 실링부(도 2의 "50")와 제1 패턴부(70a₉)에도 배치될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 즉, 제1 패턴부(70a₉)와 실링부(도 2의 "50")가 서로 접촉할 수도 있다.
- [0264] 도 29의 실시예는 제1 패턴부(70a₁₀)가 일 방향으로 연장된 형태로 형성되는 점에서 도 28의 실시예와 차이가 있다. 예컨대, 도 29는 도 11에 도시된 표시 장치의 평면도일 수 있다.
- [0265] 도 29를 참조하면, 제1 패턴부(70a₁₀)는 제2 방향(d2)으로 연장된 형태로 형성될 수 있다. 다만, 이에 한정되

는 것은 아니며, 제1 방향(d1)으로 연장될 수도 있다. 각 화소(PX1, PX2, PX3, PX4)들 간에 혼색의 우려가 없는 경우, 다시 말해 각 제1 패턴부(70a_10)에 의해 커버되는 각 화소들이 출사하는 광의 색이 동일한 경우, 제1 패턴부(70a_10)를 연장된 형태로 형성하여 각 화소 간의 혼색을 방지할 수 있다. 예를 들어, 제1 화소(PX1)와 제4 화소(PX4)는 모두 제1색의 광을 출사하는 화소일 수 있다. 제2 화소(PX2)는 제2색의 광이 출사되고, 제3 화소(PX3)는 제3색의 광이 출사되는 화소일 수 있다. 즉, 제1 화소(PX1) 및 제4 화소(PX4) 상에 배치된 제1 패턴부(70a_10)는 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3) 상에 배치된 제1 패턴부(70a_10)와 이격될 수 있다.

[0266] 도 30 및 도 31의 실시예는 제1 패턴부(70a_11, 70a_12)의 형태가 평면상 곡면을 포함하는 형태인 점에서 도 28의 실시예와 차이가 있다.

[0267] 도 30을 참조하면, 제1 패턴부(70a_11)는 각 화소(PX1, PX2, PX3, PX4) 마다 배치될 수 있다. 제1 패턴부(70a_11)의 적어도 일 면은 곡면으로 이루어질 수 있다. 도 30은 제1 패턴부(70a_11)가 평면상 타원형인 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 잉크젯(Inkjet) 공정을 통해 제1 패턴부(70a_11)를 형성하는 경우, 충전 패턴을 형성하기 위한 조성물의 표면 장력으로 인해 제1 패턴부(70a_11)가 원형으로 형성될 수 있다.

[0268] 각각의 제1 패턴부(70a_11)는 서로 이격되어 배치될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 31을 참조하면, 제1 패턴부(70a_12)는 각 화소(PX1, PX2, PX3, PX4) 마다 배치되고, 제1 패턴부(70a_12)의 적어도 일 부분이 서로 중첩할 수 있다.

[0269] 도 32의 실시예는 제1 패턴부가 서로 이격되지 않고 표시 영역 상에 전체적으로 배치되며, 각 발광 영역에 인접하여 제2 패턴부가 배치되는 점에서 상술한 실시예들과 차이가 있다. 즉, 제1 패턴부는 서로 연결되고, 제2 패턴부는 서로 이격되어 배치될 수 있다.

[0270] 도 32를 참조하면, 제1 패턴부(70a_13)는 제1 기관(10_13)의 표시 영역(DA) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 즉, 상술한 실시예들과 달리 제1 패턴부(70a_13)가 모두 연결될 수 있다. 제2 패턴부(70b_13)는 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3, LA4)의 사이에 서로 이격되어 배치될 수 있다. 제2 패턴부(70b_13)가 서로 이격된 경우, 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3, LA4)에서 방출된 광 중 일부 광은 제2 패턴부(70b_13)들 사이의 공간으로 출사될 수 있으나, 제2 패턴부(70b_13)가 각 발광 영역(LA1, LA2, LA3, LA4)의 사방에 배치되므로 대부분의 광이 제1 패턴부(70a_13) 및 제2 패턴부(70b_13)의 경계면에서 전반사, 반사 또는 굴절되므로, 각 화소들 간의 혼색이 방지될 수 있다.

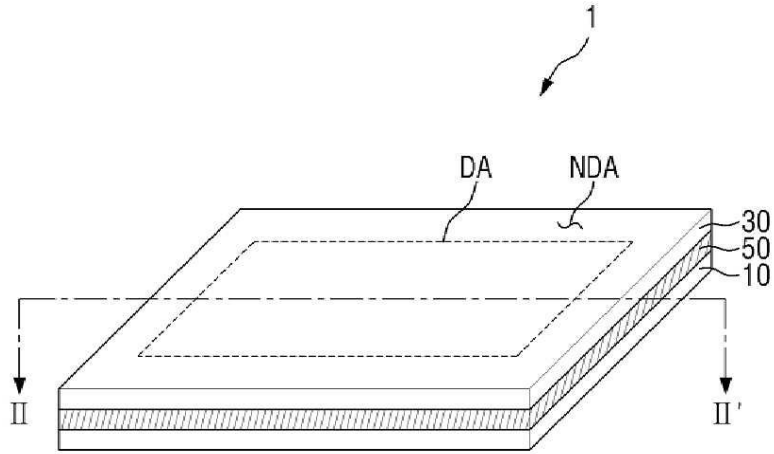
[0271] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

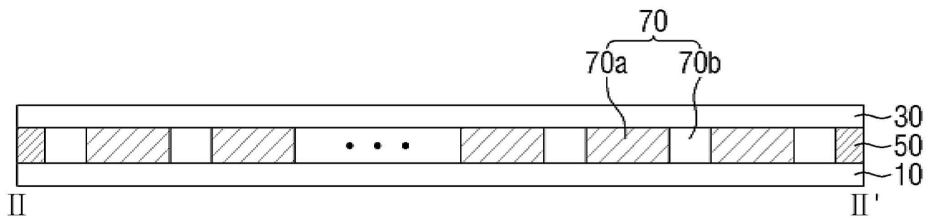
[0272] 1: 표시 장치 10: 제1 기관
 30: 제2 기관 50: 실링부
 70: 충전 패턴층 110: 제1 베이스부 130: 절연막 150: 뱅크층 170: 봉지층 310: 제2 베이스부
 320: 차광 부재 331: 제1 컬러 필터 333: 제2 컬러 필터 335: 제3 컬러 필터 341: 제1 과장 변환 패턴
 343: 제2 과장 변환 패턴 345: 광 투과 패턴

도면

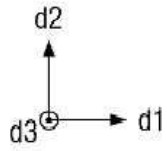
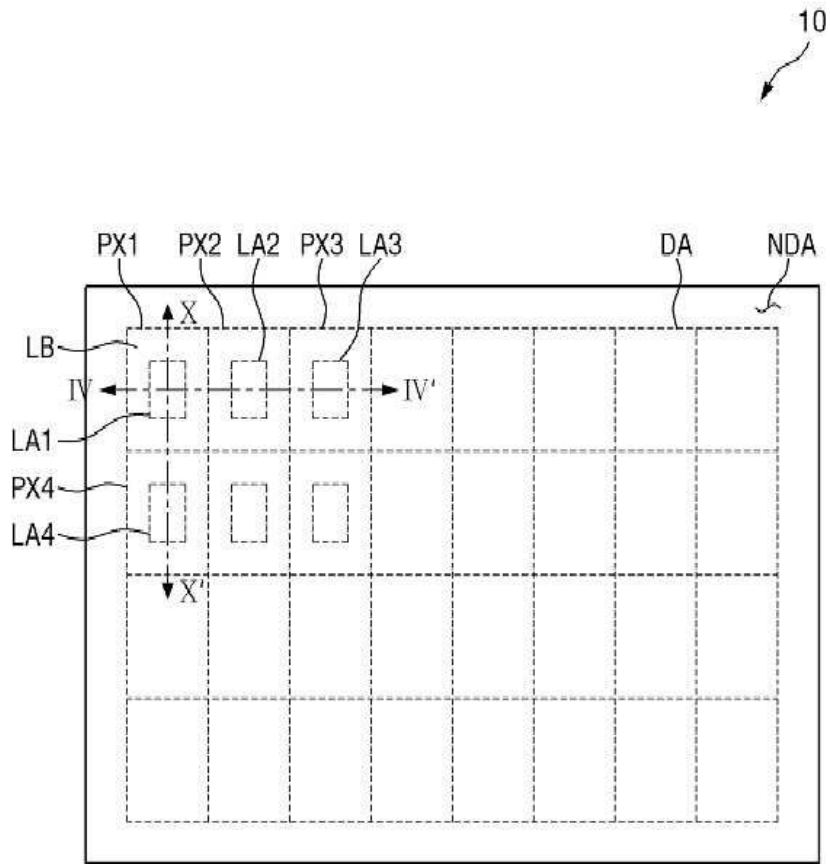
도면1



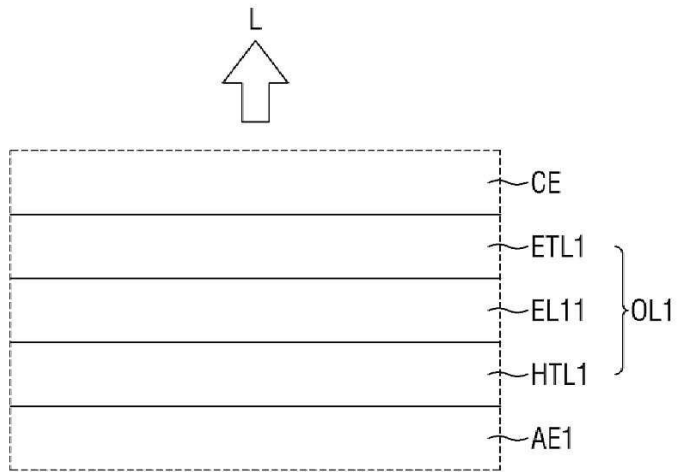
도면2



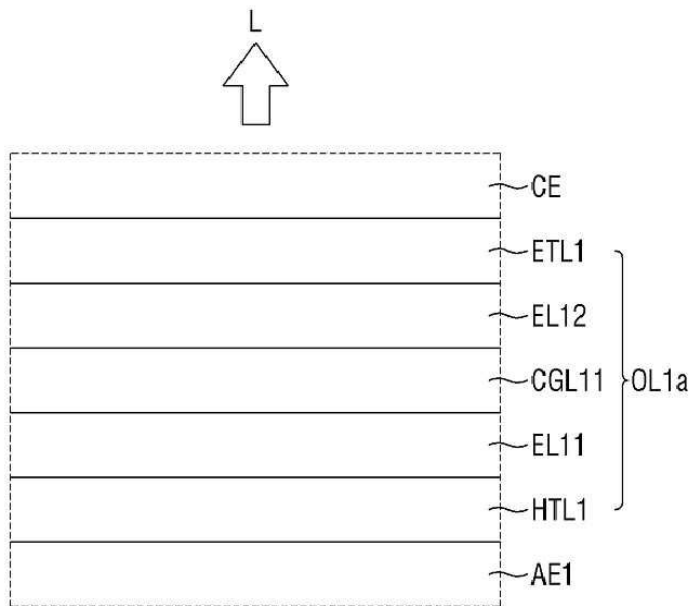
도면3



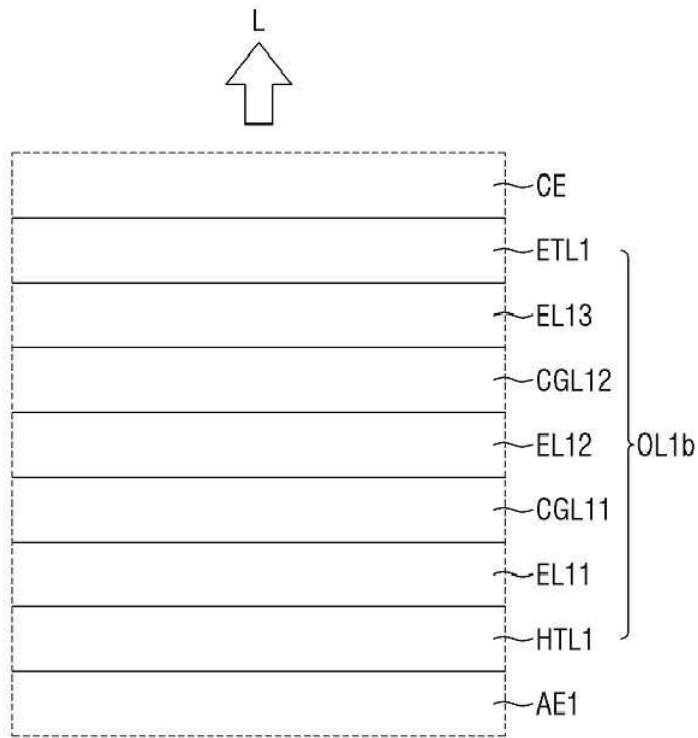
도면5



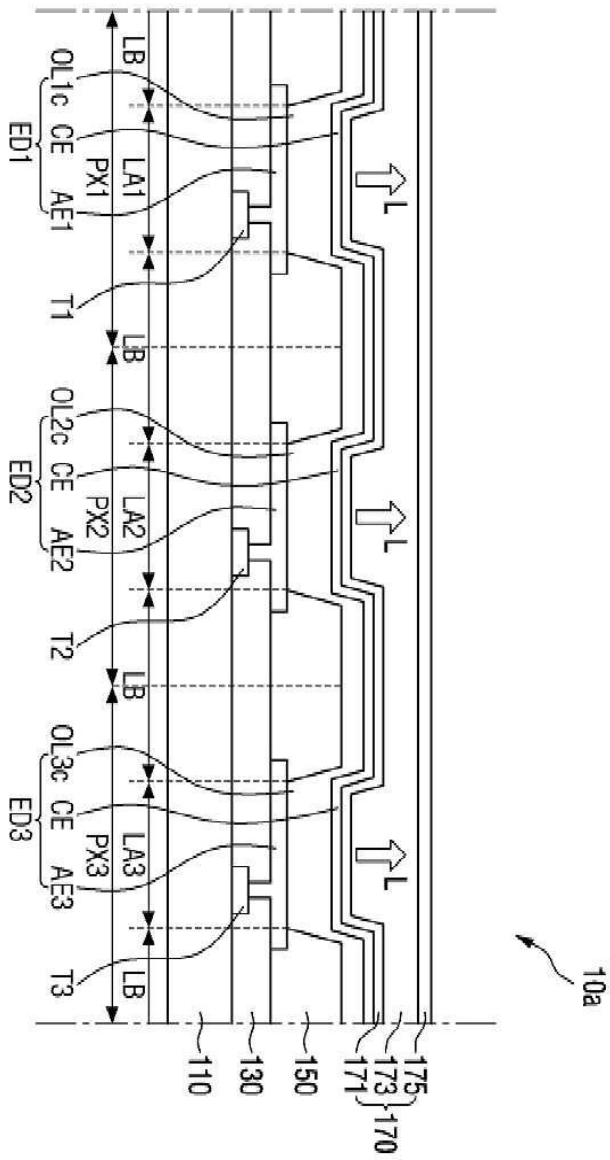
도면6



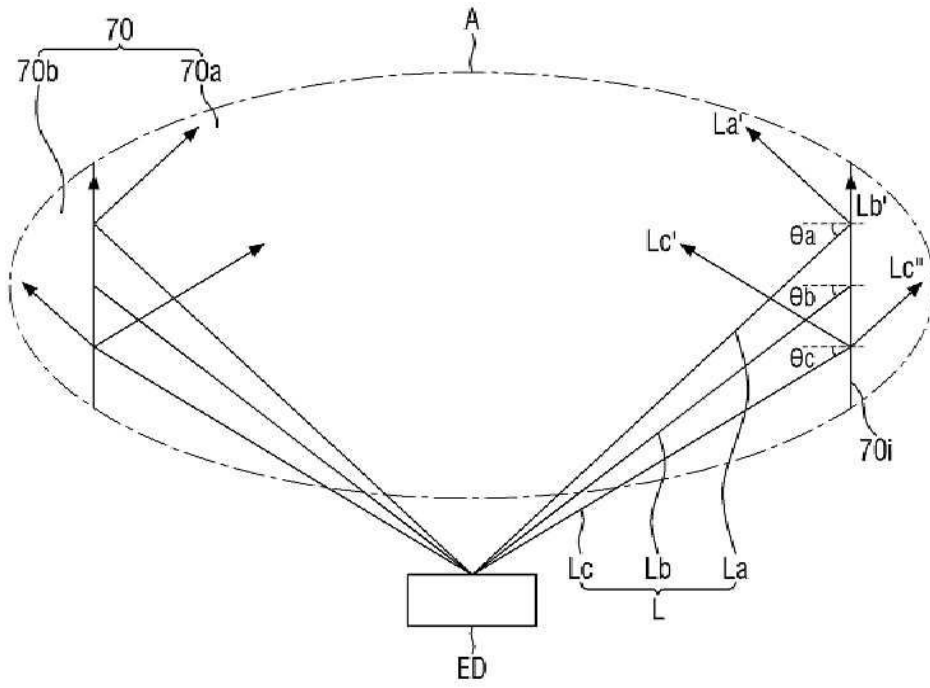
도면7



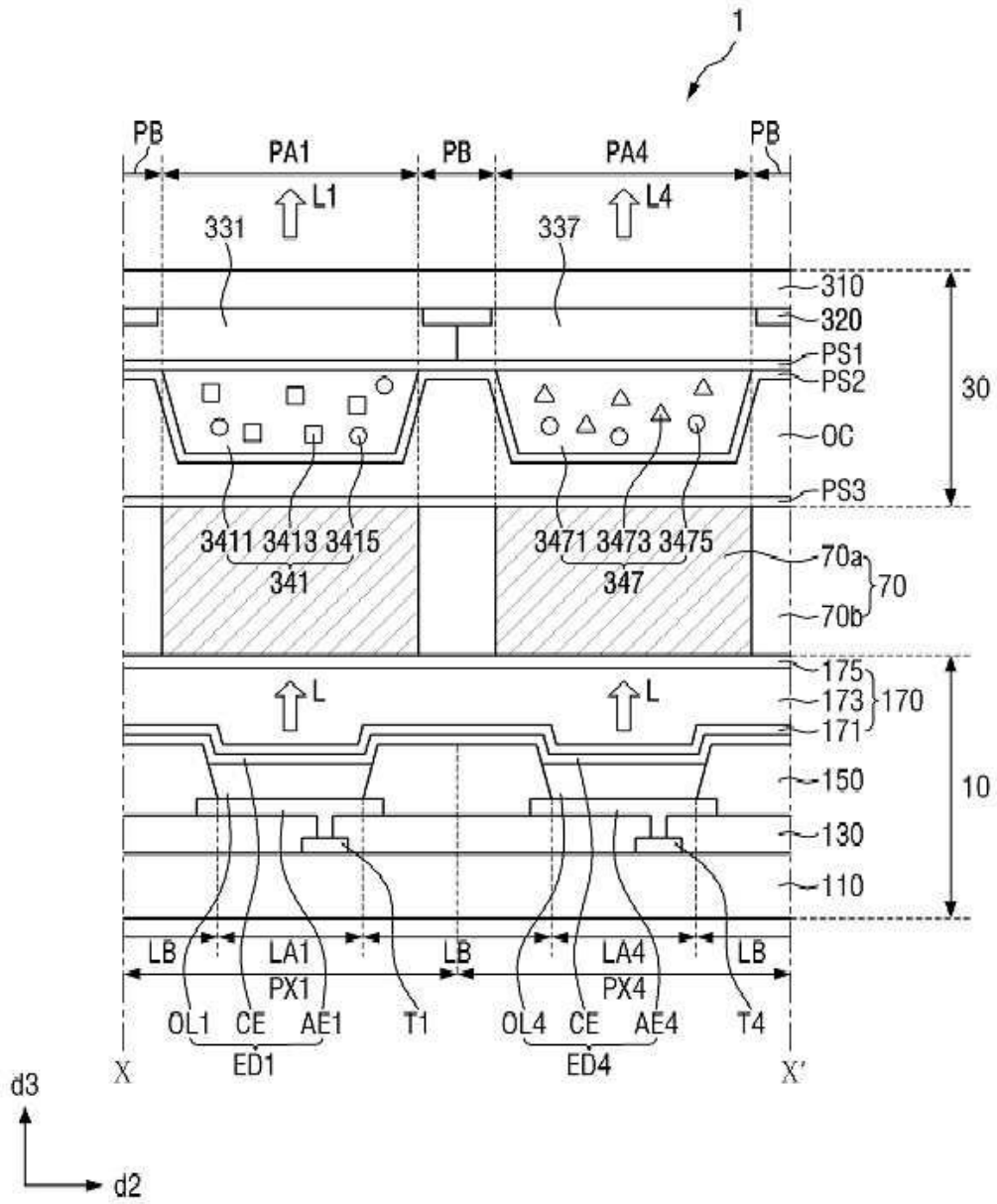
도면8



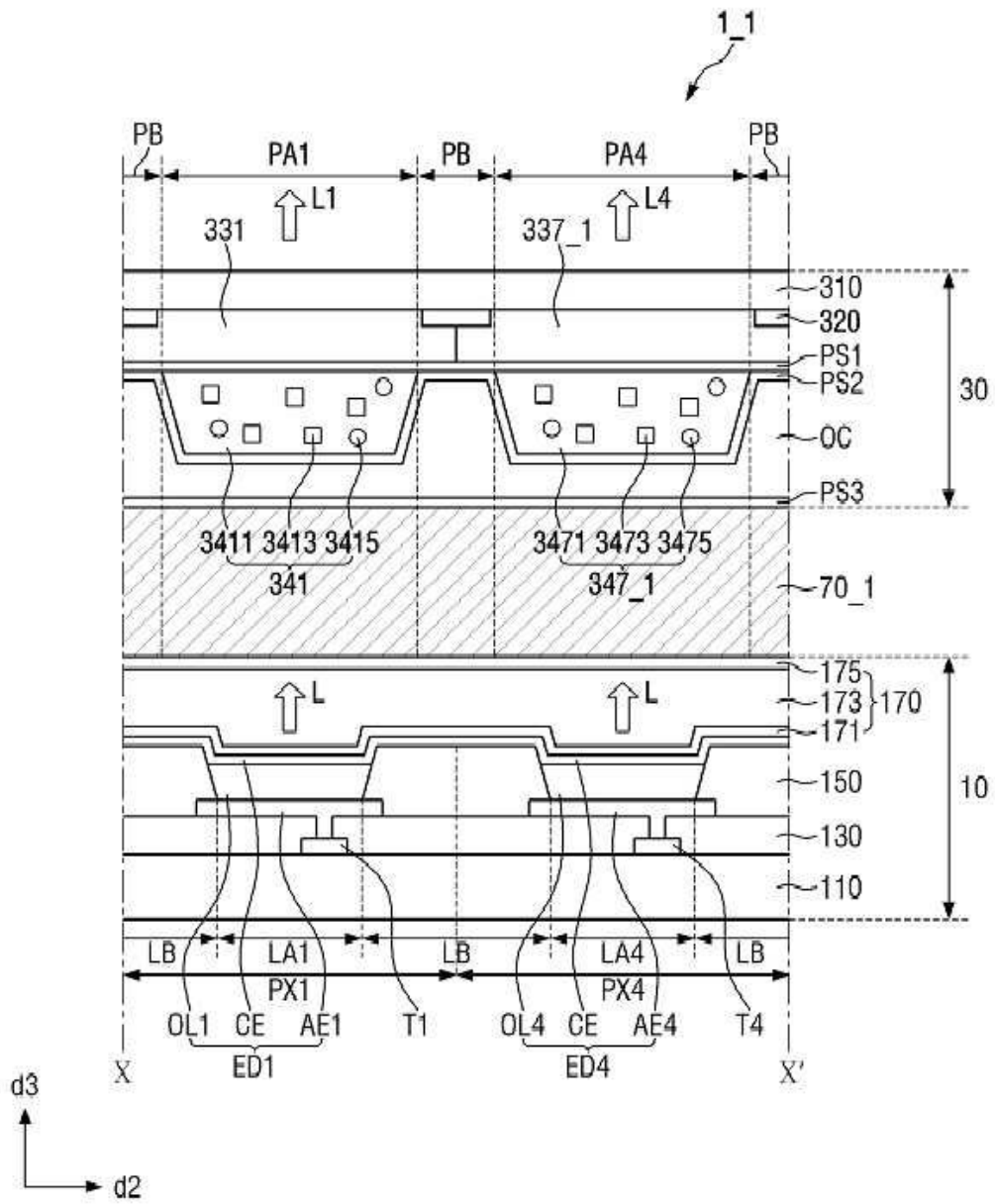
도면9



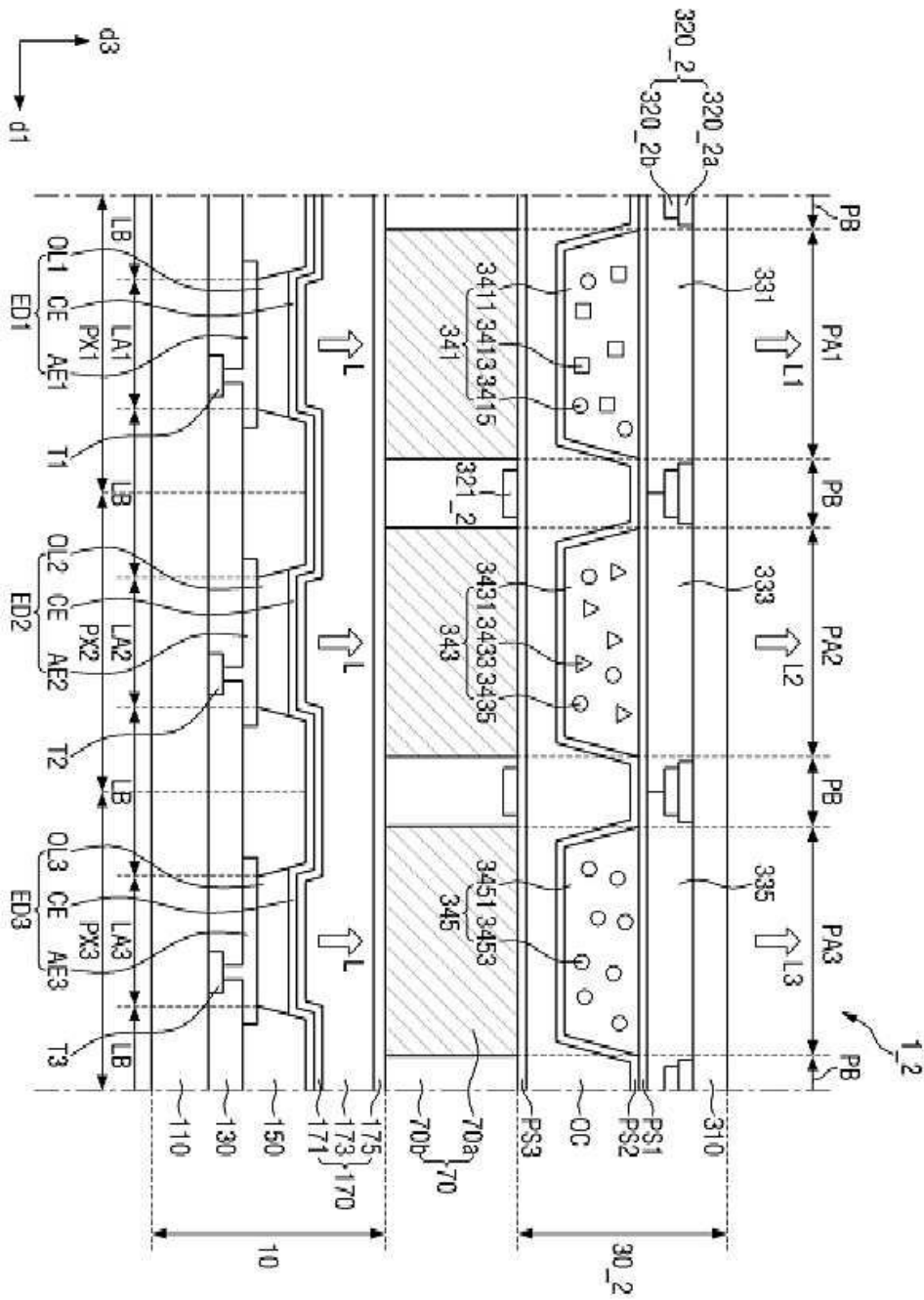
도면10



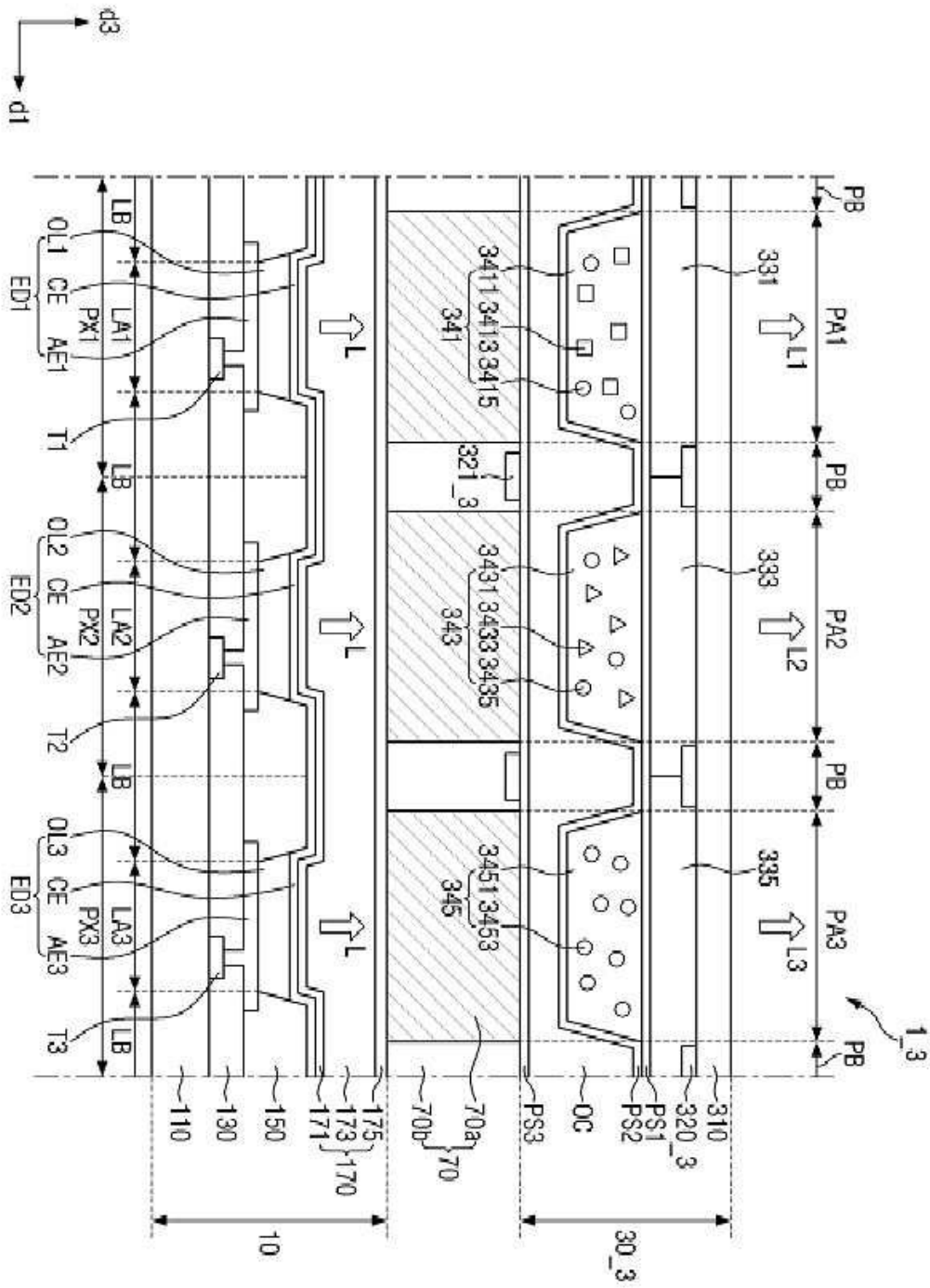
도면11



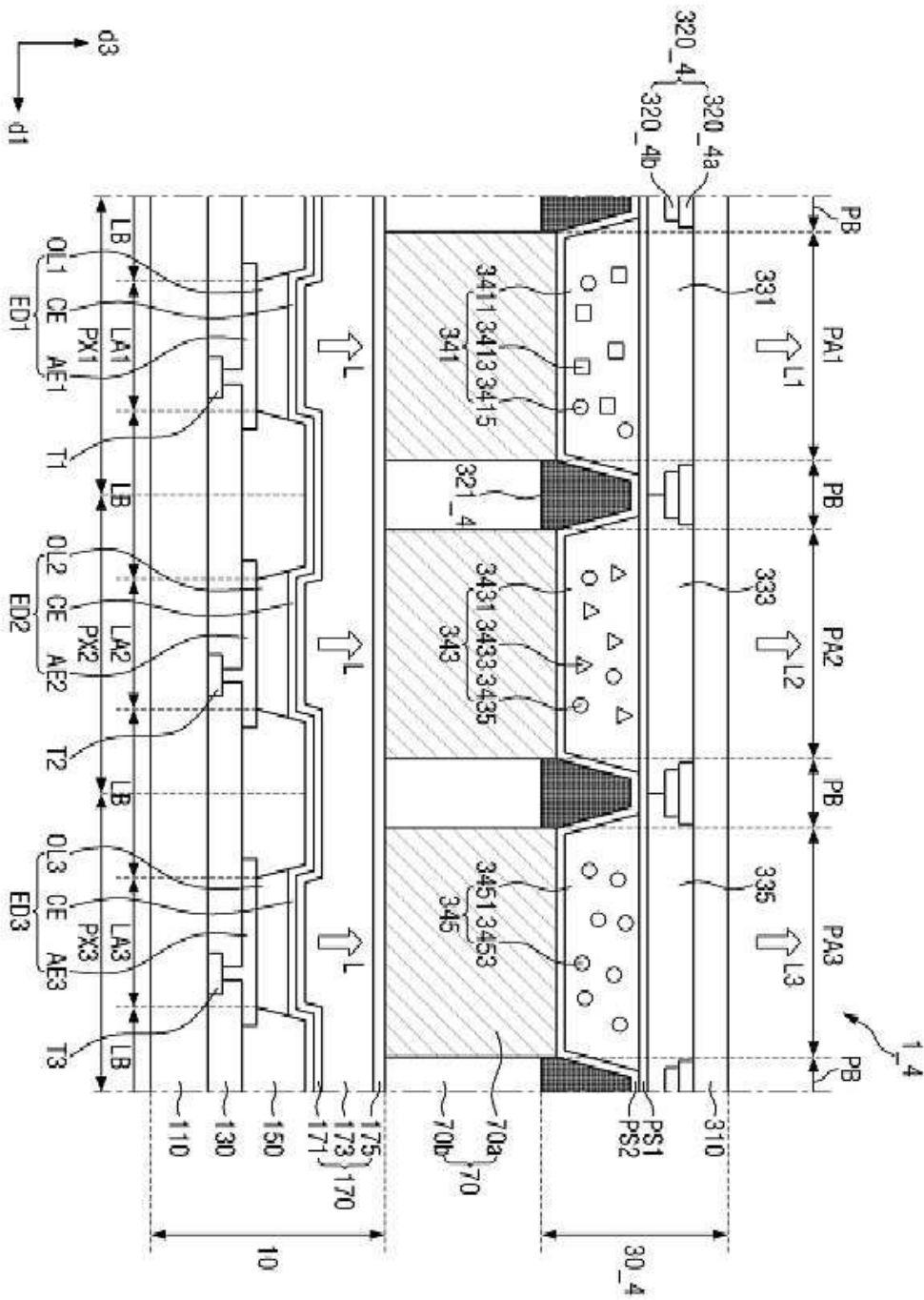
도면12



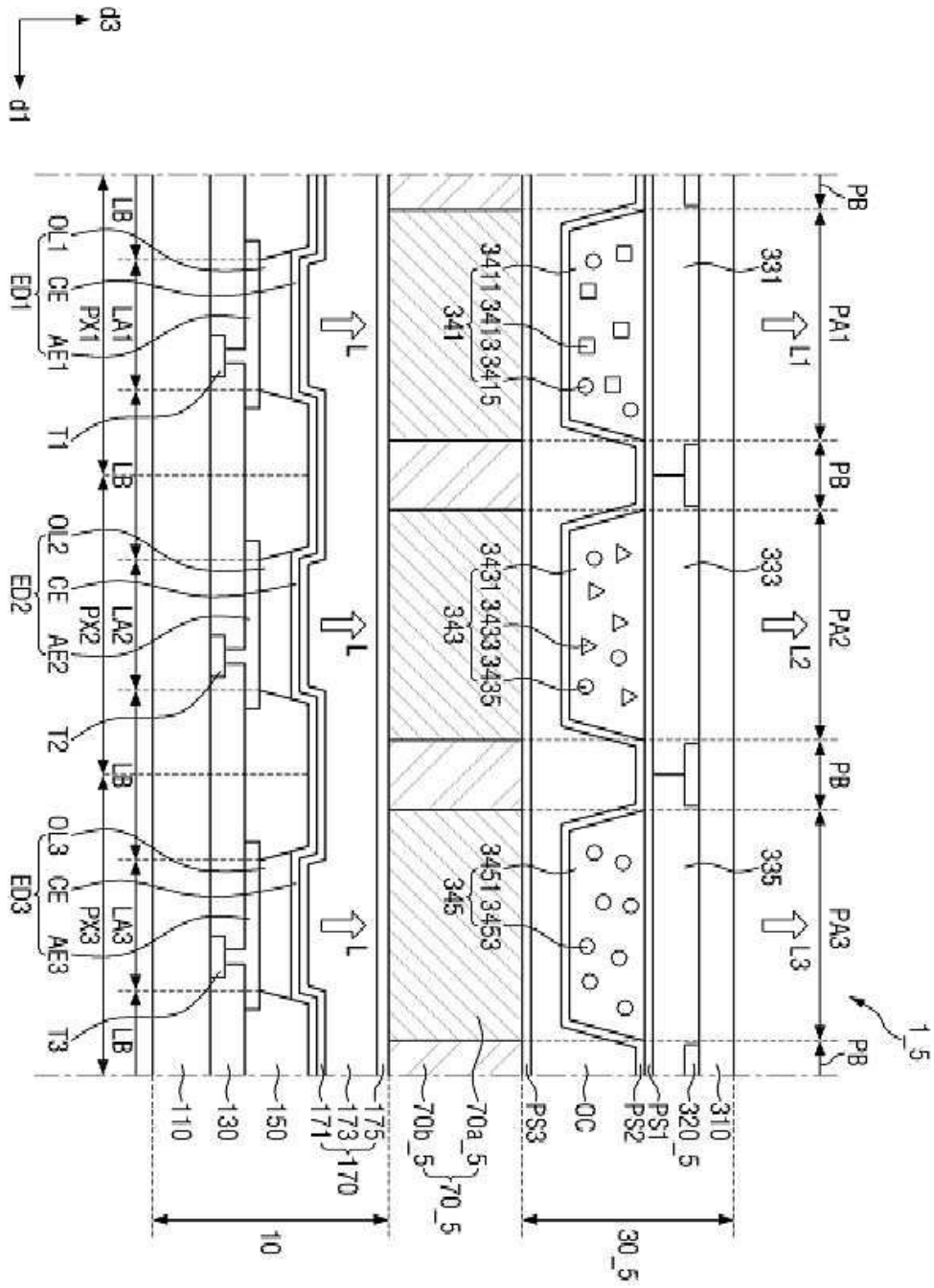
도면13



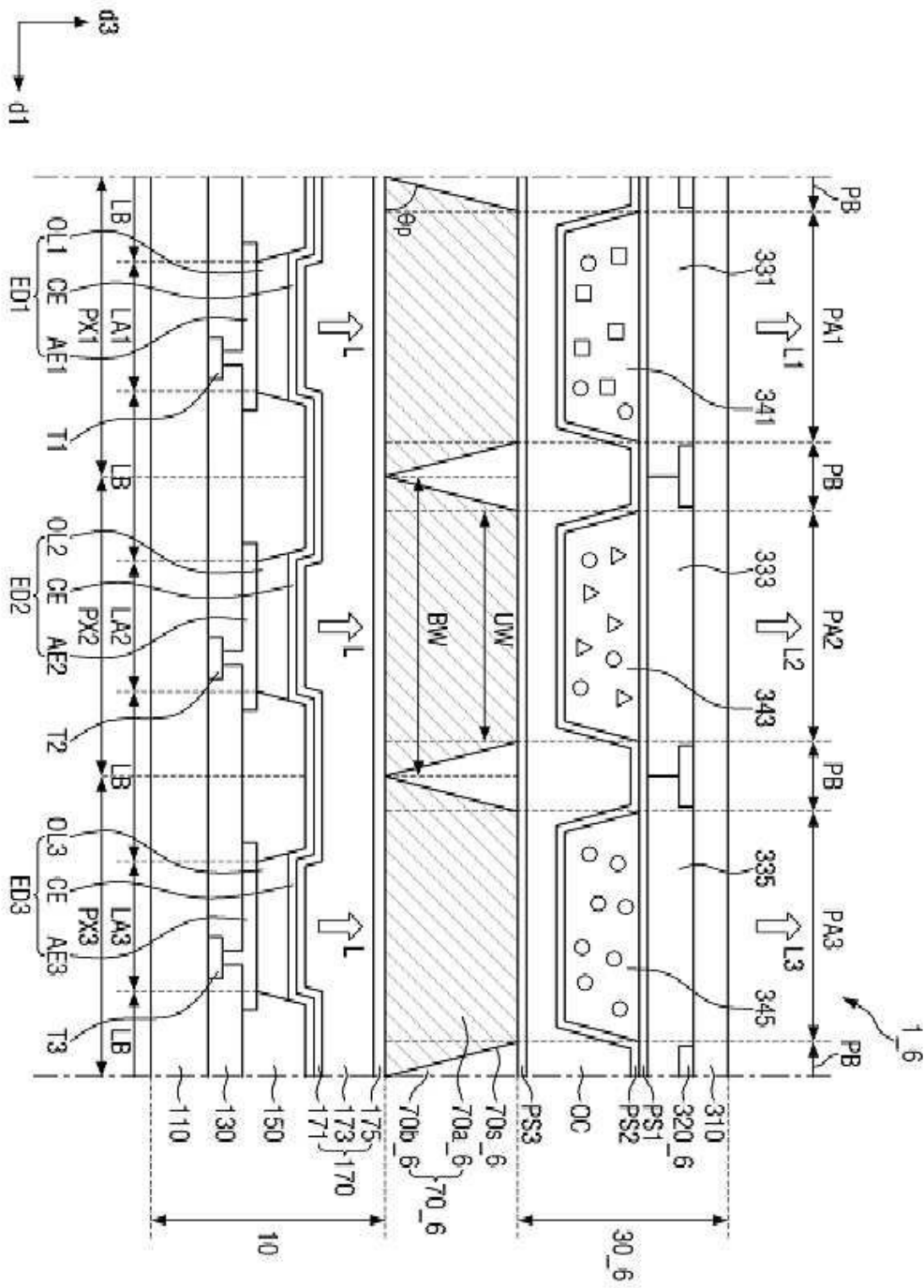
도면14



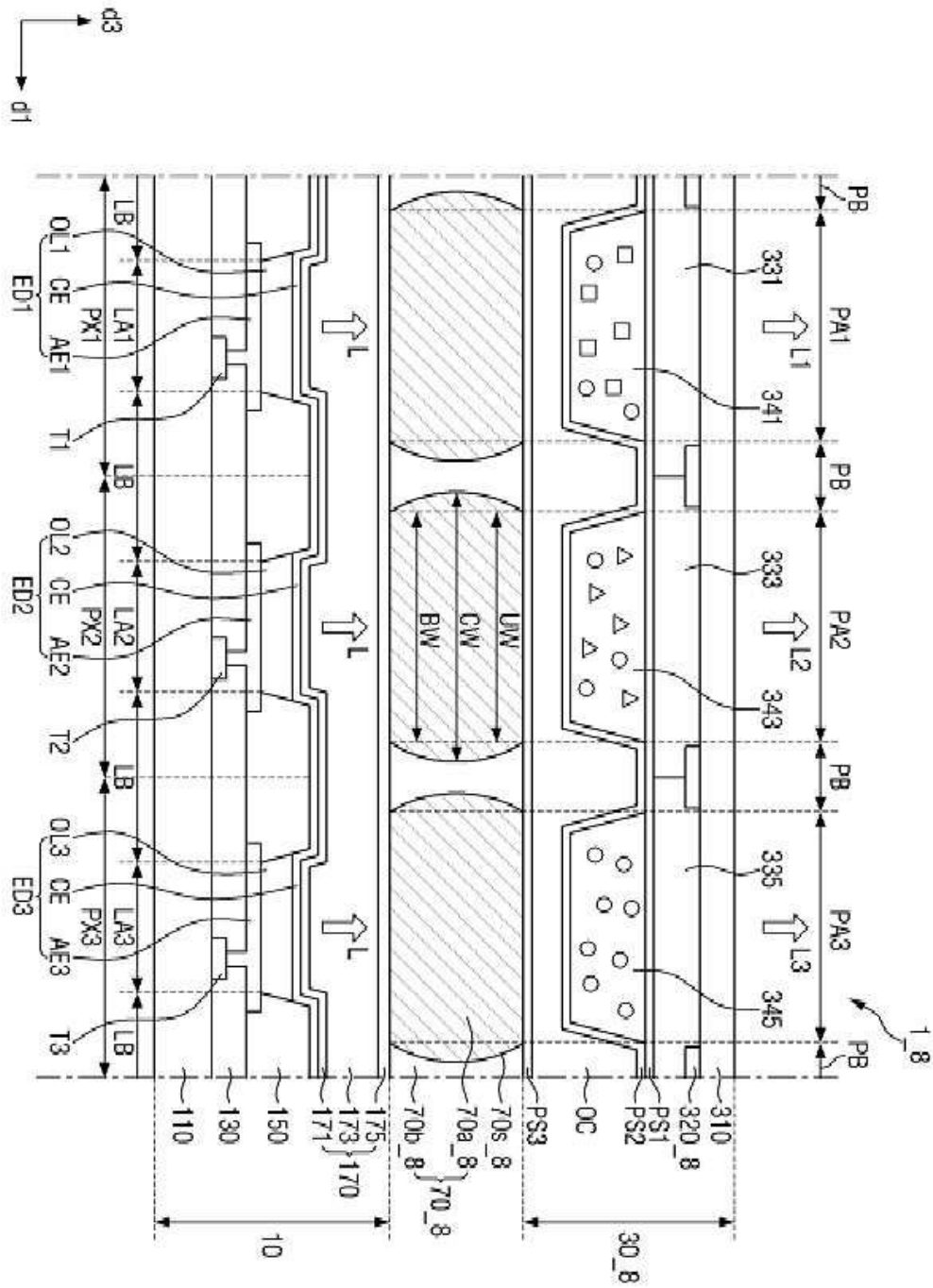
도면15



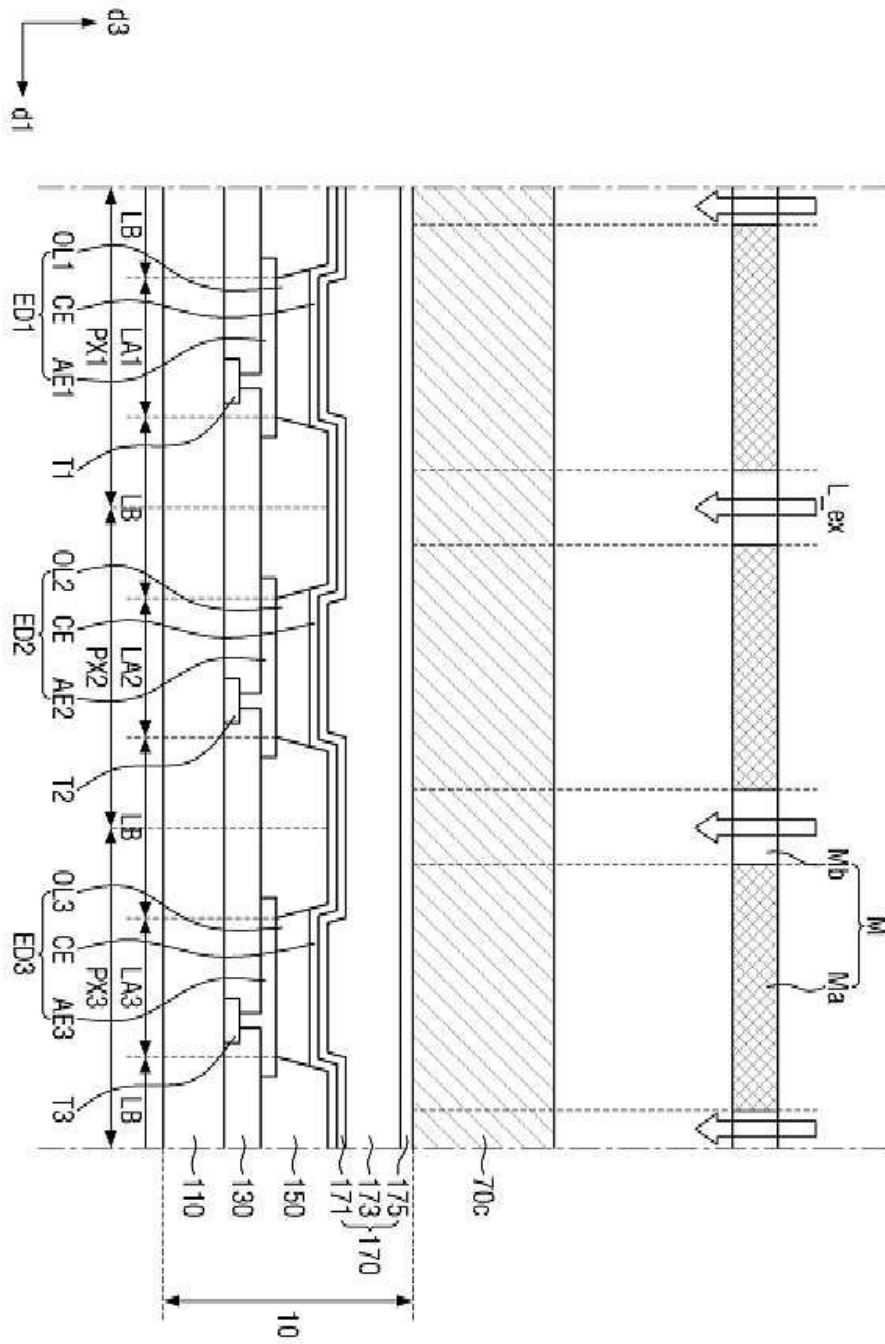
도면16



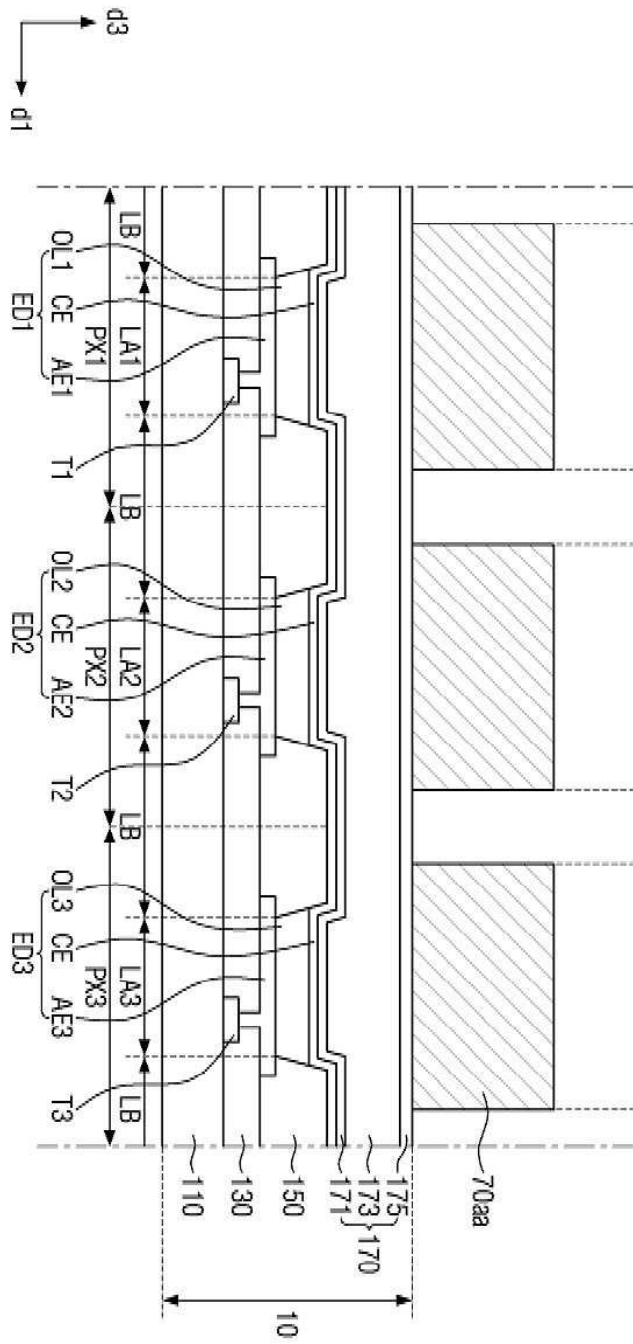
도면18



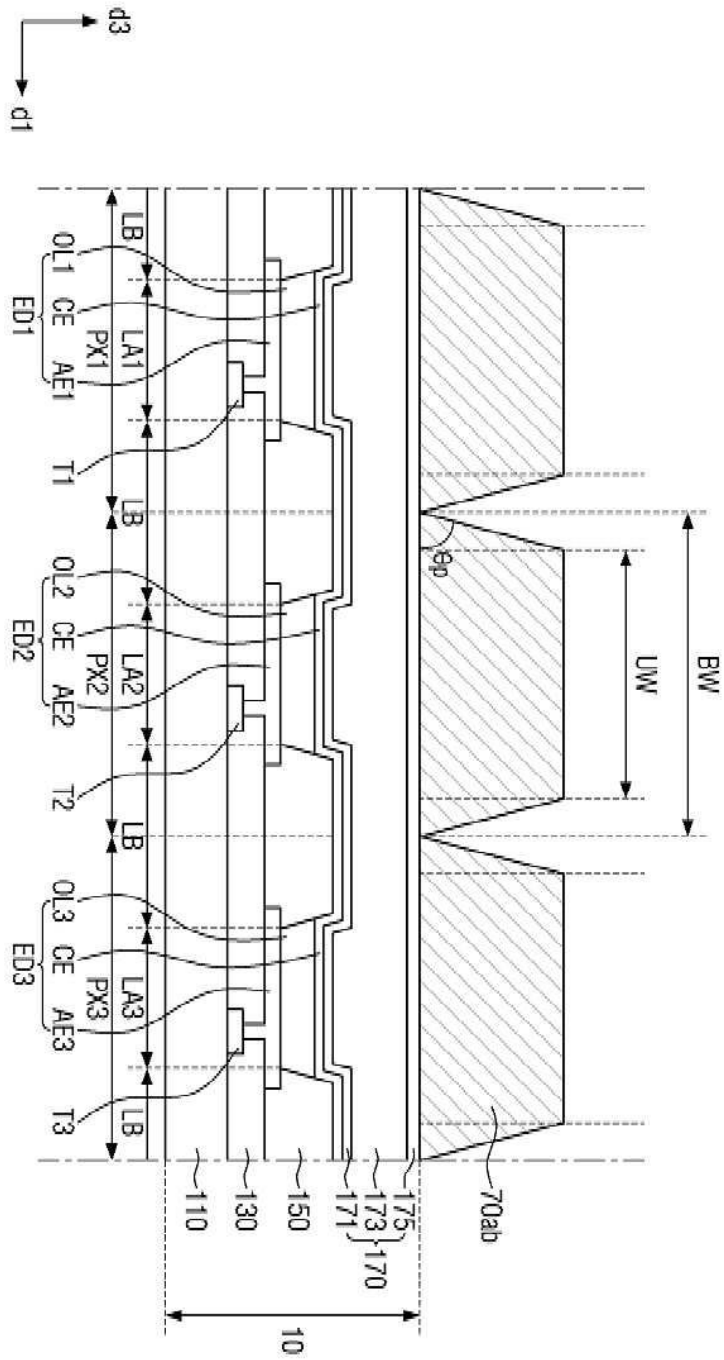
도면19



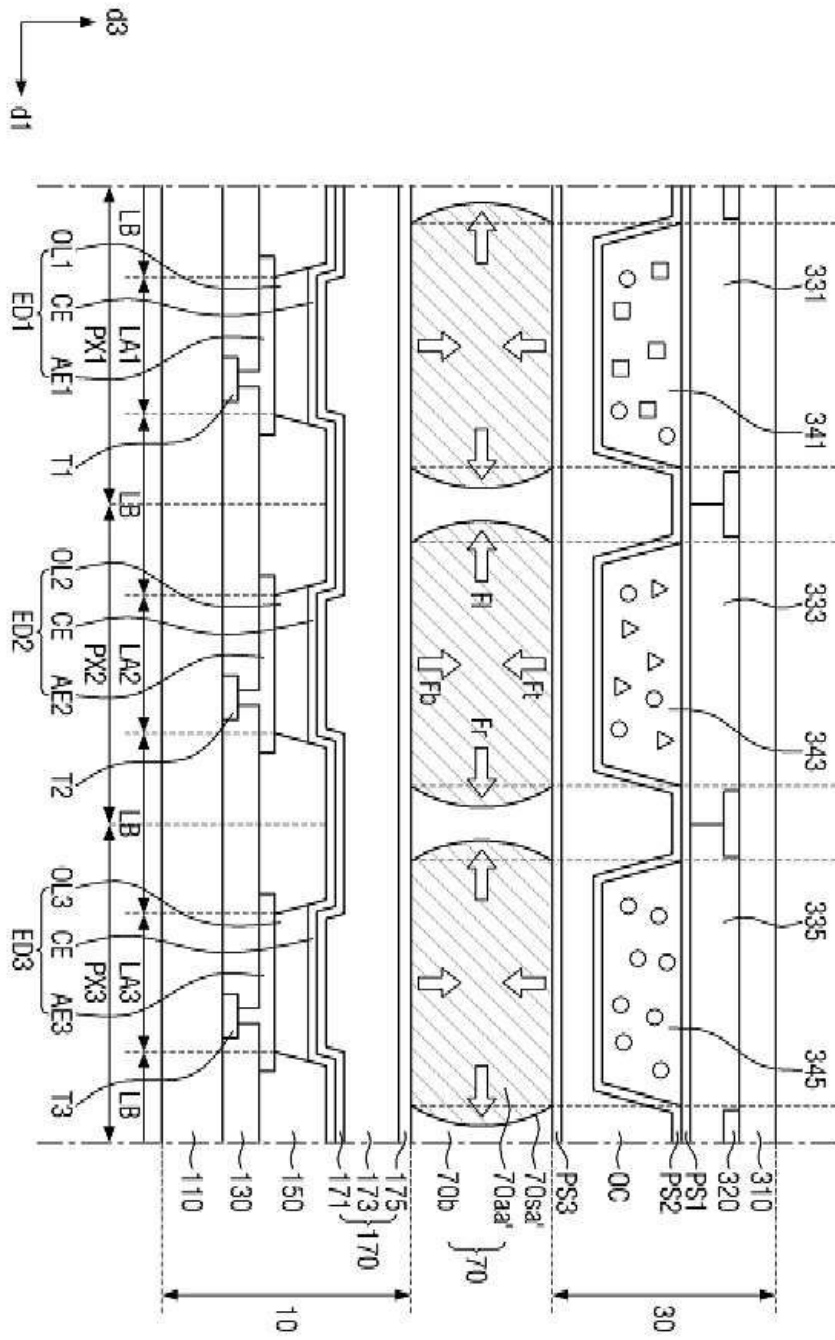
도면20



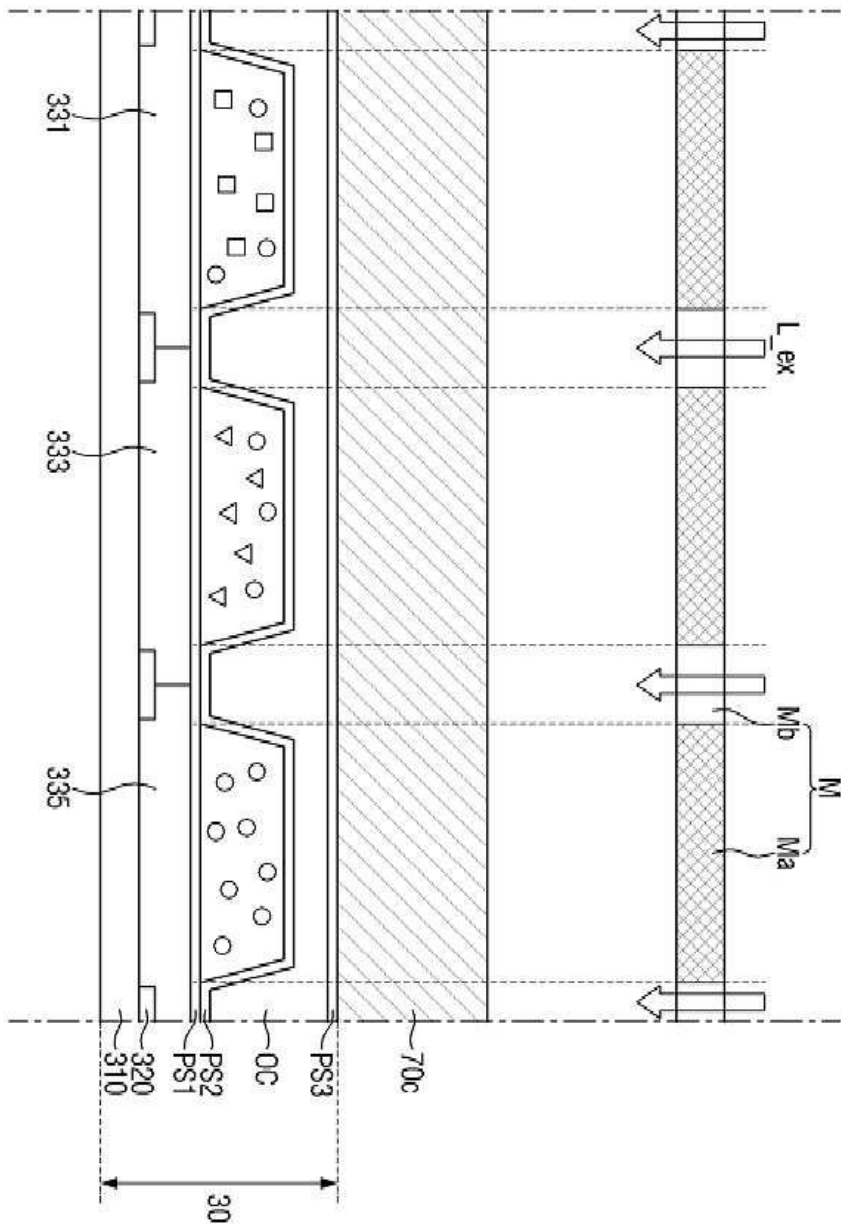
도면21



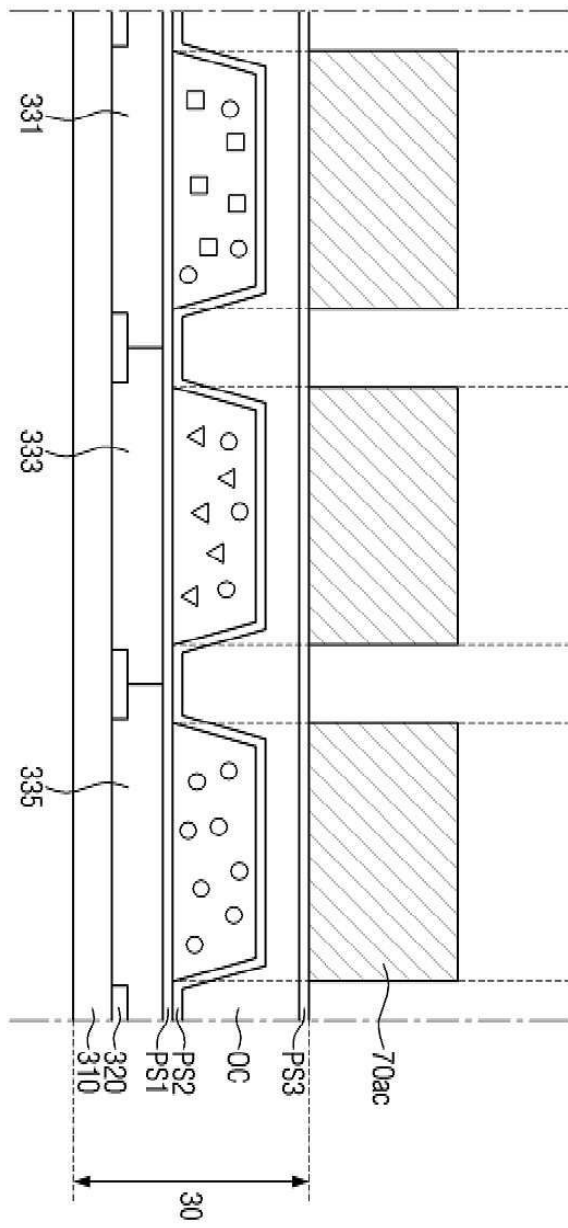
도면22



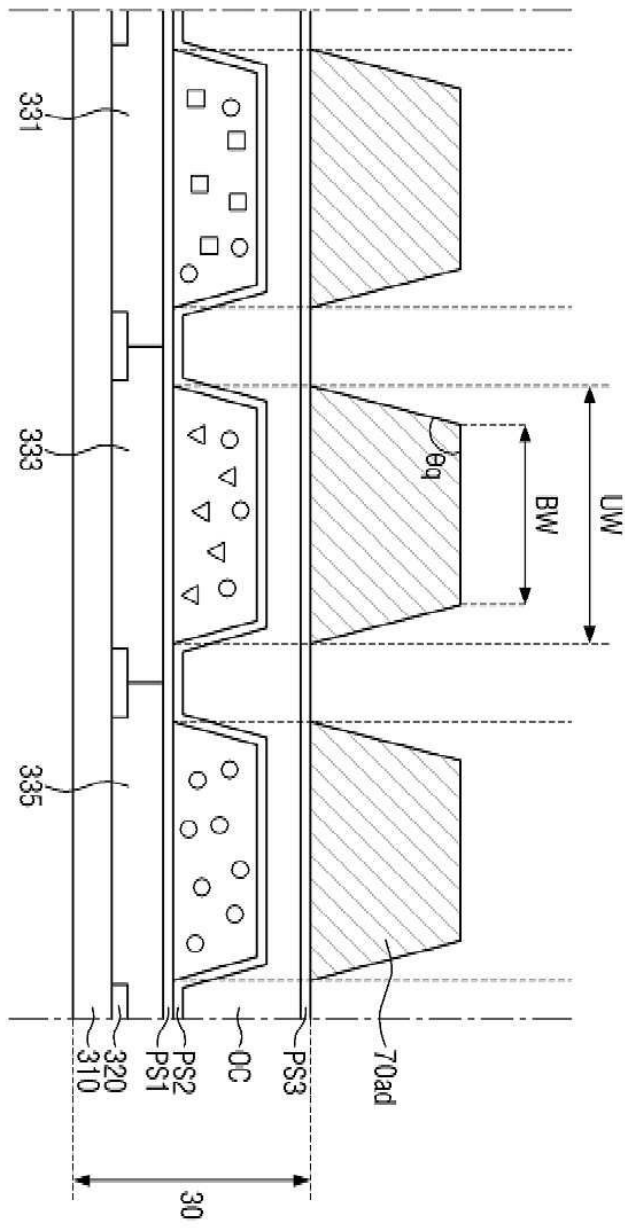
도면24



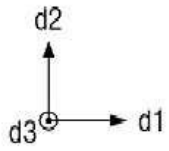
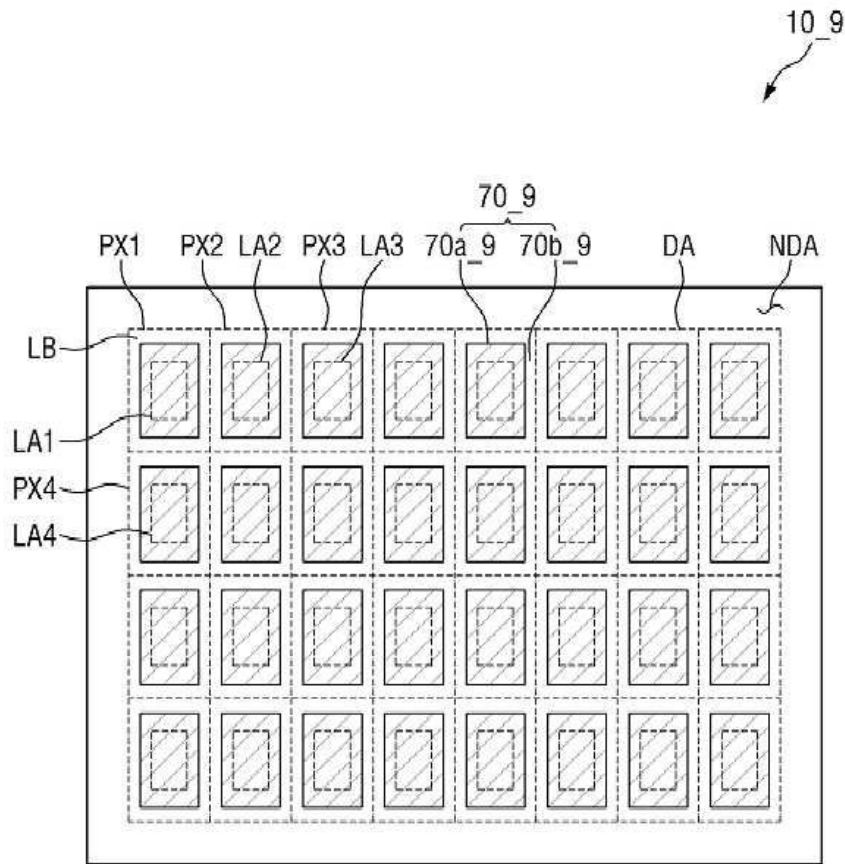
도면25



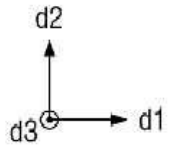
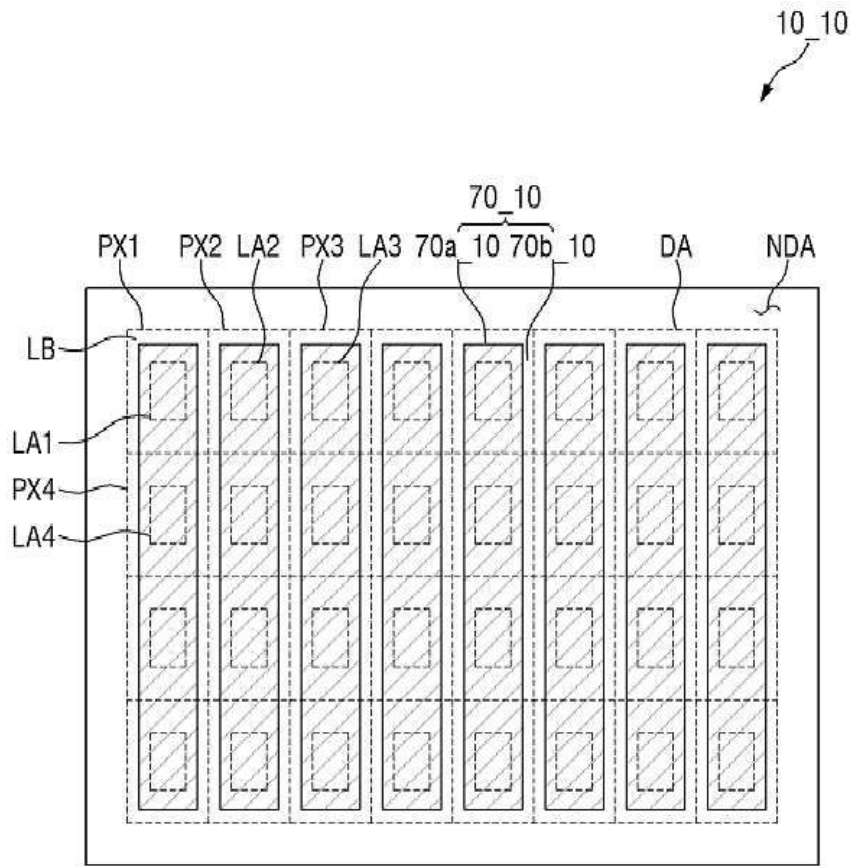
도면26



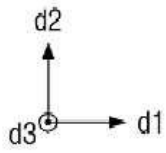
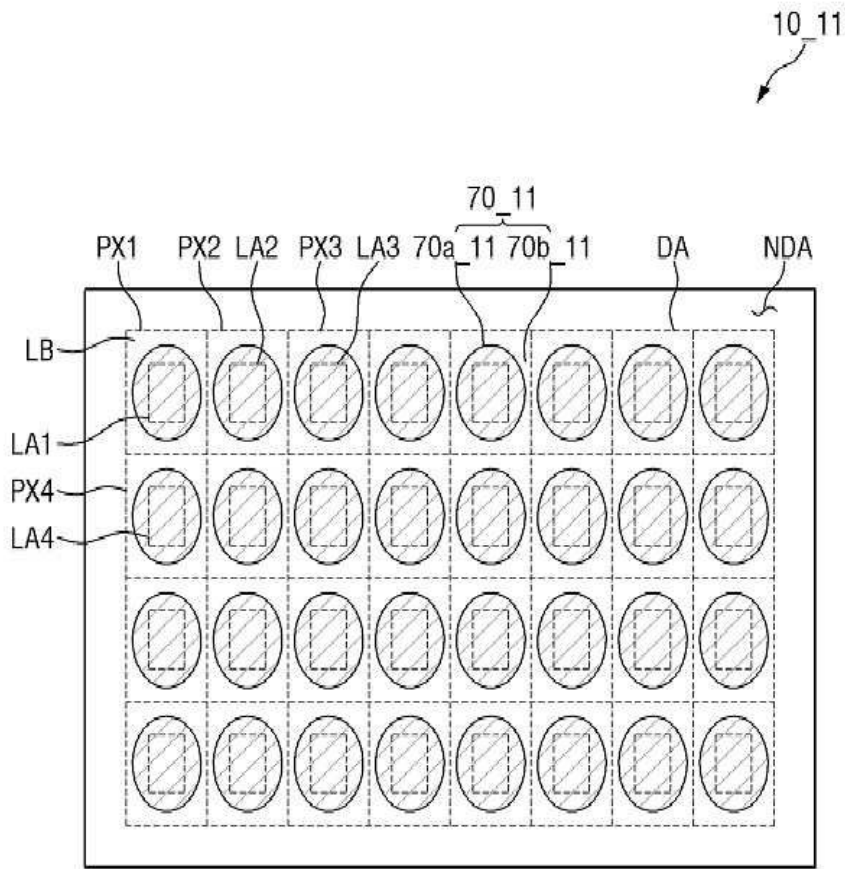
도면28



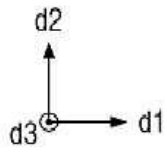
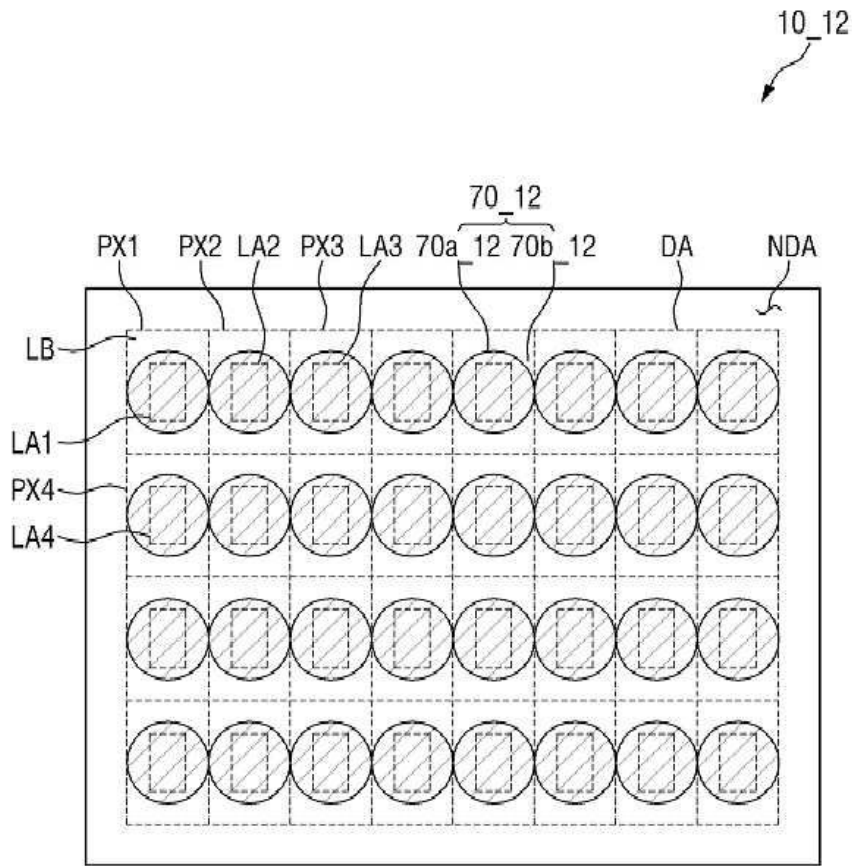
도면29



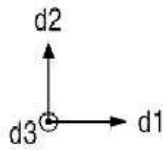
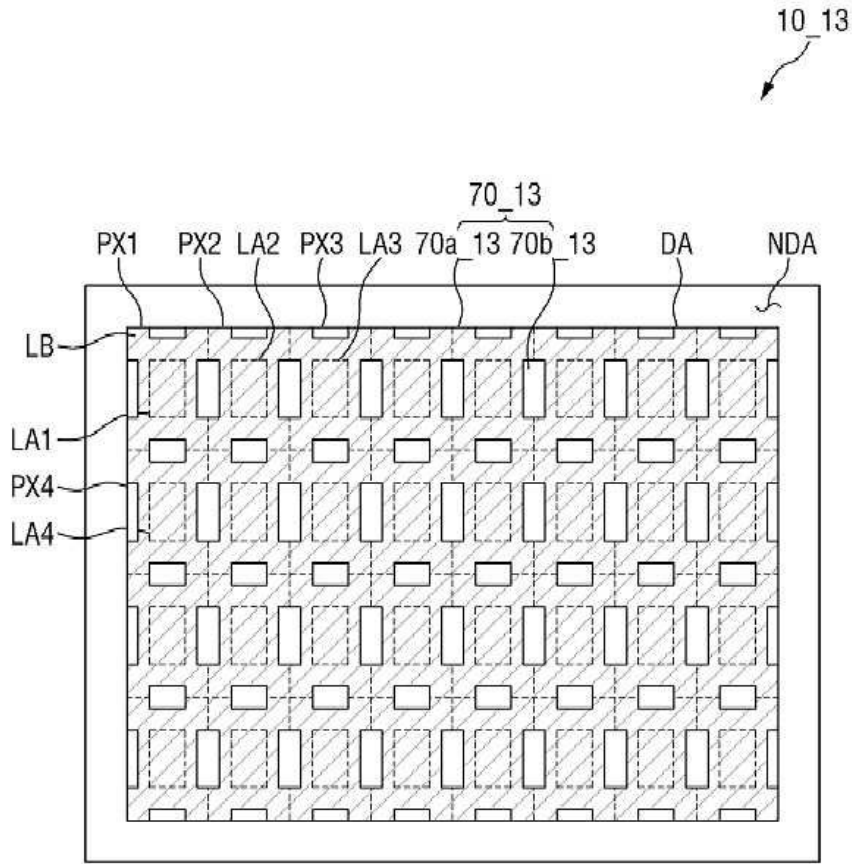
도면30



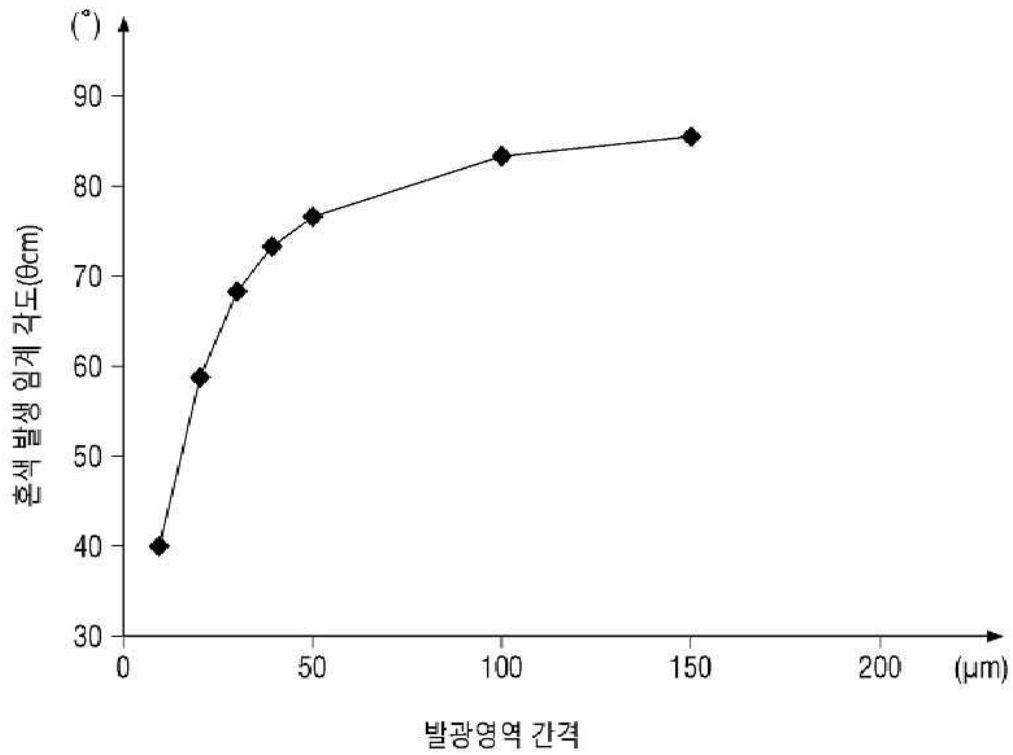
도면31



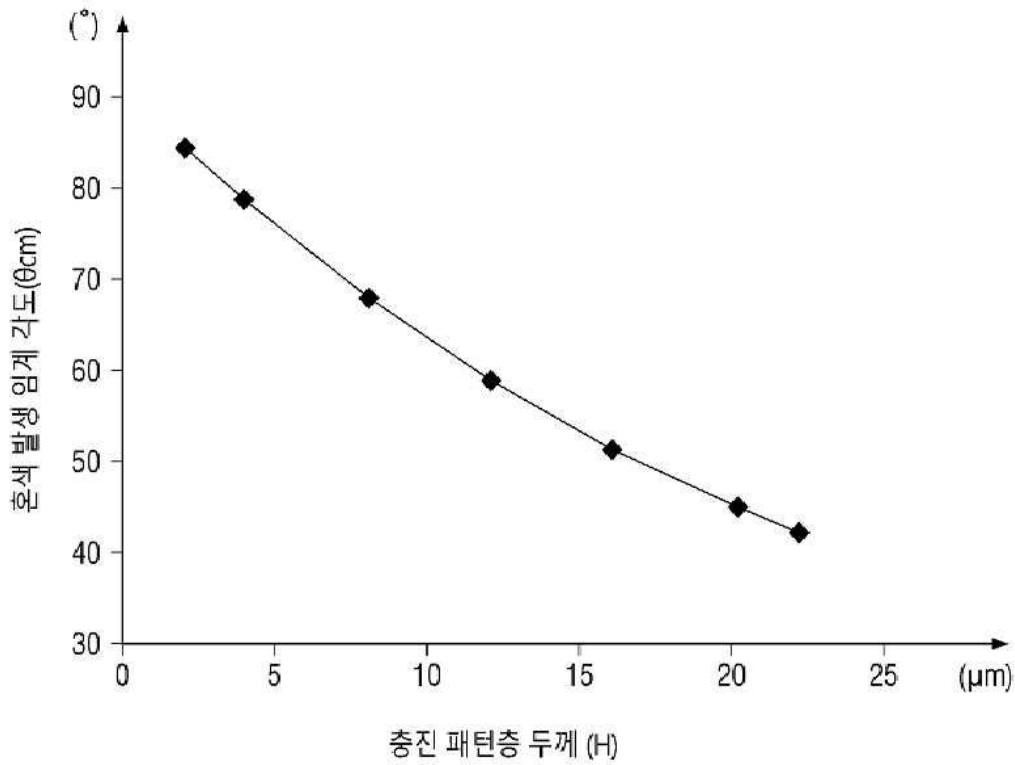
도면32



도면33



도면34



专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	KR1020200058665A	公开(公告)日	2020-05-28
申请号	KR1020180142902	申请日	2018-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	김요한 조운형 김용탁 박종진 백승인 정윤아 주영철		
发明人	김요한 조운형 김용탁 박종진 백승인 정윤아 주영철		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/5284 H01L51/5271 H01L27/3211 H01L27/3272 H01L51/5036 H01L2251/308		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种显示装置。该显示装置包括多个像素；该多个像素包括多个像素。一垒在第一基底和每个像素中的有机发光元件；面向第一基座的第二基座；在有机发光元件和第二基底之间具有填充图案层，该填充图案层包括在平面图中沿相同方向交替布置的第一图案部分和第二图案部分，其中第一图案部分在每个在这些像素中，第二图案部分在每个像素的边界处并与第一图案部分接触，并且第二图案部分的折射率小于第一图案部分的折射率。

