(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0008265
(43) 공개일자 2021년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5284 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0084548
(22) 출원일자 2019년07월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
배광수
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
박범수
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

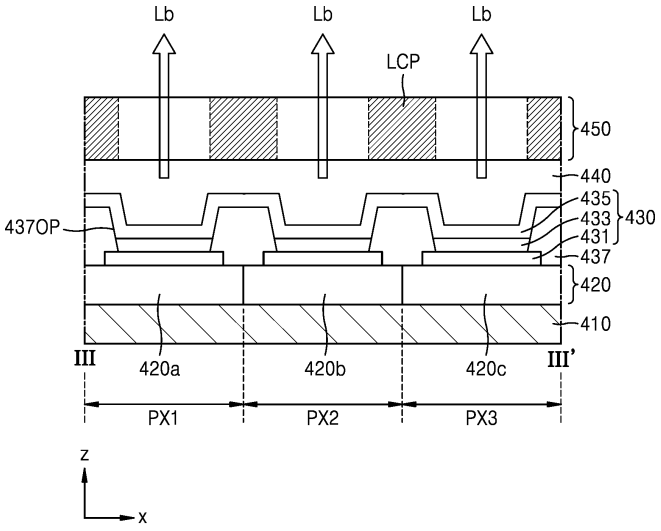
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **표시장치 및 그의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예는, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 화소영역 및 화소영역 주변의 차광영역을 포함하는 기판; 상기 기판의 화소영역에 배치된 발광소자; 상기 기판의 차광영역에 대응하는 개구 및 상기 화소영역에 대응하는 절연패턴을 갖는 절연층; 및 상기 절연층의 절연패턴을 둘러싸며 상기 차광영역의 개구에 배치된 광제어패턴;을 포함하는 표시장치를 개시한다.

대 표 도 - 도4b



(52) CPC특허분류
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 51/5271 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
(72) 발명자
오민정
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
조영제
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명 세 서

청구범위

청구항 1

화소영역 및 화소영역 주변의 차광영역을 포함하는 기판;

상기 기판의 화소영역에 배치된 발광소자;

상기 기판의 차광영역에 대응하는 개구 및 상기 화소영역에 대응하는 절연패턴을 갖는 절연층; 및

상기 절연층의 절연패턴을 둘러싸며 상기 차광영역의 개구에 배치된 광제어패턴;을 포함하는 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광제어패턴은 반사패턴 및 차광패턴을 포함하고,

상기 반사패턴과 상기 차광패턴이 개구의 측면 및 저면에 배치되고,

상기 차광패턴이 상기 반사패턴의 상부에 배치된,

표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광제어패턴을 덮는 레벨패턴;을 더 포함하는 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 광제어패턴의 끝단면과 상기 레벨패턴의 상면이 일치하는, 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 광제어패턴은 반사패턴 및 차광패턴을 포함하고,

상기 반사패턴이 상기 개구의 측면 및 저면에 배치되고,

상기 차광패턴이 상기 개구의 저면에 배치되고,

상기 반사패턴이 상기 차광패턴의 상부에 배치된, 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 광제어패턴을 덮는 레벨패턴;을 더 포함하는 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 광제어패턴의 끝단면과 상기 레벨패턴의 상면이 일치하는, 표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 광제어패턴은 반사패턴, 지지패턴 및 차광패턴을 포함하고,

상기 반사패턴과 상기 지지패턴이 상기 개구의 측면 및 저면에 배치되고,

상기 차광패턴이 상기 개구의 저면에 배치되고,

상기 지지패턴이 상기 반사패턴의 하부에 배치되고,

상기 차광패턴이 상기 지지패턴의 하부에 배치된, 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 광제어패턴과 상기 발광소자 사이의 봉지층;을 더 포함하는 표시장치.

청구항 10

화소영역 및 화소영역 주변의 차광영역을 포함하는 기판;

상기 기판의 화소영역에 배치된 발광소자;

상기 화소영역에 대응하는 개구 및 상기 차광영역에 대응하는 절연패턴을 갖는 절연층; 및

상기 차광영역의 절연패턴을 덮으며 상기 발광소자를 둘러싸는 광제어패턴;을 포함하는 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 광제어패턴은 반사패턴 및 차광패턴을 포함하고,

상기 반사패턴과 상기 차광패턴이 상기 패턴영역의 상면 및 측면에 배치되고,

상기 차광패턴이 상기 반사패턴의 하부에 배치된, 표시장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 광제어패턴은 반사패턴 및 차광패턴을 포함하고,

상기 반사패턴이 상기 패턴영역의 상면 및 측면에 배치되고,

상기 차광패턴이 상기 패턴영역의 하부에 배치된, 표시장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 광제어패턴과 상기 발광소자 사이의 봉지층;을 더 포함하는 표시장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 발광소자와 상기 광제어패턴 사이의 봉지층; 및

상기 봉지층과 상기 광제어패턴 사이의 컬러필터층;을 더 포함하는 표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 광제어패턴 상부의 절연층; 및

상기 절연층 상부의 보호층;을 더 포함하는 표시장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 광제어패턴 사이의 에어층; 및

상기 광제어패턴 상부의 보호층;을 더 포함하는 표시장치.

청구항 17

화소영역 및 화소영역 주변의 차광영역을 포함하는 기판;

상기 기판의 화소영역에 배치된 발광소자;

상기 발광소자를 둘러싸며 상기 차광영역에 배치되고, 적어도 하나의 홀을 구비한 광제어패턴;을 포함하는 표시장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 광제어패턴은 반사패턴, 지지패턴 및 차광패턴을 포함하고,

상기 지지패턴이 상기 반사패턴의 하부에 배치되고,

상기 차광패턴이 상기 지지패턴과 상기 반사패턴에 의해 한정된 에어갭 내에 배치된, 표시장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 광제어패턴과 상기 발광소자 사이의 봉지층;을 더 포함하는 표시장치.

청구항 20

화소영역 및 화소영역 주변의 차광영역을 포함하는 기판;

상기 기판의 화소영역에 배치된 발광소자;

상기 기판의 차광영역에 배치된 화소정의막;

상기 화소정의막 상에 배치되며 상기 발광소자를 둘러싸는 광제어패턴;을 포함하는 표시장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 광제어패턴은 반사패턴과 지지패턴을 포함하고,

상기 지지패턴이 상기 반사패턴의 하부에 배치되고,

상기 발광소자의 일 전극이 상기 광제어패턴을 덮는, 표시장치.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 화소영역에 대응하는 개구 및 상기 화소정의막 상에 배치된 절연패턴을 갖는 절연층;을 더 포함하고,

상기 광제어패턴은 반사패턴과 지지패턴을 포함하고,

상기 반사패턴과 상기 지지패턴이 상기 절연층의 패턴영역을 덮고,

상기 발광소자의 일 전극이 상기 광제어패턴을 덮는, 표시장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예들은 표시장치로서, 보다 구체적으로 컬러제어부재를 포함하는 표시장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 표시장치에 대한 수요가 확대됨에 따라 다양한 용도로 사용될 수 있는 표시 장치에 대한 필요성도 증대되고 있다. 이러한 추세에 따라 표시장치가 점차 대형화되거나 박형화되는 경향이 있으며, 더 크고 더 얇은 표시장치를 제공하면서도 정확하고 선명한 색상을 가지는 표시장치에 대한 필요성도 함께 증대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 실시예들은 색재현성, 광효율이 개선된 표시 장치를 제공한다.

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 본 발명의 기재로부터 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 화소영역 및 화소영역 주변의 차광영역을 포함하는 기판; 상기 기판의 화소영역에 배치된 발광소자; 상기 기판의 차광영역에 대응하는 개구 및 상기 화소영역에 대응하는 절연패턴을 갖는 절연층; 및 상기 절연층의 절연패턴을 둘러싸며 상기 차광영역의 개구에 배치된 광제어패턴;을 포함한다.

[0006] 일 실시예에서, 상기 광제어패턴은 반사패턴 및 차광패턴을 포함하고, 상기 반사패턴과 상기 차광패턴이 개구의 측면 및 저면에 배치되고, 상기 차광패턴이 상기 반사패턴의 상부에 배치될 수 있다.

[0007] 일 실시예에서, 상기 표시장치는, 상기 광제어패턴을 덮는 레벨패턴;을 더 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 광제어패턴의 끝단면과 상기 레벨패턴의 상면이 일치할 수 있다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 광제어패턴은 반사패턴 및 차광패턴을 포함하고, 상기 반사패턴이 상기 개구의 측면 및 저면에 배치되고, 상기 차광패턴이 상기 개구의 저면에 배치되고, 상기 반사패턴이 상기 차광패턴의 상부에 배치될 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 표시장치는, 상기 광제어패턴을 덮는 레벨패턴;을 더 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 광제어패턴의 끝단면과 상기 레벨패턴의 상면이 일치할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 광제어패턴은 반사패턴, 지지패턴 및 차광패턴을 포함하고, 상기 반사패턴과 상기 지지패턴이 상기 개구의 측면 및 저면에 배치되고, 상기 차광패턴이 상기 개구의 저면에 배치되고, 상기 지지패턴이 상기 반사패턴의 하부에 배치되고, 상기 차광패턴이 상기 지지패턴의 하부에 배치될 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 광제어패턴과 상기 발광소자 사이의 봉지층;을 더 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 화소영역 및 화소영역 주변의 차광영역을 포함하는 기판; 상기 기판의 화소영역에 배치된 발광소자; 상기 화소영역에 대응하는 개구 및 상기 차광영역에 대응하는 절연패턴을 갖는 절연층; 및 상기 차광영역의 절연패턴을 덮으며 상기 발광소자를 둘러싸는 광제어패턴;을 포함한다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 광제어패턴은 반사패턴 및 차광패턴을 포함하고, 상기 반사패턴과 상기 차광패턴이 상기 패턴영역의 상면 및 측면에 배치되고, 상기 차광패턴이 상기 반사패턴의 하부에 배치될 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 광제어패턴은 반사패턴 및 차광패턴을 포함하고, 상기 반사패턴이 상기 패턴영역의 상면 및 측면에 배치되고, 상기 차광패턴이 상기 패턴영역의 하부에 배치될 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 표시장치는, 상기 광제어패턴과 상기 발광소자 사이의 봉지층;을 더 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 표시장치는, 상기 발광소자와 상기 광제어패턴 사이의 봉지층; 및 상기 봉지층과 상기 광

제어패턴 사이의 컬러필터층;을 더 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 상기 표시장치는, 상기 광제어패턴 상부의 절연층; 및 상기 절연층 상부의 보호층;을 더 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 표시장치는, 상기 광제어패턴 사이의 에어층; 및 상기 광제어패턴 상부의 보호층;을 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 화소영역 및 화소영역 주변의 차광영역을 포함하는 기판; 상기 기판의 화소영역에 배치된 발광소자; 상기 발광소자를 둘러싸며 상기 차광영역에 배치되고, 적어도 하나의 홀을 구비한 광제어패턴;을 포함한다.

[0022] 일 실시예에서, 상기 광제어패턴은 반사패턴, 지지패턴 및 차광패턴을 포함하고, 상기 지지패턴이 상기 반사패턴의 하부에 배치되고, 상기 차광패턴이 상기 지지패턴과 상기 반사패턴에 의해 한정된 에어갭 내에 배치될 수 있다.

[0023] 일 실시예에서, 상기 표시장치는, 상기 광제어패턴과 상기 발광소자 사이의 봉지층;을 더 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 화소영역 및 화소영역 주변의 차광영역을 포함하는 기판; 상기 기판의 화소영역에 배치된 발광소자; 상기 기판의 차광영역에 배치된 화소정의막; 상기 화소정의막 상에 배치되며 상기 발광소자를 둘러싸는 광제어패턴;을 포함하는 표시장치.

[0025] 일 실시예에서, 상기 광제어패턴은 반사패턴과 지지패턴을 포함하고, 상기 지지패턴이 상기 반사패턴의 하부에 배치되고, 상기 발광소자의 일 전극이 상기 광제어패턴을 덮을 수 있다.

[0026] 일 실시예에서, 상기 화소영역에 대응하는 개구 및 상기 화소정의막 상에 배치된 절연패턴을 갖는 절연층;을 더 포함하고, 상기 광제어패턴은 반사패턴과 지지패턴을 포함하고, 상기 반사패턴과 상기 지지패턴이 상기 절연층의 패턴영역을 덮고, 상기 발광소자의 일 전극이 상기 광제어패턴을 덮을 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 표시패널의 광제어패턴에 의해 인접한 화소들 사이의 혼색이 방지되어, 간단하면서도 색 재현성이 개선된 표시장치가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러제어부재의 개략적인 평면도이고, 도 2b 및 도 2c는 도 2a의 절취선(II-II')을 따라 절취한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러제어부재의 제1 및 제2 색변환층들과 투과층을 확대한 단면도이다.

도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널의 개략적인 평면도이고, 도 4b는 도 4a의 절취선(III-III')을 따라 절취한 단면도이다.

도 4c 및 도 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 광제어패턴(LCP)을 개략적으로 설명하는 단면도들이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 6a 내지 도 6e는 도 5에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 8a 내지 도 8f는 도 7에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 11a 내지 도 11e는 도 10에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 13a 내지 도 13e는 도 12에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 15a는 도 14의 비교예이다.

도 15b 및 도 15c는 도 14에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 17a 및 도 17b는 도 16에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 19a 및 도 19b는 도 18의 비교예이다.

도 19c 내지 도 19e는 도 18에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 20은 본 발명의 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 21a 내지 도 21c는 도 20에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 23a 내지 도 23f는 도 22에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 26a 내지 도 26f는 도 25에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 28 내지 도 30은 본 발명의 일 실시예들에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 일부를 절취한 단면을 도시한다.

도 32a 내지 도 32f는 도 31에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 33은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 일부를 절취한 단면을 도시한다.

도 34a 내지 도 34f는 도 33에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 35a 내지 도 36f는 본 발명의 실시예들에 따른 표시패널의 광제어패턴의 형상을 개략적으로 설명하는 도면들이다.

도 37 및 도 39는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도들이다.

도 38a 내지 도 38e는 도 37에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

도 40 및 도 41은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도들이다.

도 42 및 도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도들이다.

도 44a 내지 도 44e는 비교예에 따른 표시장치의 개략적 단면도이고, 도 45a 내지 도 45e는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 개략적 단면도이다.

도 46은 도 44a 내지 도 44e의 비교예들에서의 혼색 평가 결과를 도시한 그래프이다.

도 47a 내지 도 47c는 본 발명의 일 실시예들에 발광층(EL)의 면적을 확장한 경우 입광량 증가율을 도시한 그래프이다.

도 48a 내지 도 48c는 본 발명의 일 실시예들에 발광층(EL)의 면적을 확장한 경우 혼색 평가 결과를 도시한 그래프이다.

도 49 및 도 50은 본 발명의 일 실시예들에 발광층(EL)의 면적을 확장한 경우 혼색 평가 결과 및 입광 효율을 도시한 그래프이다.

도 51a 내지 도 51e는 비교예에 따른 표시장치의 개략적 단면도이고, 도 52a 내지 도 52e는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 개략적 단면도이다.

도 53 및 도 54는 도 51a 내지 도 51e의 비교예들 및 도 52a 내지 도 52e의 실시예들에서의 혼색 평가 결과 및 입광 효율을 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명은 다양하게 변형되고 여러 가지 실시예를 가질 수 있으므로, 특정 실시예들을 도면에 도시하고 상세한 설명을 통해 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 특징, 및 효과, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 아래에서 상세하게 기술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 아래에 개시되는 실시예들로 한정되지 않으며, 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들이 상세히 설명된다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0031] 이하의 실시예들에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다. 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에 도시된 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 선택되었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 형태로 한정되지 않는다.

[0032] 이하의 실시예들에서, 막, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우뿐만 아니라 막, 영역, 구성요소들 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 막, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우도 포함한다.

[0033] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0034] 이하의 실시예들에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용된다. 명세서 전체에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0035] 이하의 실시예들에서, "A 및/또는 B"는 A이거나, B이거나, A와 B인 경우를 나타낸다. 또한, 본 명세서에서 "A 및 B 중 적어도 어느 하나"는 A이거나, B이거나, A와 B인 경우를 나타낸다.

[0036] 이하의 실시예들에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다. 이하의 실시예들에서, "중첩"이라 할 때, 이는 "평면상" 및 "단면상" 중첩을 포함한다.

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

[0038] 도 1을 참조하면, 표시장치(10)는 빛을 방출하는 표시영역(DA)과 빛을 방출하지 않는 비표시영역(NDA)을 포함한다. 비표시영역(NDA)은 표시영역(DA)과 인접하게 배치된다. 표시장치(10)는 표시영역(DA)의 제1 방향(x 방향) 및 제2 방향(y 방향)에 배치된 복수의 화소들에서 방출되는 빛을 이용하여 소정의 이미지를 제공할 수 있다.

[0039] 표시장치(10)는 제3 방향(z 방향)으로 차례로 적층된 표시패널(400) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 컬러제어부재(100)는 표시패널(400)과 별도로 형성된 후 결합될 수 있다. 다른 실시예에서, 컬러제어부재(100)는 표시패널(400) 상에 직접 형성될 수 있다. 예컨대, 컬러제어부재(100)는 표시패널(400)을 형성하는 공정 이후에 연속적으로 이뤄질 수 있다.

[0040] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러제어부재의 개략적인 평면도이고, 도 2b 및 도 2c는 도 2a의 절취선(II-II')을 따라 취한 단면도이다.

[0041] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 컬러제어부재(100)는 기판(110), 차광부재(120), 컬러필터층(130), 제1 색변환층(150) 및 제2 색변환층(160)을 포함할 수 있다.

[0042] 기판(110)은 서로 이격된 제1 화소영역(PA1)과 제2 화소영역(PA2), 및 제1 및 제2 화소영역들(PA1, PA2) 사이에 위치하는 차광영역(BA)을 가질 수 있다.

[0043] 제1 색변환층(150)은 제1 화소영역(PA1) 상에 배치되고, 입사광(Lib)을 제1 컬러의 광(Lr)으로 변환한다. 제2 색변환층(160)은 제2 화소영역(PA2) 상에 배치되고, 입사광(Lib)을 제2 컬러의 광(Lg)으로 변환할 수 있다.

[0044] 컬러제어부재(100)는 투과층(170)을 더 포함할 수 있다. 기판(110)은 제1 및 제2 화소영역들(PA1, PA2)로부터 이격된 제3 화소영역(PA3)을 더 가질 수 있다. 투과층(170)은 제3 화소영역(PA3) 상에 배치되고 입사광(Lib)을 투과할 수 있다.

[0045] 컬러제어부재(100)는 입사광(Lib)을 수신하고 제1 내지 제3 컬러의 광(Lr, Lg, Lb)을 방출할 수 있다.

[0046] 기판(110)에는 화소영역(PA)과 차광영역(BA)이 정의된다. 화소영역(PA)은 광이 방출되는 영역으로서, 차광영역(BA)에 의해 둘러싸여 있다. 화소영역(PA)은 방출되는 광의 컬러에 따라 제1 화소영역(PA1), 제2 화소영역(PA2) 및 제3 화소영역(PA3)으로 구분될 수 있다. 예를 들면, 제1 화소영역(PA1)은 제1 컬러의 광(Lr)이 방출되는 영역이고, 제2 화소영역(PA2)은 제2 컬러의 광(Lg)이 방출되는 영역이고, 제3 화소영역(PA3)은 제3 컬러의 광(Lb)이 방출되는 영역일 수 있다. 도 2a에 도시된 각 화소영역들(PA1, PA2, PA3)의 배치는 예시적이며, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3)은 지그재그 배열 등 표시 장치의 화소들의 배열에 대응하여 다양한 형태로 배열될 수 있다.

[0047] 제1 컬러의 광(Lr)은 적색광이고, 제2 컬러의 광(Lg)은 녹색광이고, 제3 컬러의 광(Lb)은 청색광일 수 있다. 적색광이란 피크 파장이 580 nm 이상 750 nm미만의 광이다. 녹색광이란 피크 파장이 495nm 이상 580nm미만의 광이다. 청색광이란 피크 파장이 400nm 이상 495nm미만의 광이다. 입사광(Lib)은 제3 컬러의 광일 수 있다.

[0048] 차광영역(BA)은 광이 방출되지 않는 영역으로서, 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3)을 둘러싸며, 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3) 사이에 메쉬 형태로 배열될 수 있다.

[0049] 기판(110)은 제1 및 제2 색변환층(150, 160)으로부터 방출되는 제1 및 제2 컬러의 광들(Lr, Lg)이 제1 및 제2 화소영역들(PA1, PA2)을 통해 방출될 수 있는 투명 기판이다. 기판(110)의 제3 화소영역(PA3)을 통해 제3 컬러의 광(Lb)이 방출될 수 있다.

[0050] 기판(110)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, 유리, 플라스틱, 수정 등의 절연성 물질로 형성될 수 있다. 기판(110)은 예를 들어, 폴리카보네이트(PC), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리술폰(PSF), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 트리아세틸셀룰로오스(TAC), 시클로올레핀 폴리머(COP), 시클로올레핀 코폴리머(COC) 등의 유기 고분자 물질로 형성될 수 있다. 기판(110)은 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 방수성 등을 고려하여 선택될 수 있다.

[0051] 차광부재(120)는 차광영역(BA) 상에 배치될 수 있다. 차광부재(120)는 차광영역(BA) 상에 얇은 막으로 형성될 수 있다. 차광영역(BA)을 통해 광이 방출될 경우, 표시 장치에 빛샘이 발생할 수 있다. 차광부재(120)는 차광영역(BA)을 통해 광이 외부로 방출되어 빛샘이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0052] 차광부재(120)는 흑색 또는 백색을 포함한 다양한 색상일 수 있다. 차광부재(120)가 흑색인 경우, 차광부재(120)는 블랙 매트릭스(black matrix)를 포함할 수 있다. 차광부재(120)가 백색인 경우, 차광부재(120)는 백색 수지 등의 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 차광부재(120)는 CrO_x 또는 MoO_x 등의 불투명 무기 절연 물질이나 블랙 수지 등의 불투명 유기 절연 물질을 포함할 수 있다.

[0053] 차광부재(120)는 수평 방향으로 제1 색변환층(150), 제2 색변환층(160) 및 투과층(170) 사이에 위치하여 차광부재(120)는 격벽으로 기능할 수 있다. 차광부재(120)는 인접하는 제1 색변환층(150), 제2 색변환층(160) 및 투과층(170)의 측면과 컨택할 수 있다. 차광부재(120)는 제1 색변환층(150), 제2 색변환층(160) 및 투과층(170)과 컨택하는 계면의 광을 흡수할 수 있다. 차광부재(120)는 수평 방향으로 제1 컬러필터층(130a), 제2 컬러필터층(130b) 및 제3 컬러필터층(130c) 사이에도 위치할 수 있다.

[0054] 차광부재(120)는 제1 색변환층(150)에서 방출되는 제1 컬러의 광(Lr)이 제2 색변환층(160) 또는 투과층(170)으로 조사되거나, 제2 색변환층(160)에서 방출되는 제2 컬러의 광(Lg)이 제1 색변환층(150) 또는 투과층(170)으로 조사되거나, 투과층(170)에서 방출되는 제3 컬러의 광(Lb)이 제1 색변환층(150) 또는 제2 색변환층(160)으로 조

사되는 것을 차단할 수 있다.

[0055] 차광부재(120)는 발광소자(430)로부터 방출되는 광의 일부가 인접하는 화소영역의 색변환층 또는 투과층으로 입사되는 것을 막을 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 화소영역들 간의 혼색이 방지되어 색일치율 및 색재현성이 향상되고, 광효율이 개선되므로, 소비 전력이 감소될 수 있다.

[0056] 컬러필터층(130)은 염료 또는 안료를 포함하는 유기물 패턴일 수 있다. 컬러필터층(130)은 제1 컬러필터층(130a), 제2 컬러필터층(130b) 및 제3 컬러필터층(130c)을 포함할 수 있다. 제1 컬러필터층(130a)은 적어도 제1 화소영역(PA1) 상에 배치되고, 제2 컬러필터층(130b)은 적어도 제2 화소영역(PA2) 상에 배치되고, 제3 컬러필터층(130c)은 적어도 제3 화소영역(PA3) 상에 배치될 수 있다. 제1 컬러필터층(130a)은 제1 컬러의 광만을 선택적으로 투과시키고, 제2 컬러필터층(130b)은 제2 컬러의 광만을 선택적으로 투과시키고, 제3 컬러필터층(130c)은 제3 컬러의 광만을 선택적으로 투과시킬 수 있다.

[0057] 제1 색변환층(150), 제2 색변환층(160) 및 투과층(170) 각각은 차광부재(120)에 의해 한정되는 오목한 공간 내에 잉크젯 방식으로 형성될 수 있다.

[0058] 제1 색변환층(150)은 제1 화소영역(PA1) 상에 제1 컬러필터층(130a)과 중첩하게 배치되고, 입사광(Lib)을 제1 컬러의 광(Lr)으로 변환하여 기판(110)을 향하여 방출한다. 제1 색변환층(150)은 입사광(Lib)에 의해 여기되어 입사광(Lib)의 파장보다 긴 파장을 갖는 제1 컬러의 광(Lr)을 방출하는 제1 양자점들을 포함할 수 있다.

[0059] 제2 색변환층(160)은 제2 화소영역(PA2) 상에 제2 컬러필터층(130b)와 중첩하게 배치되고, 입사광(Lib)을 제2 컬러의 광(Lg)으로 변환하여 기판(110)을 향하여 방출한다. 제2 색변환층(160)은 입사광(Lib)에 의해 여기되어 입사광(Lib)의 파장보다 긴 파장을 갖는 제2 컬러의 광(Lg)을 방출하는 제2 양자점들을 포함할 수 있다.

[0060] 투과층(170)은 제3 화소영역(PA3) 상에 제3 컬러필터층(130c)와 중첩하게 배치되고, 제3 컬러의 광(Lb)을 투과시켜 기판(110)을 향하여 방출한다.

[0061] 컬러제어부재(100)는 제1 및 제2 색변환층들(150, 160) 및 투과층(170) 상에 배치되고 평탄한 상부 표면을 제공하는 평탄화층(190)을 더 포함할 수 있다. 평탄화층(190)은 제1 및 제2 색변환층(150, 160) 및 투과층(170)을 덮도록 기판(110) 상에 배치될 수 있다. 평탄화층(190)은 입사광(Lib)이 제1 및 제2 색변환층들(150, 160)과 투과층(170)에 조사될 수 있도록 투명할 수 있다. 평탄화층(190)은 실리콘나이트라이드(SiNx) 및/또는 실리콘옥사이드(SiOx)와 같은 무기물을 포함하는 단층 또는 다층일 수 있다. 다른 실시예에서, 평탄화층(190)은 폴리이미드 수지, 아크릴 수지, 레지스트 재료 등의 투명 유기 재료로 형성될 수 있다. 평탄화층(190)은 슬릿 코팅법, 스핀 코팅법 등의 습식 공정, 화학 기상 증착법, 진공 증착법 등의 건식 공정 등으로 형성될 수 있다. 본 실시예는 이들의 재료 및 형성 방법으로 한정되지 않는다. 평탄화층(190)은 생략될 수 있다.

[0062] 다른 실시예에서, 컬러제어부재(100)는 도 2c에 도시된 바와 같이, 기판(110), 차광부재(120') 및 컬러필터층(130)을 포함할 수 있다. 컬러제어부재(100)는 입사광(Lir, Lig, Lib)을 수신하고 제1 내지 제3 컬러의 광(Lr, Lg, Lb)을 방출할 수 있다. 컬러필터층(130)은 제1 컬러필터층(130a), 제2 컬러필터층(130b) 및 제3 컬러필터층(130c)을 포함할 수 있다. 제1 컬러필터층(130a)은 적어도 제1 화소영역(PA1) 상에 배치되고, 제1 컬러의 광만을 선택적으로 투과시킬 수 있다. 제2 컬러필터층(130b)은 적어도 제2 화소영역(PA2) 상에 배치되고, 제2 컬러의 광만을 선택적으로 투과시킬 수 있다. 제3 컬러필터층(130c)은 적어도 제3 화소영역(PA3) 상에 배치되고, 제3 컬러의 광만을 선택적으로 투과시킬 수 있다. 제1 컬러필터층(130a), 제2 컬러필터층(130b) 및 제3 컬러필터층(130c) 사이의 차광영역(BA)에 차광부재(120')가 배치될 수 있다.

[0063] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러제어부재의 제1 및 제2 색변환층들과 투과층을 확대한 단면도이다.

[0064] 도 3을 참조하면, 제1 색변환층(150)은 청색 입사광(Lib)을 제1 컬러의 광(Lr)으로 변환한다. 제1 색변환층(150)은 제1 양자점들(152)과 제1 산란입자들(153)이 분산된 제1 감광성 폴리머(151)를 포함할 수 있다.

[0065] 제1 양자점들(152)은 청색 입사광(Lib)에 의해 여기되어 청색광의 파장보다 긴 파장을 갖는 제1 컬러의 광(Lr)을 등방성으로 방출할 수 있다. 제1 감광성 폴리머(151)는 광 투과성을 갖는 유기 물질일 수 있다. 제1 산란입자들(153)은 제1 양자점들(152)에 흡수되지 못한 청색 입사광(Lib)을 산란시켜 더 많은 제1 양자점들(152)이 여기되도록 함으로써, 제1 색변환층(150)의 색변환율을 증가시킬 수 있다. 제1 산란입자들(153)은 예를 들어, 산화 티타늄(TiO_2)이나 금속 입자 등일 수 있다. 제1 양자점들(152)의 코어는 II족-VI족 화합물, III족-V족 화합물, IV족-VI족 화합물, IV족 원소, IV족 화합물 및 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0066] 제2 색변환층(160)은 청색 입사광(Lib)을 제2 컬러의 광(Lg)으로 변환한다. 제2 색변환층(160)은 제2 양자점들(162)과 제2 산란입자들(163)이 분산된 제2 감광성 폴리머(161)를 포함할 수 있다.

[0067] 제2 양자점들(162)은 청색 입사광(Lib)에 의해 여기되어 청색광의 파장보다 긴 파장을 갖는 제2 컬러의 광(Lg)을 등방성으로 방출할 수 있다. 제2 감광성 폴리머(161)는 광 투과성을 갖는 유기 물질로서, 제1 감광성 폴리머(151)와 동일한 물질일 수 있다. 제2 산란입자들(163)은 제2 양자점들(162)에 흡수되지 못한 청색 입사광(Lib)을 산란시켜 더 많은 제2 양자점들(162)이 여기되도록 함으로써, 제2 색변환층(160)의 색변환율을 증가시킬 수 있다. 제2 산란입자들(163)은, 예를 들어, 산화 티타늄(TiO_2)이나 금속 입자 등일 수 있으며, 제1 산란입자들(153)과 동일한 물질일 수 있다. 제2 양자점들(162)의 코어는 II족-VI족 화합물, III족-V족 화합물, IV족-VI족 화합물, IV족 원소, IV족 화합물, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 제2 양자점들(162)은 제1 양자점들(152)과 동일한 물질일 수 있으며, 이때, 제2 양자점들(162)의 크기는 제1 양자점들(152)의 크기보다 작을 수 있다.

[0068] 투과층(170)은 청색 입사광(Lib)을 투과하여 기판(110) 방향으로 방출할 수 있다. 투과층(170)은 제3 산란입자들(173)이 분산된 제3 감광성 폴리머(171)를 포함할 수 있다. 제3 감광성 폴리머(171)는, 예를 들어, 실리콘 수지, 에폭시 수지 등의 광 투과성을 갖는 유기 물질일 수 있으며, 제1 및 제2 감광성 폴리머(151, 161)와 동일한 물질일 수 있다. 제3 산란입자들(173)은 청색 입사광(Lib)을 산란시켜 방출할 수 있으며, 제1 및 제2 산란입자들(153, 163)과 동일한 물질일 수 있다.

[0069] II-VI족 화합물은 CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, ZnO, HgS, HgSe, HgTe, MgSe, MgS 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; AgInS, CuInS, CdSeS, CdSeTe, CdSTe, ZnSeS, ZnSeTe, ZnSTe, HgSeS, HgSeTe, HgSTe, CdZnS, CdZnSe, CdZnTe, CdHgS, CdHgSe, CdHgTe, HgZnS, HgZnSe, HgZnTe, MgZnSe, MgZnS 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 HgZnTeS, CdZnSeS, CdZnSeTe, CdZnSTe, CdHgSeS, CdHgSeTe, CdHgSTe, HgZnSeS, HgZnSeTe, HgZnSTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[0070] III-V족 화합물은 GaN, GaP, GaAs, GaSb, AlN, AlP, AlAs, AlSb, InN, InP, InAs, InSb 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; GaNP, GaNAs, GaNSb, GaPAs, GaPSb, AlNP, AlNAs, AlNSb, AlPAs, AlPSb, InGaP, InNP, InNAs, InNSb, InPAs, InPSb, GaAlNP 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 GaAlNAs, GaAlNSb, GaAlPAs, GaAlPSb, GaInNP, GaInNAs, GaInNSb, GaInPAs, GaInPSb, InAlNP, InAlNAs, InAlNSb, InAlPAs, InAlPSb 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[0071] IV-VI족 화합물은 SnS, SnSe, SnTe, PbS, PbSe, PbTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; SnSeS, SnSeTe, SnSTe, PbSeS, PbSeTe, PbSTe, SnPbS, SnPbSe, SnPbTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 SnPbSSe, SnPbSeTe, SnPbSTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. IV족 원소로는 Si, Ge 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. IV족 화합물로는 SiC, SiGe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물일 수 있다.

[0072] 이때, 이원소 화합물, 삼원소 화합물 또는 사원소 화합물은 균일한 농도로 입자 내에 존재하거나, 농도 분포가 부분적으로 다른 상태로 나누어져 동일 입자 내에 존재하는 것일 수 있다. 또한 하나의 양자점이 다른 양자점을 둘러싸는 코어/쉘 구조를 가질 수도 있다. 코어와 쉘의 계면은 쉘에 존재하는 원소의 농도가 중심으로 갈수록 낮아지는 농도 구배(gradient)를 가질 수 있다.

[0073] 몇몇 실시예에서, 양자점은 전술한 나노 결정을 포함하는 코어 및 상기 코어를 둘러싸는 쉘을 포함하는 코어-쉘 구조를 가질 수 있다. 상기 양자점의 쉘은 상기 코어의 화학적 변성을 방지하여 반도체 특성을 유지하기 위한 보호층 역할 및/또는 양자점에 전기영동 특성을 부여하기 위한 차징층(charging layer)의 역할을 수행할 수 있다. 상기 쉘은 단층 또는 다중층일 수 있다. 코어와 쉘의 계면은 쉘에 존재하는 원소의 농도가 중심으로 갈수록 낮아지는 농도 구배(gradient)를 가질 수 있다. 상기 양자점의 쉘의 예로는 금속 또는 비금속의 산화물, 반도체 화합물 또는 이들의 조합 등을 들 수 있다.

[0074] 예를 들어, 상기 금속 또는 비금속의 산화물은 SiO_2, Al_2O_3, TiO_2, ZnO, MnO, Mn_2O_3, Mn_3O_4, CuO, FeO, Fe_2O_3, Fe_3O_4, CoO, Co_3O_4, NiO 등의 이원소 화합물, 또는 $MgAl_2O_4$, $CoFe_2O_4$, $NiFe_2O_4$, $CoMn_2O_4$등의 삼원소 화합물을 예시

할 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0075] 또, 상기 반도체 화합물은 CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, ZnSeS, ZnTeS, GaAs, GaP, GaSb, HgS, HgSe, HgTe, InAs, InP, InGaP, InSb, AlAs, AlP, AlSb등을 예시할 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0076] 양자점은 약 45nm 이하, 바람직하게는 약 40nm 이하, 더욱 바람직하게는 약 30nm 이하의 발광 파장 스펙트럼의 반치폭(full width of half maximum, FWHM)을 가질 수 있으며, 이 범위에서 색순도나 색재현성을 향상시킬 수 있다. 또한 이러한 양자점을 통해 발광되는 광은 전 방향으로 방출되는바, 광 시야각이 향상될 수 있다.

[0077] 또한, 양자점의 형태는 당 분야에서 일반적으로 사용하는 형태의 것으로 특별히 한정하지 않지만, 보다 구체적으로 구형, 피라미드형, 다중 가지형(multi-arm), 또는 입방체(cubic)의 나노 입자, 나노 튜브, 나노와이어, 나노 섬유, 나노 판상 입자 등의 형태의 것을 사용할 수 있다.

[0078] 양자점은 입자 크기에 따라 방출하는 광의 색상을 조절할 수 있으며, 이에 따라 양자점은 청색, 적색, 녹색 등 다양한 발광 색상을 가질 수 있다.

[0079] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널의 개략적인 평면도이고, 도 4b는 도 4a의 절취선(III-III')을 따라 취한 단면도이다. 도 4c 및 도 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 광제어패턴(LCP)을 개략적으로 설명하는 단면도들이다.

[0080] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 표시패널(400)은 표시영역(DA)에 제1 방향(x 방향, 행 방향) 및 제2 방향(y 방향, 열 방향)에 소정 패턴으로 배열된 복수의 화소들을 구비한다. 복수의 화소들은 제1 및 제3 화소들(PX1, PX2, PX3)을 포함할 수 있다. 제1 화소(PX1)는 발광소자(430) 및 발광소자(430)를 제어하는 제1 화소회로(420a)를 포함하고, 제2 화소(PX2)는 발광소자(430) 및 발광소자(430)를 제어하는 제2 화소회로(420b)를 포함하고, 제3 화소(PX3)는 발광소자(430) 및 발광소자(430)를 제어하는 제3 화소회로(420c)를 포함할 수 있다.

[0081] 발광소자(430)는 유기발광소자(OLED)일 수 있다. 발광소자(430)는 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)에 의해 각각 제어되는 광량을 갖는 제3 컬러의 광, 예를 들어, 청색광(Lb)을 각각 방출할 수 있다. 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c) 각각은 발광소자(430) 하부층인 화소회로층(420)에 배치되고, 발광소자(430)와 적어도 일부 중첩하거나 중첩하지 않을 수 있다. 다른 실시예에서, 발광소자(430)는 제1 컬러의 광(Lr), 제2 컬러의 광(Lg), 및 제3 컬러의 광(Lb) 중 하나를 방출할 수 있다.

[0082] 기판(410)은 글래스재, 금속재, 유기물 등과 같은 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 기판(410)은 SiO_2를 주성분으로 하는 글래스재를 포함하거나, 플렉서블 또는 벤더블 특성을 갖는 다양한 물질, 예를 들어, 강화 플라스틱과 같은 수지를 포함할 수 있다. 도시되지 않았으나, 기판(410)은 비표시영역(NDA)의 일부 영역에서 벤딩영역을 포함하여 벤딩될 수 있다.

[0083] 기판(410) 상에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배치될 수 있다. 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c) 각각은 복수의 박막 트랜지스터들과 적어도 하나의 커패시터를 포함할 수 있다. 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c) 외에 화소들(PX1, PX2, PX3)에 인가되는 신호들 및 구동 전압을 전달하기 위한 신호 라인들 및 전원 라인들이 배치될 수 있다.

[0084] 박막 트랜지스터들은 반도체층, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극을 포함할 수 있다. 반도체층은 비정질 실리콘을 포함하거나, 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 반도체층은 산화물 반도체를 포함할 수 있다. 반도체층은 소스 영역, 드레인 영역 및 이들 사이의 채널 영역을 포함할 수 있다.

[0085] 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)가 구비될 수 있다. 발광소자(430)는 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)에 대응하여 배치될 수 있다. 제1 화소(PX1)의 발광소자(430)는 컬러제어부재(100)의 제1 화소영역(PA1)에 대응하게 배치될 수 있다. 제2 화소(PX2)의 발광소자(430)는 컬러제어부재(100)의 제2 화소영역(PA2)에 대응하게 배치될 수 있다. 제3 화소(PX3)의 발광소자(430)는 컬러제어부재(100)의 제3 화소영역(PA3)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0086] 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)과 발광소자(430) 사이에 적어도 하나의 절연층이 배치될 수 있다. 발광소자(430)는 화소전극(431), 중간층(433) 및 대향전극(435)을 포함할 수 있다.

[0087] 화소전극(431)은 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 연결될 수 있다. 화소전극(431)은 화소 정의막(437)의 개구(437OP)를 통해 노출되며, 화소전극(431)의 가장자리는 화소정의막(437)에 의해 덮일 수 있다.

화소정의막(437)은 화소전극(431)을 둘러싸며 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0088] 이하에서는 기판(410)에서 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA) 및 차광영역(BA)에 대응하는 영역을 각각 기판(410)의 화소영역 및 차광영역으로도 칭한다.

[0089] 화소정의막(437)에 의해 노출된 화소전극(431)들 상에 중간층(433)이 배치될 수 있다. 중간층(433)은 유기 발광층을 포함하며, 유기 발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있다. 중간층(433)은 유기 발광층 이외에 홀 수송층(HTL; hole transport layer), 홀 주입층(HIL; hole injection layer), 전자 수송층(ETL; electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL; electron injection layer) 등과 같은 기능층을 선택적으로 더 포함할 수 있다. 기능층은 복수의 화소들을 커버하도록 일체(一體)로 형성될 수 있다.

[0090] 중간층(433)과 화소정의막(437)을 덮도록 대향전극(435)이 배치될 수 있다. 대향전극(435)은 투명 또는 반투명 전극일 수 있다. 예를 들어, 대향전극(435)은 일함수가 작은 금속 박막으로 형성될 수 있다. 대향전극(435)은 투광성 도전층(TCO, transparent conductive oxide)을 포함할 수 있다. 대향전극(435)은 표시영역(DA)에서 복수의 발광소자(180)들에 있어 일체(一體)로 형성되어 복수의 화소전극(431)들에 대향할 수 있다.

[0091] 발광소자(430) 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다. 봉지층(440)은 대향전극(435)을 덮으며 기판(410) 전면에 배치될 수 있다. 봉지층(440)은 적어도 하나의 무기물로 구비된 무기봉지층 및 적어도 하나의 유기물로 구비된 유기봉지층을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 봉지층(440)은 제1무기봉지층/유기봉지층/제2무기봉지층이 적층된 구조로 구비될 수 있다.

[0092] 봉지층(440) 상부에는 광제어패턴(LCP)을 포함하는 광제어층(450)이 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)(즉, 기판(410)의 차광영역)에 대응하게 배치되고, 화소정의막(437)과 중첩할 수 있다.

[0093] 도 4c에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP)은 제1영역(A1) 및 제1영역(A1)의 양 단으로부터 연장된 한 쌍의 제2영역(A2)들을 포함할 수 있다. 제1영역(A1)은 기판의 주면에 대략 평탄한 비경사부일 수 있다. 제2영역(A2)들 각각은 제1영역(A1)으로부터 절곡되어 기판(410)에서 멀어지는 방향으로 연장되는 경사부일 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 제2영역(A2)들로부터 절곡되어 연장된 제3영역(A3)들을 더 포함할 수 있다. 제3영역(A3)들은 기판의 주면에 대략 평탄한 비경사부일 수 있다. 제1영역(A1)은 절연층(IL)의 상면과 접촉하고, 제2영역(A2)들은 절연패턴(IP)을 둘러싸며 절연패턴(IP)의 측면을 따라 연장될 수 있다. 절연패턴(IP)은 화소영역에 대응하며 적어도 발광소자(430)의 발광영역과 중첩할 수 있다. 발광영역은 발광층이 배치되는 영역으로 화소정의막(437)의 개구(437OP)로 정의할 수 있다.

[0094] 제2영역(A2)들은 기판(100)의 주면에 수직한 방향(z방향)과 기판(100)의 주면과 나란한 방향(x방향) 사이의 비스듬한 방향으로 연장될 수 있다. 기판(410)과 가까운 측의 제2영역(A2)들 사이의 제1거리(W1)와 기판(410)과 먼 측의 제2영역(A2)들 사이의 제2거리(W2)는 상이할 수 있다. 예를 들어, 도 4c에 도시된 바와 같이 제1거리(W1)보다 제2거리(W2)가 더 길 수 있다.

[0095] 다른 실시예에서, 도 4d에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP)의 제2영역(A2)들은 기판(410)에 가까워지는 방향으로 연장되는 경사부일 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 제1영역(A1)은 절연패턴(IP)의 상면과 접촉하고, 제2영역(A2)들은 절연패턴(IP)의 측면을 따라 연장될 수 있다. 따라서 제1거리(W1)보다 제2거리(W2)가 더 짧을 수 있다.

[0096] 제2영역(A2)은 발광소자(430)로부터 방출되는 광이 인접하는 화소영역의 색변환층 또는 투과층으로 입사되는 것을 막고, 대응하는 화소영역의 색변환층 또는 투과층으로 입사되도록 광 경로를 제어하는 반사영역일 수 있다. 제1영역(A1)은 발광소자(430)로부터 방출되는 광 및/또는 색변환층으로부터 방출되는 광을 흡수 및/또는 차단하는 차광영역일 수 있다.

[0097] 광제어패턴(LCP)은 단층 또는 다층일 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 제2영역(A2)은 적어도 반사층을 포함하고, 제1영역(A1)은 적어도 차광층을 포함하거나 별도의 차광층과 인접할 수 있다. 여기서 제1영역(A1)이 차광층과 인접하다는 것은 제1영역(A1)과 차광층이 직접 컨택하는 경우 및 소정 간격 이격되는 경우를 모두 포함할 수 있다.

[0098] 본 발명의 실시예는 화소영역들 간의 혼색이 방지되어 색일치율 및 색재현성이 향상되고, 광효율이 개선되므로, 소비 전력이 감소될 수 있다.

[0099] 이하 도면들을 참조하여 광제어패턴(LCP)의 다양한 실시예를 설명한다.

[0100] 이하 실시예들에서 컬러제어부재(100) 및 표시패널(400)은 도 2a 내지 도 4b를 참조로 설명되었으므로 상세한 설명은 생략한다. 또한 동일한 구성의 중복하는 내용의 상세한 설명은 생략한다.

[0101] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 취한 단면을 도시한다.

[0102] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10A)는 표시패널(400a) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 표시패널(400a)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)(즉, 기판(410)의 제1 내지 제3 화소영역)에 대응하게 배치될 수 있다. 발광소자(430)들 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다.

[0103] 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450a)이 배치될 수 있다. 광제어층(450a)에는 기판(410)의 화소영역에 위치하는 절연패턴(501a)을 갖는 제1 절연층(501) 및 기판(410)의 차광영역에 위치하고 절연패턴(501a)들 사이에 배치된 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 광제어층(450a)에는 광제어패턴(LCP) 상부에 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)이 더 구비될 수 있다.

[0104] 절연패턴(501a)은 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 배치될 수 있다. 제1 절연층(501)은 컬러제어부재(100)의 절연패턴(501a)을 둘러싸며 차광영역(BA)에 대응하는 개구(OP1)를 갖고, 절연패턴(501a)은 발광소자(430)와 중첩할 수 있다. 절연층(501)은 유기물질을 포함할 수 있다. 유기물질은 저굴절률(n=1.52)의 유기물질 또는 봉지층(440)의 모노머 유기물질을 포함할 수 있다. 절연패턴(501a)은 대략 5.0㎛의 높이를 가질 수 있다. 절연패턴(501a)들 사이에 위치하는 개구(OP1)에 의해 봉지층(440)의 상부면이 노출될 수 있다. 절연패턴(501a)의 측면과 바닥면이 이루는 경사각(내각)은 제1 각도(Θ)일 수 있다. 제1 각도(Θ)는 예각일 수 있다. 예컨대 제1 각도(Θ)는 대략 70도일 수 있다. 절연패턴(501a)의 마주하는 측면 사이의 거리(폭)는 봉지층(440)으로부터 멀어질수록 폭이 점차 감소하고, 이에 따라 절연패턴(501)은 테이퍼 구조일 수 있다. 개구(OP1)의 마주하는 측면 사이의 거리(폭)는 봉지층(440)으로부터 멀어질수록 폭이 점차 증가하고, 이에 따라 개구(OP1)는 역 테이퍼 구조일 수 있다.

[0105] 광제어패턴(LCP)은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a)을 둘러싸며 개구(OP1)를 완전히 덮도록 개구(OP1) 내에 위치할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 개구(OP1)의 측면(51)(또는 절연패턴(501)의 측면)에 배치되고 마주하는 한 쌍의 경사부들을 포함할 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 각각 기판(410)의 주면(상면)과 평행한 면 또는 봉지층(440)의 상면과 제1 각도(è)를 이룰 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 기판(410)의 상면으로부터 멀어지는 방향으로 연장되고, 기판과 가까운 측의 경사부들 사이의 거리가 기판과 먼 측의 경사부들 사이의 거리보다 작다. 광제어패턴(LCP)은 개구(OP1)의 바닥면(저면), 즉 개구(OP1)에 의해 노출된 봉지층(440)의 상부면에 배치되고 한 쌍의 경사부들 사이의 제1 비경사부를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 경사부들이 개구(OP1)에 인접한 절연패턴(501a)의 상면으로 연장되어 배치된 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 제2 비경사부는 제조 공정에서 마스크 정렬에 의한 공정 산포를 고려하여 경사부로부터 절연패턴(501a)의 상면까지 연장된 길이(L)를 가질 수 있다. 길이(L)는 공정 산포보다 길 수 있다. 예컨대, 마스크 정렬에 의한 공정 산포가 ±2㎛인 경우, 제2 비경사부의 길이(L)는 대략 4㎛일 수 있다.

[0106] 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(502) 및 차광패턴(503)을 포함할 수 있다. 차광패턴(503)은 반사패턴(502) 상부에 배치되고, 차광패턴(503)과 동일한 형상을 가짐으로써 반사패턴(502)과 차광패턴(503)의 끝단면은 일치할 수 있다. 반사패턴(502)과 차광패턴(503)은 개구(OP1)의 측면 및 저면에 배치될 수 있다. 반사패턴(502)은 개구(OP1)에 의해 노출된 봉지층(440)의 상부면 및 절연패턴(501a)의 측면과 직접 컨택할 수 있다. 반사패턴(502)은 대략 1500Å의 두께를 가지고, 차광패턴(503)은 대략 300Å의 두께를 가질 수 있다.

[0107] 반사패턴(502)은 반사물질을 포함할 수 있다. 반사물질은 광 반사율이 높은 금속을 포함할 수 있다. 금속은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 및 이들의 합금 및 화합물일 수 있다. 예컨대, 반사패턴(502)은 알루미늄(Al) 또는 슈퍼 알루미늄을 포함할 수 있다.

[0108] 차광패턴(503)은 차광물질을 포함할 수 있다. 차광물질은 광 흡수 물질을 포함할 수 있다. 광 흡수 물질은 AlO_x, CrO_x, CuO_x, MoO_x, Ti_x, $AlNdO_x$, $CuMoO_x$, $MoTaO_x$, $MoTi_x$ 등의 금속 산화물(metal oxide)일 수 있다. 예컨대, 차광패턴(503)은 MTO($MoTaO_x$)를 포함할 수 있다.

[0109] 반사패턴(502)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부(Lp)를 반사시킬 수 있다. 광제어패턴(LCP)에 의해 반사된 광(Lr)은 대응하는 화소영역의 색변환층 또는 투과층으로 입사될 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 차광패턴(503)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부(Lp)를 흡수할 수 있다.

[0110] 도 6a 내지 도 6e는 도 5에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0111] 도 6a에 도시된 바와 같이, 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 제1 절연층(501)을 형성한 후 제1 절연층(501)을 관통하는 개구(OP1)를 형성함으로써 절연패턴(501a)을 형성할 수 있다. 제1 절연층(501)은 유기절연층일 수 있다.

[0112] 개구(OP1)는 봉지층(440)의 상부면을 노출할 수 있다. 개구(OP1)는 화소정의막(437)의 개구(437OP)를 전체적으로 둘러싸며 기판(410)의 차광영역에 위치할수 있다. 절연패턴(501a)은 기판(410)의 화소영역에 위치할 수 있다. 절연패턴(501a)은 발광소자(430)(또는 화소전극(431))와 중첩할 수 있다. 절연패턴(501a)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)와 중첩할 수 있다. 절연패턴(501a)의 내측 폭(IW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 본 명세서에서 개구의 폭은 개구를 위에서 보았을 때 최소 면적을 갖는 개구의 저면의 폭으로 정의한다.

[0113] 도 6b에 도시된 바와 같이, 절연패턴(501a)을 포함하는 제1 절연층(501)을 덮으며 기판(410) 상부에 반사물질층(502L) 및 차광물질층(503L)을 차례로 증착할 수 있다.

[0114] 이어서, 도 6c에 도시된 바와 같이, 반사물질층(502L) 및 차광물질층(503L)을 덮는 포토레지스트(600)를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(600)를 UV 노광 및 현상함으로써 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(600)만을 잔존시킬 수 있다.

[0115] 포토레지스트(600)는 아크릴계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI) 및 노볼락계 수지 등의 감광성 유기 물질일 수 있다. 여기서 감광성 유기 물질은 네가티브 감광 물질 또는 포지티브 감광 물질일 수 있다. 도 6c는 포토레지스트(600)가 파지티브 감광 물질인 예이다. 마스크(M)는 차광부(M1) 및 투광부(M2)를 포함할 수 있다. 차광부(M1)는 포토레지스트(600)가 잔존하는 영역, 투광부(M2)는 포토레지스트(600)가 제거되는 영역에 대응한다. 차광부(M1)는 기판(410)의 차광영역에 대응하는 위치이고, 투광부(M2)는 기판(410)의 화소영역에 대응하는 위치이다.

[0116] 다음으로, 도 6d에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(600)가 제거된 영역의 반사물질층(502L) 및 차광물질층(503L)을 식각함으로써 반사패턴(502) 및 차광패턴(503)을 포함하는 광제어패턴(LCP)을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 반사물질층(502L) 및 차광물질층(503L)이 제거되는 식각 공정에서 과식각에 의해 제1 절연층(501)의 상부가 일부 제거될 수 있다. 반사물질층(502L)의 개구(5020P)와 차광물질층(503L)의 개구(5030P)의 식각면(측면)은 서로 일치할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)는 반사물질층(502L)의 개구(5020P)와 차광물질층(503L)의 개구(5030P)를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)의 폭(LW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 이후, 광제어패턴(LCP) 상부에 잔존하는 포토레지스트(600)가 제거될 수 있다.

[0117] 다음으로, 도 6e에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP) 및 제1 절연층(501)을 덮는 제2 절연층(510)을 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(510)은 유기절연층일 수 있다. 제2 절연층(510)은 제1 절연층(501)과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0118] 기판(410)의 화소영역과 차광영역이 각각 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)과 차광영역(BA)에 대응하도록 표시패널(400a)과 컬러제어부재(100)를 정렬한 후, 표시패널(400a)과 컬러제어부재(100)를 결합할 수 있다.

[0119] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0120] 도 7을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10B)는 표시패널(400b) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 표시패널(400b)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)(즉, 기판(410)의 제1 내지 제3 화소영역)에 대응하게 배치될 수 있다. 발광소자(430)들 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다.

[0121] 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450b)이 배치될 수 있다. 광제어층(450b)에는 기판(410)의 화소영역에 위치하는 절연패턴(501a)을 갖는 제1 절연층(501) 및 기판(410)의 차광영역에 위치하고 절연패턴(501a)들 사이에 배치된

광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 광제어층(450b)에는 광제어패턴(LCP) 상부에 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)이 더 구비될 수 있다.

[0122] 절연패턴(501a)은 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 배치될 수 있다. 제1 절연층(501)은 절연패턴(501a)을 둘러싸며 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하는 개구(OP1)를 갖고, 절연패턴(501a)은 발광소자(430)와 중첩할 수 있다. 절연패턴(501a)의 측면과 저면(또는 저면에 평행한 면)이 이루는 내각은 제1 각도(Θ)일 수 있다. 절연패턴(501a)은 테이퍼 구조일 수 있다. 개구(OP2)는 역 테이퍼 구조일 수 있다.

[0123] 광제어패턴(LCP)은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a)을 둘러싸며 개구(OP2)를 완전히 덮도록 개구(OP2) 내에 위치할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 개구(OP2)의 측면(51)(또는 절연패턴(501a)의 측면)에 배치된 한 쌍의 경사부들을 포함할 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 각각 봉지층(440)의 상면(또는 그에 평행한 면)과 제1 각도(Θ)를 이룰 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 기판(410)의 상면으로부터 멀어지는 방향으로 연장되고, 기판과 가까운 측의 경사부들 사이의 거리가 기판과 먼 측의 경사부들 사이의 거리보다 작다. 광제어패턴(LCP)은 개구(OP2) 내에 배치되고 한 쌍의 경사부들 사이의 제1 비경사부를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 경사부들이 개구(OP2)에 인접한 절연패턴(501a)의 상면으로 연장되어 배치된 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 제2 비경사부는 제조 공정에서 마스크 정렬에 의한 공정 산포를 고려하여 개구(OP2) 외측의 절연패턴(501a)의 상면으로 길이(L)만큼 연장될 수 있다.

[0124] 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(502) 및 차광패턴(504)을 포함할 수 있다. 반사패턴(502)은 개구(OP2)의 측면 및 저면에 배치될 수 있다. 차광패턴(504)은 개구의 저면에 배치될 수 있다.

[0125] 반사패턴(502)은 대략 1500Å의 두께를 가질 수 있다. 반사패턴(502)은 반사물질을 포함할 수 있다.

[0126] 차광패턴(504)은 차광물질을 포함할 수 있다. 차광물질은 광 흡수 물질을 포함할 수 있다. 광 흡수 물질은 AlO_x, CrO_x, CuO_x, MoO_x, Ti_x, $AlNdO_x$, $CuMoO_x$, $MoTaO_x$, $MoTi_x$ 등의 금속 산화물(metal oxide)일 수 있다. 차광패턴(504)은 불투명 무기 절연 물질이나 블랙 수지 등의 불투명 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 차광패턴(504)은 흑색 또는 백색을 포함한 다양한 색상일 수 있다. 차광패턴(504)이 흑색인 경우, 차광패턴(504)은 블랙 매트릭스(black matrix)를 포함할 수 있다. 차광패턴(504)이 백색인 경우, 차광패턴(504)은 백색 수지 등의 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 차광패턴(504)은 대략 1.5㎛의 두께를 가질 수 있다. 차광패턴(504)은 반사패턴(502)과 봉지층(440) 사이에 배치될 수 있다.

[0127] 광제어패턴(LCP)의 반사패턴(502)이 경사부, 제1 및 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 차광패턴(504)은 반사패턴(502)의 제1 비경사부 하부에 배치될 수 있다. 차광패턴(504)은 봉지층(440)의 상부면에 직접 컨택할 수 있다. 차광패턴(504)의 가장자리는 절연패턴(501a)에 의해 덮일 수 있다. 반사패턴(502)은 차광패턴(504)의 상면 및 절연패턴(501a)의 측면에 직접 컨택할 수 있다.

[0128] 반사패턴(502)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부를 반사시킬 수 있다. 광제어패턴(LCP)에 의해 반사된 광은 대응하는 화소영역의 색변환층 또는 투과층으로 입사될 수 있다. 차광패턴(504)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부를 흡수할 수 있다.

[0129] 도 8a 내지 도 8f는 도 7에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0130] 도 8a에 도시된 바와 같이, 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 차광물질층을 형성한 후 패터닝하여 차광패턴(504)을 형성할 수 있다. 차광패턴(504)은 기판(410)의 차광영역에 위치하여 화소정의막(437)과 중첩하게 배치될 수 있다. 차광패턴(504)의 개구(5040P)는 화소정의막(437)의 개구(4370P)를 전체적으로 둘러싸도록 형성될 수 있다. 차광패턴(504)의 개구(5040P)의 폭(BW)은 화소정의막(437)의 개구(4370P)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다.

[0131] 도 8b에 도시된 바와 같이, 차광부재(506) 상부에 제1 절연층(501)을 형성한 후 제1 절연층(501)에 개구(OP2)를 형성함으로써 절연패턴(501a)을 형성할 수 있다. 제1 절연층(501)은 유기절연층일 수 있다. 개구(OP2)는 화소정의막(437)의 개구(4370P)를 전체적으로 둘러싸며 기판(410)의 차광영역에 위치할 수 있다. 개구(OP2)는 차광패턴(504)의 상면을 노출할 수 있다. 절연패턴(501a)은 발광소자(430)(또는 화소전극(431))와 중첩할 수 있다. 절연패턴(501a)은 화소정의막(437)의 개구(4370P)와 중첩하고, 절연패턴(501a)의 내측 폭(IW)은 화소정의막(437)의 개구(4370P)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다.

[0132] 도 8c에 도시된 바와 같이, 절연패턴(501a)을 포함하는 제1 절연층(501) 및 차광패턴(504)을 덮으며 기판(410)

상부에 반사물질층(502L)을 증착할 수 있다.

[0133] 이어서, 도 8d에 도시된 바와 같이, 반사물질층(502L)을 덮는 포토레지스트(600)를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(600)를 UV 노광 및 현상함으로써 투광부(M2)에 대응하는 포토레지스트(600)는 제거하고 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(600)만을 잔존시킬 수 있다.

[0134] 다음으로, 도 8e에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(600)가 제거된 영역의 반사물질층(502L)을 식각함으로써 반사패턴(502)을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 반사물질층(502L)이 제거되는 식각 공정에서 과식각에 의해 제1 절연층(501)의 상부가 일부 제거될 수 있다. 반사물질층(502L)의 개구(502OP)의 폭, 즉 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)의 폭(LW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 이후, 반사패턴(502) 상부에 잔존하는 포토레지스트(600)가 제거될 수 있다.

[0135] 다음으로, 도 8f에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP) 및 제1 절연층(501)을 덮는 제2 절연층(510)을 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(510)은 유기절연층일 수 있다. 제2 절연층(510)은 제1 절연층(501)과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0136] 기판(410)의 화소영역과 차광영역이 각각 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)과 차광영역(BA)에 대응하도록 표시패널(400b)과 컬러제어부재(100)를 정렬한 후, 표시패널(400b)과 컬러제어부재(100)를 결합할 수 있다.

[0137] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0138] 도 9를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10C)는 표시패널(400c) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450c)이 배치될 수 있다.

[0139] 도 9의 실시예는, 광제어층(450c)의 광제어패턴(LCP)이 반사패턴(502), 제1 차광패턴(503) 및 제2 차광패턴(504)을 포함하는 점에서, 도 5 및 도 7의 실시예들과 차이가 있다. 그 외 구성은 도 5 및 도 7의 실시예들과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0140] 광제어패턴(LCP)의 반사패턴(502)과 제1 차광패턴(503)은 제1 절연층(501)의 개구(OP3)의 측면 및 저면에 배치되고, 제2 차광패턴(504)은 개구(OP3)의 저면에 배치될 수 있다.

[0141] 광제어패턴(LCP)의 반사패턴(502)과 제1 차광패턴(503)이 경사부, 제1 및 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 제2 차광패턴(504)은 반사패턴(502)의 제1 비경사부 하부에 배치될 수 있다. 제1 차광패턴(503)은 반사패턴(502) 상부에 반사패턴(502)과 동일한 형상으로 구비될 수 있다. 제2 차광패턴(504)은 봉지층(440)의 상부면에 직접 컨택하며 반사패턴(502) 하부에 구비될 수 있다. 제2 차광패턴(504)의 가장자리는 절연패턴(501a)에 의해 덮일 수 있다. 반사패턴(502)은 제2 차광패턴(504)의 상부면 및 절연패턴(501a)의 측면에 직접 컨택할 수 있다.

[0142] 반사패턴(502)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부를 반사시킬 수 있다. 광제어패턴(LCP)에 의해 반사된 광은 대응하는 화소영역의 색변환층 또는 투과층으로 입사될 수 있다. 제1 차광패턴(503) 및 제2 차광패턴(504)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부를 흡수할 수 있다.

[0143] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0144] 도 10을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10D)는 표시패널(400d) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 표시패널(400d)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)(즉, 기판(410)의 제1 내지 제3 화소영역)에 대응하게 배치될 수 있다. 발광소자(430)들 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다.

[0145] 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450d)이 배치될 수 있다. 광제어층(450d)에는 기판(410)의 차광영역에 위치하는 절연패턴(501a')을 갖는 제1 절연층(501') 및 기판(410)의 차광영역에 위치하는 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a')들을 덮으며 절연층(501') 상부에 배치될 수 있다. 광제어층(450d)에는 광제어패턴(LCP) 상부에 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)이 더 구비될 수 있다.

[0146] 절연패턴(501a')은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다. 절연패턴(501a')은 대략 5.0 ㎛의 두께를 가질 수 있다. 제1 절연층(501')은 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3)에 대응하는 개구(OP4)를 갖고, 절연패턴(501a')은 화소영역을 둘러싸며 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에

위치할 수 있다. 절연패턴(501a')들 사이의 개구(OP4)에서 봉지층(440)의 상면이 노출될 수 있다. 절연패턴(501a')의 측면과 저면이 이루는 내각은 제1 각도(Θ)일 수 있다. 절연패턴(501a')은 테이퍼 구조일 수 있다. 개구(OP4)는 역 테이퍼 구조일 수 있다.

[0147] 광제어패턴(LCP)은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a')을 완전히 덮을 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a')의 측면(51) 및 상면을 덮도록 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a')의 측면(51)에 배치된 한 쌍의 경사부들을 포함할 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 각각 봉지층(440)의 상면과 제1 각도(Θ)를 이룰 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 기판(410)의 상면에 가까워지는 방향으로 연장되고, 기판과 가까운 측의 경사부들 사이의 거리가 기판과 먼 측의 경사부들 사이의 거리보다 크다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a')의 상부면에 배치된 제1 비경사부를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 경사부들이 개구(OP4) 내로 연장되어 봉지층(440) 상면에 배치된 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 제2 비경사부는 제조 공정에서 마스크 정렬에 의한 공정 산포를 고려하여 개구(OP4) 내측의 봉지층(440)의 상면으로 길이(L)만큼 연장될 수 있다.

[0148] 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(512) 및 차광패턴(513)을 포함할 수 있다. 반사패턴(512) 및 차광패턴(513)은 절연패턴(501a')의 측면 및 상면에 배치될 수 있다. 반사패턴(512)은 차광패턴(513)의 상부에 배치되고, 차광패턴(513)과 동일한 형상을 가짐으로써 반사패턴(502)과 차광패턴(503)의 끝단면은 일치할 수 있다. 차광패턴(513)은 절연패턴(501a')의 측면 및 상면에 직접 컨택할 수 있다. 반사패턴(512)은 대략 1500Å의 두께를 가지고, 차광패턴(513)은 대략 300Å의 두께를 가질 수 있다.

[0149] 반사패턴(512)은 반사물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 반사패턴(512)은 알루미늄(Al) 또는 슈퍼 알루미늄(sAl)을 포함할 수 있다. 차광패턴(513)은 차광물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 차광패턴(513)은 MTO(MoTaOx)를 포함할 수 있다.

[0150] 광제어패턴(LCP)의 반사패턴(512)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부를 반사시킬 수 있다. 광제어패턴(LCP)에 의해 반사된 광은 대응하는 화소영역의 색변환층 또는 투과층으로 입사될 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 차광패턴(513)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부를 흡수할 수 있다.

[0151] 도 11a 내지 도 11e는 도 10에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0152] 도 11a에 도시된 바와 같이, 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 제1 절연층을 형성한 후 제1 절연층(501')을 관통하는 개구(OP4)를 형성함으로써 절연패턴(501a')을 형성할 수 있다. 제1 절연층(501')은 유기절연층일 수 있다. 개구(OP4)는 봉지층(440)의 상면을 노출할 수 있다. 개구(OP4)는 기판(410)의 화소영역에 위치하고, 절연패턴(501a')은 기판(410)의 차광영역에 위치할 수 있다. 절연패턴(501a')은 화소정의막(437)의 개구(437OP)를 전체적으로 둘러싸며, 화소정의막(437)과 중첩할 수 있다. 화소정의막(437)의 개구(437OP)와 중첩하는 절연패턴(501)의 개구(OP4)의 폭(IW')은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다.

[0153] 도 11b에 도시된 바와 같이, 제1 절연층(501')을 덮으며 기판(410) 상부에 차광물질층(513L) 및 반사물질층(512L)을 차례로 증착할 수 있다.

[0154] 이어서, 도 11c에 도시된 바와 같이, 차광물질층(513L) 및 반사물질층(512L)을 덮는 포토레지스트(601)를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(601)를 UV 노광 및 현상함으로써 투광부(M2)에 대응하는 포토레지스트(600)는 제거하고 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(601)만을 잔존시킬 수 있다.

[0155] 다음으로, 도 11d에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(601)가 제거된 영역의 차광물질층(513L) 및 반사물질층(512L)을 식각함으로써 반사패턴(512) 및 차광패턴(513)을 포함하는 광제어패턴(LCP)을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 반사물질층(512L)의 개구(512OP)와 차광물질층(513L)의 개구(513OP)의 식각면(측면)은 서로 일치할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)는 반사물질층(512L)의 개구(512OP)와 차광물질층(513L)의 개구(513OP)를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)의 폭(LW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 이후, 광제어패턴(LCP) 상부에 잔존하는 포토레지스트(601)가 제거될 수 있다.

[0156] 다음으로, 도 11e에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP) 및 제1 절연층(501')을 덮는 제2 절연층(510)을 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(510)은 유기물질을 포함하는 유기층일 수 있다. 제2 절연층(510)은

제1 절연층(501')과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0157] 기판(410)의 화소영역과 차광영역이 각각 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)과 차광영역(BA)에 대응하도록 표시패널(400d)과 컬러제어부재(100)를 정렬한 후, 표시패널(400d)과 컬러제어부재(100)를 결합할 수 있다.

[0158] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0159] 도 12를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10E)는 표시패널(400e) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 표시패널(400e)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 배치될 수 있다. 발광소자(430)들 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다.

[0160] 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450e)이 배치될 수 있다. 광제어층(450e)에는 기판(410)의 차광영역에 위치하는 절연패턴(501a')을 갖는 제1 절연층(501') 및 기판(410)의 차광영역에 위치하는 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 광제어층(450e)에는 광제어패턴(LCP) 상부에 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)이 더 구비될 수 있다.

[0161] 절연패턴(501a')은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다. 절연패턴(501a')들 사이의 개구(OP5)는 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 위치할 수 있다. 절연패턴(501a')의 측면과 저면이 이루는 내각은 제1 각도(Θ)일 수 있다. 절연패턴(501a')은 테이퍼 구조일 수 있다. 개구(OP5)는 역 테이퍼 구조일 수 있다.

[0162] 광제어패턴(LCP)은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a')을 완전히 덮을 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a')의 측면 및 상면을 덮도록 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a')의 측면에 배치된 한 쌍의 경사부들을 포함할 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 각각 봉지층(440)의 상면(또는 그에 평행한 면)과 제1 각도(Θ)를 이룰 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 기판(410)의 상면에 가까워지는 방향으로 연장되고, 기판(410)과 가까운 측의 경사부들 사이의 거리가 기판(410)과 먼 측의 경사부들 사이의 거리보다 크다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a')의 상면에 배치된 제1 비경사부를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 경사부들이 개구(OP5) 내로 연장되어 봉지층(440) 상면에 배치된 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 제2 비경사부는 제조 공정에서 마스크 정렬에 의한 공정 산포를 고려하여 개구(OP5) 내측의 봉지층(440)의 상면으로 길이(L)만큼 연장될 수 있다.

[0163] 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(512) 및 차광패턴(514)을 포함할 수 있다. 반사패턴(512)은 대략 1500Å의 두께를 가질 수 있다. 반사패턴(512)은 반사물질을 포함할 수 있다. 차광패턴(514)은 차광물질을 포함할 수 있다. 차광패턴(514)은 불투명 무기 절연 물질이나 블랙 수지 등의 불투명 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 차광패턴(514)은 대략 1.5㎛의 두께를 가질 수 있다. 차광패턴(514)은 절연패턴(501')과 봉지층(440) 사이에 배치될 수 있다.

[0164] 광제어패턴(LCP)의 반사패턴(512)이 경사부, 제1 및 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 반사패턴(512)은 절연패턴(501a')을 완전히 덮을 수 있다. 반사패턴(512)은 절연패턴(501a')의 측면 및 상면에 직접 컨택할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 차광패턴(514)은 반사패턴(512)에 의해 한정된 공간 내에 배치될 수 있다. 차광패턴(514)은 절연패턴(501a')의 하부에 배치되고, 봉지층(440)의 상면에 직접 컨택할 수 있다. 차광패턴(514)의 식각면은 절연패턴(501a')의 식각면과 일치할 수 있다. 반사패턴(512)은 차광패턴(514)의 측면에 직접 컨택할 수 있다.

[0165] 반사패턴(512)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부를 반사시킬 수 있다. 광제어패턴(LCP)에 의해 반사된 광은 대응하는 화소영역의 색변환층 또는 투과층으로 입사될 수 있다. 차광패턴(514)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부를 흡수할 수 있다.

[0166] 도 13a 내지 도 13e는 도 12에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0167] 도 13a에 도시된 바와 같이, 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 차광물질층(514L) 및 제1 절연층(501')을 차례로 형성할 수 있다. 제1 절연층(501')은 유기절연층일 수 있다.

[0168] 이어서, 도 13b에 도시된 바와 같이, 차광물질층(514L) 및 제1 절연층(501')을 패터닝하여 차광패턴(514) 및 절연패턴(501a')을 형성할 수 있다. 차광패턴(514) 및 절연패턴(501')은 기판(410)의 차광영역에 위치할 수 있다. 차광패턴(514) 및 절연패턴(501')은 화소정의막(437)의 개구(437OP)를 전체적으로 둘러싸며, 화소정의막(437)과

중첩하게 배치될 수 있다. 차광물질층(514L) 및 제1 절연층(501')이 동시에 식각됨에 따라 차광패턴(514) 및 절연패턴(501a')의 식각면은 일치할 수 있다. 차광패턴(514) 및 절연패턴(501a')은 식각면(측면)이 도 12에 도시된 바와 같은 경사각(Θ)을 가지며 연속하는 경사 구조일 수 있다. 개구(OP5)는 차광물질층(514L)의 개구(514OP)와 제1 절연층(501')의 개구(501OP)를 포함하고, 개구(OP5)는 기판(410)의 화소영역에 위치할 수 있다. 개구(OP5)의 폭(IW")은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다.

[0169] 도 13c에 도시된 바와 같이, 차광패턴(514) 및 절연패턴(501a')을 포함하는 제1 절연층(501')을 덮으며 기판(410) 상부에 반사물질층(512L)을 형성할 수 있다.

[0170] 이어서, 도 13d에 도시된 바와 같이, 반사물질층(512L)을 패터닝하여 반사패턴(512)을 형성할 수 있다. 도시하지 않았으나, 도 11c에 도시된 바와 같이, 반사물질층(512L)을 덮는 포토레지스트(601)를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(601)를 UV 노광 및 현상함으로써 투광부(M2)에 대응하는 포토레지스트(601)는 제거하고 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(601)만을 잔존시킬 수 있다. 그리고, 포토레지스트(601)가 제거된 영역의 반사물질층(512L)을 식각함으로써 반사패턴(512)을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 반사물질층(512L)의 개구(512OP), 즉 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)의 폭(LW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 이후, 반사패턴(512) 상부에 잔존하는 포토레지스트(601)가 제거될 수 있다.

[0171] 반사패턴(512)은 기판(410)의 차광영역에 위치할 수 있다. 반사패턴(512)은 차광패턴(514)과 절연패턴(501a')의 측면 및 절연패턴(501a')의 상면을 덮을 수 있다. 반사패턴(512)의 일부는 개구(OP5) 내에 배치될 수 있다.

[0172] 다음으로, 도 13e에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)을 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(510)은 유기물질을 포함하는 유기층일 수 있다. 제2 절연층(510)은 절연패턴(501')을 형성하는 제1 절연층과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0173] 기판(410)의 화소영역과 차광영역이 각각 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)과 차광영역(BA)에 대응하도록 표시패널(400e)과 컬러제어부재(100)를 정렬한 후, 표시패널(400e)과 컬러제어부재(100)를 결합할 수 있다.

[0174] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0175] 도 14를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10F)는 표시패널(400f) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 표시패널(400f)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 배치될 수 있다. 발광소자(430)들 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다.

[0176] 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450f)이 배치될 수 있다. 광제어층(450f)에는 기판(410)의 화소영역에 위치하는 절연패턴(501a)을 갖는 제1 절연층(501') 및 기판(410)의 차광영역에 위치하고 절연패턴(501a)들 사이에 배치된 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 광제어층(450f)에는 광제어패턴(LCP) 상부에 레벨패턴(610)이 더 구비될 수 있다. 광제어층(450f)에는 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)이 더 구비될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(502) 및 차광패턴(503)을 포함할 수 있다.

[0177] 도 14에 도시된 절연패턴(501) 및 광제어패턴(LCP)은 도 5에 도시된 절연패턴(501) 및 광제어패턴(LCP)과 동일하므로, 이하 상세한 설명은 생략한다.

[0178] 광제어패턴(LCP)의 상부에는 레벨패턴(610)이 더 배치될 수 있다. 레벨패턴(610)은 화소정의막(437)과 중첩할 수 있다. 레벨패턴(610)은 아크릴계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI) 및 노볼락계 수지 등의 감광성 유기 물질일 수 있다. 여기서 감광성 유기 물질은 네가티브 감광 물질 또는 포지티브 감광 물질일 수 있다. 레벨패턴(610)은 적어도 개구(OP1) 내에 배치된 광제어패턴(LCP)의 일부를 덮을 수 있다. 레벨패턴(610)은 광제어패턴(LCP)을 완전히 덮을 수 있다. 레벨패턴(610)의 상부면은 광제어패턴(LCP)의 상부면과 동일한 레벨일 수 있다. 다른 실시예에서, 레벨패턴(610)의 상부면은 부분적으로 광제어패턴(LCP)의 상부면보다 높거나 낮은 레벨일 수 있다. 레벨패턴(610)의 상부면은 평탄할 수도 있고, 비평탄할 수도 있다.

[0179] 도 15a는 도 14의 비교예이다. 도 15a에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP)이 개구(OP1) 내에 구비됨에 따라, 광제어패턴(LCP) 상부의 제2 절연층(510)이 평탄화되지 못할 수 있다. 이에 따라 컬러제어부재(100)와 제2 절연층(510) 사이에 에어 갭(AG, air gap)이 발생할 수 있다. 에어 갭(AG)에서 광의 굴절에 의해 광이 인접 화소영역으로 입사될 수 있다. 이 경우 화소영역들 간의 혼색을 유발할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 레벨패턴

(610)은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에서, 제2 절연층(510) 형성 전에 광제어패턴(LCP) 상부에 구비됨으로써 제2 절연층(510)의 평탄화를 향상시킬 수 있어, 컬러제어부재(100)와 제2 절연층(510) 사이의 에어 갭 발생을 방지할 수 있다. 도 15b 및 도 15c는 도 14에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0180] 도 6a에 도시된 바와 같이, 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 제1 절연층(501)을 형성한 후 제1 절연층(501)을 관통하는 개구(OP1)를 형성함으로써 절연패턴(501a)이 형성될 수 있다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 절연패턴(501a)을 덮으며 기판(410) 상부에 반사물질층(502L) 및 차광물질층(503L)을 차례로 증착할 수 있다. 이어서, 도 6c에 도시된 바와 같이, 반사물질층(502L) 및 차광물질층(503L)을 덮는 포토레지스트(600)를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(600)를 UV 노광 및 현상함으로써 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(600)만을 잔존시킬 수 있다.

[0181] 다음으로, 도 15b에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(600)가 제거된 영역의 반사물질층(502L) 및 차광물질층(503L)을 식각함으로써 반사패턴(502) 및 차광패턴(503)을 포함하는 광제어패턴(LCP)을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 반사물질층(502L) 및 차광물질층(503L)이 제거되는 식각 공정에서 과식각에 의해 절연패턴(501)의 상부가 일부 제거될 수 있다. 광제어패턴(LCP) 상부의 포토레지스트(600)는 레벨패턴(610)으로서 잔존할 수 있다. 다른 실시예에서 광제어패턴(LCP) 상부의 포토레지스트(600)를 제거하고, 광제어패턴(LCP) 상부에 포토레지스트를 추가로 도포하거나 잉크젯 기법에 의해 포토레지스트를 드랍하여 레벨패턴(610)을 별개의 공정으로 형성할 수도 있다.

[0182] 도 15c에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP), 레벨패턴(610) 및 절연패턴(501a)을 포함하는 제1 절연층(501)을 덮는 제2 절연층(510)을 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(510)은 유기절연층일 수 있다. 제2 절연층(510)은 제1 절연층(501)과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0183] 기판(410)의 화소영역과 차광영역이 각각 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)과 차광영역(BA)에 대응하도록 표시패널(400f)과 컬러제어부재(100)를 정렬한 후, 표시패널(400f)과 컬러제어부재(100)를 결합할 수 있다.

[0184] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0185] 도 16을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10G)는 표시패널(400g) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 표시패널(400g)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 배치될 수 있다. 발광소자(430)들 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다.

[0186] 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450g)이 배치될 수 있다. 광제어층(450g)에는 기판(410)의 화소영역에 위치하는 절연패턴(501a)을 갖는 제1 절연층(501) 및 기판(410)의 차광영역에 위치하고 절연패턴(501a)들 사이에 배치된 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 광제어층(450g)에는 광제어패턴(LCP) 상부에 레벨패턴(610)이 더 구비될 수 있다. 광제어층(450g)에는 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)이 더 구비될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(502) 및 차광패턴(504)을 포함할 수 있다.

[0187] 도 16에 도시된 절연패턴(501a) 및 광제어패턴(LCP)은 도 7에 도시된 절연패턴(501a) 및 광제어패턴(LCP)과 동일하므로, 이하 상세한 설명은 생략한다.

[0188] 광제어패턴(LCP)의 상부에는 레벨패턴(610)이 더 배치될 수 있다. 레벨패턴(610)은 화소정의막(437)과 중첩할 수 있다. 레벨패턴(610)은 아크릴계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI) 및 노볼락계 수지 등의 감광성 유기 물질일 수 있다. 여기서 감광성 유기 물질은 네가티브 감광 물질 또는 포지티브 감광 물질일 수 있다.

[0189] 도 17a 및 도 17b는 도 16에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0190] 도 8a에 도시된 바와 같이, 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 차광물질층을 형성한 후 패터닝하여 기판(410)의 차광영역에 차광패턴(504)을 형성할 수 있다. 도 8b에 도시된 바와 같이, 차광패턴(504) 상부에 제1 절연층(501)을 형성한 후 제1 절연층(501)에 개구(OP2)를 형성함으로써 절연패턴(501a)을 형성할 수 있다. 도 8c에 도시된 바와 같이, 제1 절연층(501) 및 차광패턴(504)을 덮으며 기판(410) 상부에 반사물질층(502L)을 증착할 수 있다. 이어서, 도 8d에 도시된 바와 같이, 반사물질층(502L)을 덮는 포토레지스트(600)를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(600)를 UV 노광 및 현상함으로써 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(600)만을 잔존시킬 수 있다.

[0191] 다음으로, 도 17a에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(600)가 제거된 영역의 반사물질층(502L)을 식각함으로써

반사패턴(502)을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 반사물질층(502L)이 제거되는 식각 공정에서 과식각에 의해 제1 절연층(501)의 상부가 일부 제거될 수 있다. 광제어패턴(LCP) 상부의 포토레지스트(600)는 레벨패턴(610)으로서 잔존할 수 있다. 다른 실시예에서 광제어패턴(LCP) 상부의 포토레지스트(600)를 제거하고, 광제어패턴(LCP) 상부에 포토레지스트를 추가로 도포하거나 잉크젯 기법에 의해 포토레지스트를 드랍하여 레벨패턴(610)을 별개의 공정으로 형성할 수도 있다.

[0192] 도 17b에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP), 레벨패턴(610) 및 절연패턴(501a)을 포함하는 제1 절연층(501)을 덮는 제2 절연층(510)을 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(510)은 유기물질을 포함하는 유기층일 수 있다. 제2 절연층(510)은 제1 절연층(501)과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0193] 기판(410)의 화소영역과 차광영역이 각각 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)과 차광영역(BA)에 대응하도록 표시패널(400g)과 컬러제어부재(100)를 정렬한 후, 표시패널(400g)과 컬러제어부재(100)를 결합할 수 있다.

[0194] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0195] 도 18을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10H)는 표시패널(400h) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 표시패널(400h)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 배치될 수 있다. 발광소자(430)들 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다.

[0196] 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450h)이 배치될 수 있다. 광제어층(450h)에는 기판(410)의 화소영역에 위치하는 절연패턴(501a)을 갖는 제1 절연층(501) 및 기판(410)의 차광영역에 위치하고 절연패턴(501a)들 사이에 배치된 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 광제어층(450h)에는 광제어패턴(LCP) 상부에 레벨패턴(610')이 더 구비될 수 있다. 광제어층(450h)에는 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)이 더 구비될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(502') 및 차광패턴(503')을 포함할 수 있다.

[0197] 도 18에 도시된 절연패턴(501a)은 도 5에 도시된 절연패턴(501a)과 동일하므로, 이하 상세한 설명은 생략한다.

[0198] 도 18에 도시된 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a)의 상부면에 배치된 제2 비경사부를 구비하지 않는 점에서, 도 5에 도시된 광제어패턴(LCP)과 상이하다. 이하 차이점을 중심으로 설명한다.

[0199] 광제어패턴(LCP)은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 개구(OP1)의 측면(51)(또는 절연패턴(501a)의 측면)에 배치된 경사부를 포함할 수 있다. 절연패턴(501a)의 내각 및 광제어패턴(LCP)의 경사부가 봉지층(440)의 상면과 형성하는 각도는 제1 각도(è)일 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 개구(OP1)의 저면, 즉 개구(OP1)에 의해 노출된 봉지층(440)의 상면에 배치된 제1 비경사부를 포함할 수 있다.

[0200] 광제어패턴(LCP)의 상부에는 레벨패턴(610')이 배치될 수 있다. 레벨패턴(610')은 아크릴계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI) 및 노볼락계 수지 등의 감광성 유기 물질일 수 있다. 여기서 감광성 유기 물질은 네가티브 감광 물질 또는 포지티브 감광 물질일 수 있다.

[0201] 절연패턴(501a)의 상면, 광제어패턴(LCP)의 상면 및 레벨패턴(610')의 상면은 동일한 평면(IP) 상에 있으며 평탄화된 상면일 수 있다.

[0202] 도 19a 및 도 19b는 도 18의 비교예이다.

[0203] 도 19a를 참조하면, 제조 공정에서 마스크 정렬에 의한 공정 산포에 의해 광제어패턴(LCP) 또는 절연패턴(501a)이 좌 또는 우로 소정 거리 쉬프트된 경우, 영역(X1)과 같이 광제어패턴(LCP)이 미형성된 영역이 발생할 수 있다. 이에 따라 하부의 발광소자로부터 방출된 광의 일부(L1)가 인접 화소영역으로 입사되어 화소영역 간 혼색이 발생할 수 있다.

[0204] 도 19b를 참조하면, 마스크 정렬에 의한 공정 산포를 고려하여 광제어패턴(LCP)에 길이(L)만큼 연장된 제2 비경사부를 영역(X2)에 추가하면, 제2 비경사부에 의해 광제어패턴(LCP)이 좌 또는 우로 소정 거리 쉬프트되더라도 광제어패턴(LCP)이 미형성된 영역이 발생하지 않을 수 있다. 그러나 이 경우 하부의 발광소자로부터 방출된 광의 일부(L2, L3)가 제2 비경사부에 의해 차폐될 수 있어 휘도에 기여하는 광 성분의 손실이 발생할 수 있다.

[0205] 도 18에 도시된 실시예에 따르면 공정 산포에 제약받지 않는 제조 공정에 의해, 제2 비경사부가 필요 없고 광제

어패턴(LCP)의 미형성 영역 없이 광제어패턴(LCP)이 개구(OP1) 내에 구비될 수 있다. 또한, 도 18에 도시된 실시예에 따라 제2 절연층(510)의 형성 전에 광제어패턴(LCP) 상부에 레벨패턴(610')을 구비함으로써 제2 절연층(510)의 평탄화를 향상시킬 수 있어, 컬러제어부재(100)와 제2 절연층(510) 사이의 에어 갭 발생을 방지할 수 있다.

[0206] 도 19c 내지 도 19e는 도 18에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0207] 도 6a에 도시된 바와 같이, 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 제1 절연층(501)을 형성한 후 제1 절연층(501)을 관통하는 개구(OP1)를 형성함으로써 절연패턴(501a)이 형성될 수 있다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 제1 절연층(501)을 덮으며 기판(410) 상부에 반사물질층(502L) 및 차광물질층(503L)을 차례로 증착할 수 있다.

[0208] 이어서, 도 19c에 도시된 바와 같이, 스핀 코팅 또는 잉크젯 방식에 의해 개구(OP1) 내에 포토레지스트(600')를 배치할 수 있다. 포토레지스터(600')는 저점도 감광성 물질을 포함할 수 있다.

[0209] 다음으로, 도 19d에 도시된 바와 같이, 제1 절연층(501)의 상면, 광제어패턴(LCP)의 상면 및 포토레지스터(600')의 상면이 동일한 평면(IP) 상에 있도록 반사물질층(502L) 및 차광물질층(503L)을 식각할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 식각 후 개구(OP1) 내의 포토레지스터(600')는 레벨패턴(610')으로서 잔존할 수 있다. 제1 절연층(501)의 식각면, 광제어패턴(LCP)의 식각면 및 레벨패턴(610')의 식각면은 일치할 수 있다. 도 19d에 도시된 식각 후 제1 절연층(501)의 높이(H2)는 도 19c에 도시된 식각 전 제1 절연층(501)의 높이(H1)와 같거나 그보다 낮을 수 있다.

[0210] 도 19e에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP), 레벨패턴(610') 및 제1 절연층(501)을 덮는 제2 절연층(510)을 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(510)은 유기절연층일 수 있다. 제2 절연층(510)은 제1 절연층(501)과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0211] 기판(410)의 화소영역과 차광영역이 각각 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)과 차광영역(BA)에 대응하도록 표시패널(400h)과 컬러제어부재(100)를 정렬한 후, 표시패널(400h)과 컬러제어부재(100)를 결합할 수 있다.

[0212] 본 발명의 실시예에 따르면, 스핀 코팅 또는 잉크젯 방식을 이용함으로써, 도 6c에 도시된 바와 같이 마스크를 이용한 포토 공정을 사용할 필요가 없어 마스크 정렬 오차에 의한 공정 산포에 제약이 없다. 따라서, 제2 비경사부에 대응하는 영역만큼 중간층(433)의 면적(또는 유기 발광층의 면적)을 확장할 수 있어 개구율이 향상될 수 있다. 표시장치의 해상도가 높아질수록 개구율 향상에 따른 효과는 증가한다.

[0213] 도 20은 본 발명의 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0214] 도 20을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10I)는 표시패널(400i) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 표시패널(400i)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 배치될 수 있다. 발광소자(430)들 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다.

[0215] 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450i)이 배치될 수 있다. 광제어층(450i)에는 기판(410)의 화소영역에 위치하는 절연패턴(501a)을 갖는 제1 절연층(501) 및 기판(410)의 차광영역에 위치하고 절연패턴(501a)들 사이에 배치된 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 광제어층(450i)에는 광제어패턴(LCP) 상부에 레벨패턴(610')이 더 구비될 수 있다. 광제어층(450i)에는 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)이 더 구비될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(502) 및 차광패턴(504)을 포함할 수 있다.

[0216] 도 20에 도시된 절연패턴(501)은 도 7에 도시된 절연패턴(501)과 동일하므로, 이하 상세한 설명은 생략한다.

[0217] 도 20에 도시된 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a)의 상면에 배치된 제2 비경사부를 구비하지 않는 점에서, 도 7에 도시된 광제어패턴(LCP)과 상이하다. 이하 차이점을 중심으로 설명한다.

[0218] 광제어패턴(LCP)은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 개구(OP2)의 측면(51)(또는 절연패턴(501a)의 측면)에 배치된 경사부를 포함할 수 있다. 절연패턴(501a)의 내각 및 광제어패턴(LCP)의 경사부가 봉지층(440)의 상부면과 형성하는 각도는 제1 각도(Θ)일 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 개구(OP2)의 바닥면에 배치된 제1 비경사부를 포함할 수 있다.

[0219] 광제어패턴(LCP)의 상부에는 레벨패턴(610')이 배치될 수 있다. 레벨패턴(610')은 아크릴계 수지, 벤조사이클로

부텐(BCB), 폴리이미드(PI) 및 노볼락계 수지 등의 감광성 유기 물질일 수 있다. 여기서 감광성 유기 물질은 네가티브 감광 물질 또는 포지티브 감광 물질일 수 있다.

[0220] 절연패턴(501a)의 상면, 광제어패턴(LCP)의 상면 및 레벨패턴(610')의 상면은 동일한 평면(IP) 상에 있으며 평탄화된 상면일 수 있다.

[0221] 도 21a 내지 도 21c는 도 20에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0222] 도 8a에 도시된 바와 같이, 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 차광물질층을 형성한 후 패터닝하여 기판(410)의 차광영역에 차광패턴(504)이 형성될 수 있다. 도 8b에 도시된 바와 같이, 차광패턴(504) 상부에 제1 절연층(501)을 형성한 후 제1 절연층(501)에 개구(OP2)를 형성함으로써 절연패턴(501a)을 형성할 수 있다. 도 8c에 도시된 바와 같이, 제1 절연층(501) 및 차광패턴(504)을 덮으며 기판(410) 상부에 반사물질층(502L)을 증착할 수 있다.

[0223] 이어서, 도 21a에 도시된 바와 같이, 스핀 코팅 또는 잉크젯 드랍에 의해 반사물질층(502L)이 배치된 개구(OP2) 내에 포토레지스트(600')를 배치할 수 있다. 포토레지스터(600')는 저점도 감광성 물질을 포함할 수 있다.

[0224] 다음으로, 도 21b에 도시된 바와 같이, 제1 절연층(501)의 상면, 광제어패턴(LCP)의 상면 및 포토레지스터(600')의 상면이 동일한 평면(IP) 상에 있도록 반사물질층(502L)을 식각할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 식각 후 개구(OP2) 내의 포토레지스터(600')는 레벨패턴(610')으로서 구비될 수 있다. 절연패턴(501)의 식각면, 광제어패턴(LCP)의 식각면 및 레벨패턴(610')의 식각면은 일치할 수 있다. 도 21b에 도시된 식각 후 제1 절연층(501)의 높이(H2)는 도 21a에 도시된 식각 전 제1 절연층(501)의 높이(H1)와 같거나 그보다 낮을 수 있다.

[0225] 도 21c에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP), 레벨패턴(610') 및 제1 절연층(501)을 덮는 제2 절연층(510)을 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(510)은 유기절연층일 수 있다. 제2 절연층(510)은 제1 절연층(501)과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0226] 기판(410)의 화소영역과 차광영역이 각각 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)과 차광영역(BA)에 대응하도록 표시패널(400i)과 컬러제어부재(100)를 정렬한 후, 표시패널(400i)과 컬러제어부재(100)를 결합할 수 있다.

[0227] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0228] 도 22를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10J)는 표시패널(400j) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 표시패널(400j)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 배치될 수 있다. 발광소자(430)들 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다.

[0229] 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450j)이 배치될 수 있다. 광제어층(450j)에는 기판(410)의 화소영역에 위치하는 절연패턴(501a)을 갖는 제1 절연층(501) 및 기판(410)의 차광영역에 위치하고 절연패턴(501a)들 사이에 배치된 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 광제어층(450j)에는 광제어패턴(LCP) 상부에 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)이 더 구비될 수 있다.

[0230] 절연패턴(501a)은 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 배치될 수 있다. 제1 절연층(501)은 절연패턴(501a)을 둘러싸며 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하는 개구(OP6)를 갖고, 절연패턴(501a)은 발광소자(430)와 중첩할 수 있다. 절연패턴(501a)의 측면과 저면(또는 저면에 평행한 면)이 이루는 내각은 제1 각도(Θ)일 수 있다. 절연패턴(501a)은 테이퍼 구조일 수 있다. 개구(OP6)는 역 테이퍼 구조일 수 있다.

[0231] 광제어패턴(LCP)은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(501a)을 둘러싸며 개구(OP6) 내에 위치할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 개구(OP6)의 측면(53)(또는 절연패턴(501)의 측면)에 배치된 한 쌍의 경사부들을 포함할 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 각각 봉지층(440)의 상면(또는 차광부재(506)의 상면)과 제1 각도(Θ)를 이룰 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 기판(410)의 상면으로부터 멀어지는 방향으로 연장되고, 기판(410)과 가까운 측의 경사부들 사이의 거리가 기판(410)과 먼 측의 경사부들 사이의 거리보다 작다. 광제어패턴(LCP)은 개구(OP6) 내에 배치된 한 쌍의 경사부들 사이의 제1 비경사부를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 경사부들이 개구(OP6)에 인접한 절연패턴(501a)의 상면으로 연장되어 배치된 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 제2 비경사부는 제조 공정에서 마스크 정렬에 의한 공정 산포를 고려하여 개구

(OP6) 외측의 절연패턴(501a)의 상면으로 길이(L)만큼 연장될 수 있다.

[0232] 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(522), 차광패턴(524) 및 지지패턴(525)을 포함할 수 있다. 반사패턴(502) 및 지지패턴(525)은 개구(OP6)의 측면 및 저면에 배치될 수 있다. 차광패턴(524)은 개구의 저면에 배치될 수 있다.

[0233] 지지패턴(525)은 개구(OP6)에 의해 노출된 차광패턴(524)의 상면 및 절연패턴(501a)의 측면과 직접 컨택할 수 있다.

[0234] 반사패턴(522)은 반사물질을 포함할 수 있다. 차광패턴(524)은 차광물질을 포함할 수 있다. 차광물질은 광 흡수 물질을 포함할 수 있다. 광 흡수 물질은 AlO_x, CrO_x, CuO_x, MoO_x, Ti_x, $AlNdO_x$, $CuMoO_x$, $MoTaO_x$, $MoTi_x$ 등의 금속 산화물(metal oxide)일 수 있다. 차광패턴(524)은 불투명 무기 절연 물질이나 블랙 수지 등의 불투명 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 차광패턴(524)은 흑색 또는 백색을 포함한 다양한 색상일 수 있다. 차광패턴(524)이 흑색인 경우, 차광패턴(524)은 블랙 매트릭스(black matrix)를 포함할 수 있다. 차광패턴(524)이 백색인 경우, 차광패턴(524)은 백색 수지 등의 유기 절연 물질을 포함할 수 있다.

[0235] 지지패턴(525)은 실리콘나이트라이드(SiNx)와 같은 무기물을 포함할 수 있다. 지지패턴(525)은 반사패턴(522)의 하부 및 반사패턴(522)과 차광패턴(524)의 사이에 배치될 수 있다.

[0236] 광제어패턴(LCP)의 반사패턴(522)과 지지패턴(525)을 포함하는 제1패턴이 경사부, 제1 및 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 차광패턴(524)은 제1패턴의 반사패턴(522)의 제1 비경사부 하부에 배치될 수 있다. 차광패턴(525)은 봉지층(440)의 상면에 직접 컨택할 수 있다. 차광패턴(525)의 가장자리는 절연패턴(501a)에 의해 덮일 수 있다. 제1패턴의 지지패턴(525)은 차광패턴(524)의 상부면 및 절연패턴(501a)의 측면에 직접 컨택할 수 있다. 지지패턴(525)은 반사패턴(522)의 형태를 지지하는 지지부재로서 기능할 수 있다.

[0237] 반사패턴(522)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부를 반사시킬 수 있다. 광제어패턴(LCP)에 의해 반사된 광은 대응하는 화소영역의 색변환층 또는 투과층으로 입사될 수 있다. 차광패턴(524)은 발광소자(430)로부터 인접하는 화소영역으로 방출되는 광의 일부를 흡수할 수 있다.

[0238] 도 23a 내지 도 23f는 도 22에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0239] 도 23a에 도시된 바와 같이, 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 차광물질층을 형성한 후 패터닝하여 차광패턴(524)을 형성할 수 있다. 차광패턴(524)은 화소정의막(437)과 중첩하게 배치되며, 기판(410)의 차광영역에 위치할 수 있다. 차광패턴(524)의 개구(524OP)는 화소정의막(437)의 개구(437OP)를 전체적으로 둘러싸도록 형성될 수 있다. 차광패턴(524)의 개구(524OP)의 폭(BW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다.

[0240] 도 23b에 도시된 바와 같이, 차광패턴(524) 상부에 제1 절연층(501)을 형성한 후 제1 절연층(501)을 관통하는 개구(OP6)를 형성함으로써 절연패턴(501a)을 형성할 수 있다. 제1 절연층(501)은 유기절연층일 수 있다. 개구(OP6)는 화소정의막(437)의 개구(437OP)를 전체적으로 둘러싸며 기판(410)의 차광영역에 위치할 수 있다. 개구(OP6)는 차광패턴(524)의 상면을 노출할 수 있다. 절연패턴(501a)은 발광소자(430)(또는 화소전극(431))와 중첩할 수 있다. 절연패턴(501a)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)와 중첩하고, 절연패턴(501a)의 내측 폭(IW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다.

[0241] 도 23c에 도시된 바와 같이, 절연패턴(501a)을 포함하는 제1 절연층(501) 상부에 무기물질층(525L) 및 반사물질층(522L)을 차례로 증착할 수 있다.

[0242] 이어서, 도 23d에 도시된 바와 같이, 무기물질층(525L) 및 반사물질층(522L)을 덮는 포토레지스트(600)를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(600)를 UV 노광 및 현상함으로써 투광부(M2)에 대응하는 포토레지스트(600)는 제거하고 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(600)만을 잔존시킬 수 있다.

[0243] 다음으로, 도 23e에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(600)가 제거된 영역의 무기물질층(525L) 및 반사물질층(522L)을 식각함으로써 지지패턴(525) 및 반사패턴(522)을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 무기물질층(525L) 및 반사물질층(522L)이 제거되는 식각 공정에서 과식각에 의해 제1 절연층(501)의 상부가 일부 제거될 수 있다. 반사물질층(522L)의 개구(522OP)와 무기물질층(525L)의 개구(525OP)의 식각면(측면)은 서로 일치할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)는 반사물질층(522L)의 개구(522OP)와 무기물질층(525L)의 개구(525OP)를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)의 폭(LW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 이후, 광제어패턴(LCP) 상부에 잔존하는 포토

레지스트(600)가 제거될 수 있다.

[0244] 다음으로, 도 23f에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP) 및 절연패턴(501a)을 포함하는 제1 절연층(501)을 덮는 제2 절연층(510)을 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(510)은 유기절연층일 수 있다. 제2 절연층(510)은 제1 절연층(501)과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0245] 기판(410)의 화소영역과 차광영역이 각각 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)과 차광영역(BA)에 대응하도록 표시패널(400j)과 컬러제어부재(100)를 정렬한 후, 표시패널(400j)과 컬러제어부재(100)를 결합할 수 있다.

[0246] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0247] 도 24를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10K)는 표시패널(400k) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450k)이 배치될 수 있다.

[0248] 도 24의 실시예는, 광제어층(450k)의 광제어패턴(LCP)이 지지패턴(525)을 생략하고 반사패턴(522) 및 차광패턴(524)만을 포함하는 점에서, 도 22의 실시예와 차이가 있다. 그 외 구성은 도 22 및 도 7의 실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0249] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0250] 도 25를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10L)는 표시패널(4001) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 표시패널(4001)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하게 배치될 수 있다. 발광소자(430)들 상부에는 봉지층(440)이 배치될 수 있다.

[0251] 봉지층(440) 상부에는 광제어층(4501)이 배치될 수 있다. 광제어층(4501)에는 기판(410)의 차광영역에 위치하는 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 광제어층(4501)에는 광제어패턴(LCP)에 의해 한정되는 공간의 내부 및 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)이 더 구비될 수 있다.

[0252] 광제어패턴(LCP)은 컬러제어부재(100)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 한 쌍의 경사부들을 포함할 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 각각 봉지층(440)의 상면(또는 그에 평행한 면)과 제1 각도(Θ)를 이룰 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 기판(410)의 상면에 가까워지는 방향으로 연장되고, 기판(410)과 가까운 측의 경사부들 사이의 거리가 기판(410)과 먼 측의 경사부들 사이의 거리보다 크다. 광제어패턴(LCP)은 한 쌍의 경사부들 사이의 제1 비경사부를 포함할 수 있다. 제1 비경사부는 홀(OP7)을 구비할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 경사부들이 개구(OP8) 측으로 연장되어 봉지층(440) 상면에 접촉하며 배치된 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 제2 비경사부는 제조 공정에서 마스크 정렬에 의한 공정 산포를 고려하여 개구(OP8) 내측의 봉지층(440)의 상면으로 길이(L)만큼 연장될 수 있다. 도 25에서는 홀과 개구를 별개의 명칭으로 명명하였으나, 개구와 홀은 그 크기에서 차이가 있을 뿐 구성요소의 상면과 하면을 관통하도록 형성된 관통홀에 해당한다.

[0253] 광제어패턴(LCP)은 제1패턴 및 차광패턴(524)을 포함할 수 있다. 제1패턴은 반사패턴(522) 및 지지패턴(525)을 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 제1패턴은 경사부, 제1 및 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 제1패턴은 대략 중앙에 적어도 하나의 홀(OP7)을 구비할 수 있다. 제1패턴은 테이퍼 구조일 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 차광패턴(524)은 제1패턴에 의해 한정된 공간 내에 배치될 수 있다.. 차광패턴(525)은 봉지층(440)의 상면에 직접 컨택할 수 있다. 차광패턴(524)의 측면은 제1패턴의 내측면, 즉 지지패턴(525)과 적접 컨택할 수 있다.

[0254] 반사패턴(522)은 반사물질을 포함할 수 있다. 차광패턴(524)은 차광물질을 포함할 수 있다. 차광패턴(524)은 불투명 무기 절연 물질이나 블랙 수지 등의 불투명 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 지지패턴(525)은 실리콘나이트라이드(SiNx)와 같은 무기물을 포함할 수 있다. 지지패턴(525)은 반사패턴(522)의 하부에 배치될 수 있다. 지지패턴(525)은 반사패턴(522)의 형태를 지지하는 지지부재로서 기능할 수 있다.

[0255] 도 26a 내지 도 26f는 도 25에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0256] 도 26a에 도시된 바와 같이, 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 제1 절연층을 형성한 후 제1 절연층을 관통하는 개구(OP8)를 형성함으로써 절연패턴(511)을 형성할 수 있다. 제1 절연층은 유기절연층일 수 있다. 개구(OP8)는 봉지층(440)의 상부면을 노출할 수 있다. 개구(OP8)는 기판(410)의 화소영역에 위치할 수 있다. 절연패턴(511)은 기판(410)의 차광영역에 위치하고, 화소정의막(437)의 개구(4370P)를 전체적으로 둘러싸며, 화소정의막(437)과 중첩할 수 있다. 절연패턴(511)의 내각은

제1 각도(Θ)일 수 있다. 제1 절연층의 개구(OP8)는 화소정의막(437)의 개구(437OP)와 중첩할 수 있다. 제1 절연층의 개구(OP8)의 폭(IW')은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 절연패턴(511)의 마주하는 측면 사이의 거리(폭)는 봉지층(440)으로부터 멀어질수록 점차 감소하는 테이퍼 구조일 수 있다. 절연패턴(511a)의 단면은 대략 마름모 형상일 수 있다. 개구(OP8)는 역 테이퍼 구조일 수 있다.

[0257] 도 26b에 도시된 바와 같이, 절연패턴(511)을 포함하는 제1 절연층 상부에 무기물질층(525L) 및 반사물질층(522L)을 차례로 증착할 수 있다.

[0258] 이어서, 도 26c에 도시된 바와 같이, 무기물질층(525L) 및 반사물질층(522L)을 덮는 포토레지스트(620)를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(620)를 UV 노광 및 현상함으로써 투광부(M21, M22)에 대응하는 포토레지스트(620)는 제거하고 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(620)만을 잔존시킬 수 있다.

[0259] 다음으로, 도 26d에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(620)가 제거된 영역의 무기물질층(525L) 및 반사물질층(522L)을 식각함으로써 홀(OP7)을 구비한 제1패턴을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 제1패턴 상부에 잔존하는 포토레지스트(620)가 제거될 수 있다. 그리고 제1패턴의 홀(OP7)을 통해 제1패턴이 덮고 있던 제1패턴 내의 절연패턴(511)이 제거될 수 있다. 절연패턴(511)은 현상(developing) 공정을 통해 제거될 수 있으며, 절연패턴(511)이 존재하던 공간에는 에어갭(AG)이 형성될 수 있다. 제1패턴의 내부 공간, 즉 에어갭(AG)은 절연패턴(511)의 형상을 가질 수 있다. 반사물질층(522L)의 개구(522OP)와 무기물질층(525L)의 개구(525OP)의 식각면(측면)은 서로 일치할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)는 반사물질층(522L)의 개구(522OP)와 무기물질층(525L)의 개구(525OP)를 포함할 수있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)의 폭(LW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 개구(OP7)의 폭(OW)은 대략 1㎛ 내지 3㎛일 수 있다.

[0260] 다음으로, 기판(410) 상부에 전면적으로 차광물질을 도포할 수 있다. 이때, 제1패턴의 홀(OP7)을 통해 제1패턴의 에어갭(AG)으로 차광물질이 투입될 수 있다. 이후, 도 26e에 도시된 바와 같이, 제1패턴의 에어갭(AG) 내의 차광물질만 일부 잔존시키고, 그 외의 차광물질은 제거함으로써 제1패턴의 에어갭(AG)에 차광패턴(524)이 구비될 수 있다.

[0261] 다음으로, 도 26f에 도시된 바와 같이, 제1패턴의 에어갭(AG)을 채우면서, 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(510)을 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(510)은 유기절연층일 수 있다. 제2 절연층(510)은 절연패턴(511)을 형성하는 제1 절연층과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0262] 기판(410)의 화소영역과 차광영역이 각각 컬러제어부재(100)의 화소영역(PA)과 차광영역(BA)에 대응하도록 표시패널(400l)과 컬러제어부재(100)를 정렬한 후, 표시패널(400l)과 컬러제어부재(100)를 결합할 수 있다.

[0263] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0264] 도 27을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10M)는 표시패널(400m) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450m)이 배치될 수 있다.

[0265] 도 27의 실시예는, 광제어층(450m)의 광제어패턴(LCP)이 봉지층(440)으로부터 멀어질수록 마주하는 경사부들 사이의 폭이 점차 증가하는 역 테이퍼 구조인 점에서, 도 25의 실시예와 차이가 있다. 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(522') 및 지지패턴(525')을 포함하는 제1패턴과 차광패턴(524')을 포함할 수 있다. 제1패턴은 경사부, 제1 및 제2 비경사부들을 포함할 수 있다. 제1패턴의 상부에는 홀(OP7')이 구비될 수 있다. 지지패턴(525')은 반사패턴(522')의 하부에 배치될 수 있다. 차광패턴(524')는 제1패턴에 의해 한정된 공간 내에 배치되며, 봉지층(440)의 상면과 직접 컨택할 수 있다.

[0266] 도 27의 실시예는, 도 26a의 공정에서 제1 절연층을 형성한 후 절연패턴(511)의 내각이 둔각이 되도록 제1 절연층을 패터닝하는 차이가 있다. 즉, 도 26a의 실시예와 반대로, 절연패턴(511)의 마주하는 측면 사이의 거리(폭)는 봉지층(440)으로부터 멀어질수록 점차 증가할 수 있다. 제1 절연층의 개구(OP9)는 화소정의막(437)의 개구(437OP)와 중첩할 수 있다. 제1 절연층의 개구(OP9)의 폭(IW')은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 개구(OP9)의 폭(IW')은 개구(OP9)에서 최소 면적을 갖는 개구(OP9)의 상면의 폭으로 정의할 수 있다. 개구(OP9)의 마주하는 측면 사이의 거리(폭)는 봉지층(440)으로부터 멀어질수록 점차 감소할 수 있다. 그 외 구성은 도 25의 실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0267] 전술된 실시예들은 기판(410)의 차광영역에 하나의 광제어패턴(LCP)이 구비된 예들이다. 본 발명의 다른 실시예에서, 기판(410)의 차광영역에 하나 이상의 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 이때 광제어패턴(LCP)은 도 5

내지 도 27에 도시된 실시예 중 하나일 수 있다. 이하에서는 전술된 실시예들 중 일부 광제어패턴(LCP)이 차광영역에 하나 이상 구비된 예들을 도시한다.

[0268] 도 28 내지 도 30은 본 발명의 다른 실시예들에 따른 도 1의 절취선(I-I')을 따라 절취한 단면을 도시한다.

[0269] 도 28에 도시된 표시장치(10N)는 표시패널(400n) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450n)이 배치될 수 있다. 도 28의 실시예는, 발광소자(430) 또는 화소전극(431)들 사이의 기판(410)의 차광영역에 4개의 광제어패턴(LCP)이 구비된 점에서, 도 5의 실시예와 차이가 있다. 그 외 구성은 도 5의 실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0270] 도 29에 도시된 표시장치(10O)는 표시패널(400P) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450p)이 배치될 수 있다. 도 29의 실시예는, 발광소자(430) 또는 화소전극(431)들 사이의 기판(410)의 차광영역에 4개의 광제어패턴(LCP)이 구비된 점에서, 도 22의 실시예와 차이가 있다. 그 외 구성은 도 22의 실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0271] 도 30에 도시된 표시장치(10Q)는 표시패널(400q) 및 컬러제어부재(100)를 포함할 수 있다. 봉지층(440) 상부에는 광제어층(450q)이 배치될 수 있다. 도 30의 실시예는, 발광소자(430) 또는 화소전극(431)들 사이의 기판(410)의 차광영역에 4개의 광제어패턴(LCP)이 구비된 점에서, 도 25의 실시예와 차이가 있다. 그 외 구성은 도 25의 실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0272] 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 일부를 절취한 단면을 도시한다.

[0273] 도 31을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10R)는 표시패널(400r) 및 컬러제어부재(100')를 포함할 수 있다.

[0274] 컬러제어부재(100')는 차광부재(120'), 컬러필터층(130'), 제1 색변환층(150') 및 제2 색변환층(160')을 포함할 수 있다. 컬러제어부재(100')는 표시패널(400r)을 형성하는 공정 이후에 연속하여 표시패널(400r) 상에 직접 형성될 수 있다. 이하, 도 2a, 도 2b, 도 3에서 설명한 컬러제어부재(100)와 중복하는 내용의 상세한 설명은 생략한다.

[0275] 컬러제어부재(100')는 서로 이격된 제1 화소영역(PA1)과 제2 화소영역(PA2), 및 제1 및 제2 화소영역들(PA1, PA2) 사이에 위치하는 차광영역(BA)을 가질 수 있다. 제1 색변환층(150')은 제1 화소영역(PA1) 상에 배치되고, 입사광(Lib)을 제1 컬러의 광(Lr)으로 변환한다. 제2 색변환층(160')은 제2 화소영역(PA2) 상에 배치되고, 입사광(Lib)을 제2 컬러의 광(Lg)으로 변환할 수 있다.

[0276] 컬러제어부재(100')는 투과층(170')을 더 포함할 수 있다. 컬러제어부재(100')는 제1 및 제2 화소영역들(PA1, PA2)로부터 이격된 제3 화소영역(PA3)을 더 가질 수 있다. 투과층(170')은 제3 화소영역(PA3) 상에 배치되고 입사광(Lib)을 투과할 수 있다.

[0277] 컬러제어부재(100')는 입사광(Lib)을 수신하고 제1 내지 제3 컬러의 광(Lr, Lg, Lb)을 방출할 수 있다.

[0278] 화소영역(PA)은 광이 방출되는 영역으로서, 차광영역(BA)에 의해 둘러싸여 있다. 화소영역(PA)은 방출되는 광의 컬러에 따라 제1 화소영역(PA1), 제2 화소영역(PA2) 및 제3 화소영역(PA3)으로 구분될 수 있다. 차광영역(BA)은 광이 방출되지 않는 영역으로서, 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3) 사이에 메쉬 형태로 배열될 수 있다.

[0279] 차광부재(120')는 차광영역(BA)에 배치될 수 있다. 차광부재(120')는 수평 방향으로 제1 색변환층(150'), 제2 색변환층(160') 및 투과층(170') 사이에 위치하여 격벽으로 기능할 수 있다.

[0280] 컬러필터층(130')은 염료 또는 안료를 포함하는 유기물 패턴일 수 있다. 컬러필터층(130')은 제1 컬러필터층(130a'), 제2 컬러필터층(130b') 및 제3 컬러필터층(130c')을 포함할 수 있다. 제1 컬러필터층(130a')은 적어도 제1 화소영역(PA1) 상에 배치되고, 제2 컬러필터층(130b')은 적어도 제2 화소영역(PA2) 상에 배치되고, 제3 컬러필터층(130c')은 적어도 제3 화소영역(PA3) 상에 배치될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 컬러필터층(130a'), 제2 컬러필터층(130b') 및 제3 컬러필터층(130c') 사이에도 차광부재(120')가 더 구비될 수 있다.

[0281] 제1 색변환층(150'), 제2 색변환층(160') 및 투과층(170') 각각은 차광부재(120')에 의해 한정되는 오목한 공간 내에 잉크젯 방식으로 형성될 수 있다.

[0282] 컬러제어부재(100')는 컬러필터층(130') 상부에 무기층(112) 및 보호층(114)을 더 포함할 수 있다. 무기층(112)은 실리콘나이트라이드(SiNx) 및/또는 실리콘옥사이드(SiOx)와 같은 무기물을 포함하는 단층 또는 다층일 수

있다. 무기층(112)은 생략될 수 있다. 보호층(114)은 폴리이미드 수지, 아크릴 수지, 레지스트 재료 등의 투명 유기 재료로 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 보호층(114)은 무기층(112)과 같은 무기물을 포함하는 단층 또는 다층일 수 있다.

[0283] 도시되지 않았으나, 컬러제어부재(100')는 표시패널(400r)과의 사이에 평탄화층을 더 포함할 수 있다.

[0284] 표시패널(400r)은 표시영역(DA)에 제1 방향(x 방향, 행 방향) 및 제2 방향(y 방향, 열 방향)에 소정 패턴으로 배열된 복수의 화소들을 구비한다. 복수의 화소들은 제1 및 제3 화소들(PX1, PX2, PX3)을 포함할 수 있다. 제1 화소(PX1)는 발광소자(430) 및 발광소자(430)를 제어하는 제1 화소회로(420a)를 포함하고, 제2 화소(PX2)는 발광소자(430) 및 발광소자(430)를 제어하는 제2 화소회로(420b)를 포함하고, 제3 화소(PX3)는 발광소자(430) 및 발광소자(430)를 제어하는 제3 화소회로(420c)를 포함할 수 있다. 이하, 도 4a 및 도 4b에서 설명한 표시패널(400)과 중복하는 내용의 상세한 설명은 생략한다.

[0285] 표시패널(400r)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100')의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)(즉, 기판(410)의 제1 내지 제3 화소영역)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0286] 발광소자(430)는 화소전극(431), 중간층(433) 및 대향전극(435)을 포함할 수 있다. 화소전극(431)의 가장자리는 화소정의막(437)에 의해 덮일 수 있다. 화소정의막(437)은 컬러제어부재(100')의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0287] 발광소자(430)들 사이, 즉 컬러제어부재(100')의 차광영역(BA)에 대응하는 영역에 광제어패턴(LCP)이 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 발광소자(430)를 둘러싸며 화소정의막(437) 바로 상부에 화소정의막(437)과 중첩하게 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 발광소자(430)의 대향전극(435)에 의해 덮일 수 있다. 대향전극(435) 상부에는 봉지층(440')이 배치될 수 있다.

[0288] 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(532) 및 지지패턴(535)을 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 화소정의막(437)의 상부면과 컨택하는 제1 비경사부, 화소정의막(437)으로부터 멀어지며 경사면을 갖는 경사부, 경사부로부터 화소영역 측으로 연장된 제2 비경사부를 포함할 수 있다.

[0289] 반사패턴(532)은 반사물질을 포함할 수 있다. 반사물질은 광 반사율이 높은 금속을 포함할 수 있다. 지지패턴(535)은 실리콘나이트라이드(SiNx)와 같은 무기물을 포함할 수 있다. 지지패턴(535)은 반사패턴(532)의 하부에 배치될 수 있다.

[0290] 본 발명의 실시예는 화소정의막 상부에 광제어패턴(LCP)을 배치함으로써 표시패널에 별도의 차광패턴을 구비할 필요가 없고, z축의 광경로를 감소시키면서 컬러제어부재의 차광부재에서 흡광량을 최소화함으로써 색변환층 및 컬러필터층으로의 입광량을 증가시킬 수 있다.

[0291] 도 32a 내지 도 32f는 도 31에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0292] 기판(410) 상부에 화소회로층(420)이 형성되고, 화소회로층(420) 상부에 컬러제어부재(100')의 화소영역(PA)에 대응하여 화소전극(431)이 배치될 수 있다. 화소전극(431)은 화소 정의막(437)의 개구(437OP)를 통해 노출되며, 화소전극(431)의 가장자리는 화소정의막(437)에 의해 덮일 수 있다. 화소정의막(437)은 컬러제어부재(100')의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0293] 도 32a에 도시된 바와 같이, 화소전극(431) 및 화소정의막(437)이 형성된 기판(410) 상부에 제1 절연층(521)을 형성한 후 제1 절연층(521)에 개구(OP10)를 형성함으로써 절연패턴(521a)을 형성할 수 있다. 제1 절연층(521)은 유기절연층층일 수 있다. 개구(OP10)는 절연패턴(521a)을 둘러싸며 기판(410)의 차광영역에 위치할 수 있다. 개구(OP10)는 화소정의막(437)의 개구(437OP)를 전체적으로 둘러싸며, 화소정의막(437)의 상부면을 노출할 수 있다. 절연패턴(521a)은 기판(410)의 화소영역에 위치하고, 화소정의막(437)의 개구(437OP)와 중첩하며 화소전극(431) 및 화소정의막(437)의 가장자리를 덮을 수 있다. 절연패턴(521a)의 내측 폭(IW")은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다.

[0294] 도 32b에 도시된 바와 같이, 절연패턴(521a)을 포함하는 제1 절연층(521) 및 개구(OP10)를 덮으며 기판(410) 상부에 무기물질층(535L) 및 반사물질층(532L)을 차례로 증착할 수 있다.

[0295] 이어서, 도 32c에 도시된 바와 같이, 무기물질층(535L) 및 반사물질층(532L)을 덮는 포토레지스트(630)를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(600)를 UV 노광 및 현상함으로써 투광부(M2)에 대응하는 포토

레지스트(630)는 제거하고 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(630)만을 잔존시킬 수 있다.

[0296] 다음으로, 도 32d에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(630)가 제거된 영역의 무기물질층(535L) 및 반사물질층(532L)을 식각함으로써 지지패턴(535) 및 반사패턴(532)을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 반사물질층(532L)의 개구(5320P)와 무기물질층(535L)의 개구(5350P)의 식각면(측면)은 서로 일치할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)는 반사물질층(532L)의 개구(5320P)와 무기물질층(535L)의 개구(5350P)를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)의 폭(LW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 이후, 광제어패턴(LCP) 상부에 잔존하는 포토레지스트(630) 및 절연패턴(521)이 제거될 수 있다.

[0297] 다음으로, 도 32e에 도시된 바와 같이, 화소전극(431) 상부에 중간층(433)을 배치하고, 중간층(433) 및 광제어패턴(LCP)을 덮도록 대향전극(435)을 기판(410)의 전면에 형성할 수 있다.

[0298] 도 32f에 도시된 바와 같이, 대향전극(435)을 덮으며 봉지층(440')이 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 이어서, 도 31에 도시된 바와 같이, 봉지층(440') 상부에 차광부재(120'), 제1 색변환층(150'), 제2 색변환층(160') 및 투과층(170'), 컬러필터층(130'), 무기층(112) 및 보호층(114)을 형성하여 컬러제어부재(100')를 표시패널(400r) 상부에 형성할 수 있다.

[0299] 도 33은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치의 일부를 절취한 단면을 도시한다.

[0300] 도 33을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10S)는 표시패널(400s) 및 컬러제어부재(100')를 포함할 수 있다.

[0301] 컬러제어부재(100')는 차광부재(120'), 컬러필터층(130'), 제1 색변환층(150') 및 제2 색변환층(160')을 포함할 수 있다. 컬러제어부재(100')는 표시패널(400r) 상에 직접 형성될 수 있다. 컬러제어부재(100')는 도 31에서 설명하였으므로 상세한 설명은 생략한다.

[0302] 표시패널(400s)은 표시영역(DA)에 제1 방향(x 방향, 행 방향) 및 제2 방향(y 방향, 열 방향)에 소정 패턴으로 배열된 복수의 화소들을 구비한다. 복수의 화소들은 제1 및 제3 화소들(PX1, PX2, PX3)을 포함할 수 있다. 제1 화소(PX1)는 발광소자(430) 및 발광소자(430)를 제어하는 제1 화소회로(420a)를 포함하고, 제2 화소(PX2)는 발광소자(430) 및 발광소자(430)를 제어하는 제2 화소회로(420b)를 포함하고, 제3 화소(PX3)는 발광소자(430) 및 발광소자(430)를 제어하는 제3 화소회로(420c)를 포함할 수 있다. 이하, 도 4a 및 도 4b에서 설명한 표시패널(400)과 중복하는 내용의 상세한 설명은 생략한다.

[0303] 표시패널(400s)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)(즉, 기판(410)의 제1 내지 제3 화소영역)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0304] 발광소자(430)는 화소전극(431), 중간층(433) 및 대향전극(435)을 포함할 수 있다. 화소전극(431)의 가장자리는 화소정의막(437)에 의해 덮일 수 있다. 화소정의막(437)은 컬러제어부재(100')의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0305] 발광소자(430)들 사이, 즉 컬러제어부재(100')의 차광영역(BA)에 대응하는 영역에 광제어패턴(LCP)이 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 화소정의막(437) 상부에 화소정의막(437)과 중첩하게 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 발광소자(430)의 대향전극(435)에 의해 덮일 수 있다. 대향전극(435) 상부에는 봉지층(440')이 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)과 화소정의막(437) 사이에 절연패턴(521')이 배치될 수 있다. 절연패턴(521')은 화소정의막(437)의 상면에 컨택하며, 화소정의막(437)의 폭보다 좁은 폭을 가질 수 있다. 절연패턴(521')은 화소정의막(437)으로부터 멀어질수록 폭이 좁은 테이퍼 구조일 수 있다.

[0306] 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(521')을 덮으며 절연패턴(521') 상부에 배치될 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(532') 및 지지패턴(535')을 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 절연패턴(521')의 상면에 컨택하는 제1 비경사부, 절연패턴(521')의 측면에 컨택하는 경사부를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 화소정의막(437)의 일부와 컨택할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 화소정의막(437)의 측면을 모두 덮지 않으며 화소전극(431)과 컨택하지 않도록 배치될 수 있다.

[0307] 반사패턴(532')은 반사물질을 포함할 수 있다. 반사물질은 광 반사율이 높은 금속을 포함할 수 있다. 지지패턴(535')은 실리콘나이트라이드(SiNx)와 같은 무기물을 포함할 수 있다. 지지패턴(535')은 반사패턴(532')의 하부

에 배치될 수 있다.

[0308] 본 발명의 실시예는 화소정의막 상부에 광제어패턴(LCP)을 배치함으로써 표시패널에 별도의 차광패턴을 구비할 필요가 없고, z축의 광경로를 감소시키고 컬러제어부재의 차광부재의 흡광량을 최소화함으로써 입광량을 증가시킬 수 있다.

[0309] 도 34a 내지 도 34f는 도 33에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0310] 기판(410) 상부에 화소회로층(420)이 형성되고, 화소회로층(420) 상부에 컬러제어부재(100')의 화소영역(PA)에 대응하여 화소전극(431)이 배치될 수 있다. 화소전극(431)은 화소 정의막(437)의 개구(437OP)를 통해 노출되며, 화소전극(431)의 가장자리는 화소정의막(437)에 의해 덮일 수 있다. 화소정의막(437)은 컬러제어부재(100')의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0311] 도 34a에 도시된 바와 같이, 화소전극(431) 및 화소정의막(437)이 형성된 기판(410) 상부에 제1 절연층을 형성한 후 제1 절연층에 개구(OP11a)를 형성함으로써 절연패턴(521')을 형성할 수 있다. 제1 절연층은 유기절연층일 수 있다. 개구(OP11a)는 기판(410)의 화소영역에 위치할 수 있다. 제1 절연층의 개구(OP11a)의 폭(IW"')은 화소전극(431)의 상부면을 노출하는 화소정의막(437)의 개구(437OP)보다 클 수 있다. 개구(OP11)는 제1 절연층의 개구(OP11a)와 화소정의막(437)의 개구(437OP)를 포함하고, 개구(OP11)는 화소정의막(437) 및 절연패턴(521')에 의해 단차를 가질 수 있다. 절연패턴(521')은 화소정의막(437)의 상부에 위치할 수 있다.

[0312] 다른 실시예에서, 화소전극(431)이 형성된 기판(410) 상부에 화소정의막(437)의 형성층과 제1 절연층을 차례로 형성하고, 하프톤 마스크를 이용하여 화소정의막(437) 및 절연패턴(521')을 형성할 수 있다.

[0313] 도 34b에 도시된 바와 같이, 절연패턴(521')을 포함하는 제1 절연층 및 개구(OP11)를 덮으며 기판(410) 상부에 무기물질층(535L) 및 반사물질층(532L)을 차례로 증착할 수 있다.

[0314] 이어서, 도 34c에 도시된 바와 같이, 무기물질층(535L) 및 반사물질층(532L)을 덮는 포토레지스트(630')를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(630')를 UV 노광 및 현상함으로써 투광부(M2)에 대응하는 포토레지스트(630')는 제거하고 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(630')만을 잔존시킬 수 있다.

[0315] 다음으로, 도 34d에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(630')가 제거된 영역의 무기물질층(535L) 및 반사물질층(532L)을 식각함으로써 지지패턴(535') 및 반사패턴(532')을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 반사물질층(532L)의 개구(532OP)와 무기물질층(535L)의 개구(535OP)의 식각면(측면)은 서로 일치할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)는 반사물질층(532L)의 개구(532OP)와 무기물질층(535L)의 개구(535OP)를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)의 폭(LW)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 이후, 광제어패턴(LCP) 상부에 잔존하는 포토레지스트(630')가 제거될 수 있다.

[0316] 다음으로, 도 34e에 도시된 바와 같이, 화소전극(431) 상부에 중간층(433)을 배치하고, 중간층(433) 및 광제어패턴(LCP)을 덮도록 대향전극(435)을 기판(410)의 전면에 형성할 수 있다.

[0317] 도 34f에 도시된 바와 같이, 대향전극(435)을 덮으며 봉지층(440')이 기판(410) 상부에 배치할 수 있다. 이어서, 도 33에 도시된 바와 같이, 봉지층(440') 상부에 차광부재(120'), 제1 색변환층(150'), 제2 색변환층(160') 및 투과층(170'), 컬러필터층(130'), 무기층(112) 및 보호층(114)을 형성하여 컬러제어부재(100')를 표시패널(400s) 상부에 형성할 수 있다.

[0318] 도 31 및 도 33의 실시예에서 컬러제어부재(100')는 제1 색변환층(150'), 제2 색변환층(160') 및 투과층(170')을 포함하고, 단일 입사광(Lib)에 대해 서로 다른 제1 내지 제3 컬러의 광(Lr, Lg, Lb)을 방출할 수 있다. 다른 실시예에서, 컬러제어부재(100')는 제1 색변환층(150'), 제2 색변환층(160') 및 투과층(170')을 포함하지 않고, 컬러필터층(130)에 의해 서로 다른 입사광(Lir, Lig, Lib)에 대해 서로 다른 제1 내지 제3 컬러의 광(Lr, Lg, Lb)을 방출할 수 있다.

[0319] 도 35a 내지 도 36f는 본 발명의 실시예들에 따른 표시패널의 광제어패턴의 형상을 개략적으로 설명하는 도면들이다.

[0320] 도 35a를 참조하면, 광제어패턴(LCP)은 기판(410)의 차광영역에 발광소자(430) 또는 화소전극(431)의 주변을 둘러싸는 폐루프 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 광제어패턴(LCP)은 화소정의막(437)의 개구(437OP)에 대응하는 발광영역(EA)을 둘러싸는 구조를 가질 수 있다.

[0321] 일 실시예에서, 광제어패턴(LCP)은 발광소자(430)에 대응(중첩)하는 절연패턴(IP, 도 4c) 및 화소정의막(437)에 대응(중첩)하고 절연패턴(IP)을 둘러싸는 개구를 갖는 절연층의 개구에 위치할 수 있다. 다른 실시예에서, 광제어패턴(LCP)은 발광소자(430)에 대응(중첩)하는 개구 및 화소정의막(437)에 대응(중첩)하고 개구를 둘러싸는 절연패턴(IP, 도 4d)을 갖는 절연층의 절연패턴(IP) 상에 위치할 수 있다.

[0322] 광제어패턴(LCP)은 화소 단위로 구비될 수 있다. 다른 실시예에서, 광제어패턴(LCP)은 도 35b에 도시된 바와 같이, 인접하는 화소 간에 공유될 수 있다.

[0323] 도 35c를 참조하면, 기판(410)의 차광영역에서, 라인 형태의 복수의 광제어패턴(LCP)들이 서로 이격되며 발광영역(EA)의 가장자리를 따라 배치되며 발광영역(EA)을 둘러싸는 구조를 가질 수 있다.

[0324] 일 실시예에서, 광제어패턴(LCP)은 발광소자(430)에 대응(중첩)하는 절연패턴(IP, 도 4c) 및 화소정의막(437)에 대응(중첩)하고 절연패턴(IP)을 둘러싸며 이격된 복수의 개구들을 갖는 절연층의 개구들에 위치할 수 있다. 다른 실시예에서, 광제어패턴(LCP)은 발광소자(430)에 대응(중첩)하는 개구 및 화소정의막(437)에 대응(중첩)하고 개구를 둘러싸며 이격된 복수의 절연패턴(IP, 도 4d)들을 갖는 절연층의 절연패턴(IP)들 상에 위치할 수 있다. 절연패턴(IP)들은 라인 형태를 가질 수 있다.

[0325] 광제어패턴(LCP)은 화소 단위로 구비될 수 있다. 다른 실시예에서, 광제어패턴(LCP)은 도 35d에 도시된 바와 같이, 인접하는 화소 간에 공유될 수 있다.

[0326] 도 35e를 참조하면, 기판(410)의 차광영역에서, 아일랜드 형태의 복수의 광제어패턴(LCP)들이 서로 이격되며 발광영역(EA)을 둘러싸는 구조를 가질 수 있다.

[0327] 일 실시예에서, 광제어패턴(LCP)은 발광소자(430)에 대응(중첩)하는 절연패턴(IP, 도 4c) 및 화소정의막(437)에 대응(중첩)하고 절연패턴(IP)을 둘러싸며 이격된 복수의 개구들을 갖는 절연층의 개구들에 위치할 수 있다. 다른 실시예에서, 광제어패턴(LCP)은 발광소자(430)에 대응(중첩)하는 개구 및 화소정의막(437)에 대응(중첩)하고 개구를 둘러싸며 이격된 복수의 절연패턴(IP, 도 4d)들을 갖는 절연층의 절연패턴(IP)들 상에 위치할 수 있다. 절연패턴(IP)들은 아일랜드 형태를 가질 수 있다.

[0328] 광제어패턴(LCP)은 화소 단위로 구비될 수 있다. 다른 실시예에서, 광제어패턴(LCP)은 도 35f에 도시된 바와 같이, 인접하는 화소 간에 공유될 수 있다.

[0329] 일부 실시예에서, 광제어패턴(LCP)은 적어도 하나의 홀(LCP_OP)을 구비할 수 있다.

[0330] 광제어패턴(LCP)은 도 35a 및 도 35b에 도시된 바와 같이, 화소정의막(437)의 개구(437OP)에 대응하는 발광영역(EA)을 둘러싸는 폐루프 형태를 가질 수 있다. 도 36a에 도시된 바와 같이, 하나의 홀(LCP_OP)이 발광영역(EA)을 전체적으로 둘러싸는 구조일 수 있고, 도 36b에 도시된 바와 같이, 슬릿 형상의 복수의 홀(LCP_OP)들이 서로 이격되며 발광영역(EA)의 가장자리를 따라 배치되는 구조일 수 있고, 도 36c에 도시된 바와 같이, 복수의 홀(LCP_OP)들이 서로 이격되며 발광영역(EA)의 가장자리를 따라 전체적으로 둘러싸는 구조일 수 있다.

[0331] 도 35c 및 도 35d에 도시된 바와 같이, 라인 형태의 복수의 광제어패턴(LCP)들이 서로 이격되며 발광영역(EA)의 가장자리를 따라 배치되는 구조를 가질 수 있다. 도 36d에 도시된 바와 같이, 복수의 광제어패턴(LCP)들 각각에 슬릿 형상의 하나의 홀(LCP_OP)이 배치될 수 있고, 도 36e에 도시된 바와 같이, 복수의 광제어패턴(LCP)들 각각에 복수의 홀(LCP_OP)들이 서로 이격되며 배치될 수 있다.

[0332] 도 36f를 참조하면, 아일랜드 형태의 복수의 광제어패턴(LCP)들이 서로 이격되며 발광영역(EA)을 둘러싸는 구조를 가지며, 복수의 광제어패턴(LCP)들 각각에 하나의 홀(LCP_OP)이 배치될 수 있다.

[0333] 도 37 및 도 39는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도들이다.

[0334] 도 37을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치(10T)는 표시패널(400t) 및 컬러제어부재(100a)를 포함할 수 있다. 컬러제어부재(100a)는 표시패널(400t)을 형성하는 공정 이후에 연속하여 표시패널(400t) 상에 직접 형성될 수 있다.

[0335] 컬러제어부재(100a)는 서로 이격된 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3), 및 제1 내지 제3 화소영역들(PA1, PA2, PA3) 사이에 위치하는 차광영역(BA)을 가질 수 있다.

[0336] 컬러제어부재(100a)는 차광부재(120') 및 컬러필터층(130')을 포함할 수 있다. 컬러필터층(130')은 제1 컬러필터층(130a'), 제2 컬러필터층(130b') 및 제3 컬러필터층(130c')을 포함할 수 있다. 제1 컬러필터층(130a')은 적

어도 제1 화소영역(PA1) 상에 배치되고, 제2 컬러필터층(130b')은 적어도 제2 화소영역(PA2) 상에 배치되고, 제3 컬러필터층(130c')은 적어도 제3 화소영역(PA3) 상에 배치될 수 있다. 컬러필터층(130')은 서로 다른 입사광(Lir, Lig, Lib)에 대해 서로 다른 제1 내지 제3 컬러의 광(Lr, Lg, Lb)을 방출할 수 있다. 컬러제어부재(100a)는 컬러필터층(130') 상부에 무기층(112) 및 보호층(114)을 더 포함할 수 있다. 차광부재(120')는 제1 컬러필터층(130a'), 제2 컬러필터층(130b') 및 제3 컬러필터층(130c') 사이에 위치할 수 있다.

[0337] 컬러제어부재(100a)는 광제어층(540a)을 더 포함할 수 있다. 광제어층(540a)은 컬러필터층(130')과 무기층(112) 사이에 위치할 수 있다. 광제어층(540a)에는 절연패턴(531)을 포함하는 제1 절연층 및 제1 절연층 상에 배치된 광제어패턴(LCP)이 구비될 수 있다. 절연패턴(531) 및 광제어패턴(LCP)은 컬러제어부재(100a)의 차광영역(BA)에 대응하게 위치할 수 있다. 절연패턴(531) 및 광제어패턴(LCP)은 차광부재(120')와 중첩할 수 있다. 광제어층(540a)에는 광제어패턴(LCP) 상부에 광제어패턴(LCP)을 덮는 제2 절연층(111)이 더 구비될 수 있다.

[0338] 광제어패턴(LCP)은 한 쌍의 경사부들을 포함할 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 각각 컬러필터층(130')의 상면(또는 그에 평행한 면)과 제1 각도(è)를 이룰 수 있다. 한 쌍의 경사부들은 컬러필터층(130')의 상면에 가까워지는 방향으로 연장되고, 컬러필터층(130')과 가까운 측의 경사부들 사이의 거리가 컬러필터층(130')과 먼 측의 경사부들 사이의 거리보다 크다. 광제어패턴(LCP)은 한 쌍의 경사부들 사이의 제1 비경사부를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)은 경사부들로부터 연장되어 컬러필터층(130') 상면에 접촉하며 배치된 제2 비경사부들을 포함할 수 있다.

[0339] 광제어패턴(LCP)은 반사패턴(542) 및 지지패턴(545)을 포함할 수 있다. 지지패턴(545)은 절연패턴(531)의 상면 및 측면과 직접 컨택할 수 있다. 반사패턴(542)은 반사물질을 포함할 수 있다. 지지패턴(545)은 실리콘나이트라이드(SiNx)와 같은 무기물을 포함할 수 있다.

[0340] 표시패널(400t)은 표시영역(DA)에 제1 방향(x 방향, 행 방향) 및 제2 방향(y 방향, 열 방향)에 소정 패턴으로 배열된 복수의 화소들을 구비한다. 복수의 화소들은 제1 및 제3 화소들(PX1, PX2, PX3)을 포함할 수 있다. 제1 표시패널(400t)의 화소회로층(420)에는 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 제1 내지 제3 화소회로들(420a, 420b, 420c)이 배열될 수 있다. 화소회로층(420) 상부에는 발광소자(430)들이 컬러제어부재(100a)의 제1 내지 제3 화소영역(PA1, PA2, PA3)(즉, 기판(410)의 제1 내지 제3 화소영역)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0341] 발광소자(430)는 화소전극(431), 중간층(433) 및 대향전극(435)을 포함할 수 있다. 화소전극(431)의 가장자리는 화소정의막(437)에 의해 덮일 수 있다. 화소정의막(437)은 컬러제어부재(100a)의 차광영역(BA)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0342] 도 38a 내지 도 38e는 도 37에 도시된 표시장치의 제조공정을 도시한다.

[0343] 발광소자(430), 발광소자(430)들 사이의 화소정의막(437) 및 봉지층(440)이 형성된 기판(410) 상부에 컬러필터층(130')을 형성할 수 있다.

[0344] 도 38a에 도시된 바와 같이, 컬러필터층(130') 상부에 제1 절연층을 형성한 후 제1 절연층을 관통하는 개구(OP12)를 형성함으로써 절연패턴(531)을 형성할 수 있다. 제1 절연층은 유기절연층일 수 있다. 제1 절연층의 개구(OP12)는 컬러필터층(130') 상부면을 노출할 수 있다. 제1 절연층의 개구(OP12)는 화소영역(PA)에 위치하고, 절연패턴(531)은 차광영역(BA)에 위치할 수 있다. 절연패턴(531)은 제1 내지 제3 컬러필터층들(130a', 130b', 130c') 각각을 전체적으로 둘러싸며, 차광부재(120')와 중첩할 수 있다. 즉, 절연패턴(531)은 발광소자(430)를 둘러싸며 화소정의막(437)과 중첩할 수 있다. 제1 절연층의 개구(OP12)의 폭(OW)은 차광부재(120')들 간의 거리(BD)와 같거나 그보다 클 수 있다.

[0345] 도 38b에 도시된 바와 같이, 컬러필터층(130') 상부에 절연패턴(531)을 포함하는 제1 절연층을 덮으며 무기물질층(542L) 및 반사물질층(545L)을 차례로 증착할 수 있다.

[0346] 이어서, 도 38c에 도시된 바와 같이, 무기물질층(542L) 및 반사물질층(545L)을 덮는 포토레지스트(601)를 도포하고, 정렬된 마스크(M)를 이용하여 포토레지스트(601)를 UV 노광 및 현상함으로써 투광부(M2)에 대응하는 포토레지스트(601)는 제거하고 차광부(M1)에 대응하는 포토레지스트(601)만을 잔존시킬 수 있다.

[0347] 다음으로, 도 38d에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(601)가 제거된 영역의 무기물질층(542L) 및 반사물질층(545L)을 식각함으로써 광제어패턴(LCP) 의 지지패턴(545) 및 반사패턴(542)을 형성할 수 있다. 식각은 습식 식각(Wet etch) 또는 건식 식각(Dry etch)일 수 있다. 반사물질층(542L)의 개구(542OP)와 무기물질층(545L)의 개구(545OP)의 식각면(측면)은 서로 일치할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)는 반사물질층(542L)의 개구

(5420P)와 무기물질층(545L)의 개구(5450P)를 포함할 수 있다. 광제어패턴(LCP)의 개구(LOP)의 폭(LW)은 화소정의막(437)의 개구(4370P)의 폭(EW)과 같거나 그보다 클 수 있다. 이후 광제어패턴(LCP) 상부에 잔존하는 포토레지스트(601)가 제거될 수 있다.

[0348] 다음으로, 도 38e에 도시된 바와 같이, 광제어패턴(LCP) 및 컬러필터층(130')을 덮는 제2 절연층(111)을 컬러필터층(130') 상부에 배치할 수 있다. 제2 절연층(111)은 유기물질을 포함하는 평탄화층일 수 있다. 제2 절연층(111)은 제1 절연층과 동일 물질을 포함할 수 있다.

[0349] 도 37에 도시된 바와 같이 제2 절연층(111) 상에 무기층(112) 및 보호층(114)이 차례로 배치될 수 있다.

[0350] 도 37에서 제1 컬러필터층(130a'), 제2 컬러필터층(130b') 및 제3 컬러필터층(130c') 사이에 차광부재(120')가 구비되고 있으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 39에 도시된 바와 같이, 컬러필터층(130')에 차광부재(120')가 구비되지 않을 수 있다. 이 경우 광제어층(540a')에 구비되고 차광영역(BA)에 위치한 절연패턴(531')이 차광 물질을 포함할 수 있다.

[0351] 도 40 및 도 41은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도들이다.

[0352] 도 40에 도시된 표시장치(10U)의 컬러제어부재(100b)는 광제어층(540b)에 에어층(AL)이 구비되는 점에서, 도 37에 도시된 컬러제어부재(100a)의 광제어층(540a)에 평탄화층인 제2 절연층(111)이 구비된 실시예와 상이하고 그 외 구성은 동일하다. 에어층(AL)은 광제어패턴(LCP)들 사이에 위치할 수 있다.

[0353] 도 40의 실시예에서는 제1 컬러필터층(130a'), 제2 컬러필터층(130b') 및 제3 컬러필터층(130c') 사이에 차광부재(120')가 구비되고 있으나, 도 41에 도시된 바와 같이, 컬러필터층(130')에 차광부재(120')가 구비되지 않을 수 있다. 이 경우 광제어층(540b')에 구비되고 차광영역(BA)에 위치한 절연패턴(531')이 차광 물질을 포함할 수 있다.

[0354] 도 42 및 도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도들이다.

[0355] 도 42에 도시된 실시예의 표시장치(10V)는 도 37의 실시예에서 컬러제어부재(100c)가 제1 색변환층(150'), 제2 색변환층(160') 및 투과층(170')을 더 포함하고, 그 외 구성은 도 37의 실시예와 동일하다. 도 42에서 차광부재(120')는 제1 색변환층(150'), 제2 색변환층(160') 및 투과층(170') 사이에 구비되고 있다. 다른 실시예에서, 차광부재(120')는 제1 컬러필터층(130a'), 제2 컬러필터층(130b') 및 제3 컬러필터층(130c') 사이에도 구비될 수 있다.

[0356] 도 43에 도시된 실시예의 표시장치(10W)는 도 40의 실시예에서 컬러제어부재(100c)가 제1 색변환층(150'), 제2 색변환층(160') 및 투과층(170')을 더 포함하고, 그 외 구성은 도 40의 실시예와 동일하다. 도 43에서 차광부재(120')는 제1 색변환층(150'), 제2 색변환층(160') 및 투과층(170') 사이에 구비되고 있다. 다른 실시예에서, 차광부재(120')는 제1 컬러필터층(130a'), 제2 컬러필터층(130b') 및 제3 컬러필터층(130c') 사이에도 구비될 수 있다.

[0357] 도 37 내지 도 43에 도시된 실시예들의 광제어패턴(LCP)은 도 35a 내지 도 35f에 도시된 바와 같이 제1 컬러필터층(130a'), 제2 컬러필터층(130b') 및 제3 컬러필터층(130c') 각각을 둘러싸며 다양한 형상으로 형성될 수 있다.도 44a 내지 도 44e는 비교예에 따른 표시장치의 개략적 단면도이고, 도 45a 내지 도 45e는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 개략적 단면도이다.

[0358] 도 44a 내지 도 44e은, 봉지층 상부에 차광부재(SM1)가 구비된 비교예들이다. 설명의 편의를 위해 발광소자의 발광층(EL), 화소정의막(PXL), 봉지층 상부의 차광부재(SM1) 및 컬러제어부재의 차광부재(SM2), 색변환층(QD)만을 간략히 도시하였다. 도 44a의 비교예1에서 도 44e의 비교예5로 갈수록 차광부재(SM1)의 폭은 줄이고 발광층(EL)의 폭을 증가시킴으로써 발광층(EL)의 면적이 확장되고 있다.

[0359] 도 45a 내지 도 45e는, 봉지층 상부에 광제어패턴(LCP)이 구비된 본 발명의 실시예들이다. 설명의 편의를 위해 발광소자의 발광층(EL), 화소정의막(PXL), 봉지층 상부의 광제어패턴(LCP) 및 컬러제어부재의 차광부재(SM3), 색변환층(QD)만을 간략히 도시하였다. 도 45a의 실시예1에서 도 45e의 실시예5로 갈수록 광제어패턴(LCP)의 폭은 줄이고 발광층(EL)의 폭을 증가시킴으로써 발광층(EL)의 면적이 확장되고 있다.

[0360] 도 46은 도 44a 내지 도 44e의 비교예들에서의 혼색 평가 결과를 도시한 그래프이다. 도 46을 참조하면, 도 44a의 비교예1에서 평가된 소정 화소의 색변환층 또는 컬러제어부재층으로 입사되는 인접 화소의 광량을 100%라고 하면, 도 44c의 비교예3에서 도 44e의 비교예5로 갈수록, 즉, 발광층(EL)의 면적이 확장됨에 따라 혼색률이 크

게 증가하여 발광층(EL)의 면적 확장이 어려움을 알 수 있다.

[0361] 도 47a 내지 도 47c는 도 5, 도 7, 도 9, 도 10 및 도 12에 도시된 실시예들이 적용되면서 도 45a 내지 도 45e의 순으로 발광층(EL)의 면적을 확장한 경우 입광량 증가율을 도시한 그래프이다. 도 47a는 절연패턴이 정위치에 정렬된 경우, 좌 2㎛ 쉬프트된 경우, 좌 2㎛ 및 상 2㎛ 쉬프트된 경우에 발광층(EL)의 면적을 확장함에 따른 입광량 증가율을 도시한 그래프이다. 도 47b는 광제어패턴이 정위치에 정렬된 경우, 우 2㎛ 쉬프트된 경우, 우 2㎛ 및 하 2㎛ 쉬프트된 경우에 발광층(EL)의 면적을 확장함에 따른 입광량 증가율을 도시한 그래프이다. 도 47c는 절연패턴 또는 광제어패턴의 내각이 70도인 경우, 65도인 경우, 75도인 경우에 발광층(EL)의 면적을 확장함에 따른 입광량 증가율을 도시한 그래프이다.

[0362] 도 47a 내지 도 47c로부터, 절연패턴, 광제어패턴, 내각에 공정산포가 발생하더라도, 실시예3 내지 실시예5와 같이, 광제어패턴(LCP)의 폭은 줄이고 발광층(EL)의 폭을 증가하더라도 입광량이 증가함을 알 수 있다.

[0363] 도 48a 내지 도 48c는 도 5, 도 7, 도 9, 도 10 및 도 12에 도시된 실시예들이 적용되면서 도 45a 내지 도 45e의 실시예 순으로 발광층(EL)의 면적을 확장한 경우 혼색 평가 결과를 도시한 그래프이다. 도 48a는 절연패턴이 정위치에 정렬된 경우, 좌 2㎛ 쉬프트된 경우, 좌 2㎛ 및 상 2㎛ 쉬프트된 경우에 발광층(EL)의 면적을 확장함에 따른 혼색량 상대비교를 도시한 그래프이다. 도 48b는 광제어패턴이 정위치에 정렬된 경우, 우 2㎛ 쉬프트된 경우, 우 2㎛ 및 하 2㎛ 쉬프트된 경우에 발광층(EL)의 면적을 확장함에 따른 혼색량 상대비교를 도시한 그래프이다. 도 48c는 절연패턴 또는 광제어패턴의 내각이 70도인 경우, 65도인 경우, 75도인 경우에 발광층(EL)의 면적을 확장함에 따른 혼색량 상대비교를 도시한 그래프이다.

[0364] 도 48a 내지 도 48c로부터, 절연패턴, 광제어패턴, 내각에 공정산포가 발생하더라도, 실시예3 내지 실시예5와 같이, 광제어패턴(LCP)의 폭은 줄이고 발광층(EL)의 폭을 증가하더라도, 비교예1 대비 혼색량이 현저히 낮음을 알 수 있다.

[0365] 도 49 및 도 50은 도 22, 도 24, 도 25, 및 도 27에 도시된 실시예들이 적용되면서 도 45a 내지 도 45e의 실시예 순으로 발광층(EL)의 면적을 확장한 경우 혼색 평가 결과 및 입광 효율을 도시한 그래프이다.

[0366] 도 49를 참조하면, 비교예 및 실시예의 경우 발광층(EL)의 면적이 확장됨에 따라 혼색률이 증가하나, 실시예의 혼색률은 비교예 대비 현저하게 낮음을 알 수 있다. 도 50을 참조하면, 비교예 및 실시예의 경우 발광층(EL)의 면적이 확장됨에 따라 입광량이 증가함을 알 수 있다. 도 45a 내지 도 45c의 실시예1 내지 실시예3의 입광량은 비교예1 내지 비교예3의 입광량과 유사하나, 도 49에서 살펴본 바와 같이, 비교예1 내지 비교예3은 혼색률이 매우 높고, 반면, 실시예1 내지 실시예3의 혼색률은 비교예1 내지 비교예3의 혼색률보다 현저히 낮다. 즉, 비교예의 경우 높은 혼색률에 의해 발광층(EL)의 면적 확장에 제한이 있으나, 본 발명의 실시예에 따른 표시장치는 비교예의 표시장치와 유사한 입광량을 가지면서 비교예 대비 현저하게 낮은 혼색률을 가질 수 있어 발광층의 면적 확대가 가능하다.

[0367] 도 51a 내지 도 51e는 비교예에 따른 표시장치의 개략적 단면도이고, 도 52a 내지 도 52e는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 개략적 단면도이다.

[0368] 도 51a 내지 도 51e는, 컬러패턴이 별도 기판을 구비하지 않고 표시패널에 직접 형성된 예이다. 설명의 편의를 위해 발광소자의 발광층(EL), 화소정의막(PXL), 및 컬러제어부재의 차광부재(SM2), 색변환층(QD)만을 간략히 도시하였다. 도 51a의 비교예6에서 도 51e의 비교예10으로 갈수록 발광층(EL)의 폭을 증가시킴으로써 발광층(EL)의 면적이 확장되고 있다.

[0369] 도 52a 내지 도 52e는, 화소정의막 상부에 광제어패턴(LCP)이 구비된 본 발명의 실시예들이다. 설명의 편의를 위해 발광소자의 발광층(EL), 화소정의막(PXL), 화소정의막 상부의 광제어패턴(LCP) 및 컬러제어부재의 차광부재(SM3), 색변환층(QD)만을 간략히 도시하였다. 도 52a의 실시예6에서 도 52e의 실시예10으로 갈수록 광제어패턴(LCP)의 폭은 줄이고 발광층(EL)의 폭을 증가시킴으로써 발광층(EL)의 면적이 확장되고 있다.

[0370] 도 53 및 도 54은 도 51a 내지 도 51e의 비교예들 및 도 52a 내지 도 52e의 실시예들에서의 혼색 평가 결과 및 입광 효율을 도시한 그래프이다.

[0371] 도 53을 참조하면, 도 51a 내지 도 51e의 비교예6 내지 비교예10은 발광층(EL)의 면적이 확장되더라도 혼색률이 크게 증가하지 않고, 도 52a 내지 도 52e의 실시예6 내지 실시예10은 8-10㎛ 이상 발광층(EL)의 폭을 증가시키면 혼색 불량이 발생함을 알 수 있다. 도 31의 실시예에서는 실시예6 대비 대략 8㎛까지 발광층(EL)의 폭을 증가시킬 수 있고, 도 33의 실시예에서는 실시예6 대비 대략 10㎛ 까지 발광층(EL)의 폭을 증가시킬 수 있다.

[0372] 도 44a의 비교예1의 입광율을 100%라고 한 경우, 도 54를 참조하면, 도 51a 내지 도 51e의 비교예6 내지 비교예10으로 갈수록 입광율이 38.9%까지 증가하고, 도 52a 내지 도 52e의 실시예6 내지 실시예10으로 갈수록 입광율이 80% 이상까지 증가함을 알 수 있다. 도 31의 실시예를 적용하면서 발광층(EL)의 폭을 증가시킨 경우 비교예1 대비 대략 82.3%까지 입광율이 증가하고, 도 33의 실시예를 적용하면서 발광층(EL)의 폭을 증가시킨 경우 비교예1 대비 85.6%까지 입광율이 증가함을 알 수 있다.

[0373] 도 53 및 도 54로부터, 본 발명의 광제어패턴(LCP)이 적용된 표시장치는 광제어패턴(LCP)이 적용되지 않은 표시장치 대비 입광량 및 혼색율을 고려하여 발광층의 면적 확장이 보다 용이함을 알 수 있다.

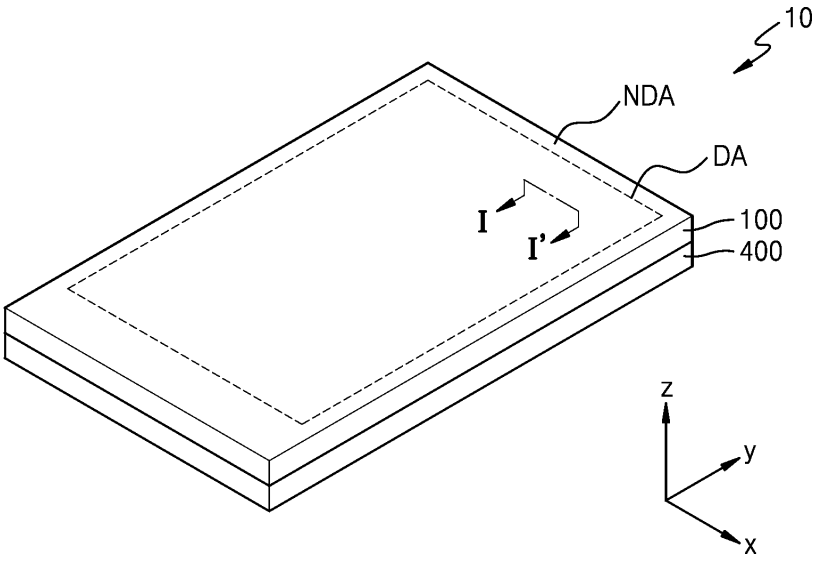
[0374] 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치들은 컬러제어부재의 색변환층들 및 투과층들 사이의 차광영역에 대응하게 광제어패턴이 구비되어 인접하는 화소영역들의 발광소자들로부터 유입되는 광을 차단함으로써 인접하는 화소영역 간의 혼색을 방지할 수 있다. 광제어패턴은 봉지층 상부에 구비될 수도 있고, 봉지층 하부의 화소정의막 상부에 구비될 수도 있고, 컬러필터층 상부에 구비될 수도 있다. 광제어패턴의 사이즈 조절에 의해 표시장치를 통해 방출되는 광의 색일치율, 색재현율, 및 광효율이 제어될 수 있다.

[0375] 전술된 실시예들은 색변환층을 구비한 퀀텀닷발광표시장치(Quantum dot Light Emitting Display)를 예로서 설명하였으나, 본 발명의 광제어패턴(LCP)은 색변환층을 구비하지 않더라도 컬러필터가 적용되는 표시장치, 예컨대 유기발광표시장치, 무기EL표시장치, 액정표시장치 등 다양한 방식의 표시장치에 적용될 수 있음은 물론이다.

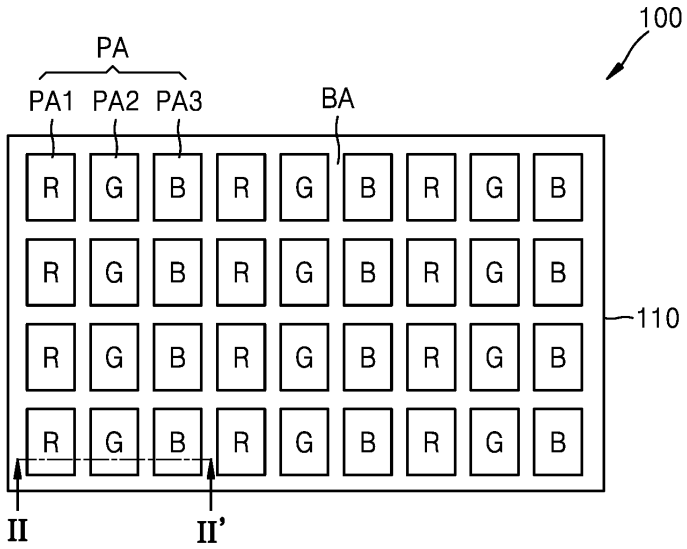
[0376] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

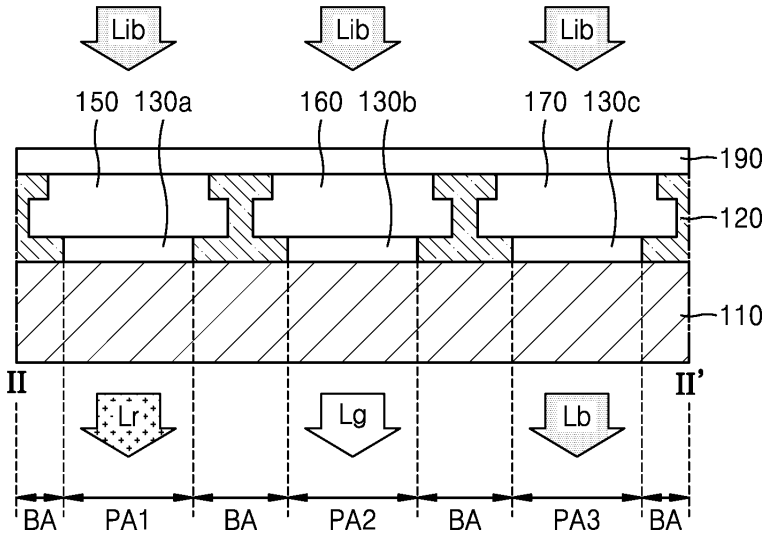
도면1



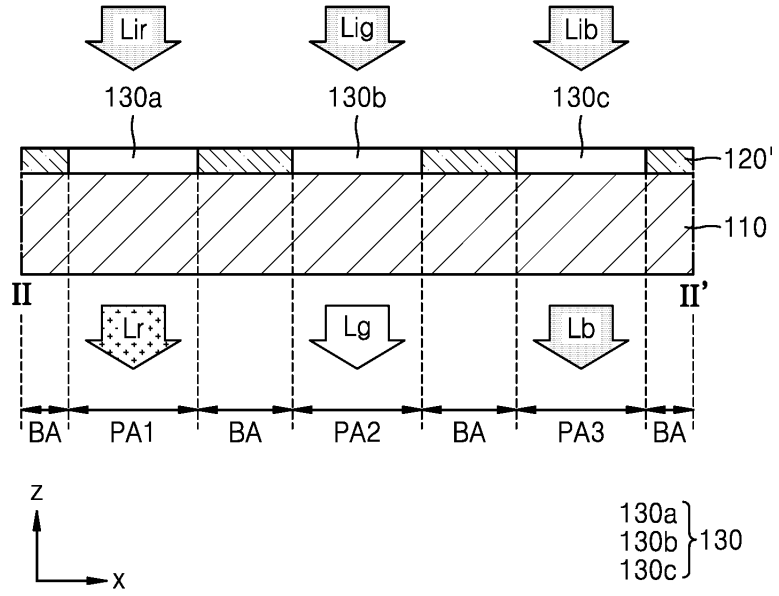
도면2a


100
PA
PA1 PA2 PA3
BA
R G B R G B R G B
110
II
II'

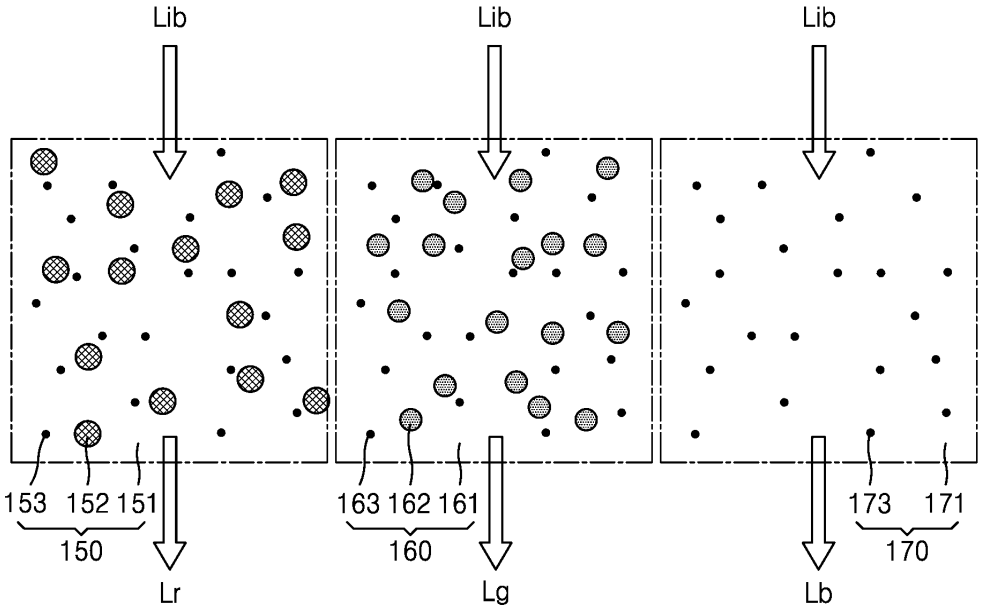
도면2b


Lib
Lib
Lib
150 130a
160 130b
170 130c
190
120
110
II
II'
Lr
Lg
Lb
BA PA1 BA PA2 BA PA3 BA

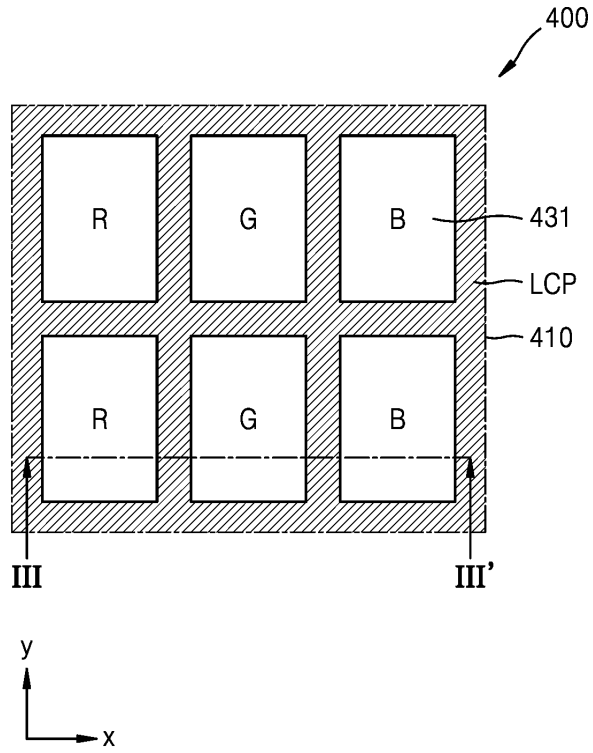
도면2c


Lir
Lig
Lib
130a
130b
130c
120'
110
II
II'
Lr
Lg
Lb
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
z
x
130a
130b
130c
130

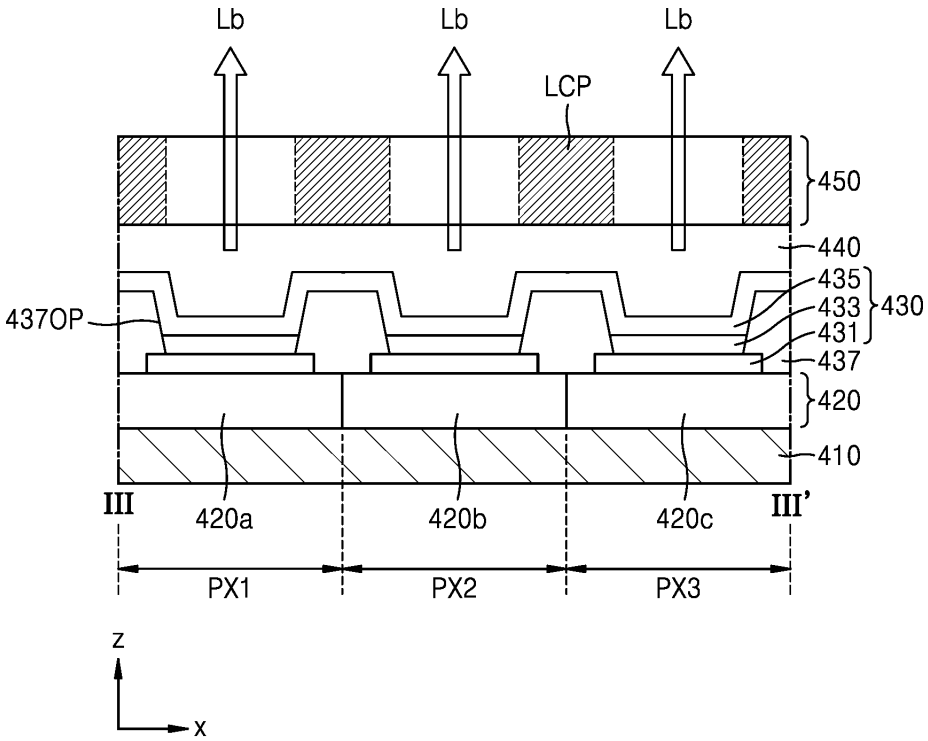
도면3


Lib
Lib
Lib
153
152
151
150
163
162
161
160
173
171
170
Lr
Lg
Lb

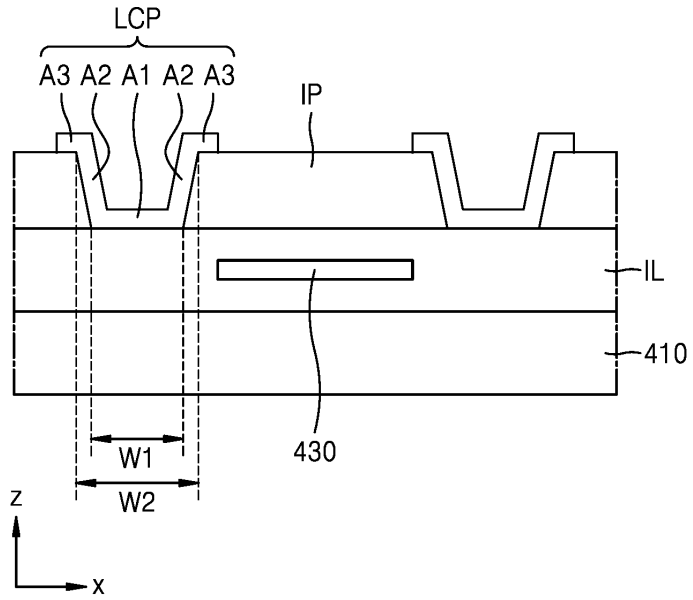
도면4a


400
R
G
B
431
LCP
410
R
G
B
III
III'
y
x

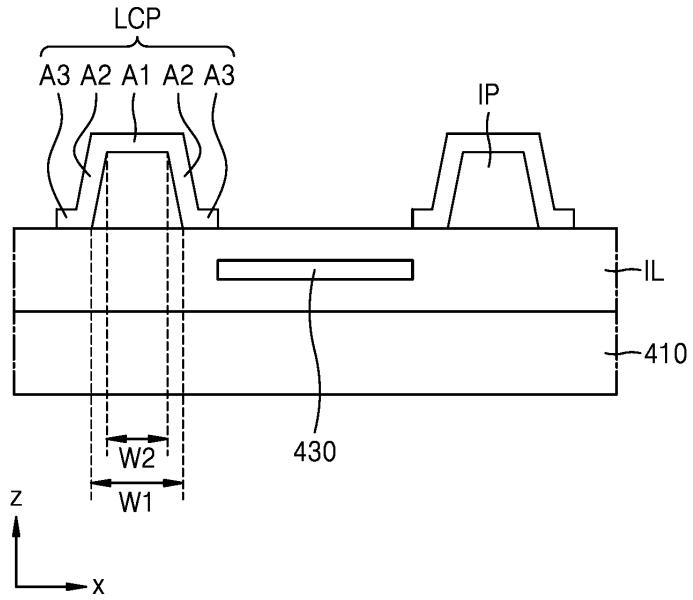
도면4b


Lb
Lb
Lb
LCP
450
440
435
433
431
430
437OP
437
420
410
III
420a
420b
420c
III'
PX1
PX2
PX3
z
x

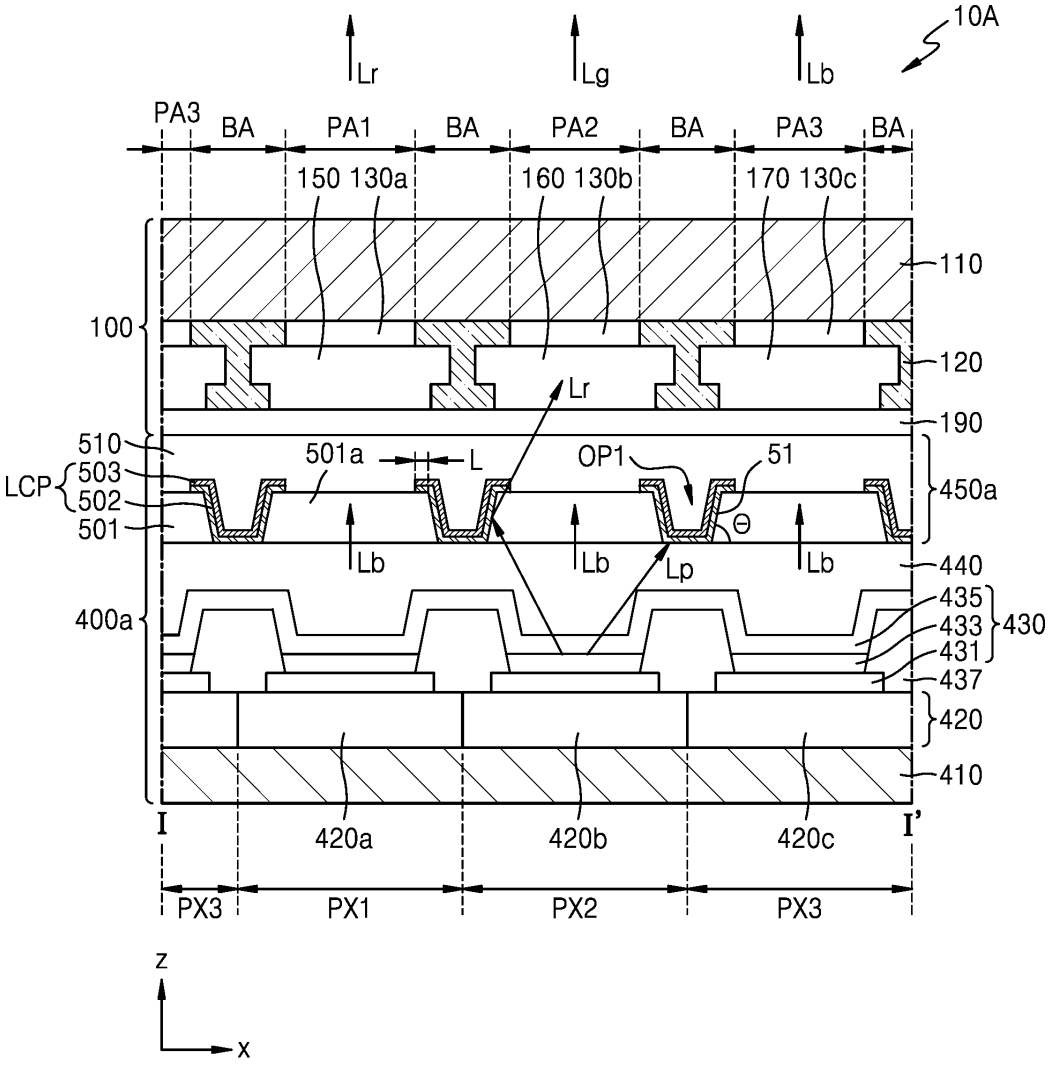
도면4c


LCP
A3 A2 A1 A2 A3
IP
IL
410
430
W1
W2
z
x

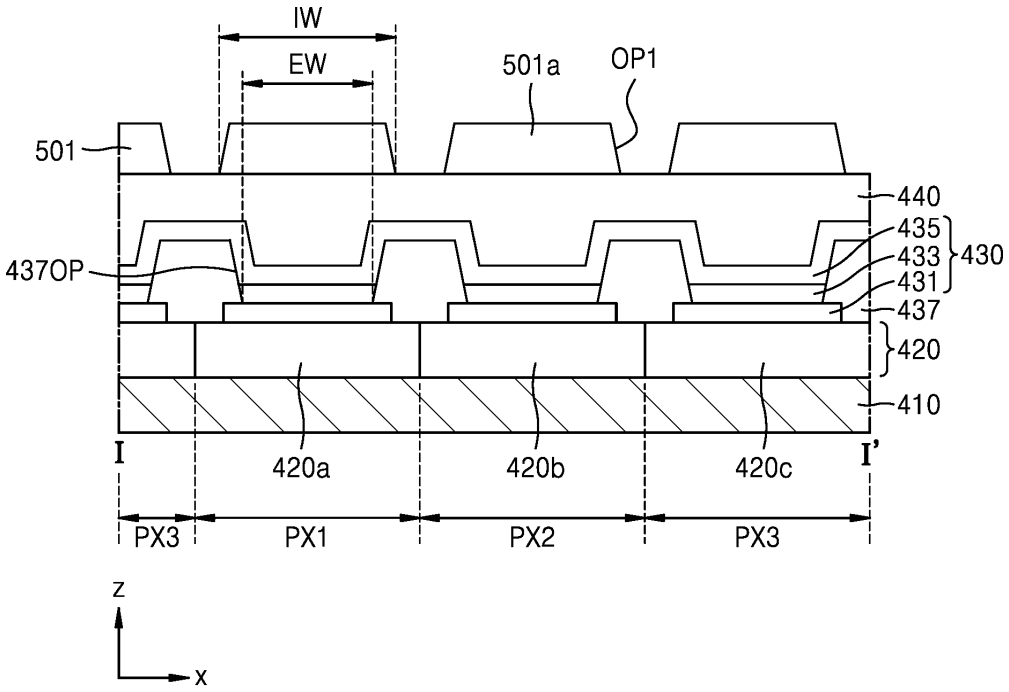
도면4d


LCP
A3 A2 A1 A2 A3
IP
IL
410
430
W2
W1
z
x

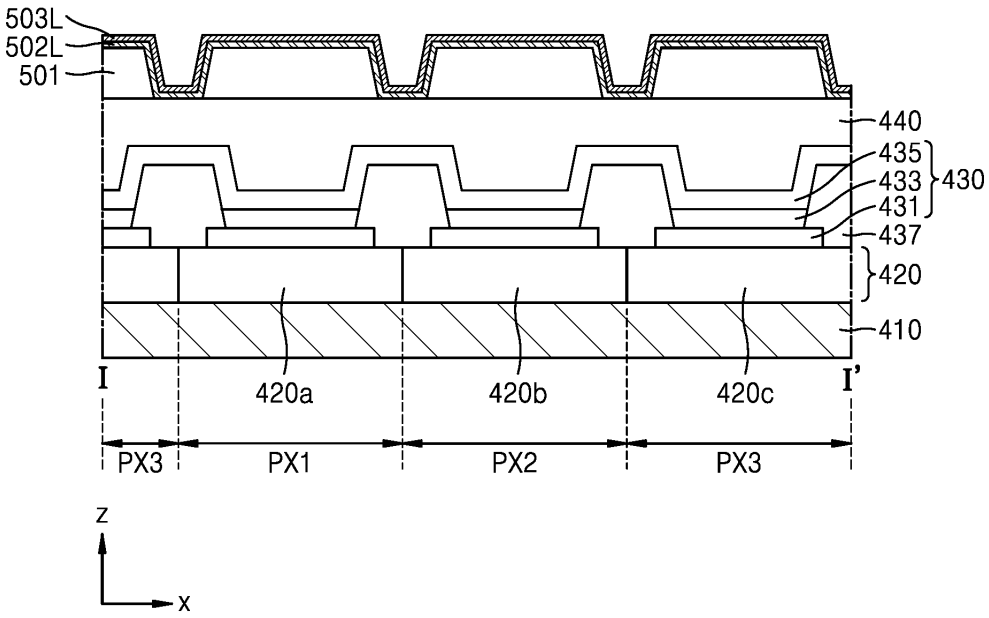
도면5


10A
Lr
Lg
Lb
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
Lr
190
510
501a
L
OP1
51
LCP
503
502
501
450a
Θ
Lb
Lb
Lp
Lb
440
400a
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

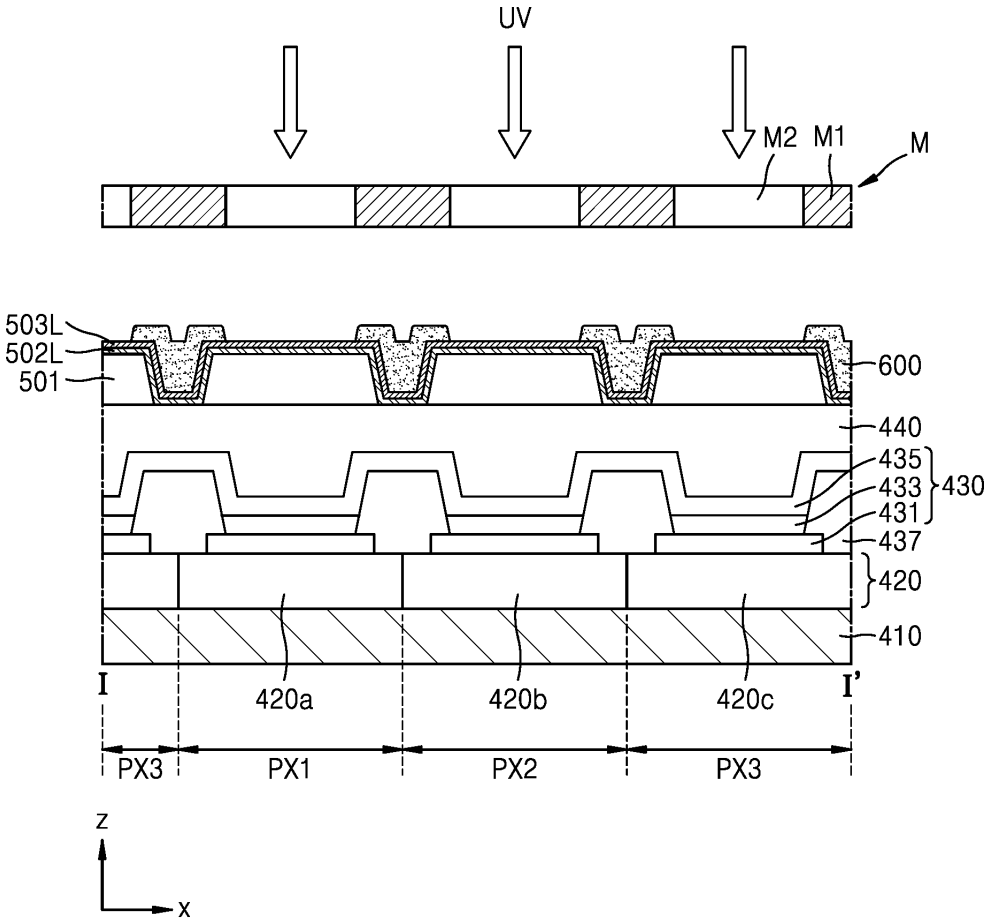
도면6a


IW
EW
501a
OP1
501
440
435
433
431
430
437OP
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

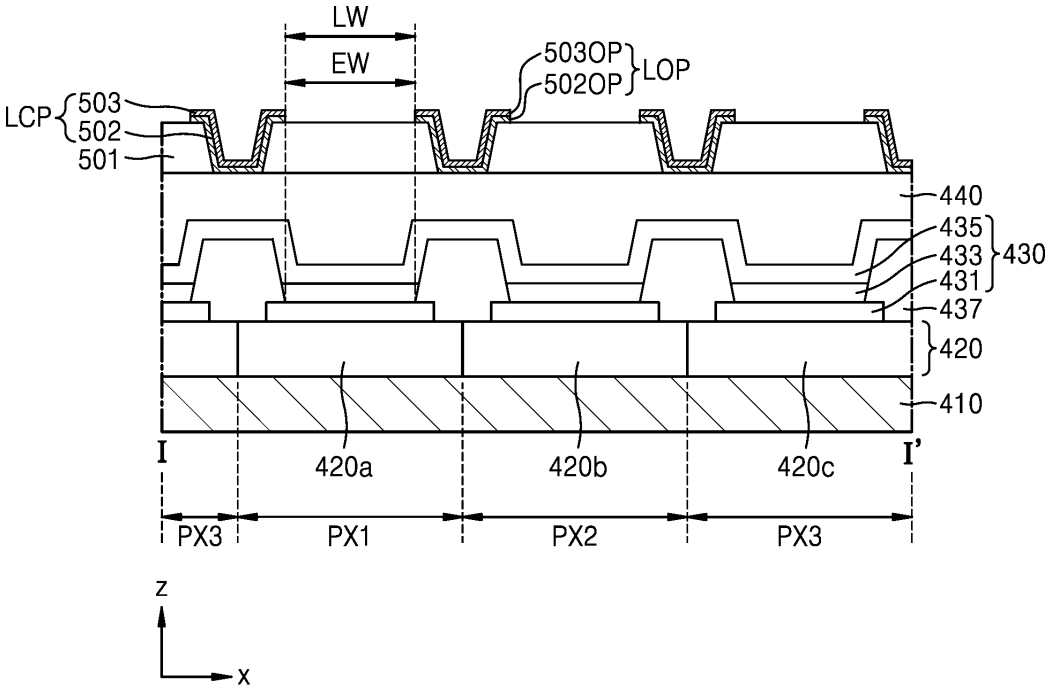
도면6b


503L
502L
501
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

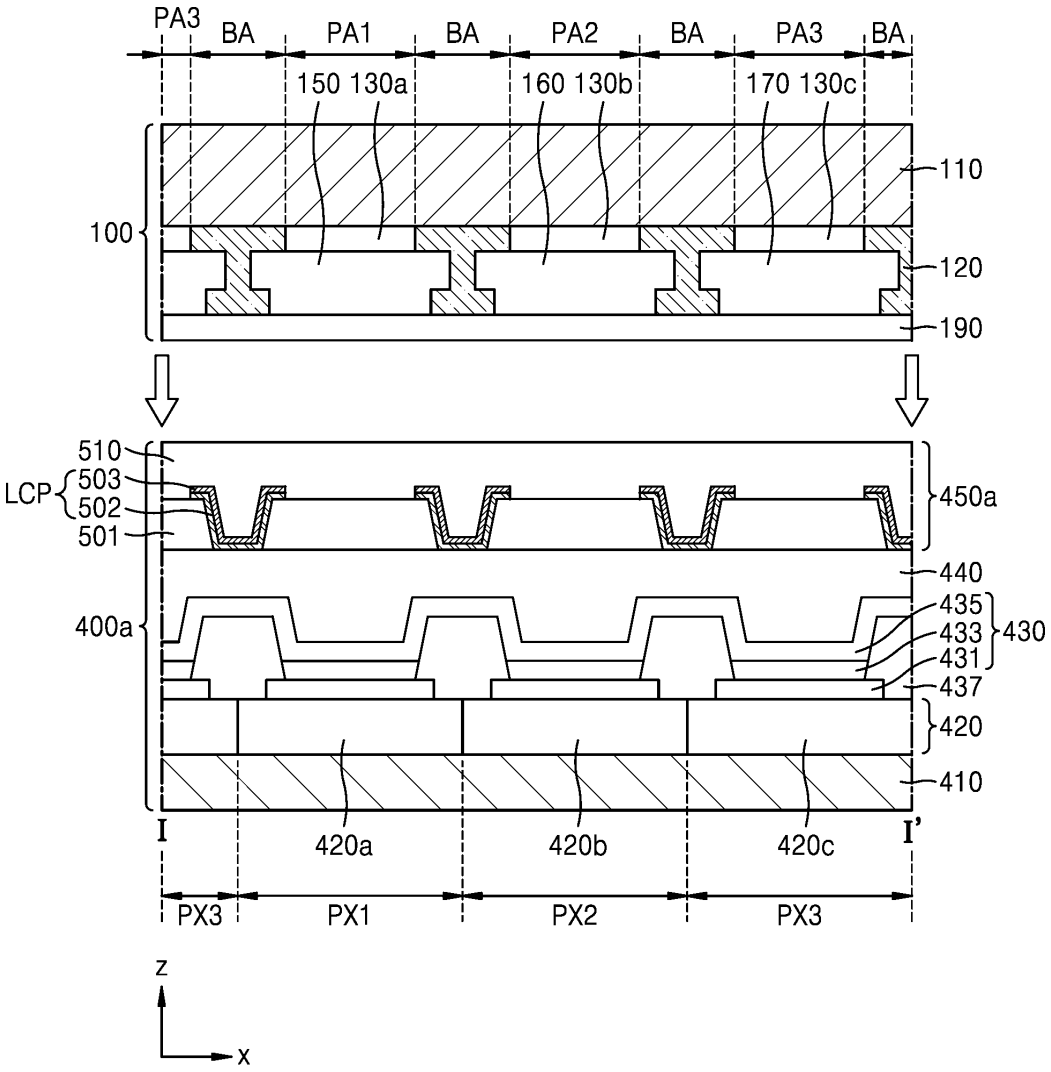
도면6c


UV
M2
M1
M
503L
502L
501
600
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

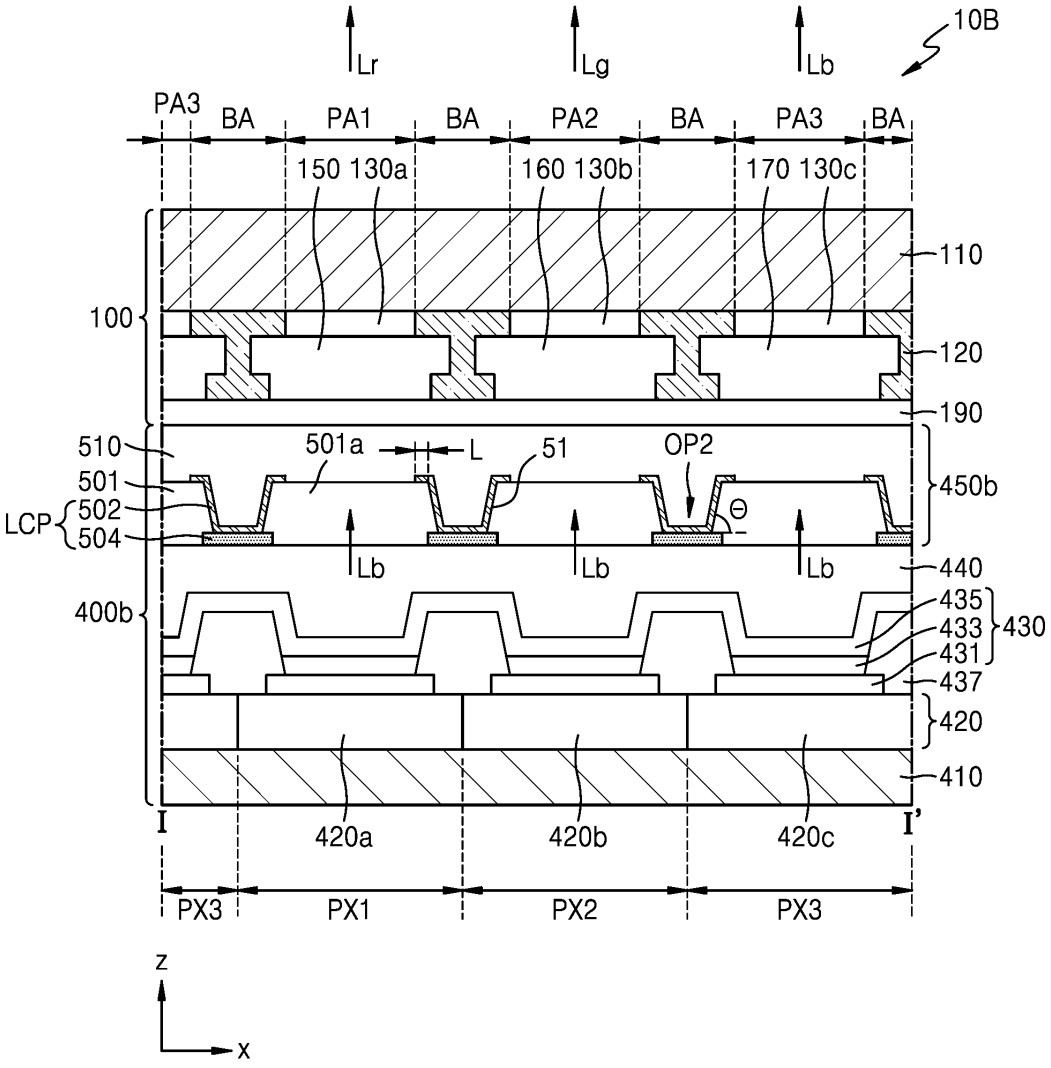
도면6d


LW
EW
503OP
502OP
LOP
LCP
503
502
501
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

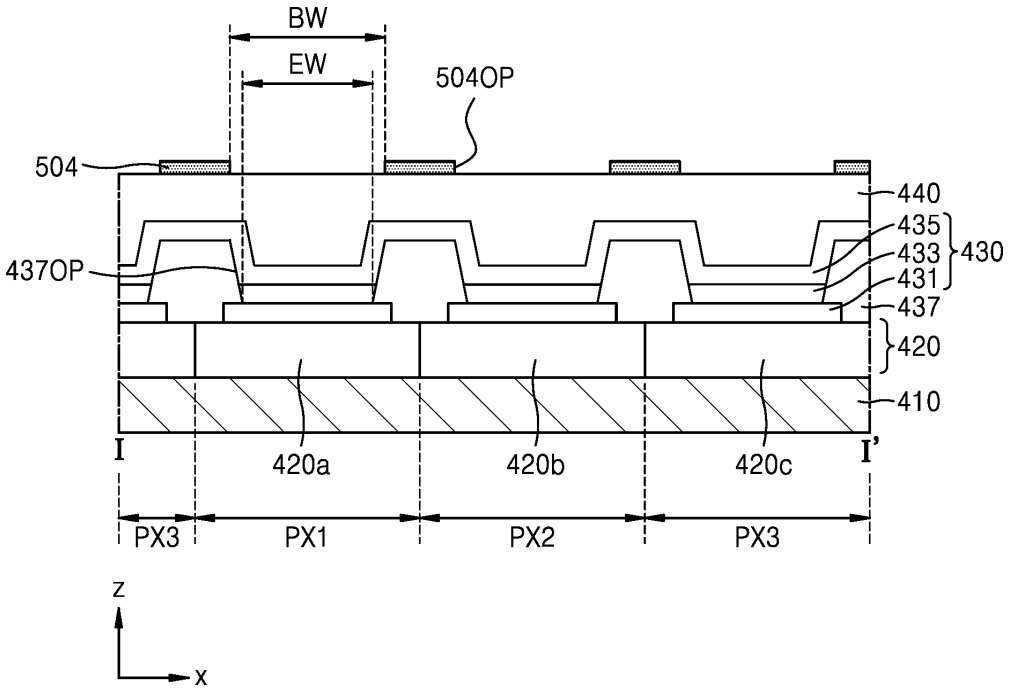
도면6e


PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
LCP
503
502
501
450a
440
435
433
431
430
400a
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

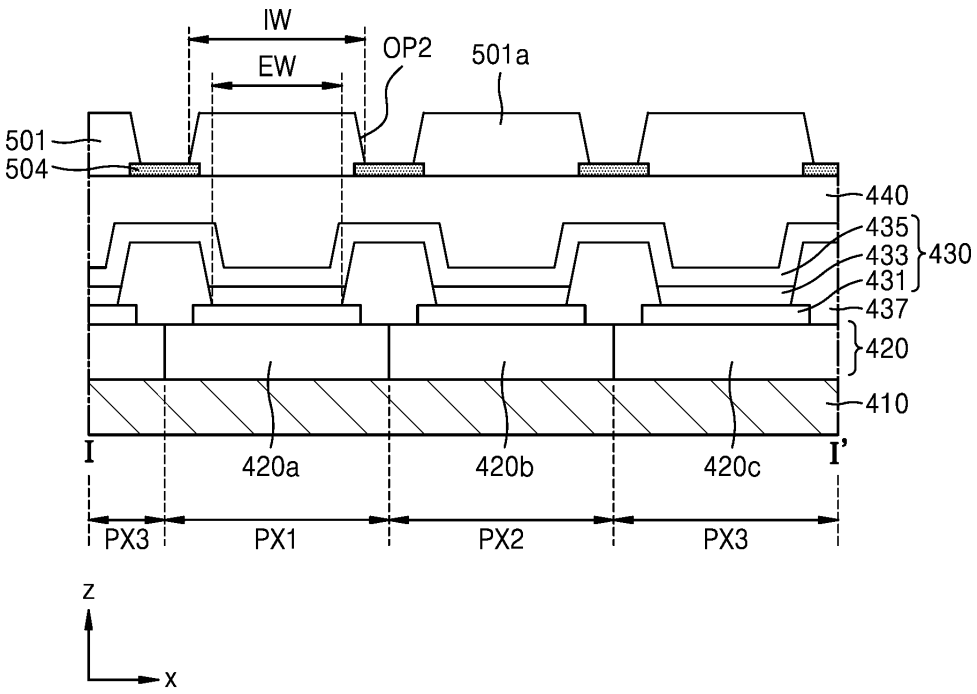
도면7


10B
Lr
Lg
Lb
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
501a
L
51
OP2
501
LCP
502
504
Θ
450b
Lb
Lb
Lb
440
400b
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

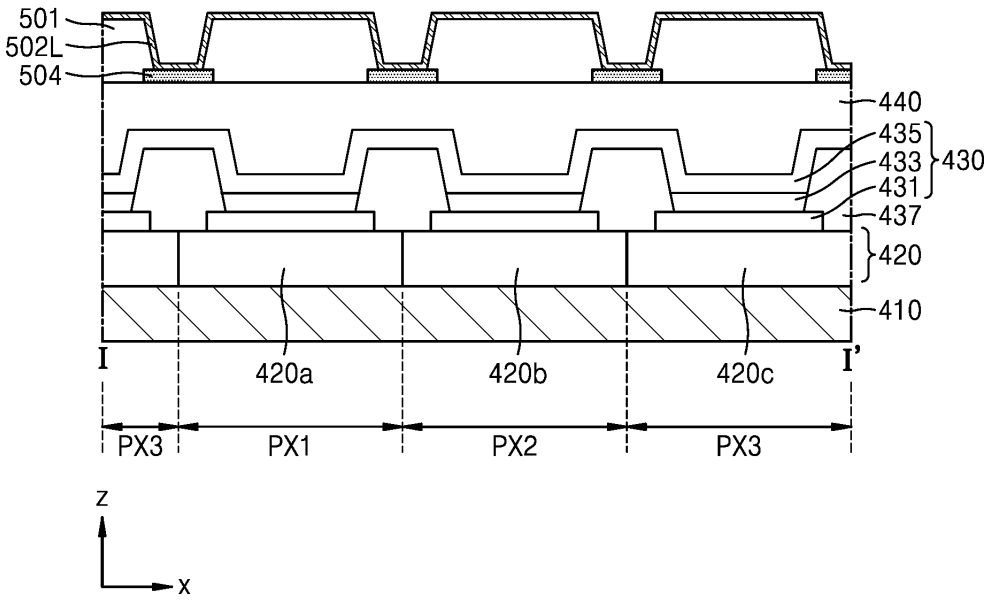
도면8a


BW
EW
504OP
504
440
435
433
431
430
437OP
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

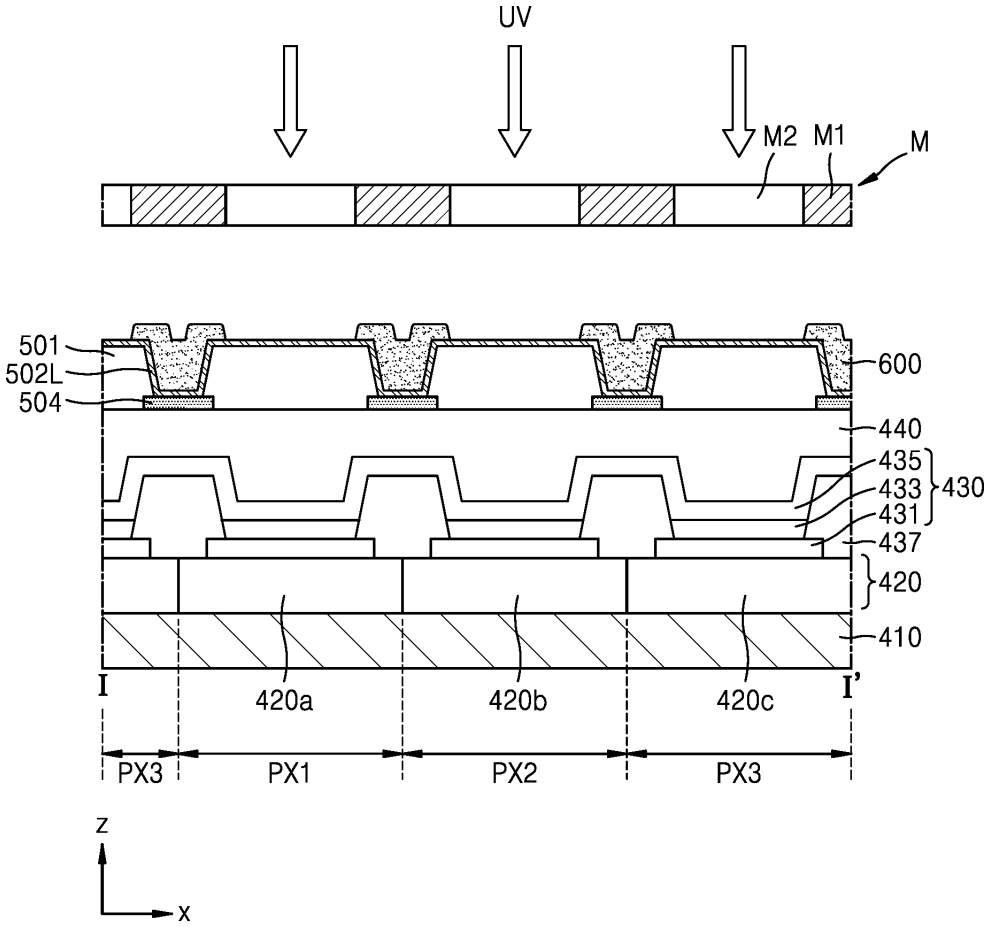
도면8b


IW
EW
OP2
501a
501
504
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

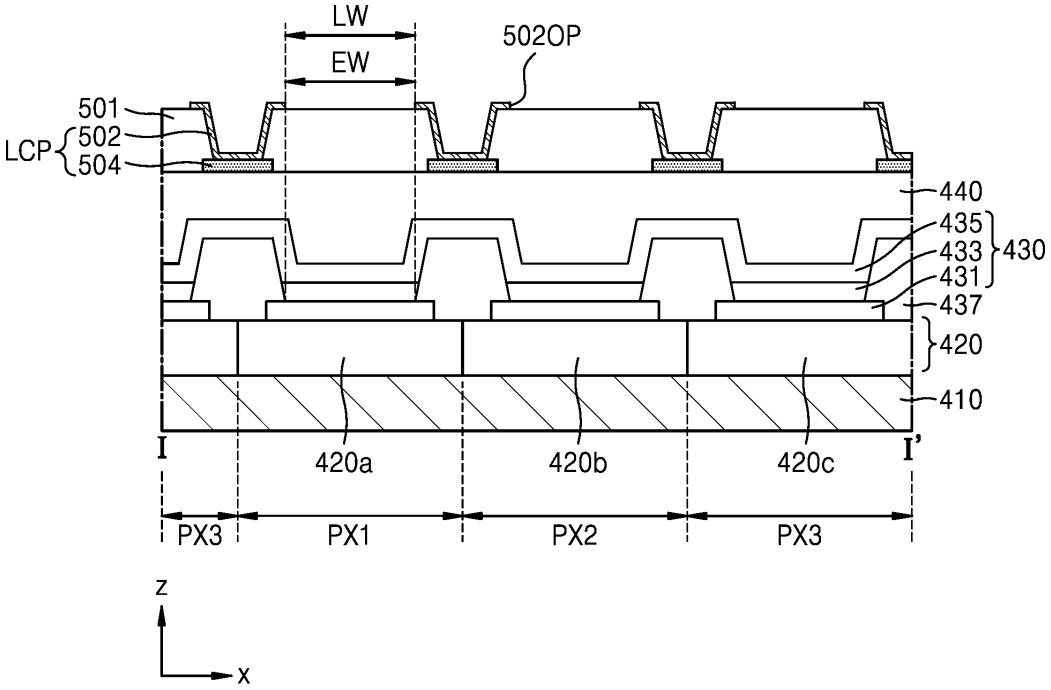
도면8c


501
502L
504
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

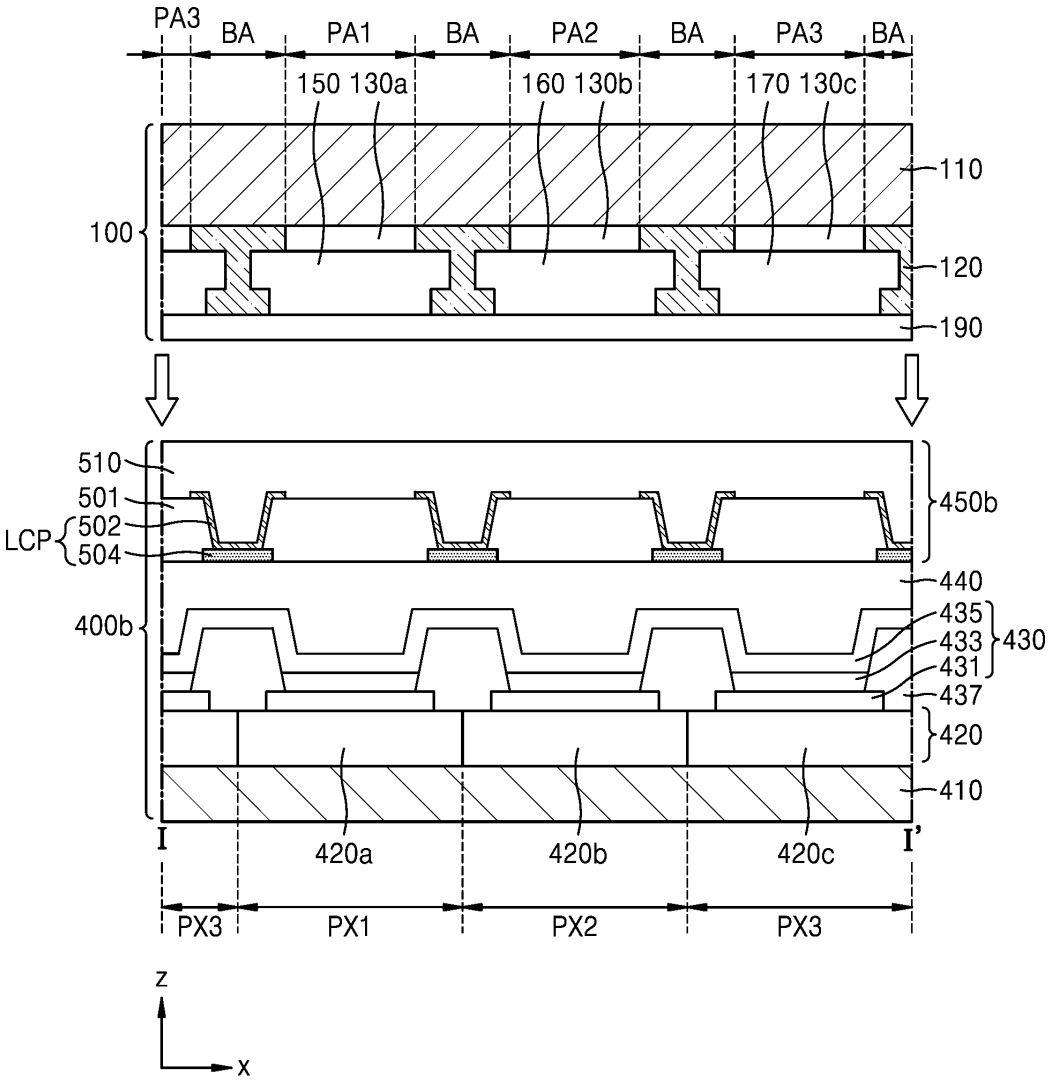
도면8d


UV
M2
M1
M
501
502L
504
600
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

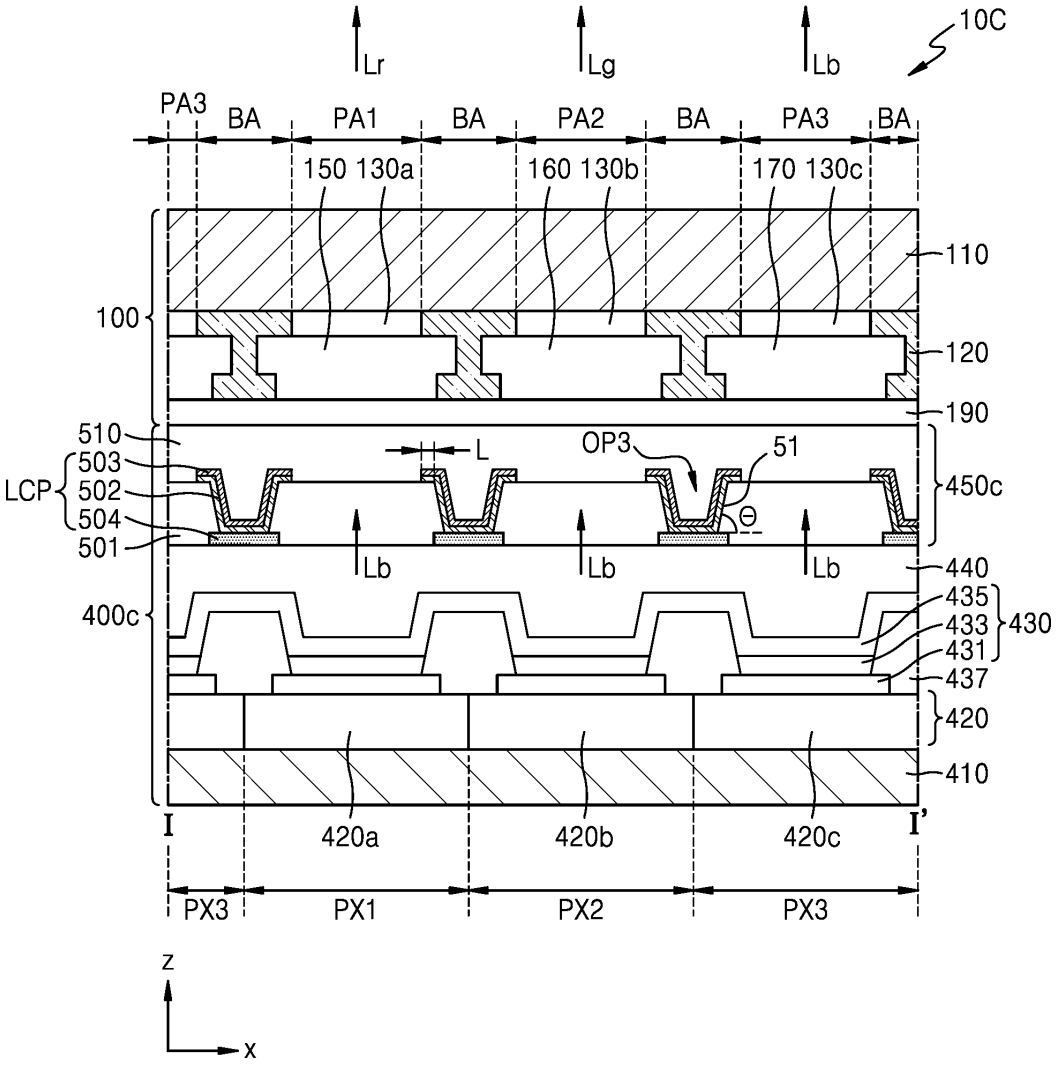
도면8e


LW
EW
502OP
501
LCP
502
504
440
435
433
431
430
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

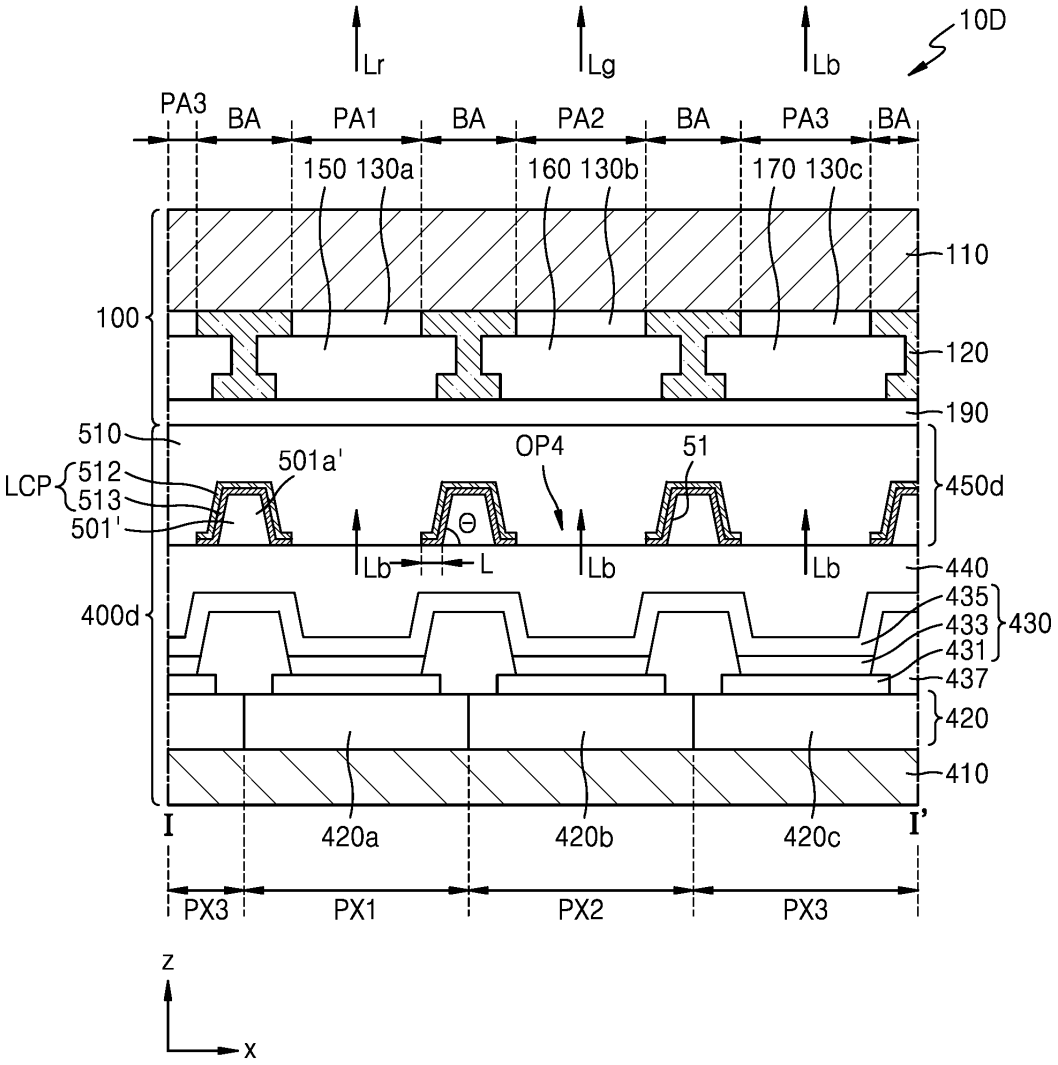
도면8f


PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
501
LCP
502
504
450b
440
400b
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

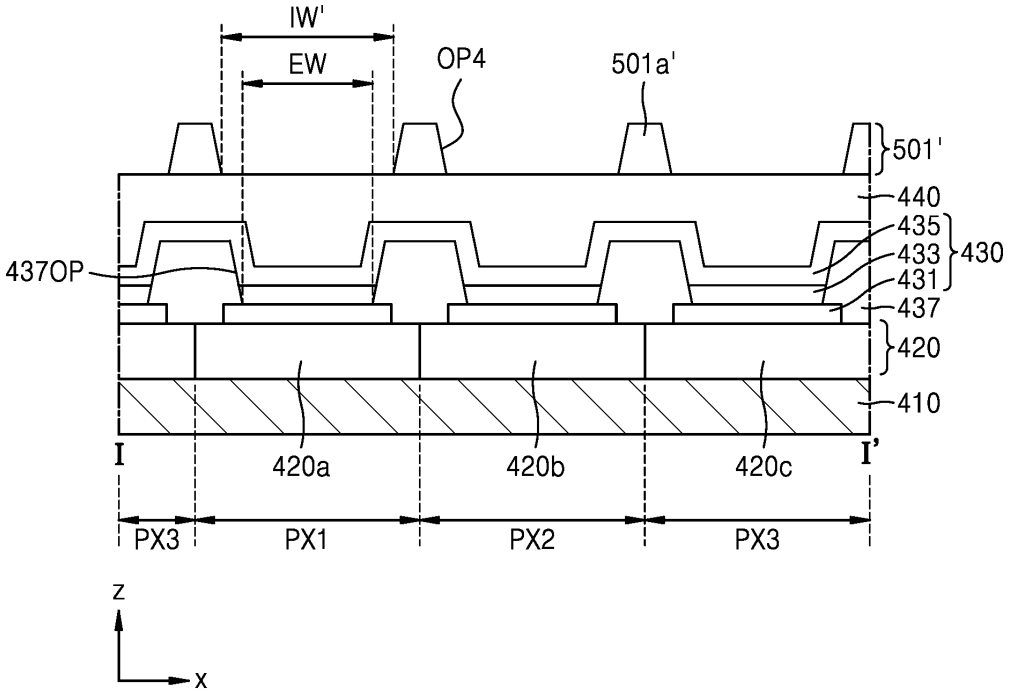
도면9


10C
Lr
Lg
Lb
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
503
502
504
501
LCP
L
OP3
51
Θ
450c
Lb
Lb
Lb
440
435
433
431
430
400c
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

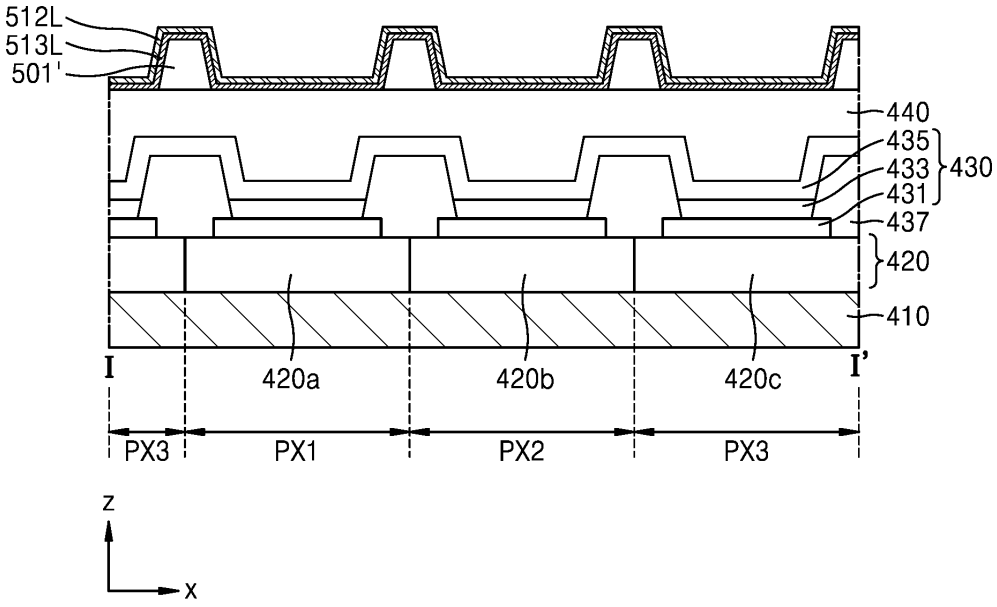
도면10


10D
Lr
Lg
Lb
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
501a'
OP4
51
LCP
512
513
501'
450d
Θ
Lb
L
Lb
Lb
440
435
433
431
430
400d
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

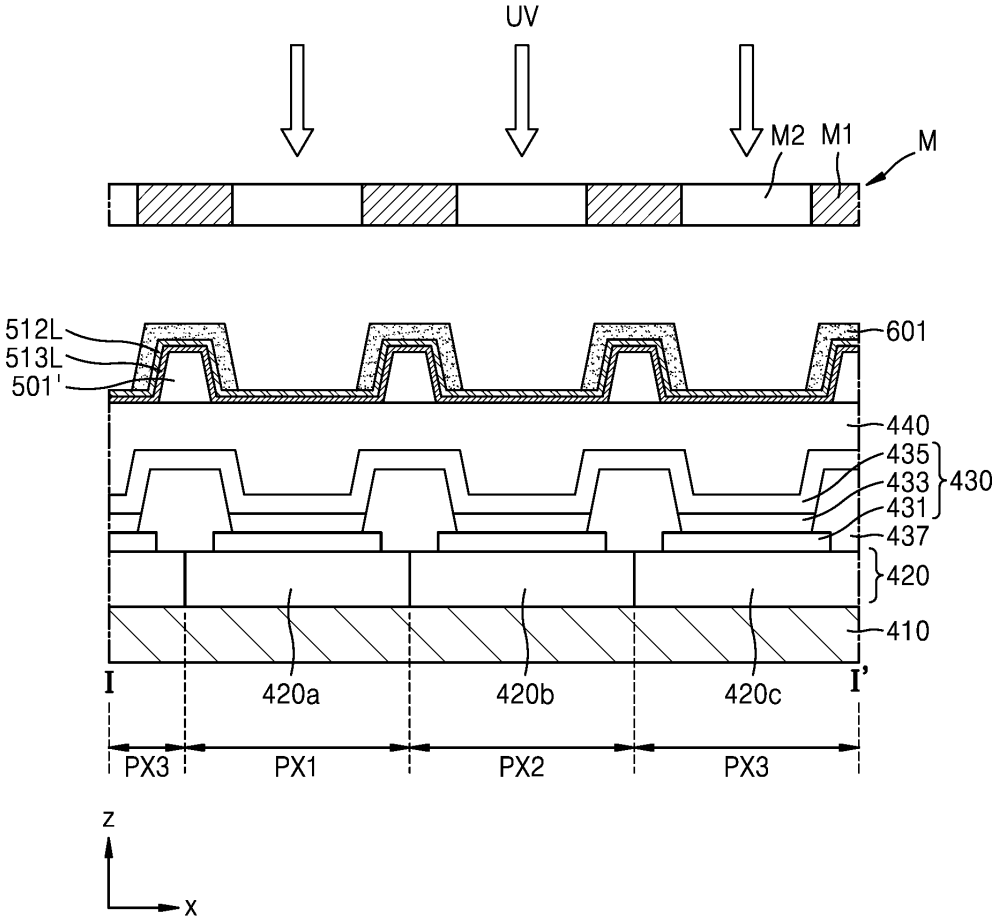
도면11a


IW'
EW
OP4
501a'
501'
440
435
433
431
430
437OP
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

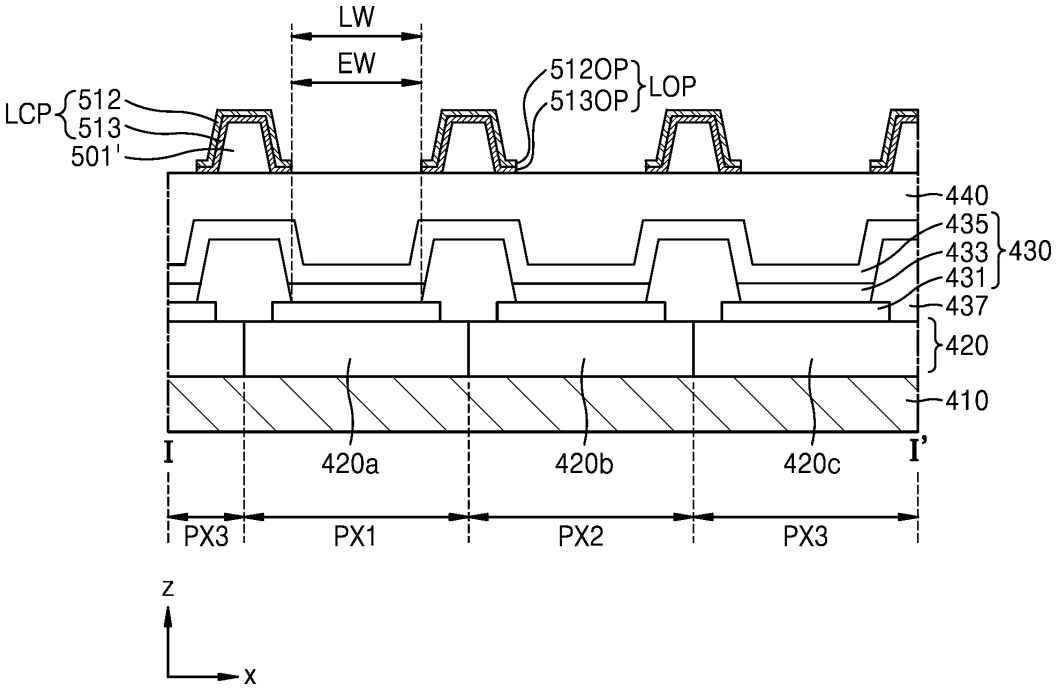
도면11b


512L
513L
501'
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

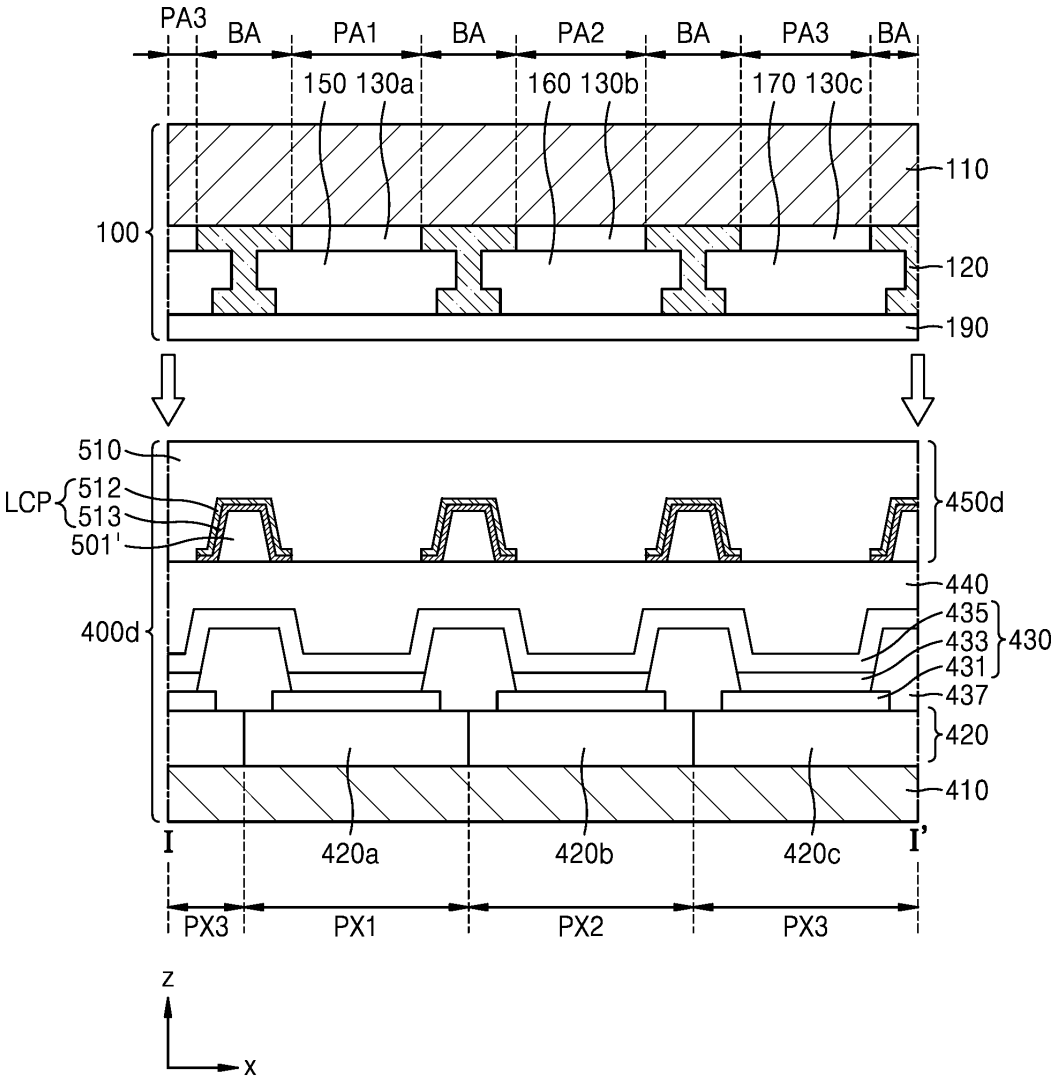
도면11c


UV
M2
M1
M
512L
513L
501'
601
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

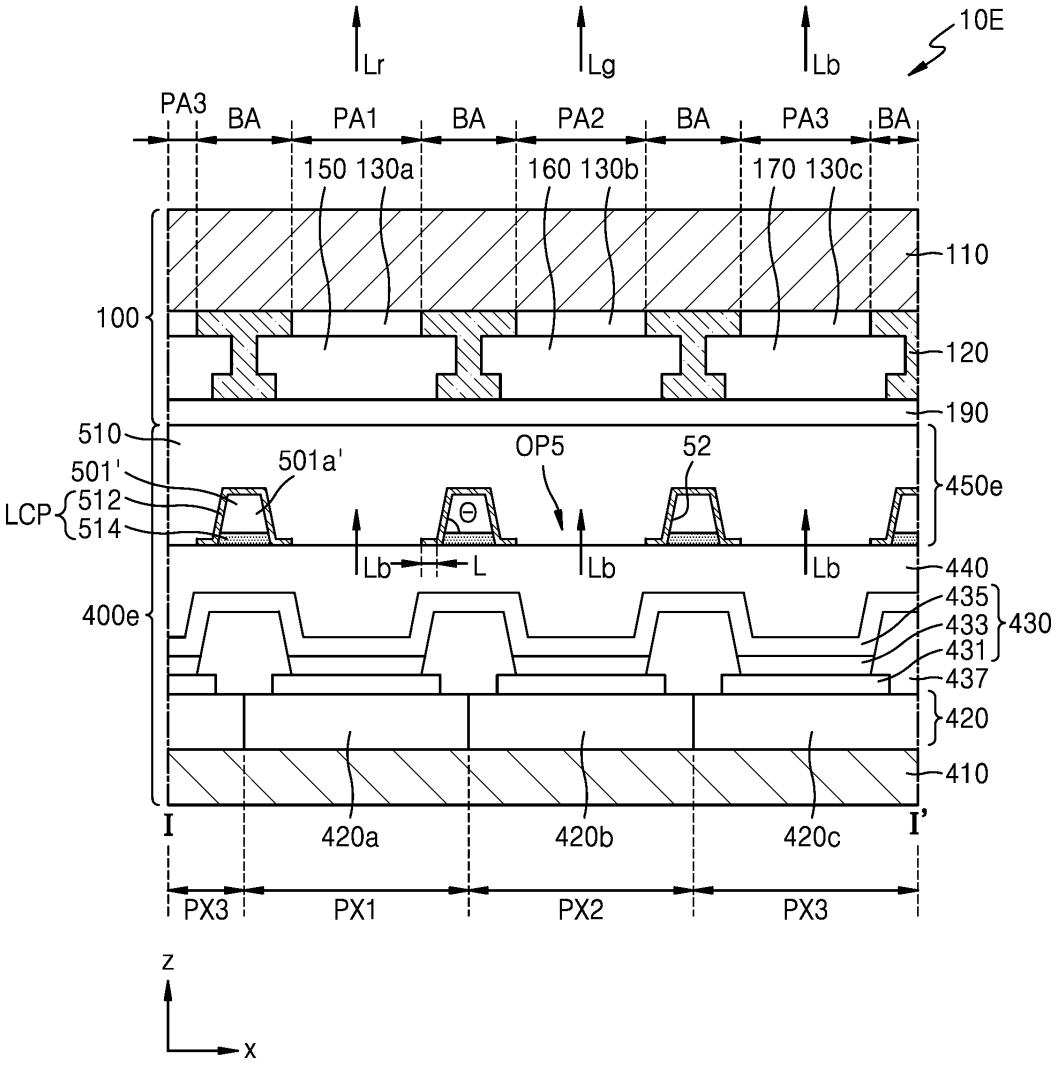
도면11d


LW
EW
512OP
513OP
LOP
LCP
512
513
501'
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

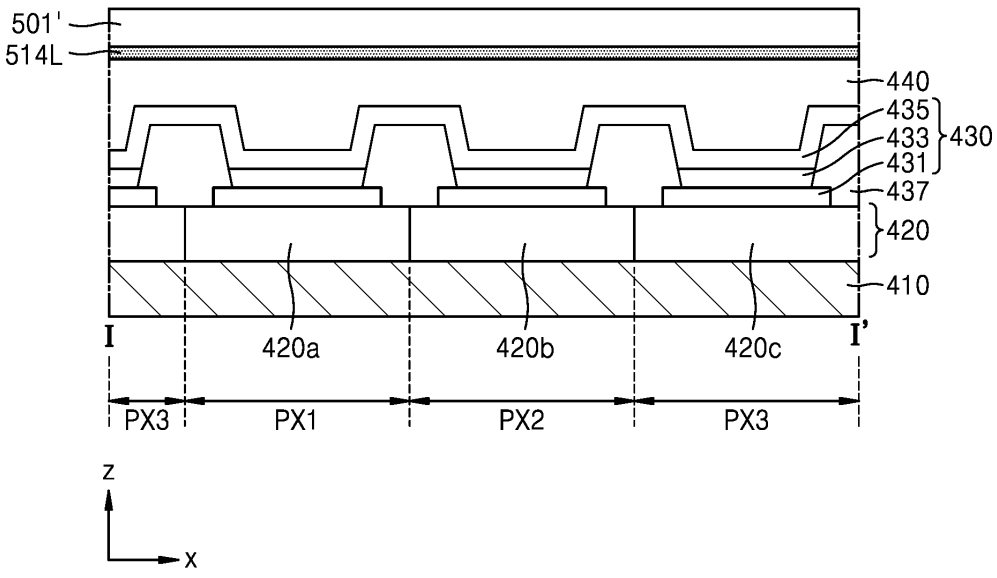
도면11e


PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
LCP
512
513
501'
450d
440
435
433
431
430
400d
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

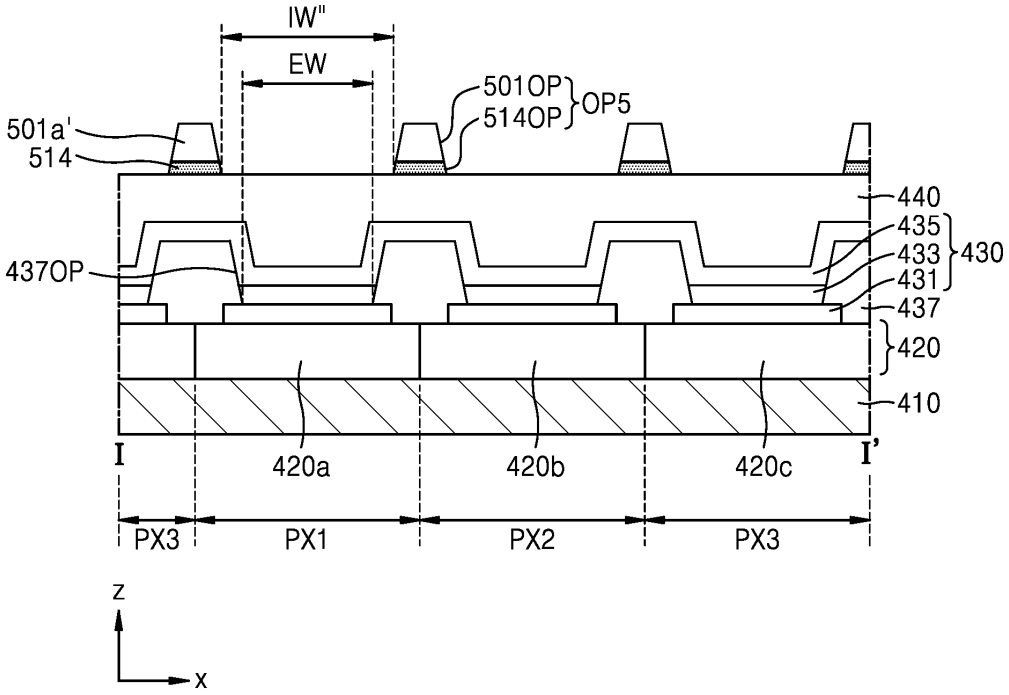
도면12


10E
Lr
Lg
Lb
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
501'
LCP
512
514
501a'
OP5
52
450e
Θ
Lb
L
Lb
Lb
440
435
433
431
430
400e
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

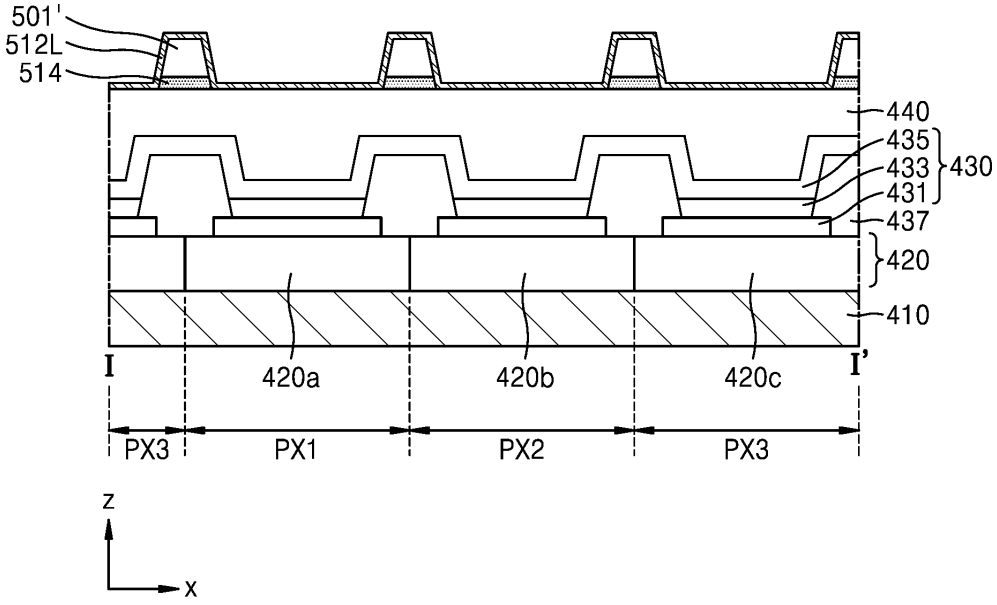
도면13a


501'
514L
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

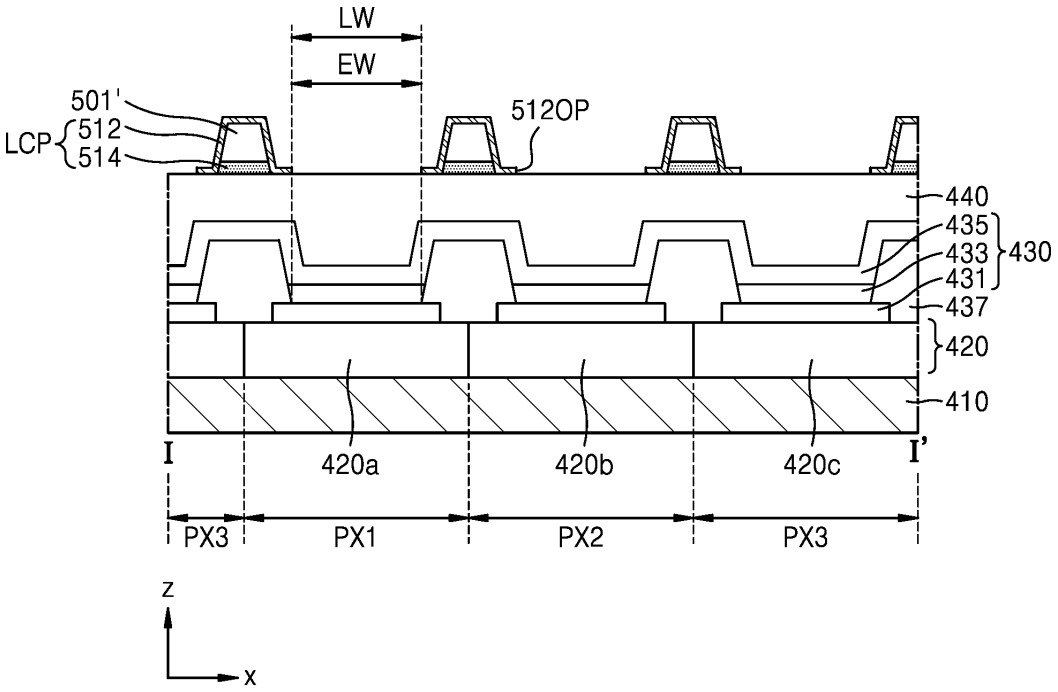
도면13b


IW"
EW
501OP
514OP
OP5
501a'
514
440
435
433
431
430
437OP
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

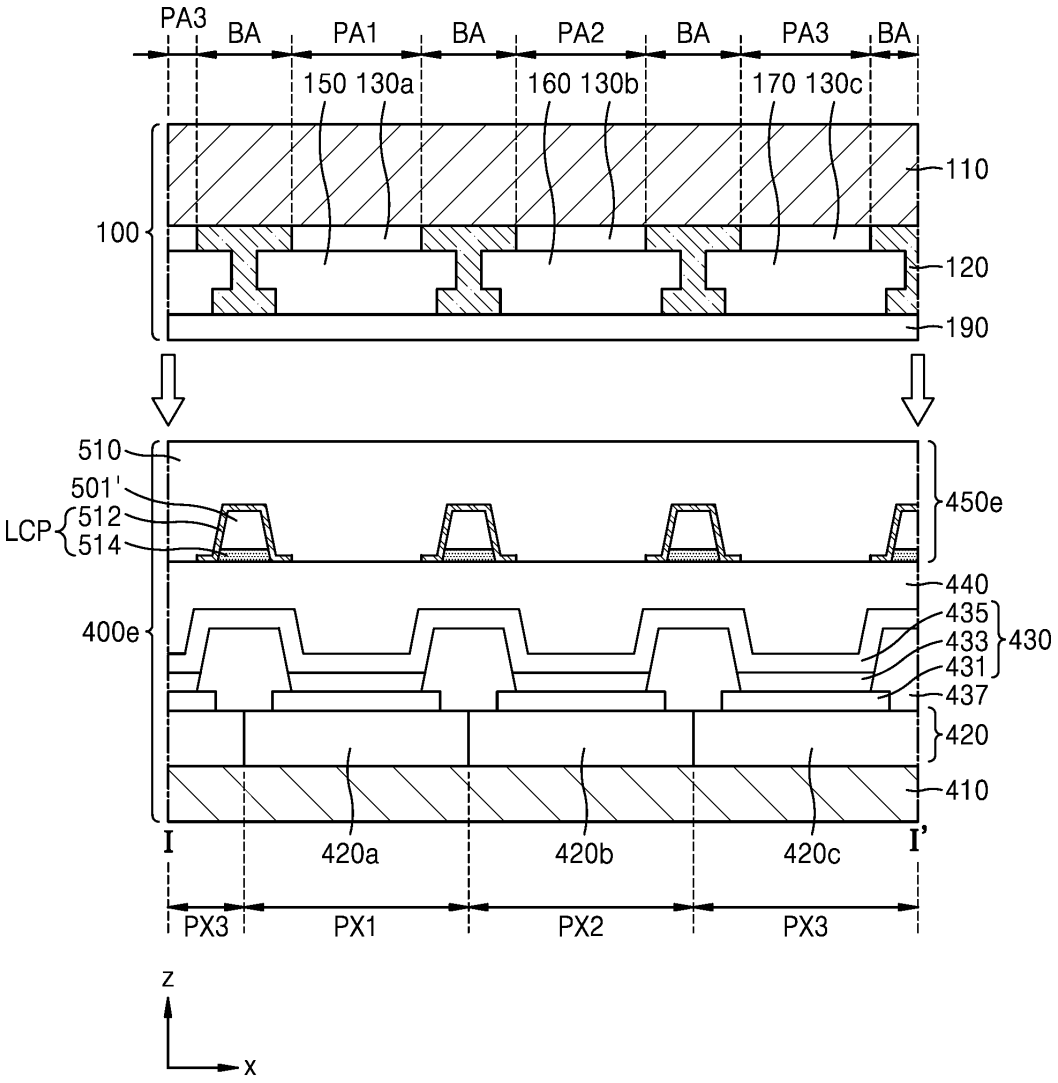
도면13c


501'
512L
514
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

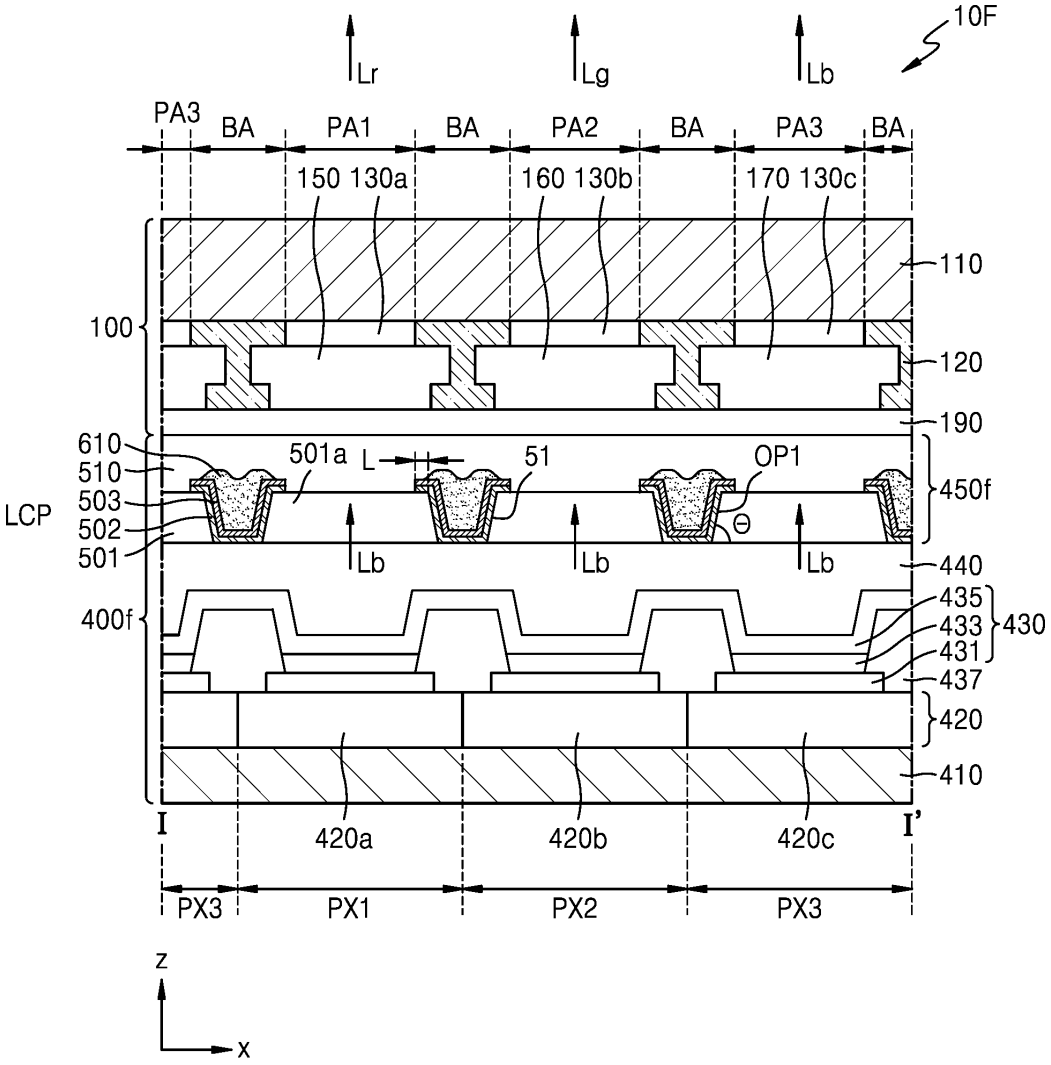
도면13d


LW
EW
501'
LCP
512
514
512OP
440
435
433
431
430
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

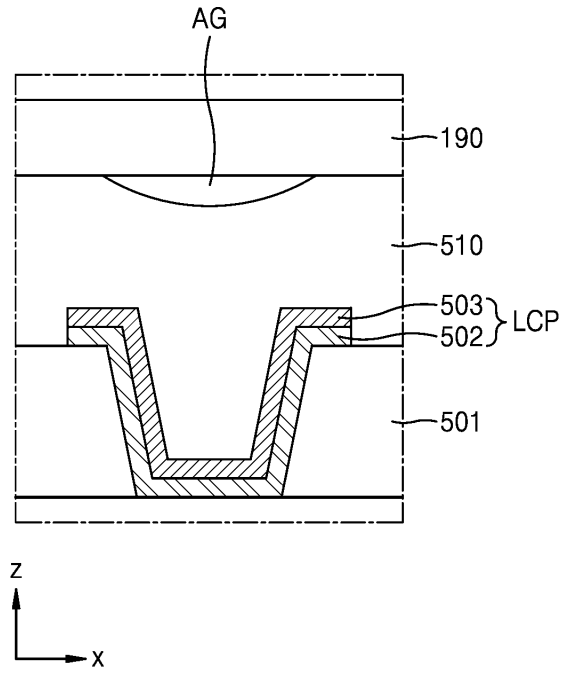
도면13e


PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
501'
LCP
512
514
450e
440
435
433
431
430
400e
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

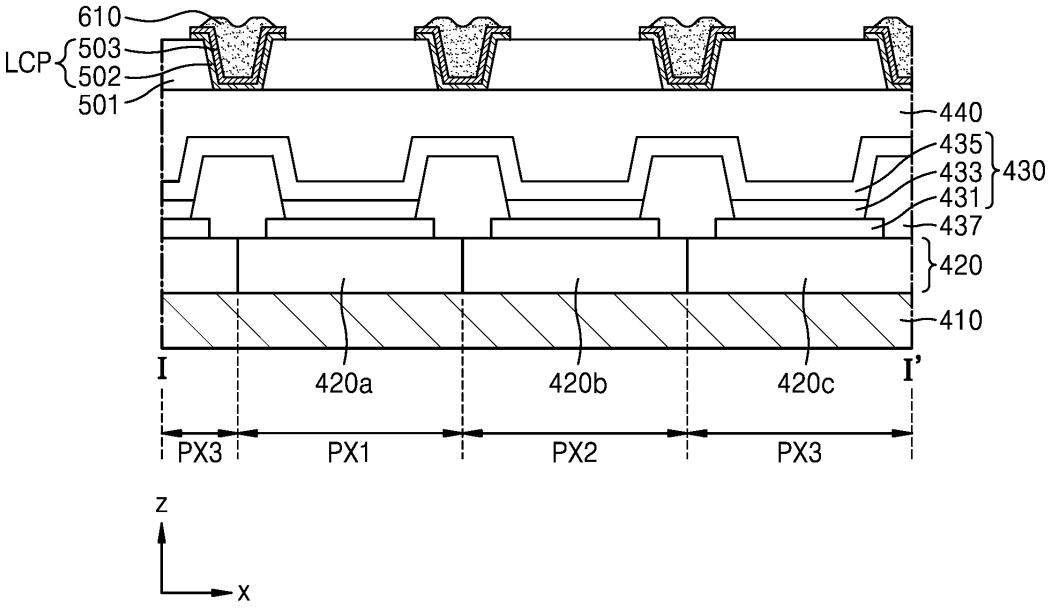
도면14


10F
Lr
Lg
Lb
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
610
510
503
502
501
LCP
501a
L
51
OP1
Θ
450f
Lb
Lb
Lb
440
400f
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

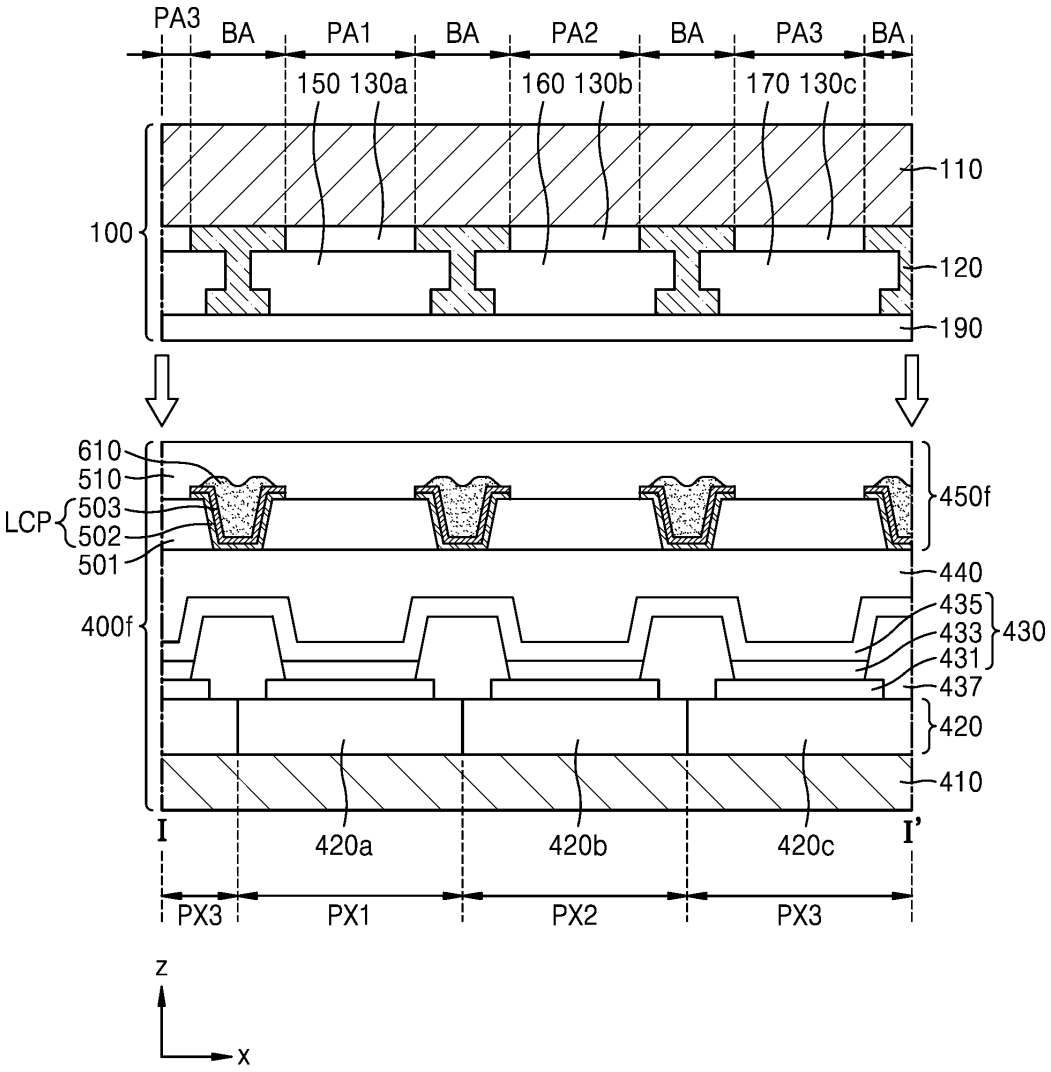
도면15a


AG
190
510
503
502
LCP
501
z
x

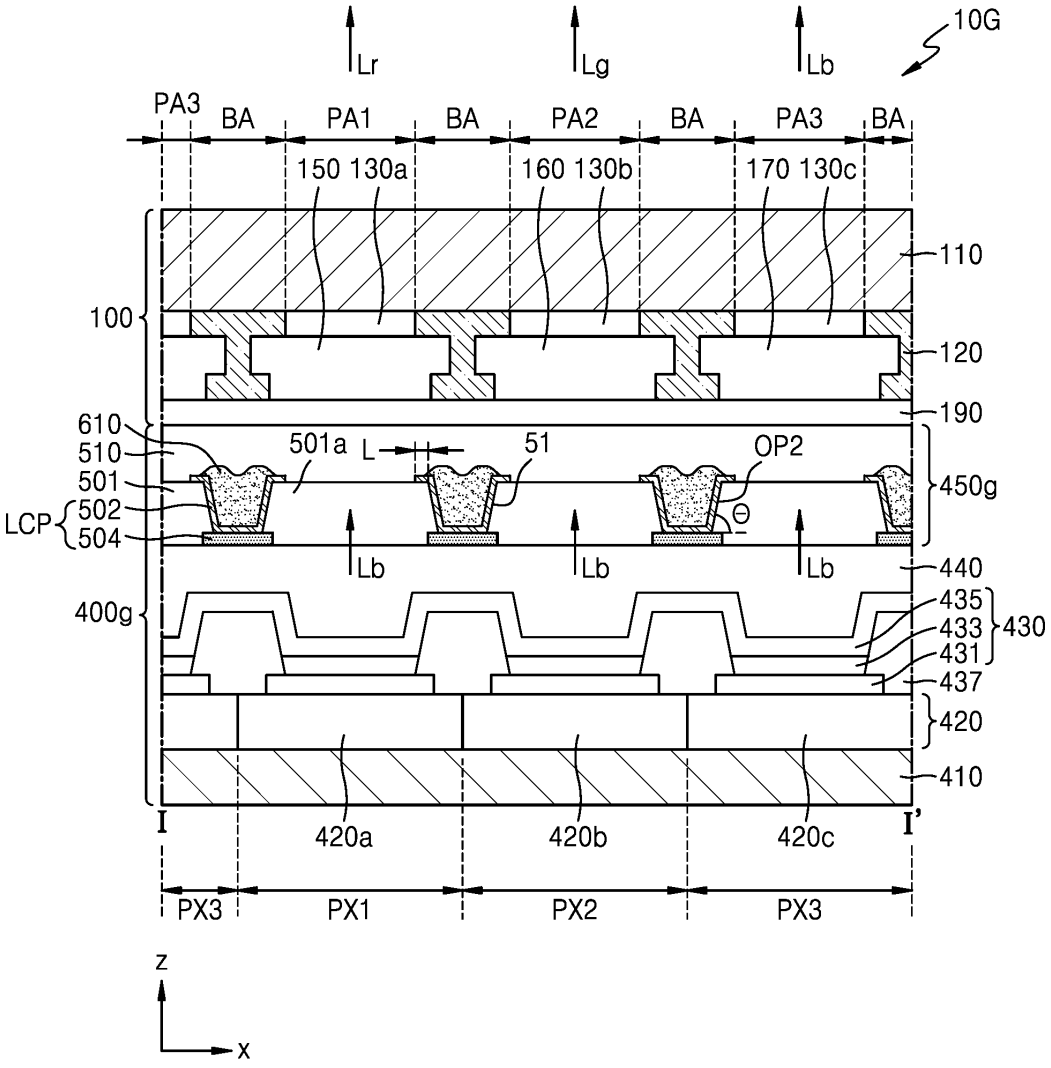
도면15b


610
LCP
503
502
501
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

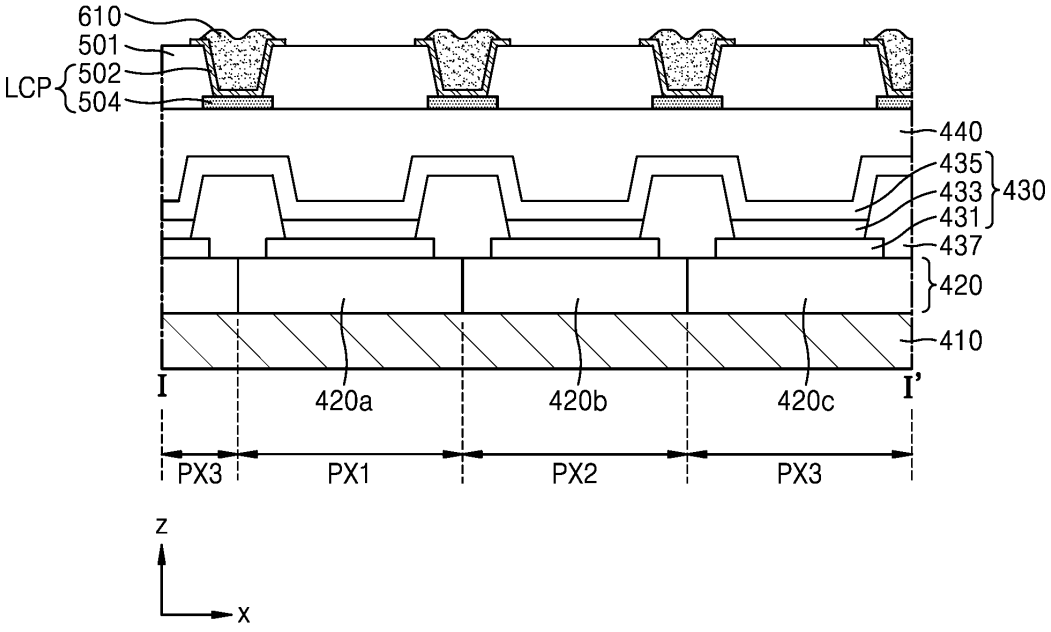
도면15c


PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
100
110
120
190
610
510
LCP
503
502
501
450f
440
435
433
431
430
437
400f
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

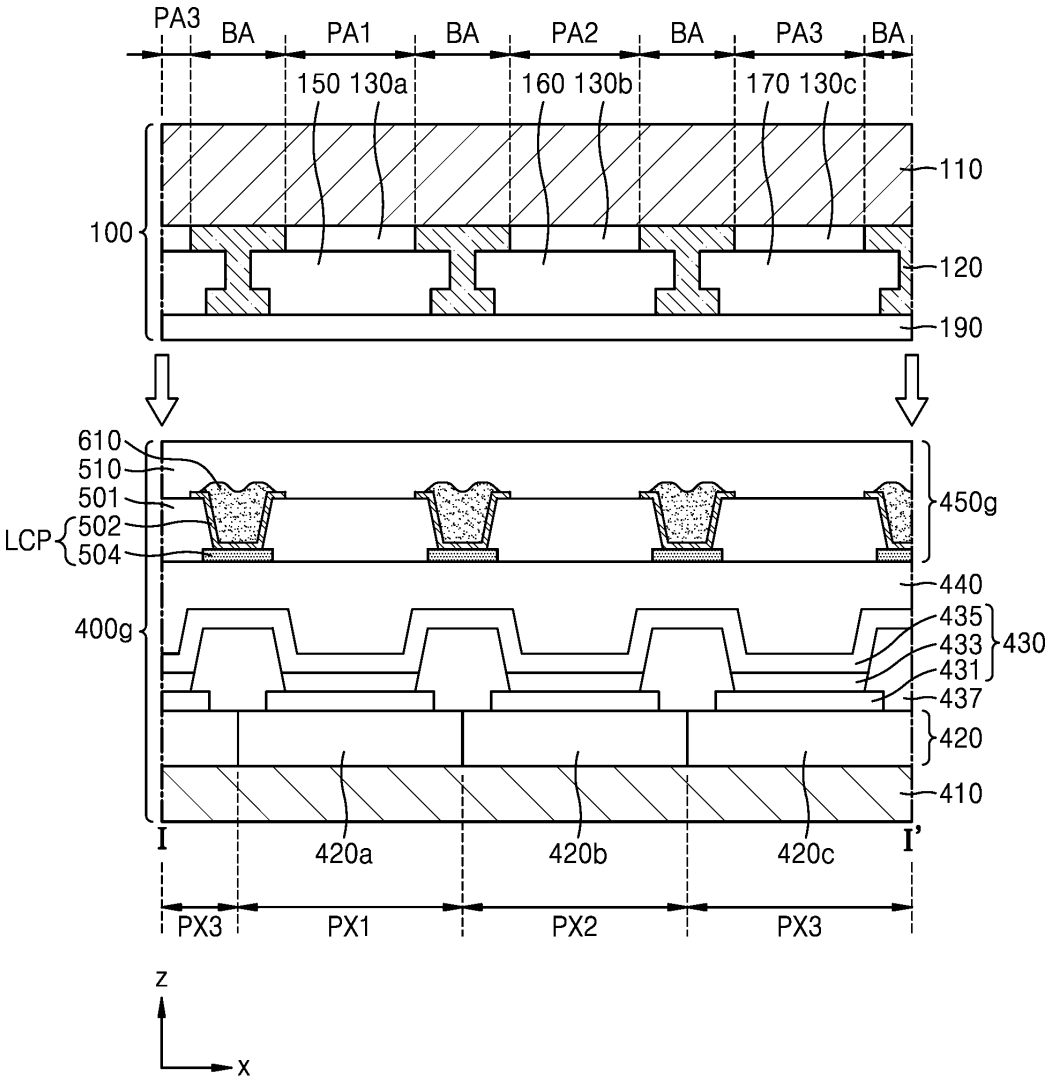
도면16


10G
Lr
Lg
Lb
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
610
510
501
LCP
502
504
501a
L
51
OP2
Θ
450g
Lb
Lb
Lb
440
400g
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

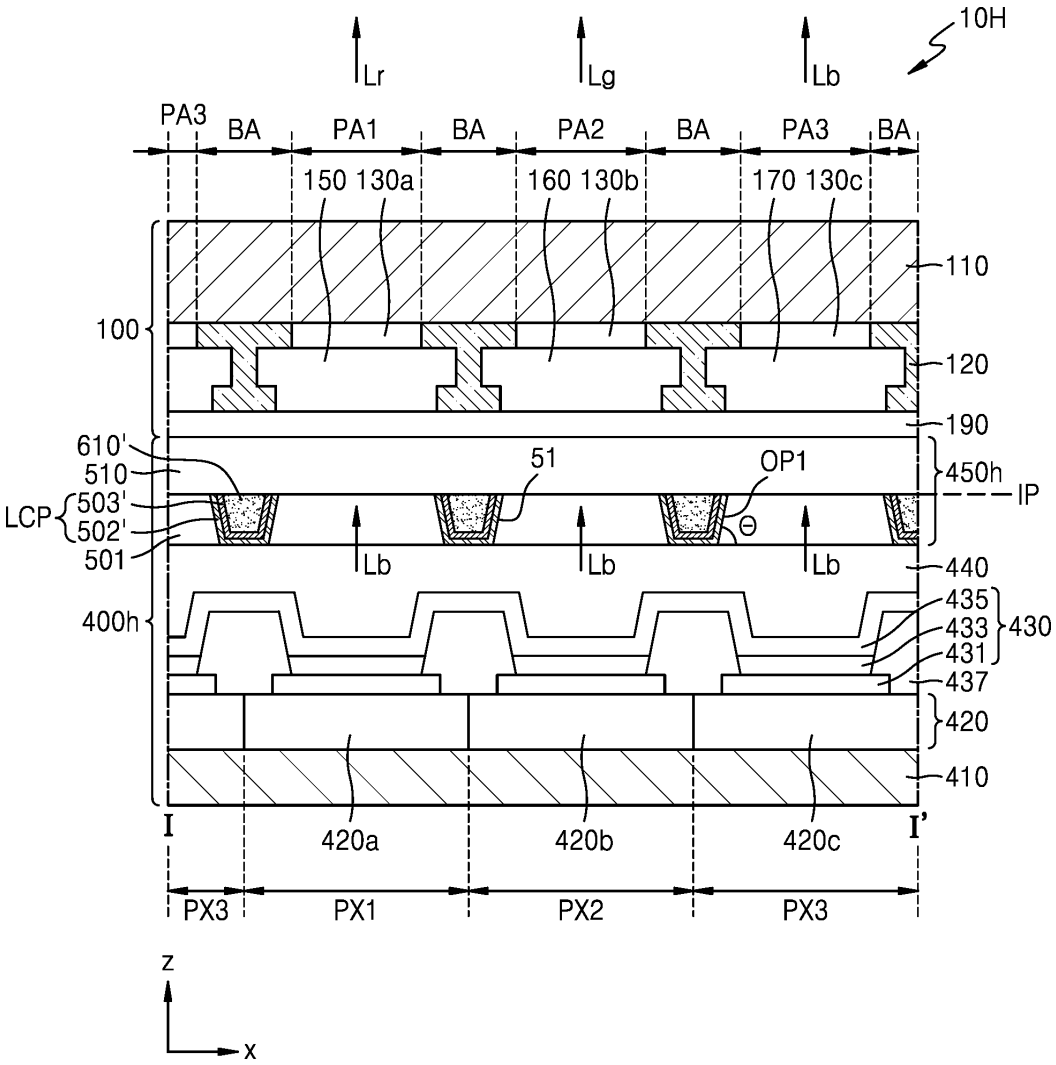
도면17a


610
501
LCP
502
504
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

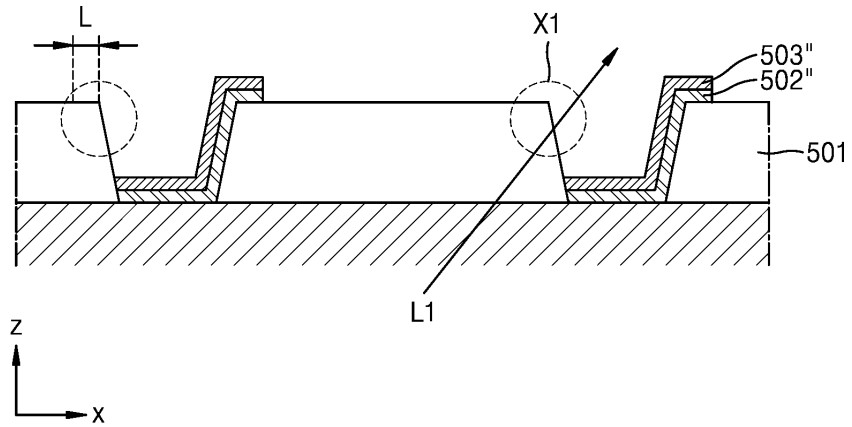
도면17b


PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
610
510
501
LCP
502
504
450g
440
400g
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

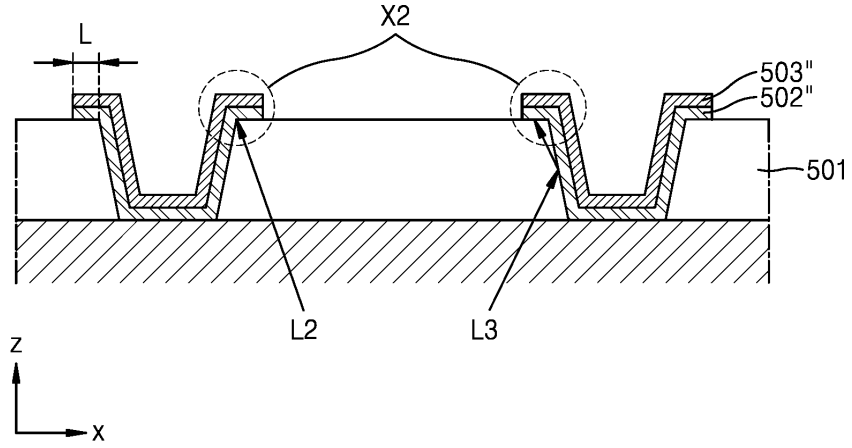
도면18


10H
Lr
Lg
Lb
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
610'
510
LCP
503'
502'
501
51
OP1
450h
IP
Θ
Lb
Lb
Lb
440
435
433
431
430
400h
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

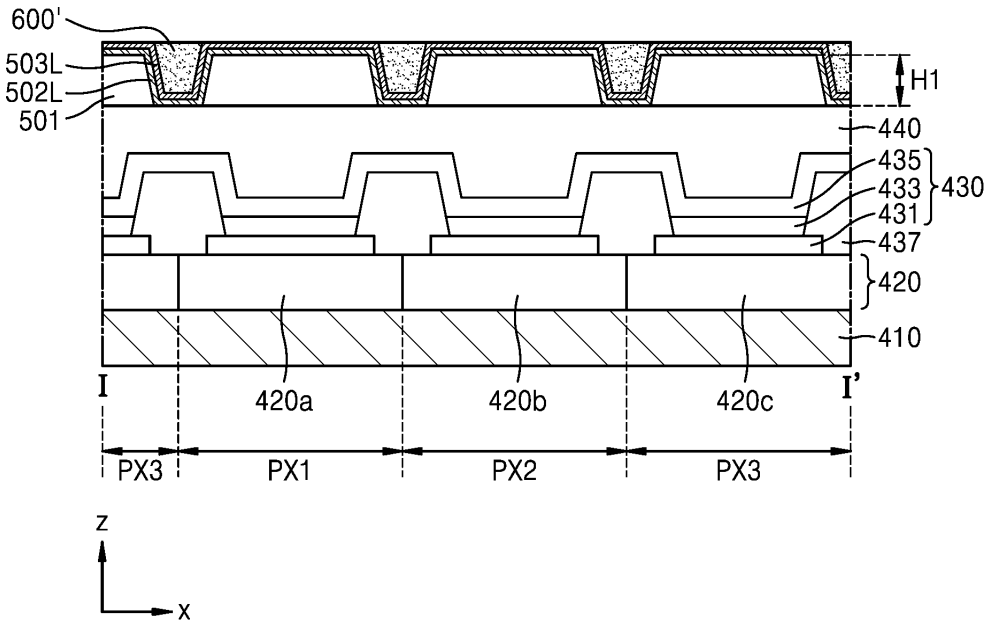
도면19a


L
X1
503"
502"
501
L1
z
x

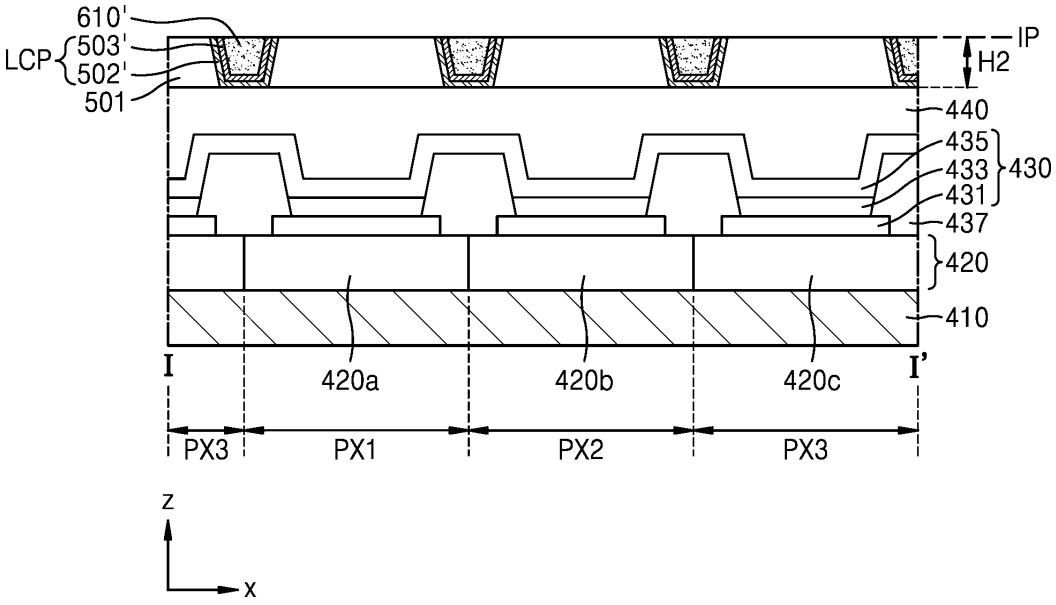
도면19b


L
X2
503"
502"
501
L2
L3
z
x

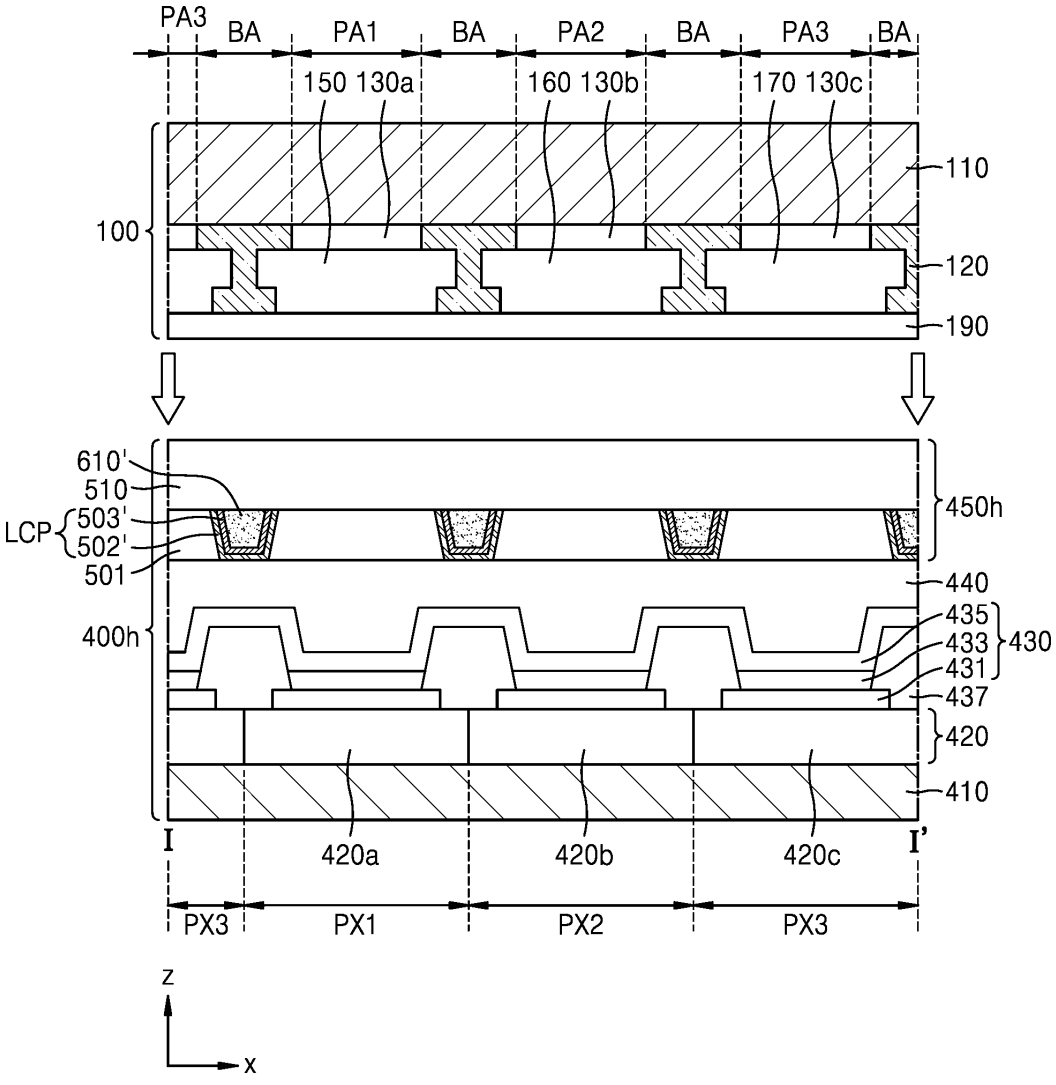
도면19c


600'
503L
502L
501
H1
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

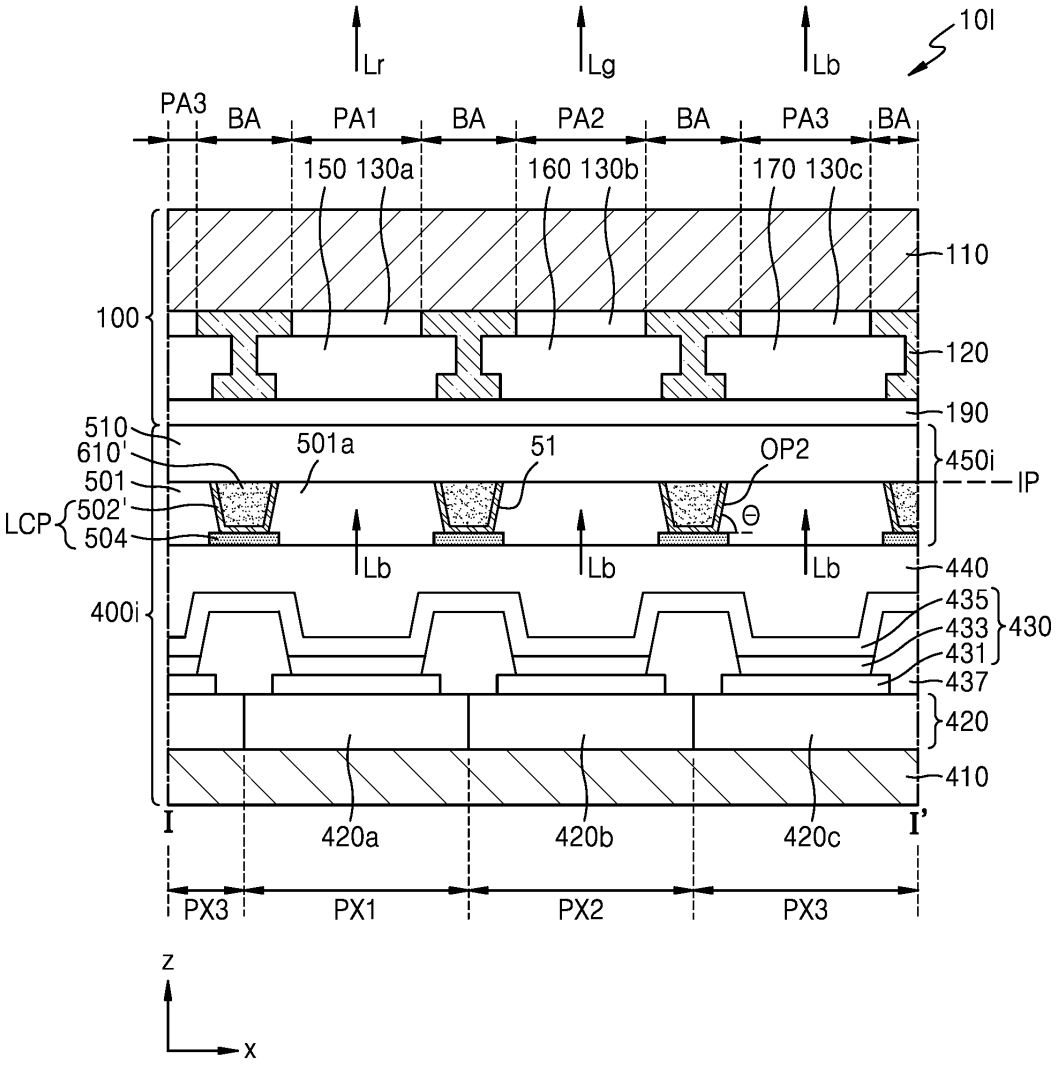
도면19d


610'
LCP
503'
502'
501
IP
H2
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

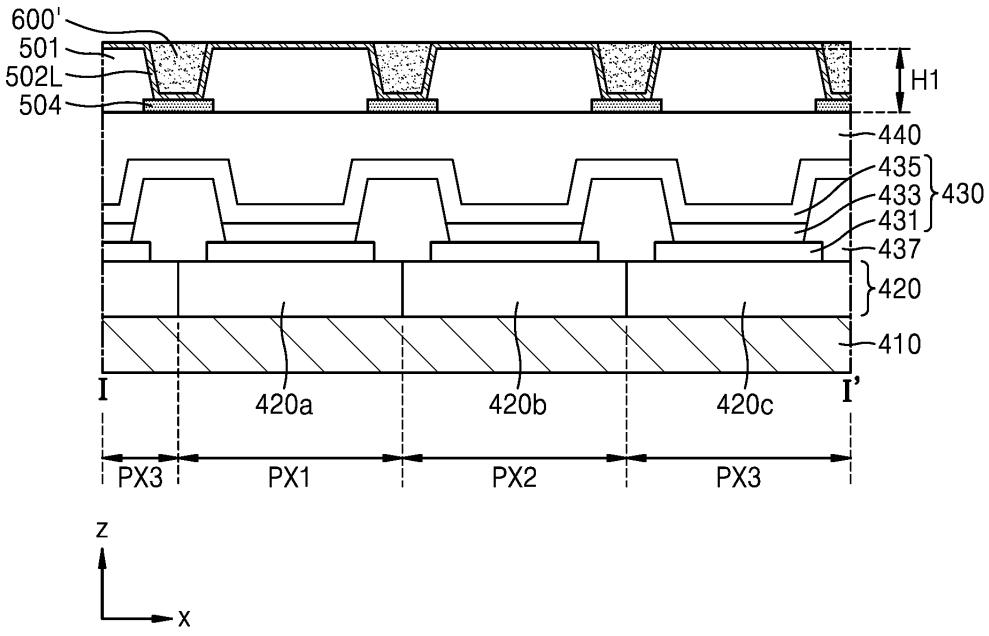
도면19e


PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
610'
510
LCP
503'
502'
501
450h
440
435
433
431
430
437
400h
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

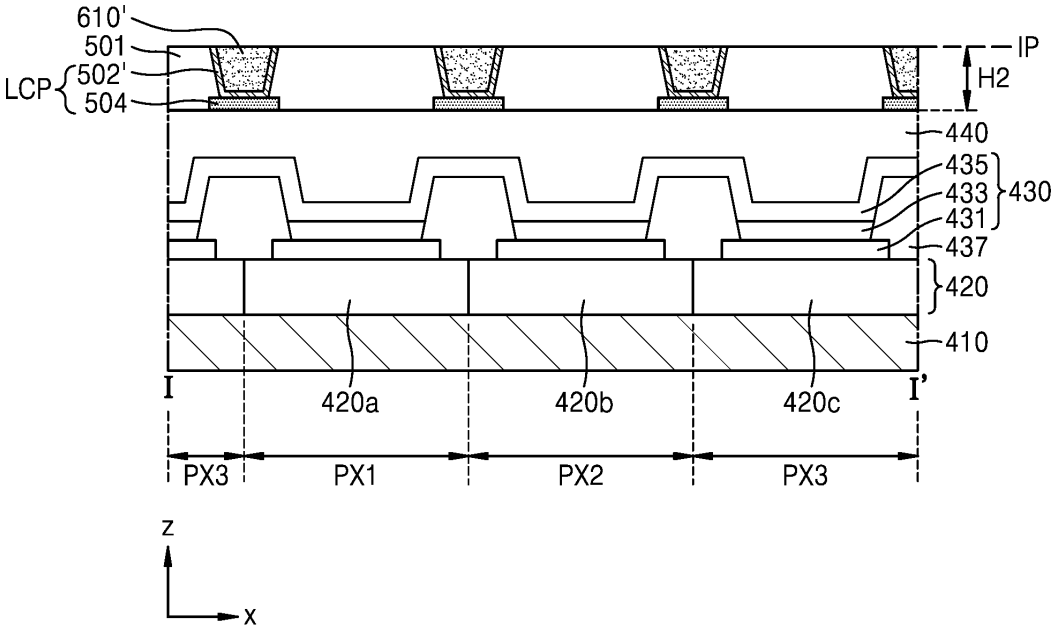
도면20


Lr
Lg
Lb
10I
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
610'
501
LCP
502'
504
501a
51
OP2
450i
IP
Θ
Lb
Lb
Lb
440
400i
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

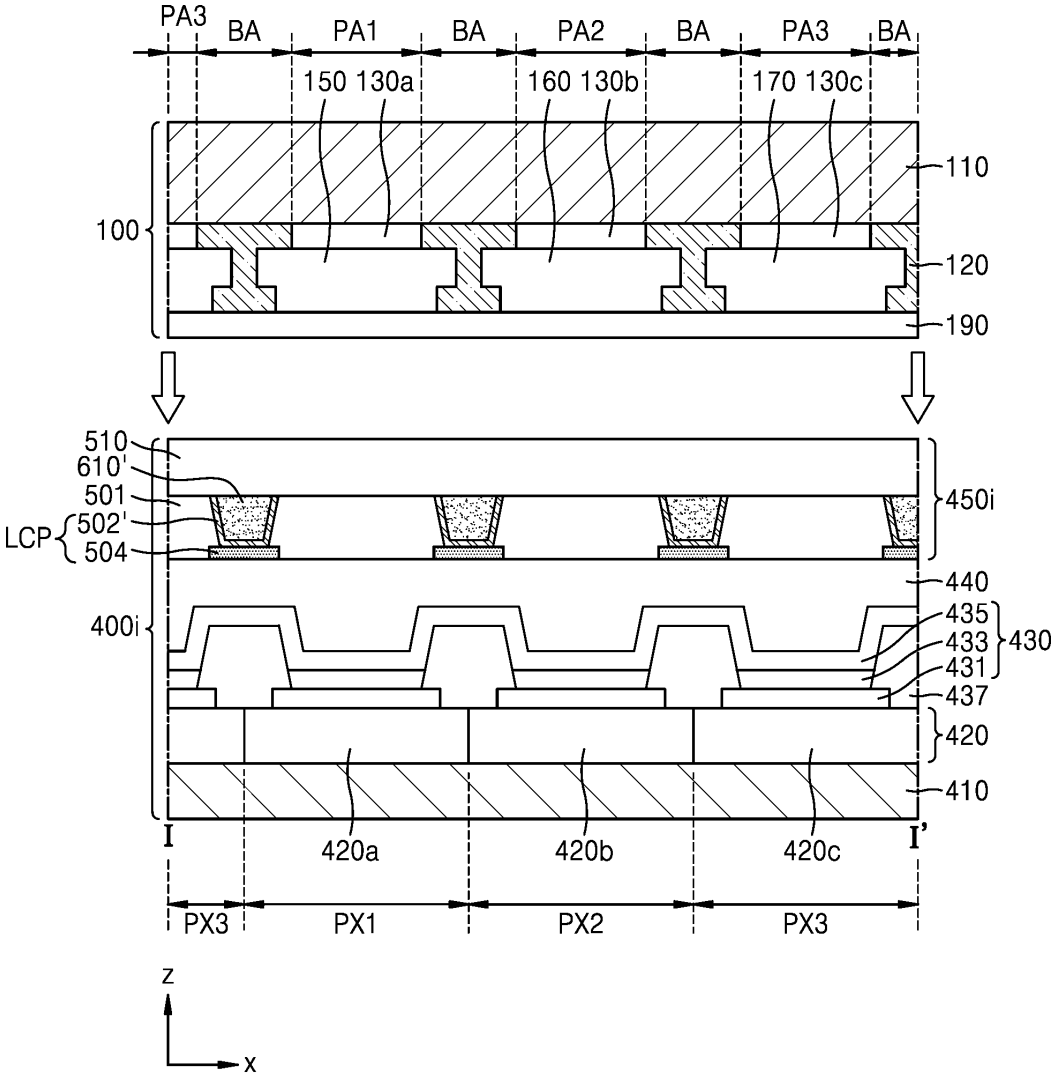
도면21a


600'
501
502L
504
H1
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

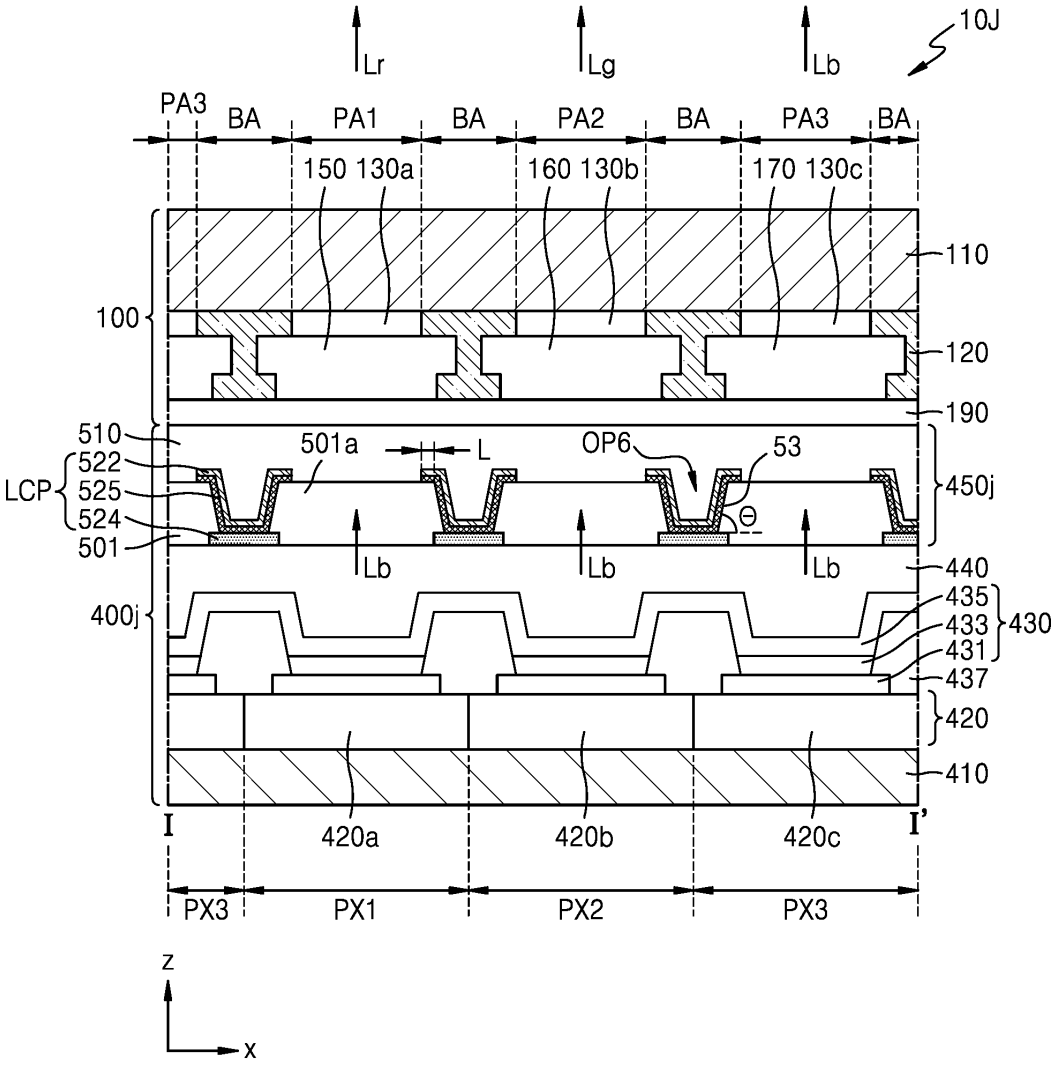
도면21b


610'
501
LCP
502'
504
IP
H2
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

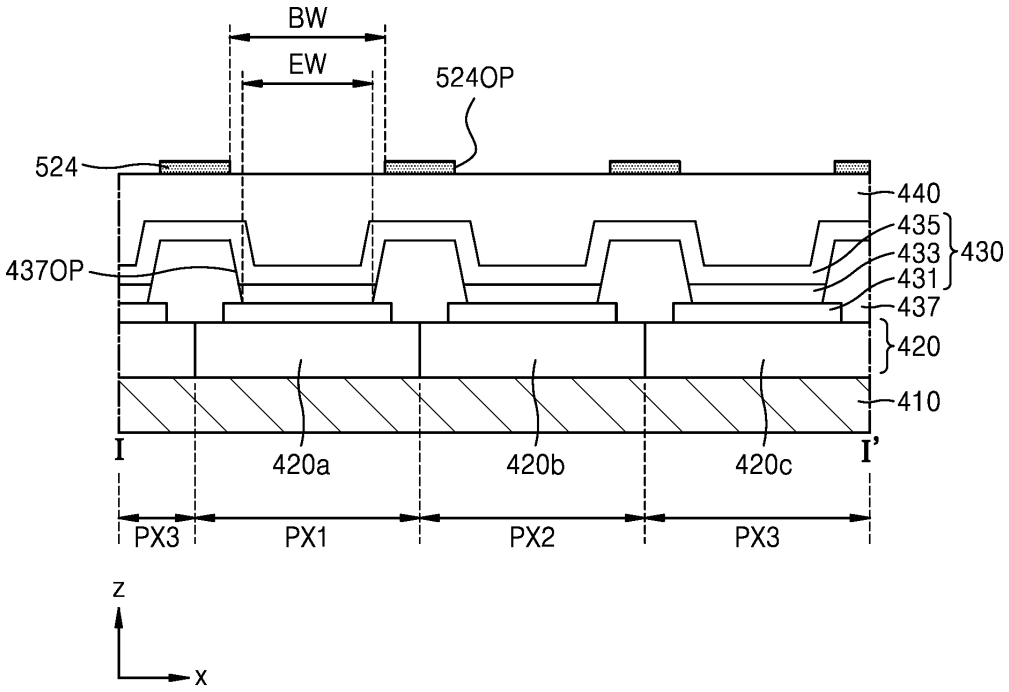
도면21c


PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
610'
501
LCP
502'
504
450i
440
400i
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

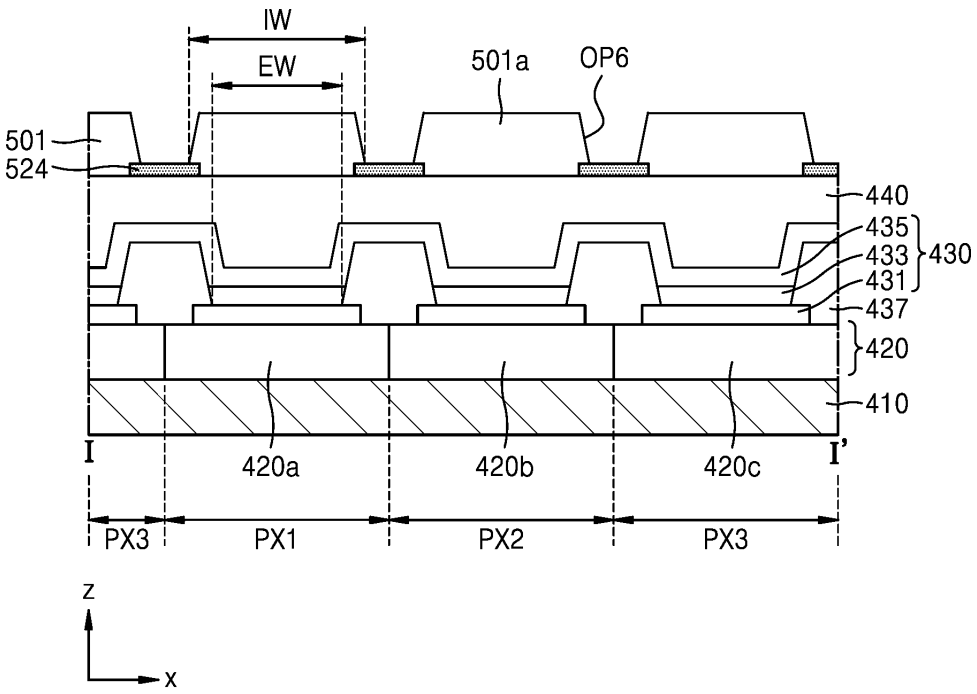
도면22


10J
Lr
Lg
Lb
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
522
525
524
501
LCP
501a
L
OP6
53
Θ
450j
Lb
Lb
Lb
440
435
433
431
430
400j
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

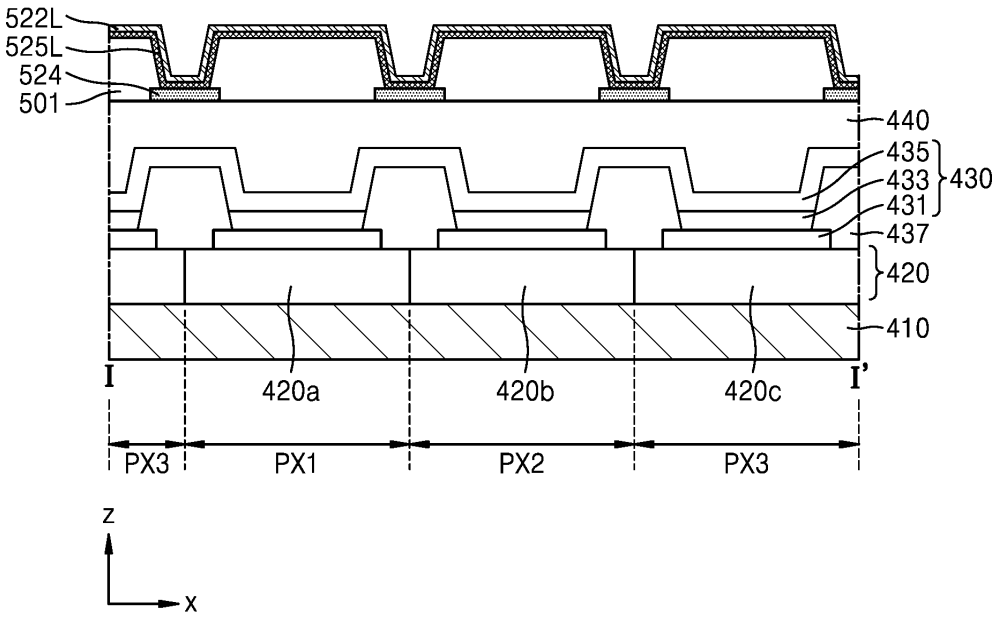
도면23a


BW
EW
524OP
524
440
435
433
431
430
437OP
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

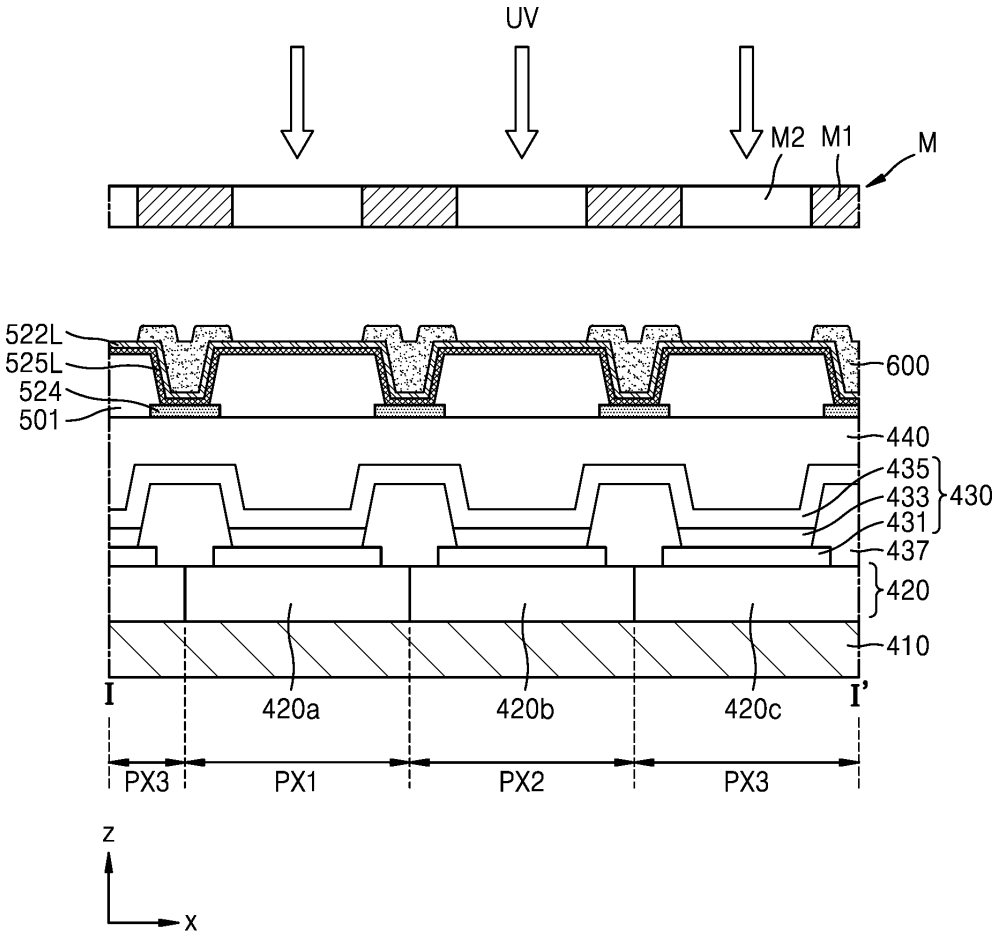
도면23b


IW
EW
501a
OP6
501
524
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

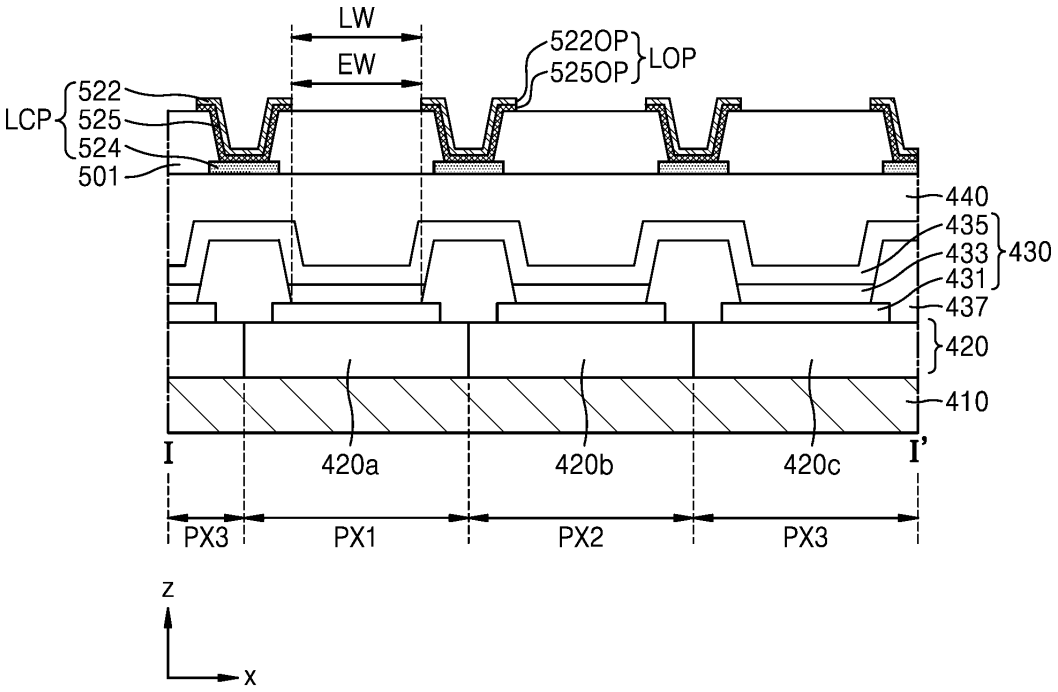
도면23c


522L
525L
524
501
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

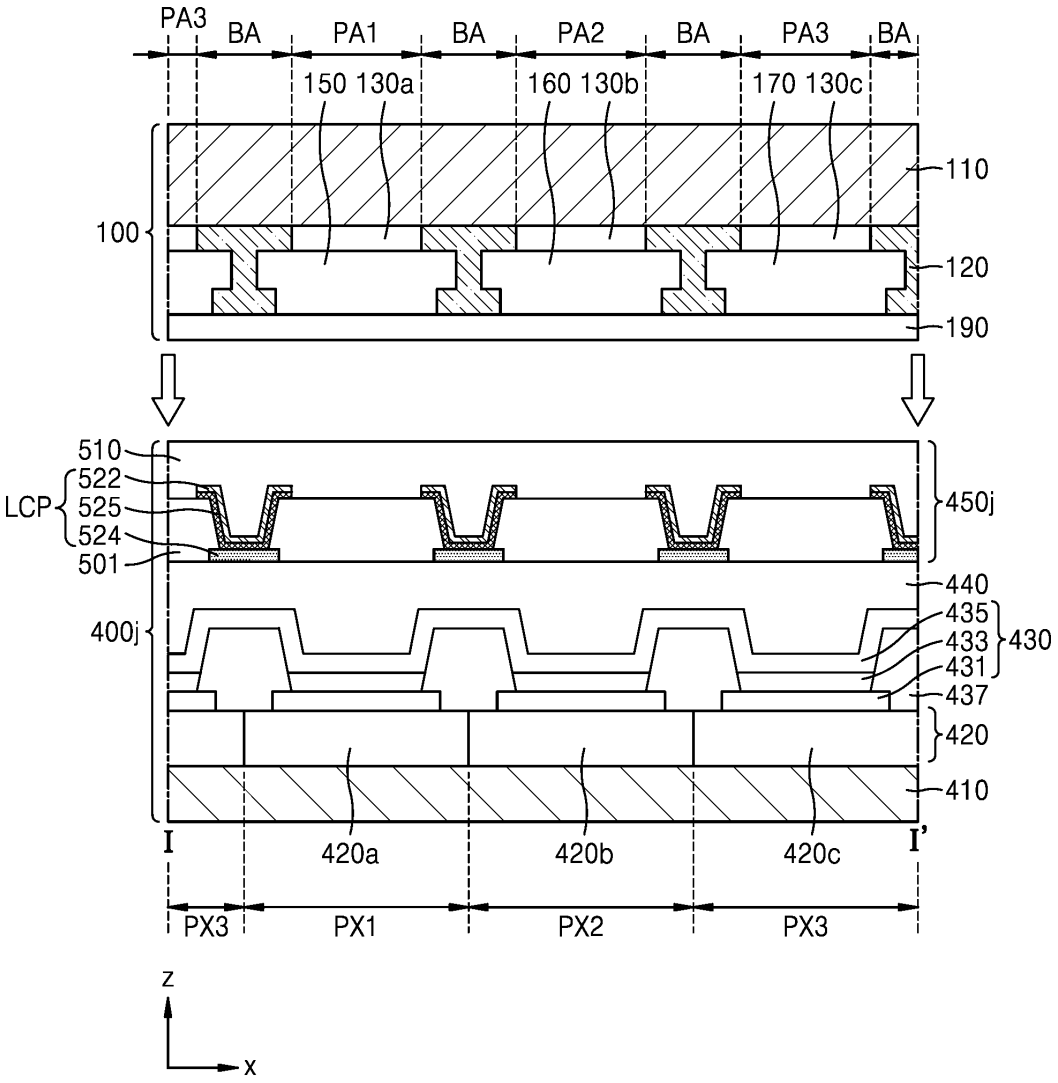
도면23d


UV
M2
M1
M
522L
525L
524
501
600
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

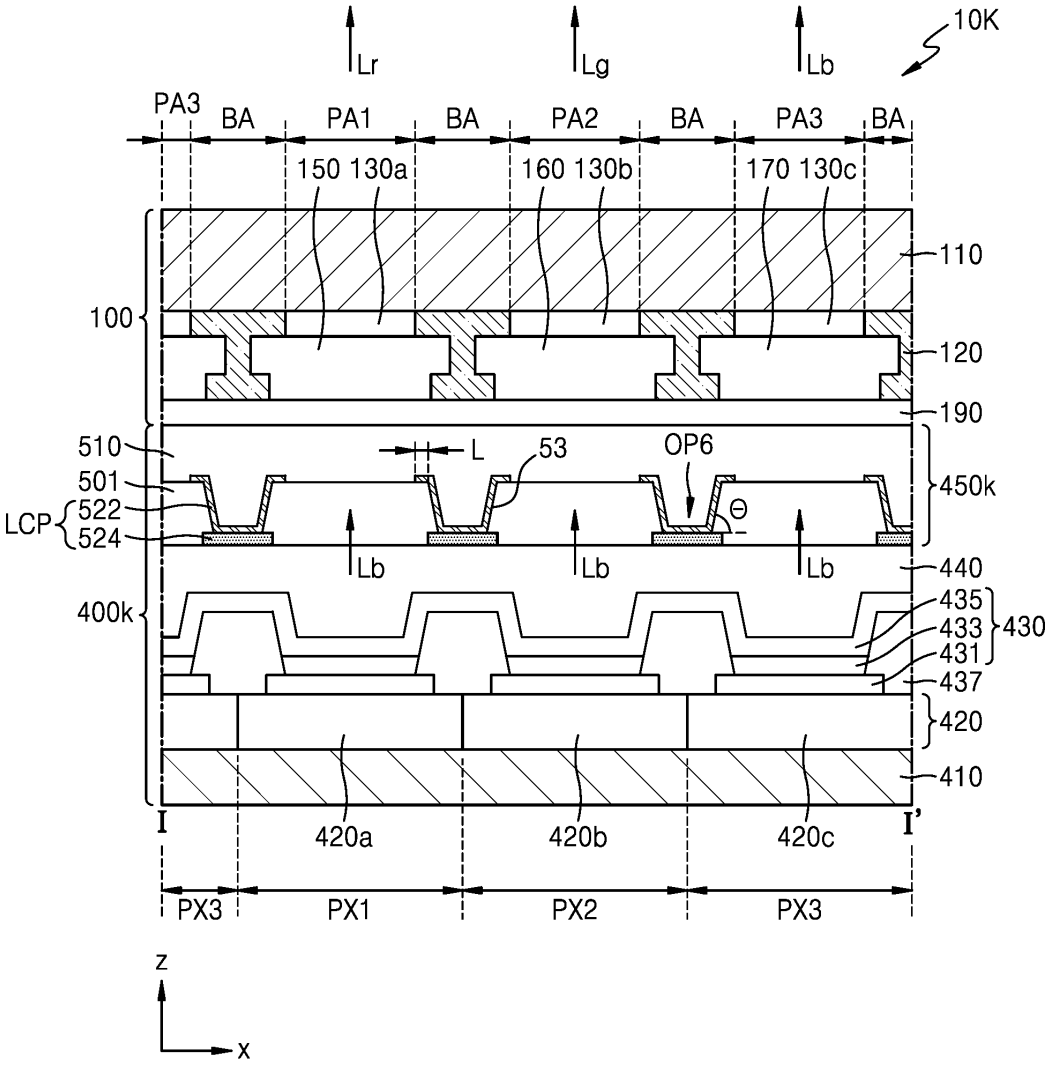
도면23e


LW
EW
522OP
525OP
LOP
LCP
522
525
524
501
440
435
433
431
430
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

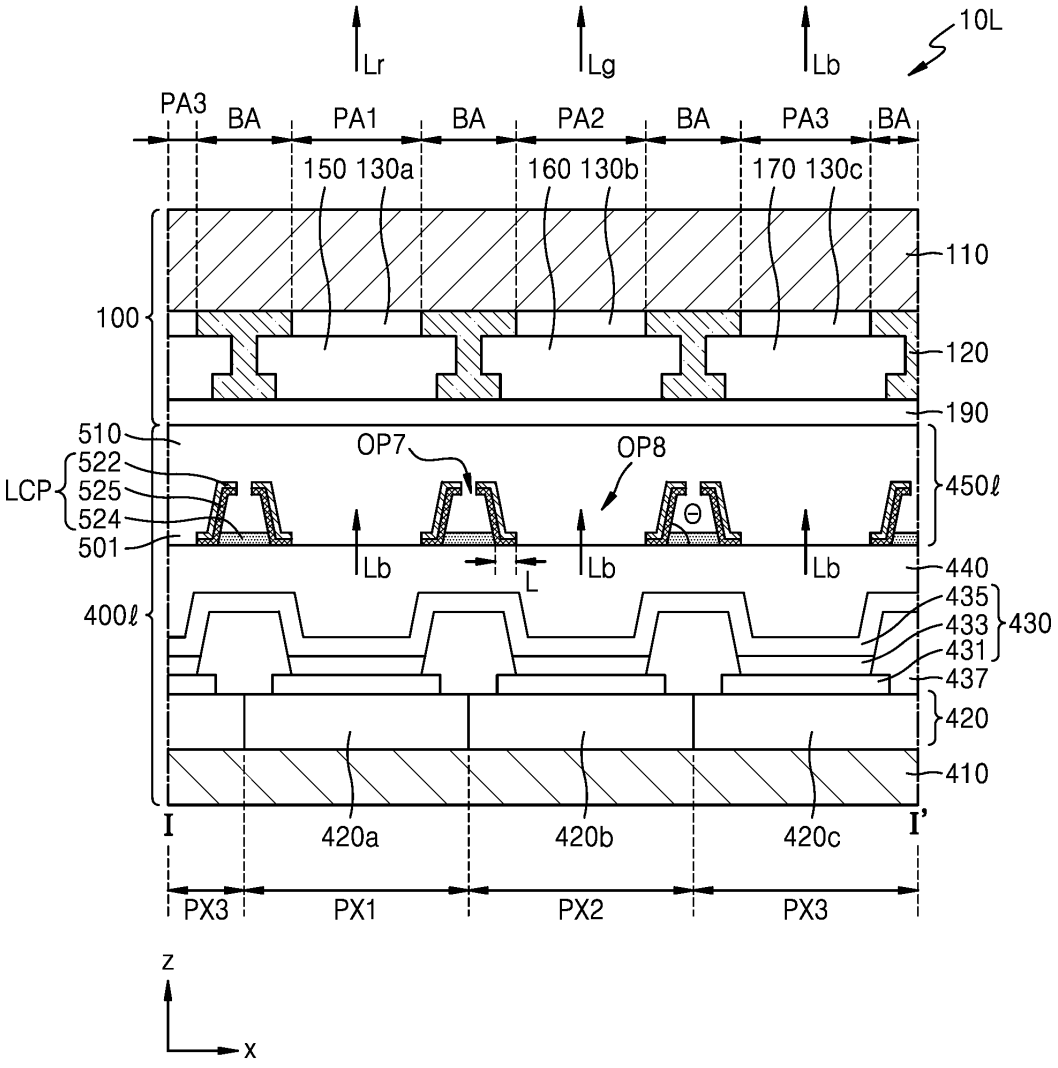
도면23f


PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
522
525
524
501
LCP
450j
440
435
433
431
430
437
400j
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

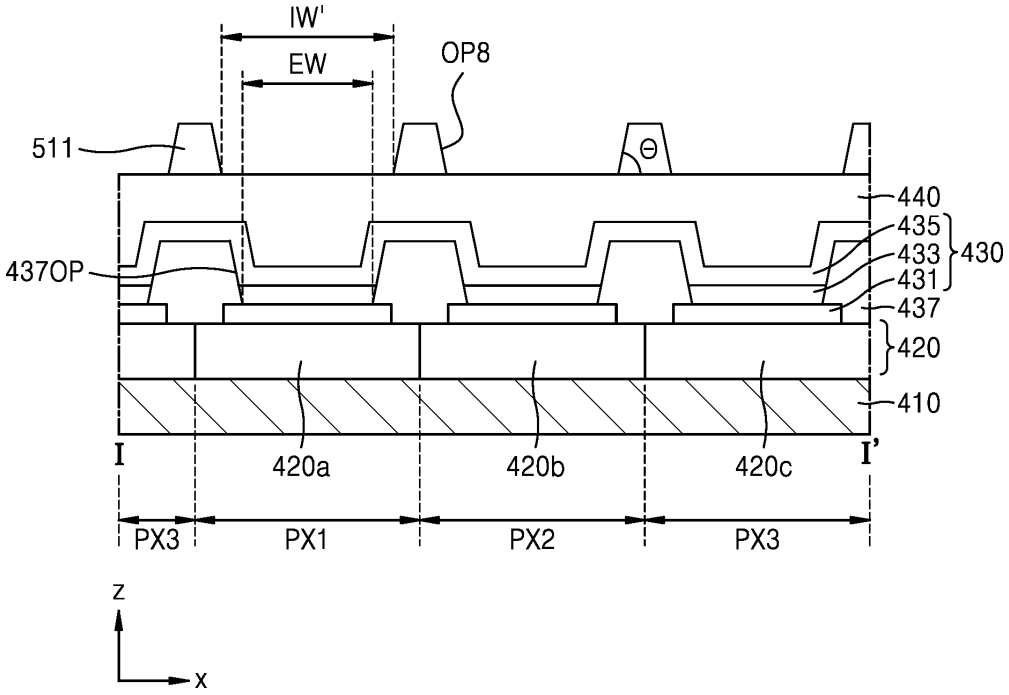
도면24


Lr
Lg
Lb
10K
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
501
LCP
522
524
L
53
OP6
Θ
450k
Lb
Lb
Lb
440
400k
435
433
431
430
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

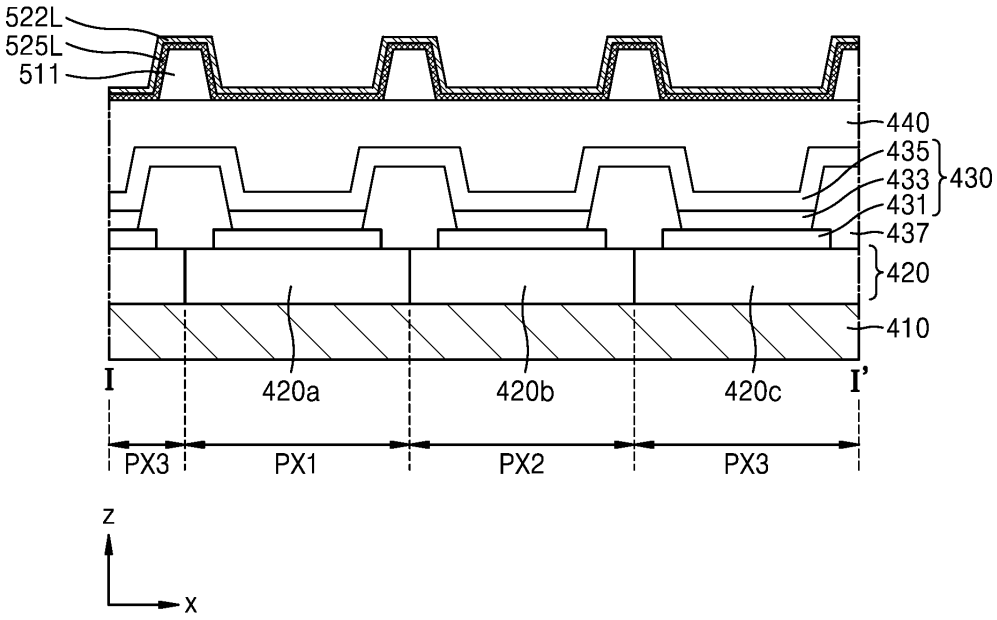
도면25


10L
Lr
Lg
Lb
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
522
525
524
501
LCP
OP7
OP8
Θ
450ℓ
Lb
L
Lb
Lb
440
435
433
431
430
437
400ℓ
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

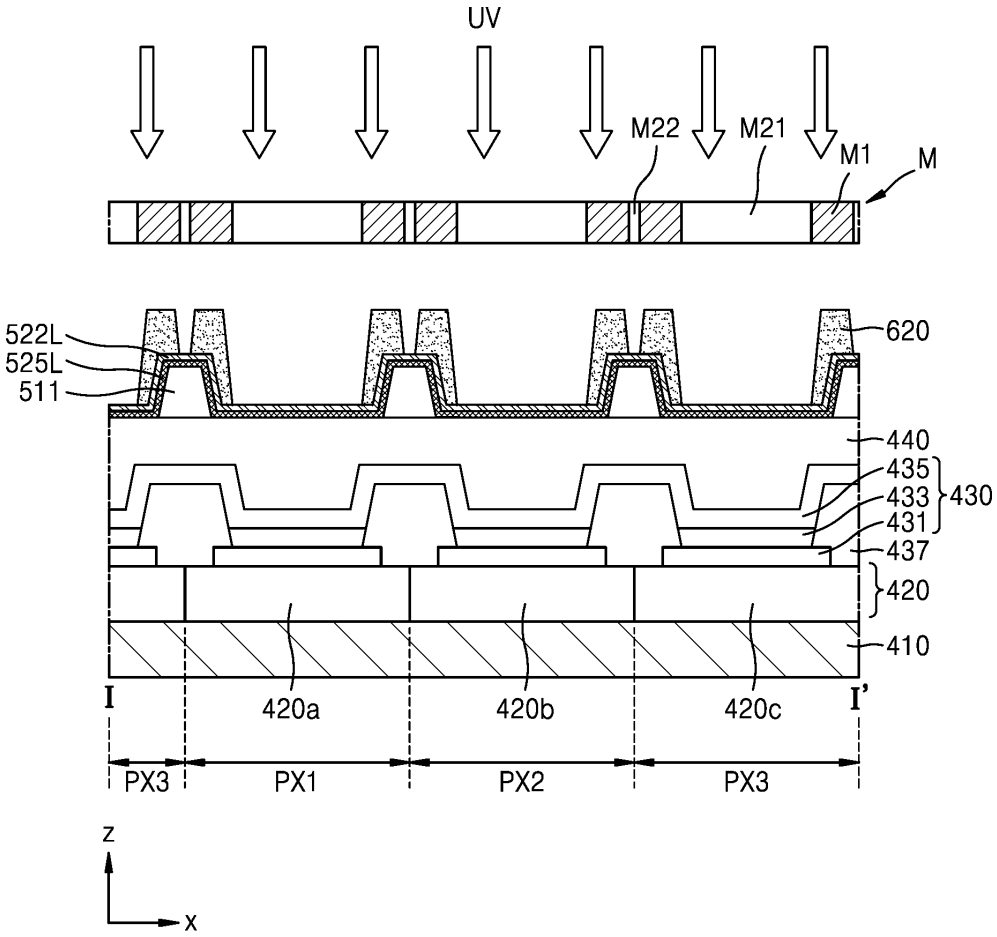
도면26a


IW'
EW
OP8
511
θ
440
435
433
431
430
437OP
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

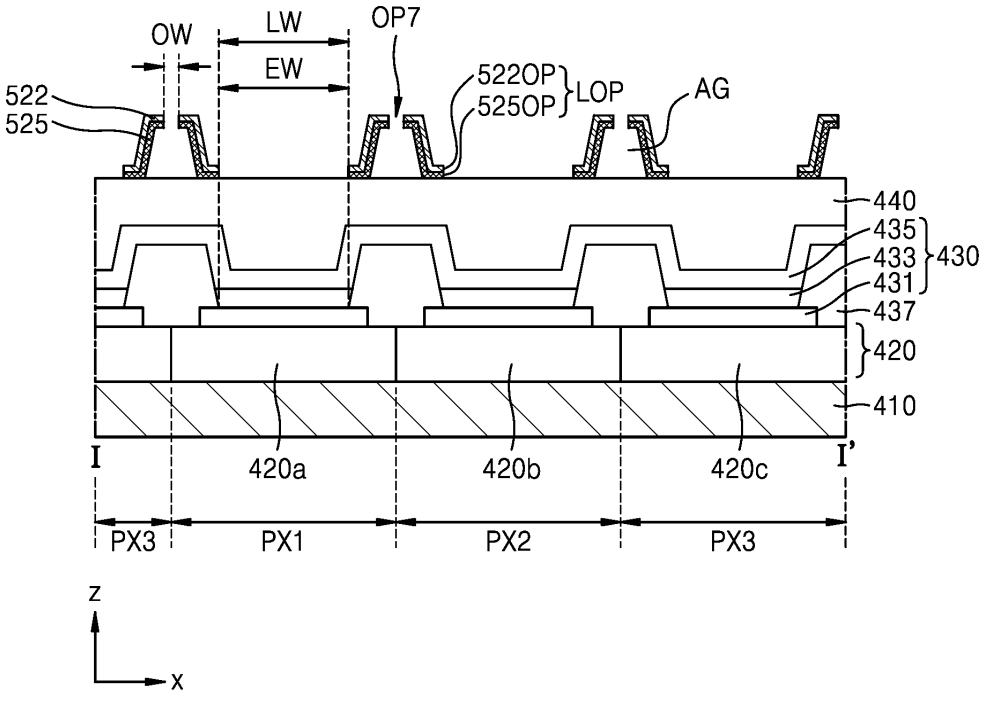
도면26b


522L
525L
511
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

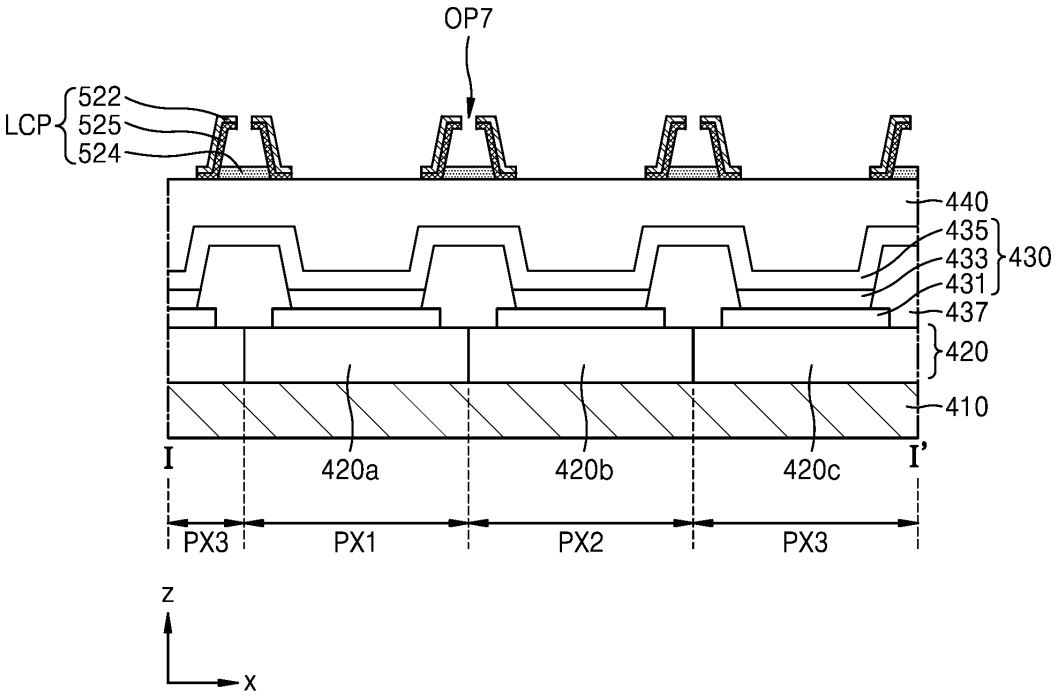
도면26c


UV
M22
M21
M1
M
522L
525L
511
620
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

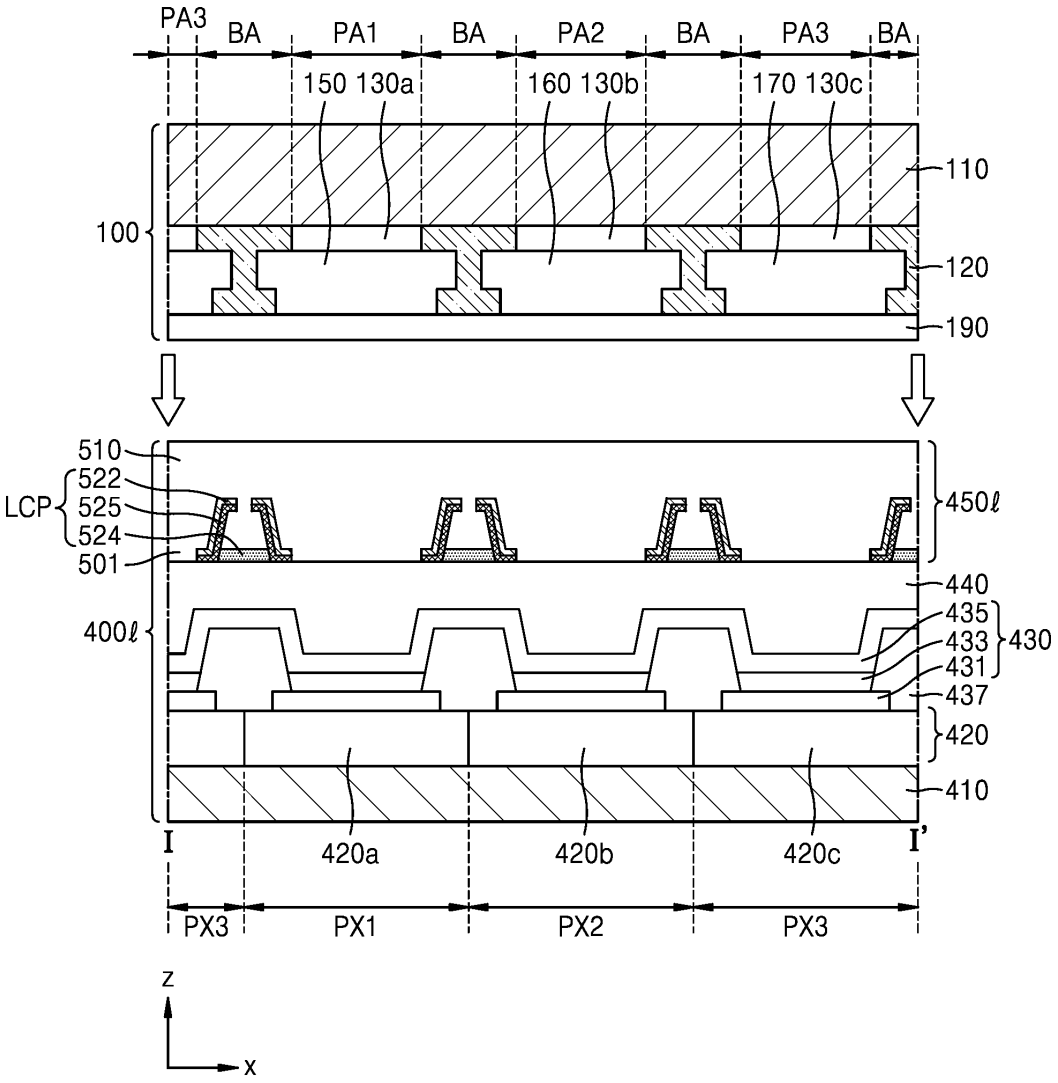
도면26d


OW
LW
EW
OP7
522OP
525OP
LOP
AG
522
525
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

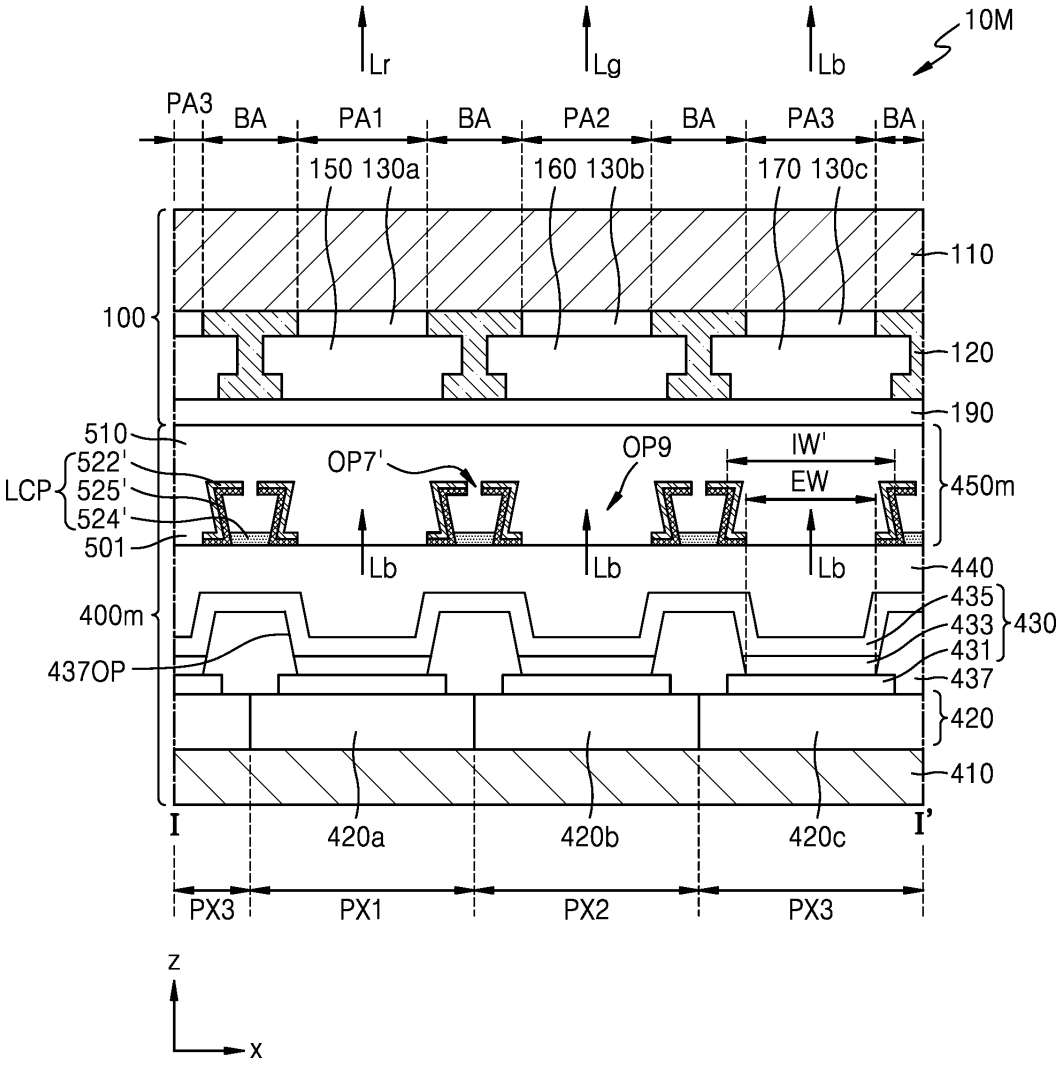
도면26e


OP7
LCP
522
525
524
440
435
433
431
430
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

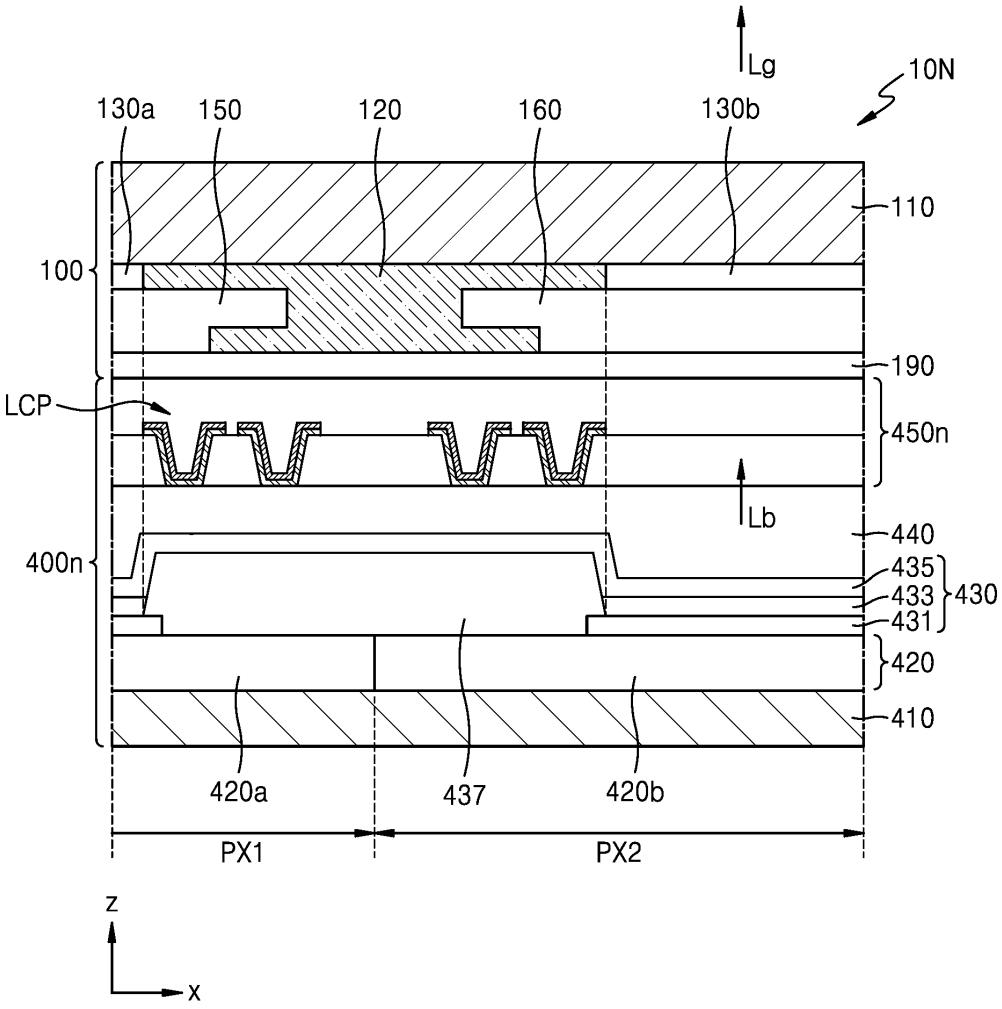
도면26f


PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
LCP
522
525
524
501
450ℓ
440
435
433
431
430
400ℓ
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

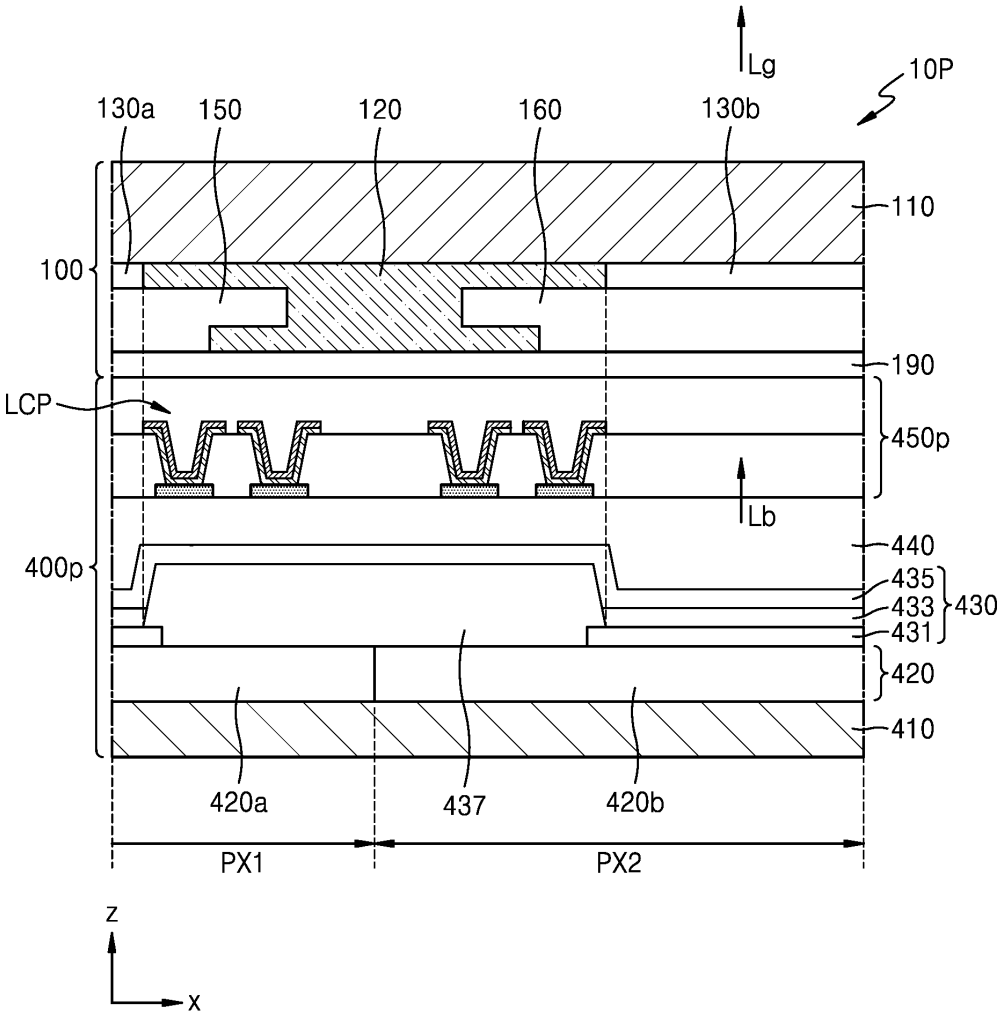
도면27


Lr
Lg
Lb
10M
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150 130a
160 130b
170 130c
110
100
120
190
510
522'
525'
524'
501
LCP
OP7'
OP9
IW'
EW
450m
Lb
Lb
Lb
440
435
433
431
430
400m
437OP
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

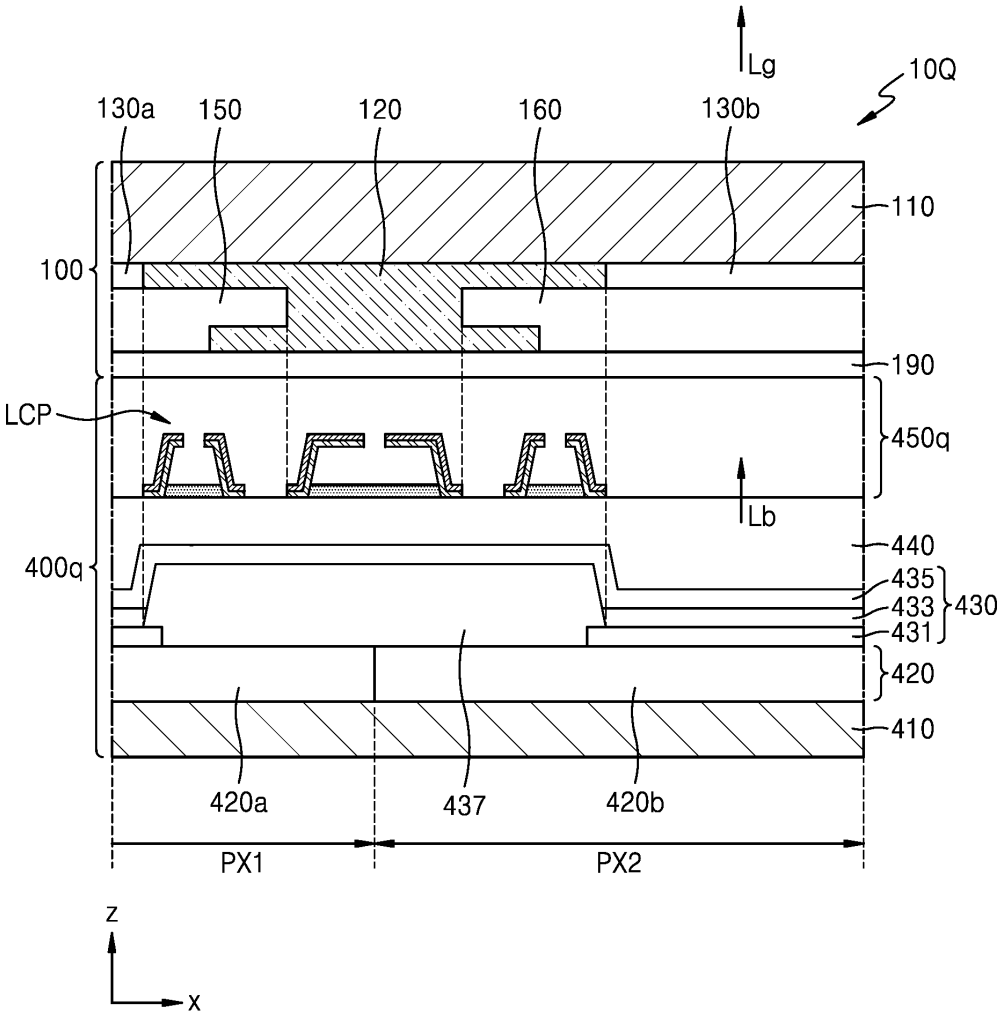
도면28


Lg
10N
130a
150
120
160
130b
110
100
190
LCP
450n
Lb
440
400n
435
433
430
431
420
410
420a
437
420b
PX1
PX2
z
x

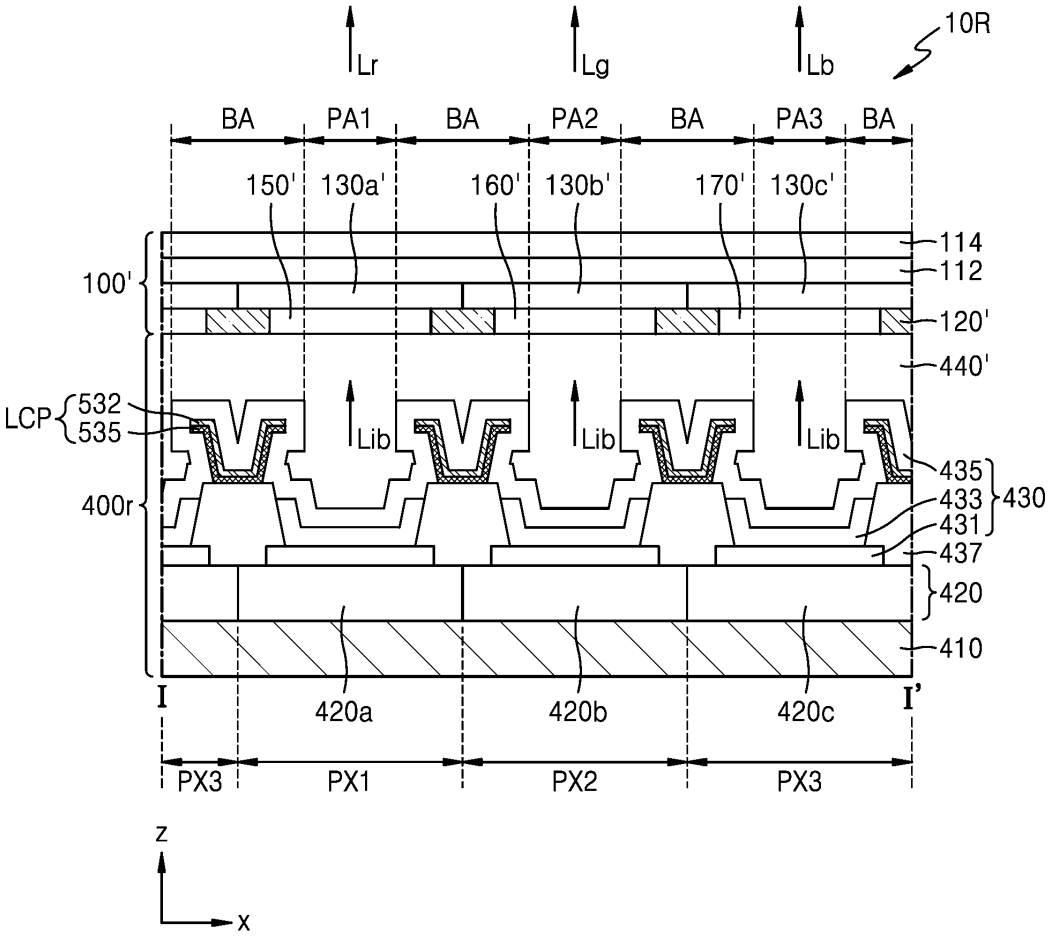
도면29


Lg
10P
130a
150
120
160
130b
110
100
190
LCP
450p
Lb
400p
440
435
433
430
431
420
410
420a
437
420b
PX1
PX2
z
x

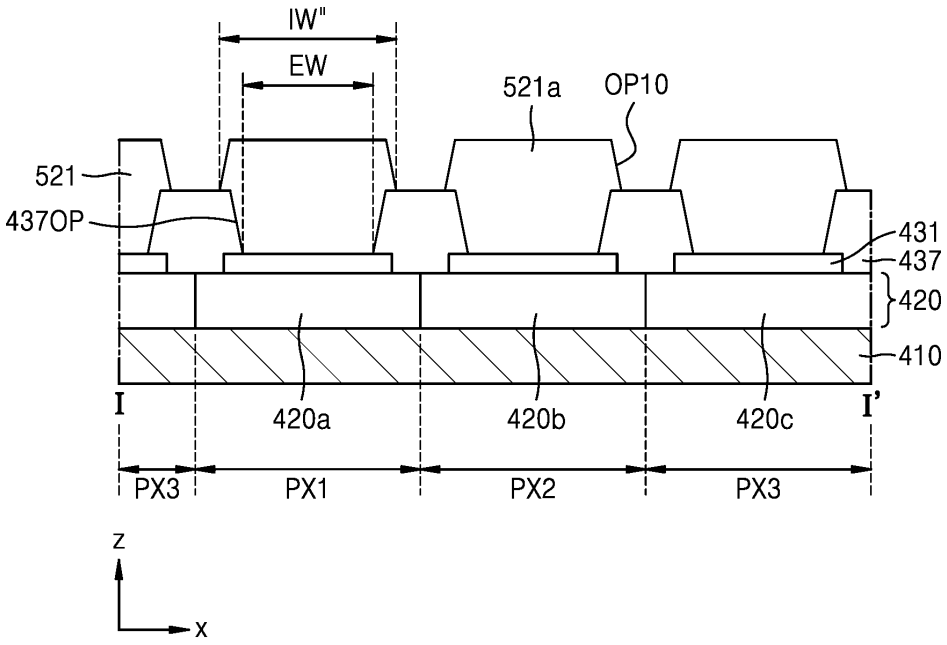
도면30


Lg
10Q
130a
150
120
160
130b
110
100
190
LCP
450q
Lb
400q
440
435
433
430
431
420
410
420a
437
420b
PX1
PX2
z
x

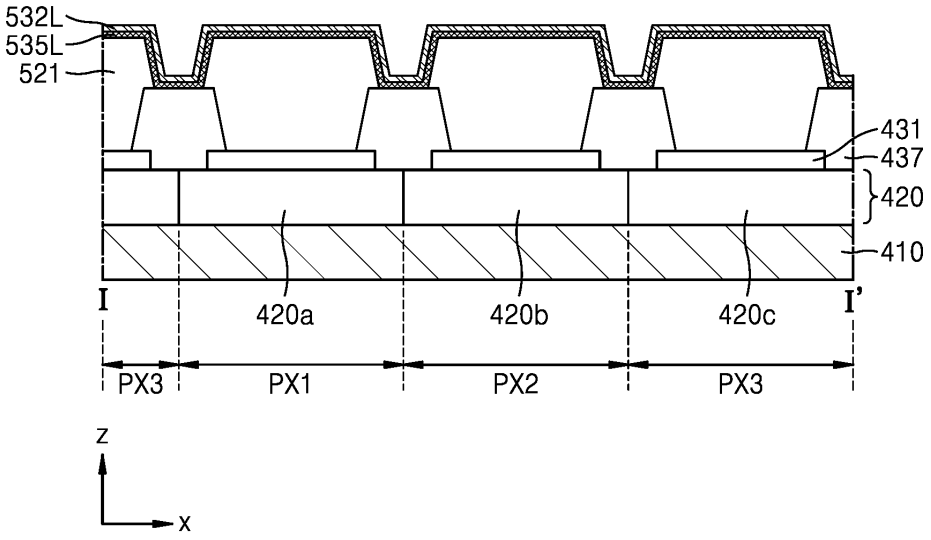
도면31


Lr
Lg
Lb
10R
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150'
130a'
160'
130b'
170'
130c'
100'
114
112
120'
440'
LCP
532
535
Lib
Lib
Lib
435
433
431
430
400r
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

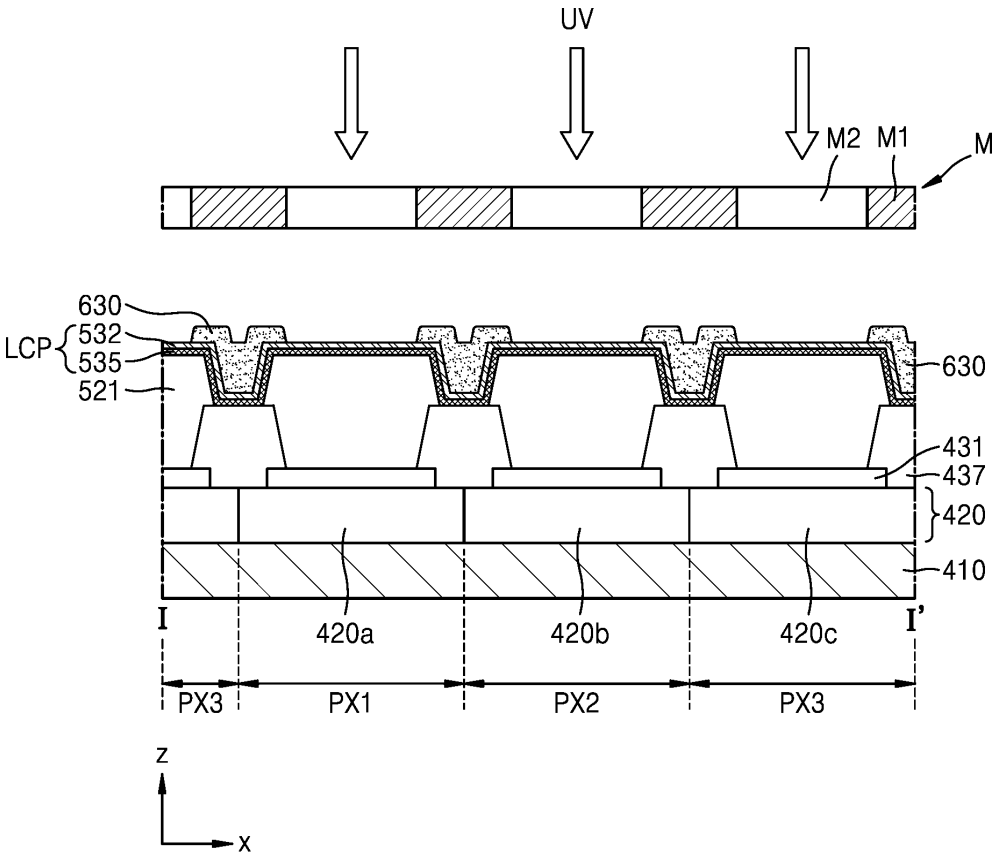
도면32a


IW"
EW
521a
OP10
521
437OP
431
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

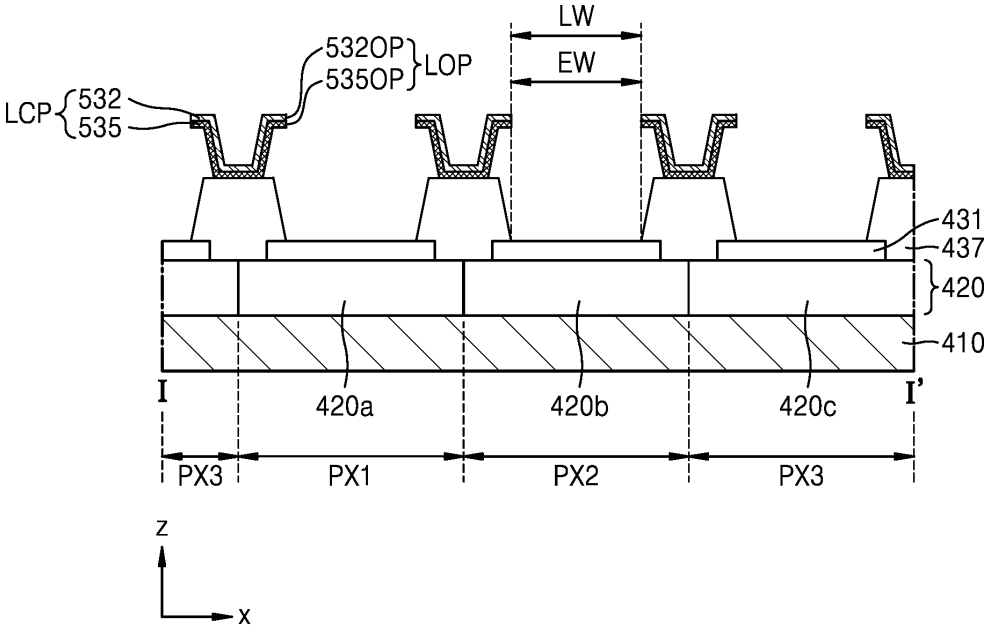
도면32b


532L
535L
521
431
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

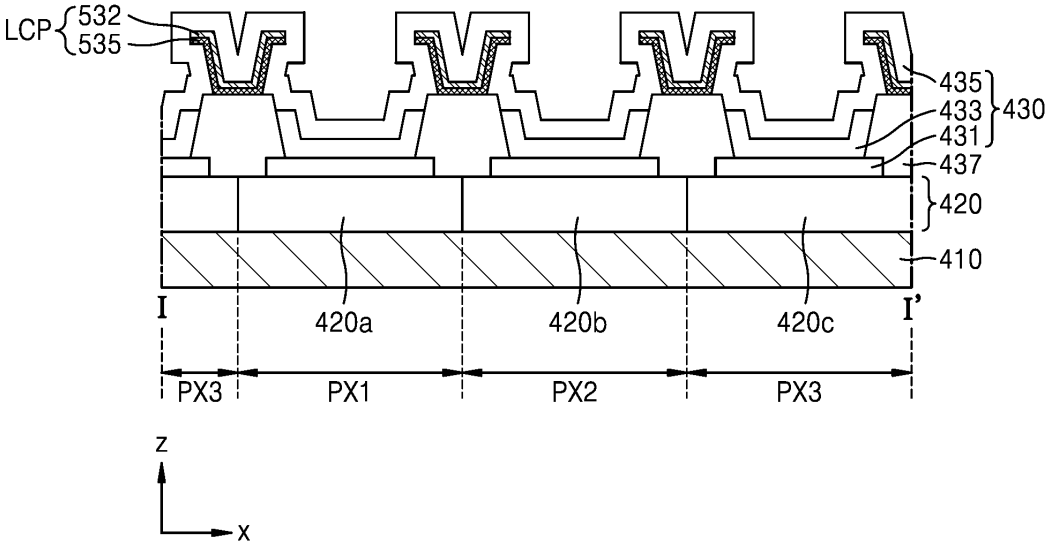
도면32c


UV
M2
M1
M
630
LCP
532
535
521
630
431
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

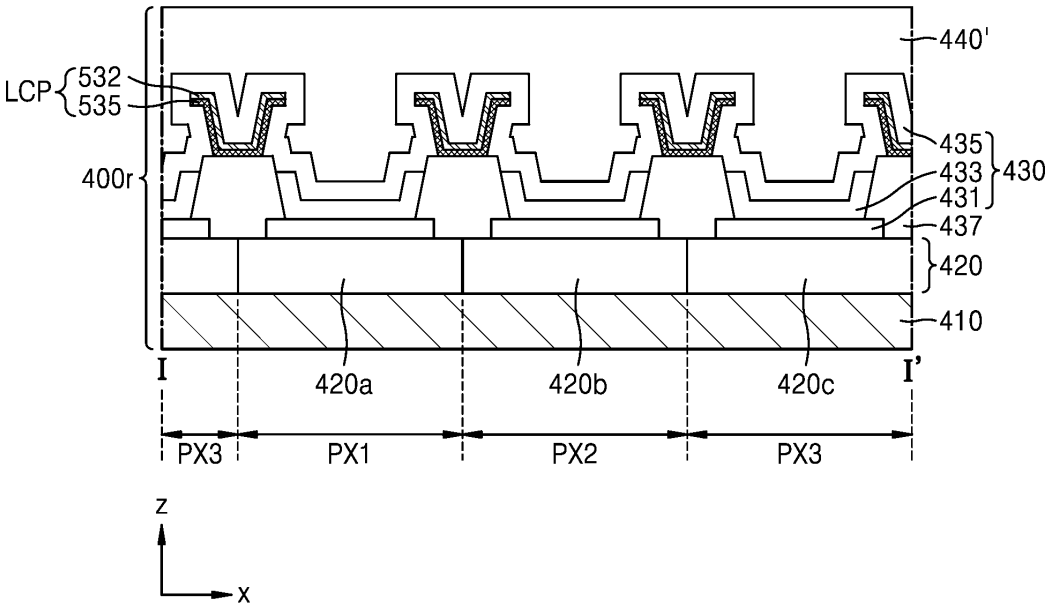
도면32d


LW
EW
532OP
535OP
LOP
LCP
532
535
431
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

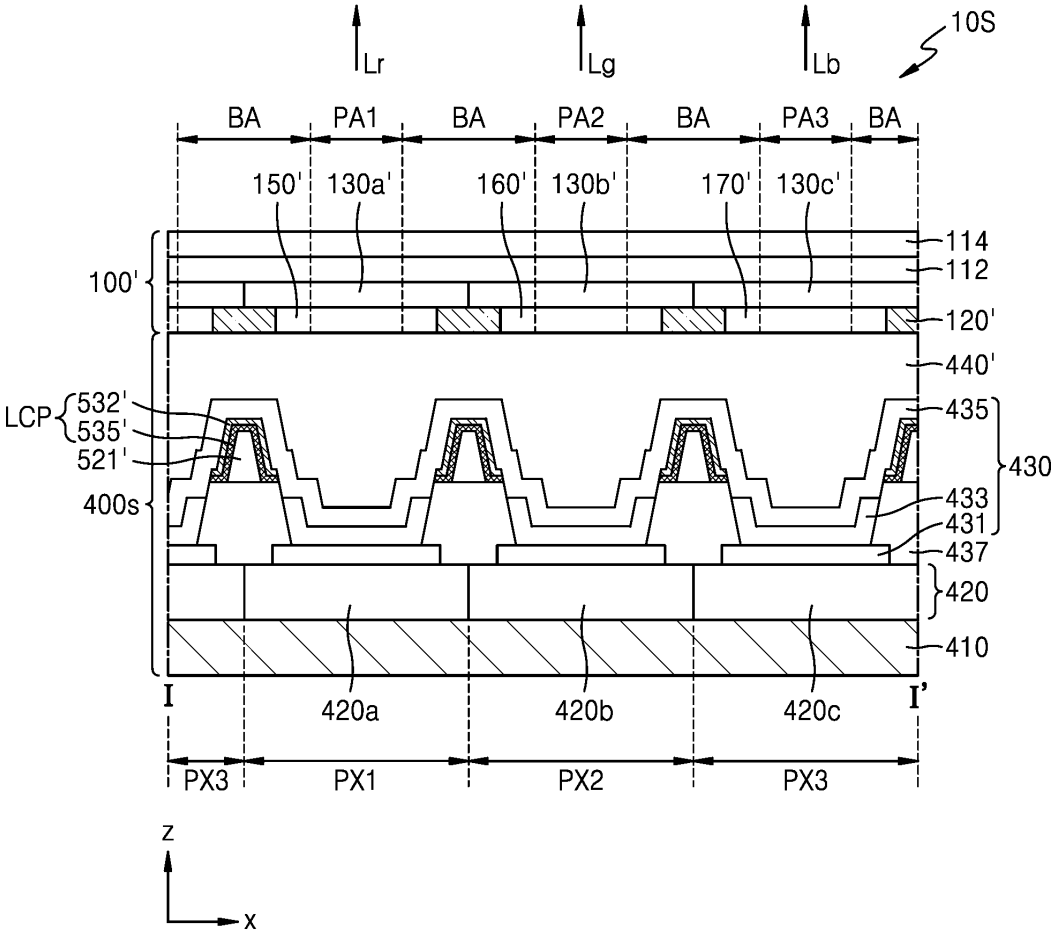
도면32e


LCP
532
535
435
433
431
430
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

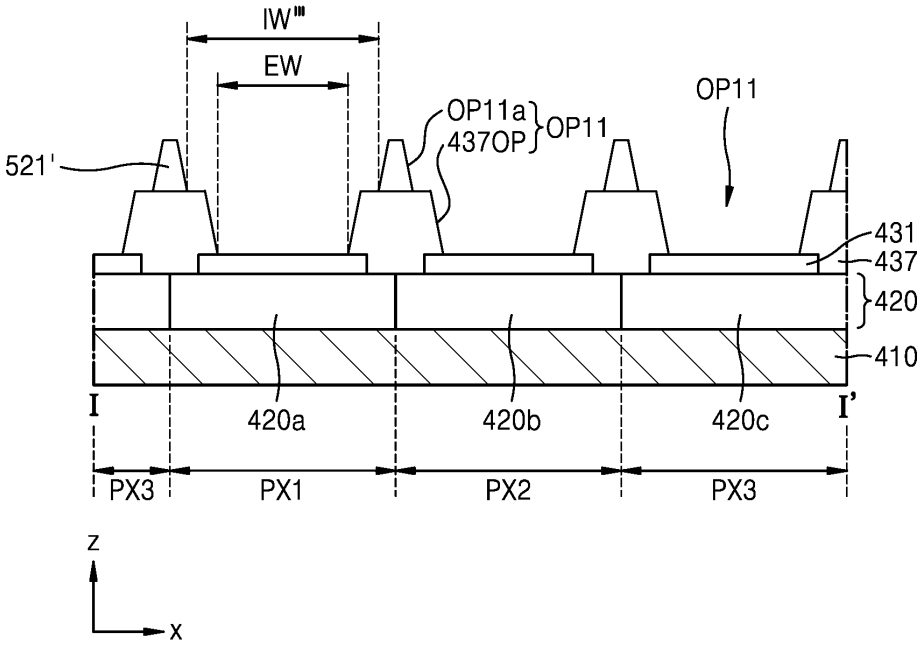
도면32f


LCP
532
535
400r
440'
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

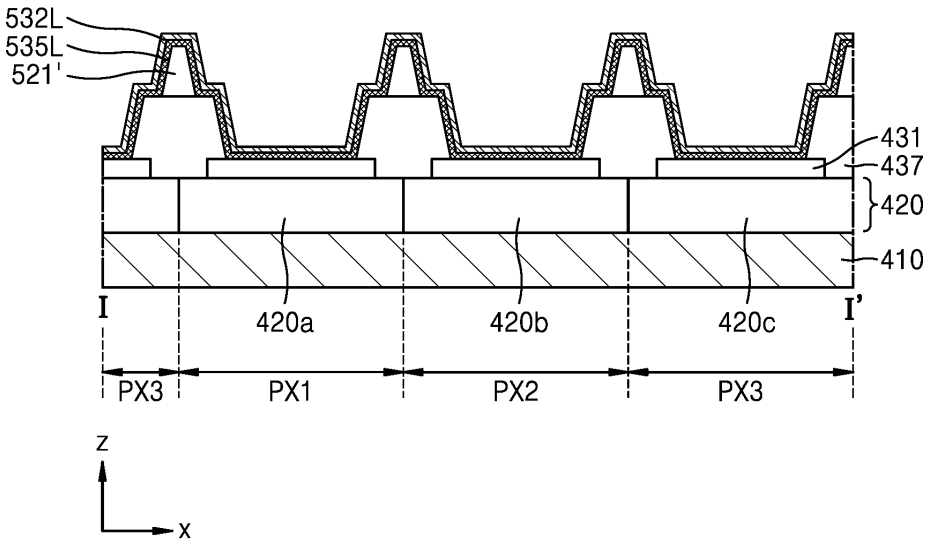
도면33


Lr
Lg
Lb
10S
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150'
130a'
160'
130b'
170'
130c'
100'
114
112
120'
440'
LCP
532'
535'
521'
400s
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

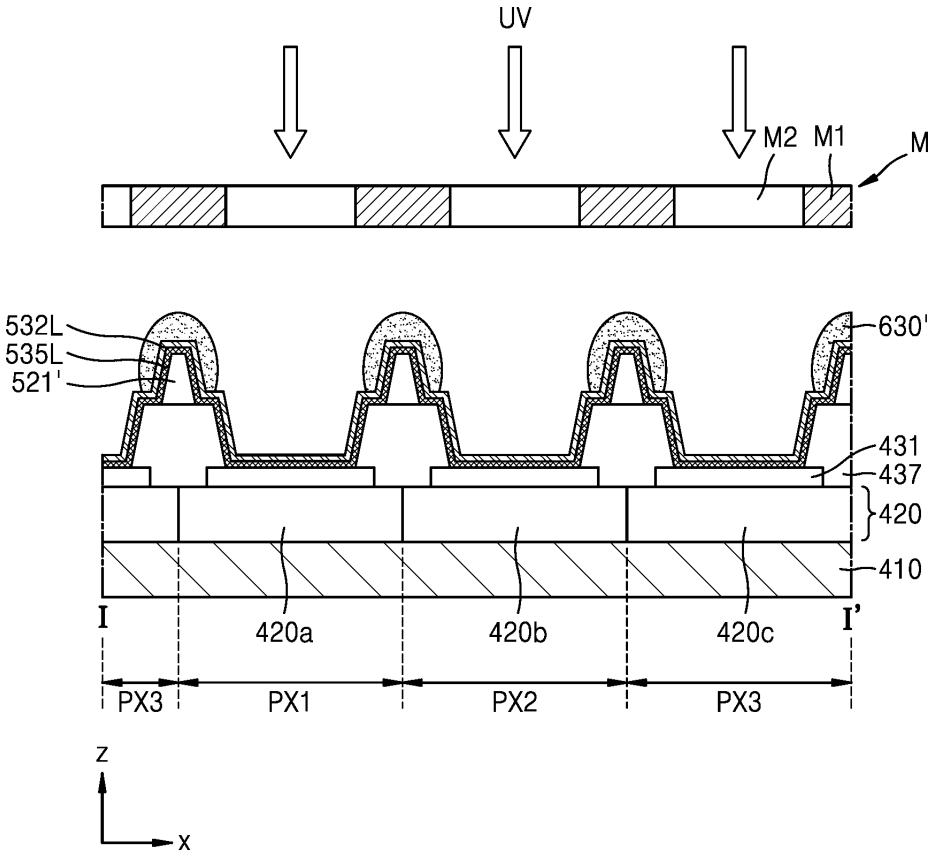
도면34a


IW'''
EW
OP11a
437OP
OP11
OP11
521'
431
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

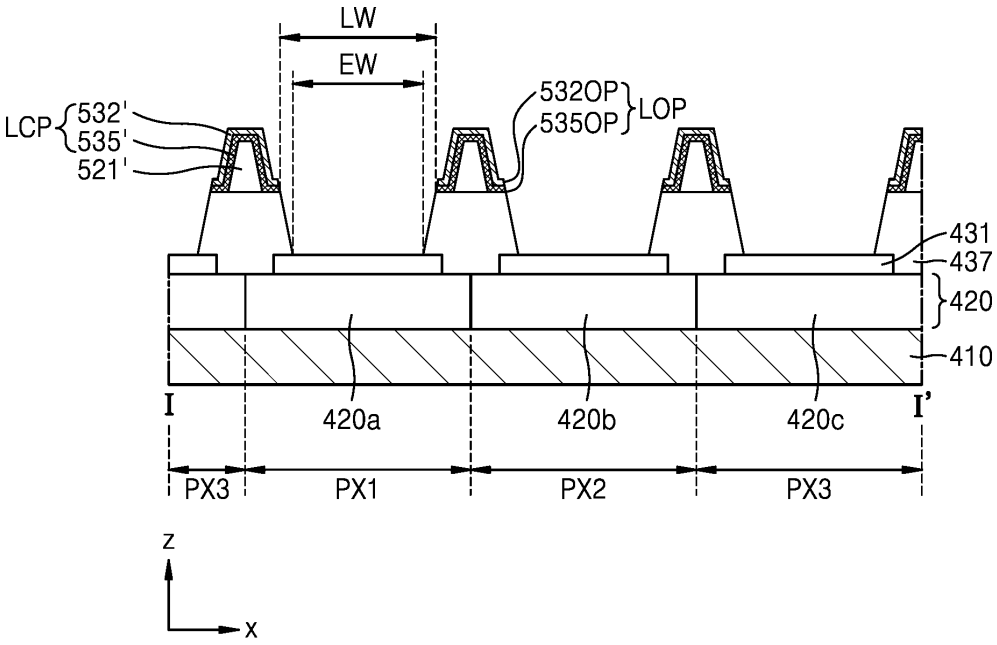
도면34b


532L
535L
521'
431
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

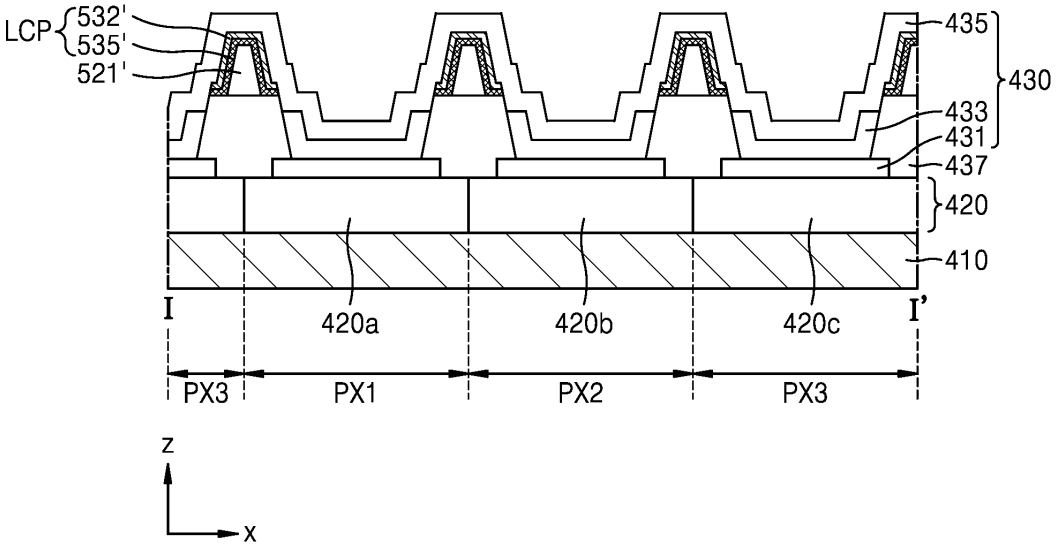
도면34c


UV
M2
M1
M
532L
535L
521'
630'
431
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

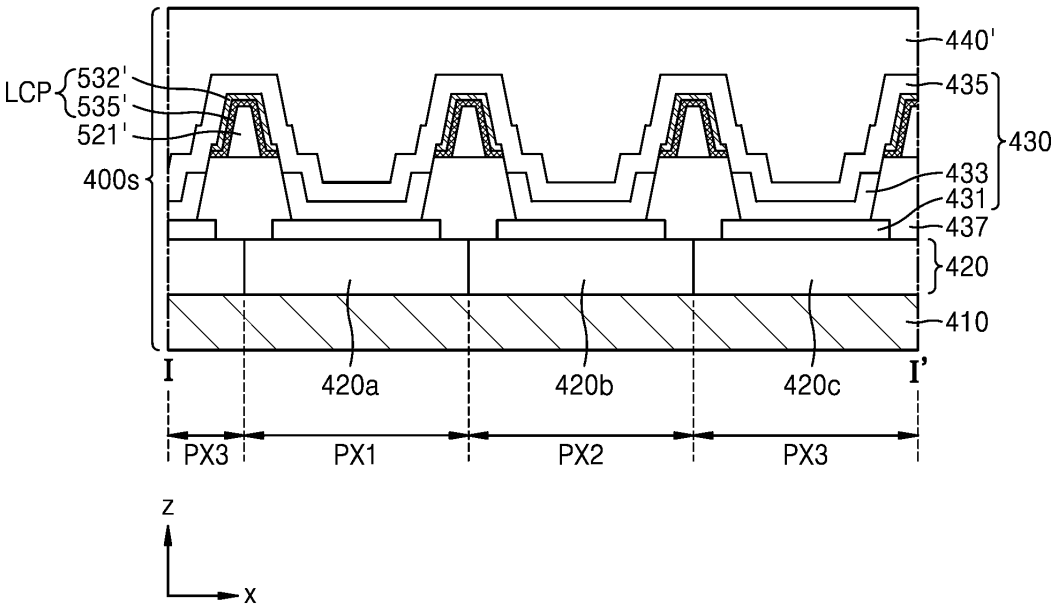
도면34d


LW
EW
LCP
532'
535'
521'
532OP
535OP
LOP
431
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

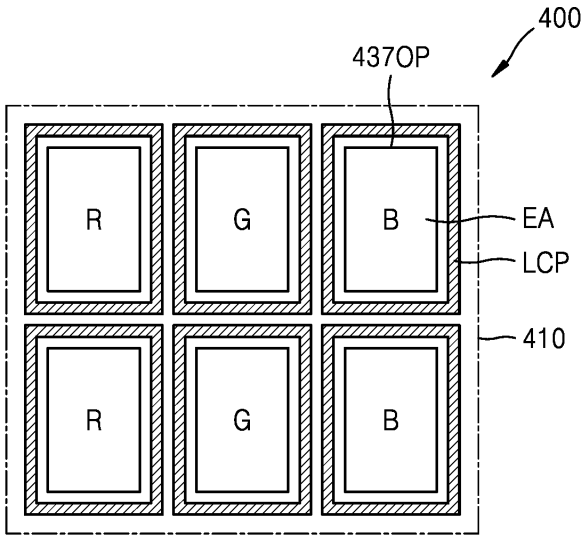
도면34e


LCP
532'
535'
521'
435
430
433
431
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

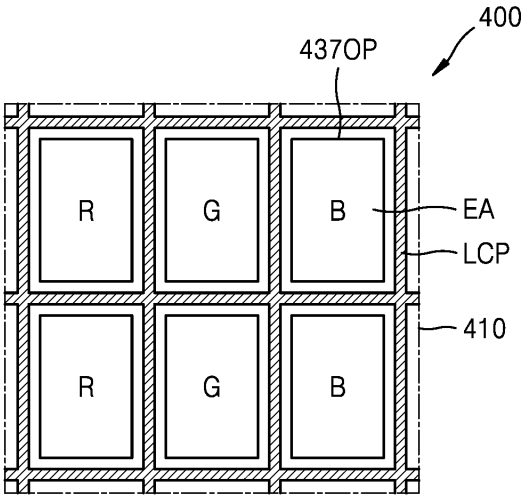
도면34f


LCP
532'
535'
521'
400s
440'
435
430
433
431
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

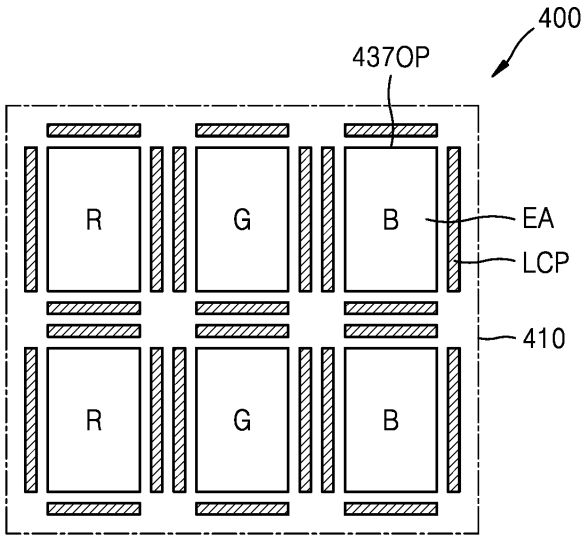
도면35a



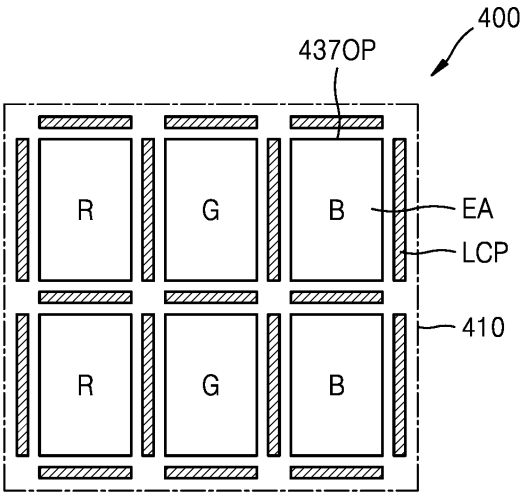
도면35b



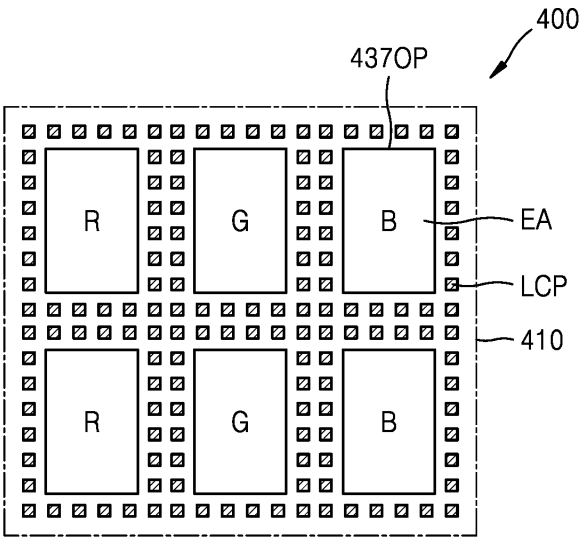
도면35c



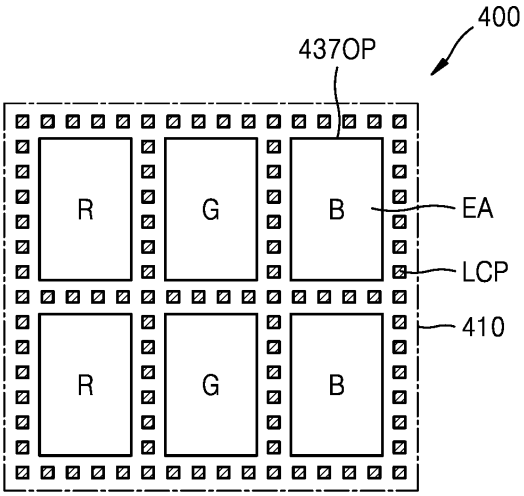
도면35d



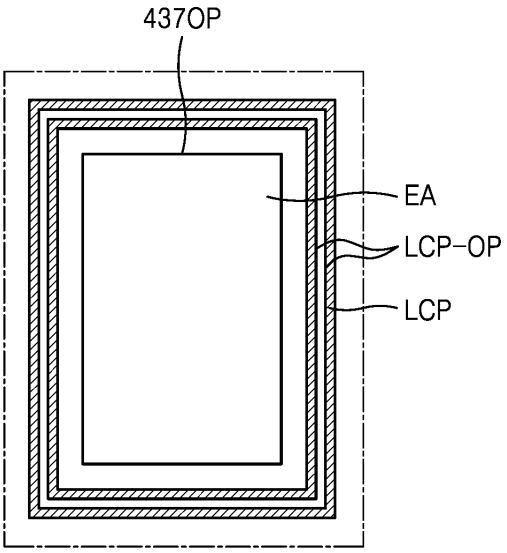
도면35e



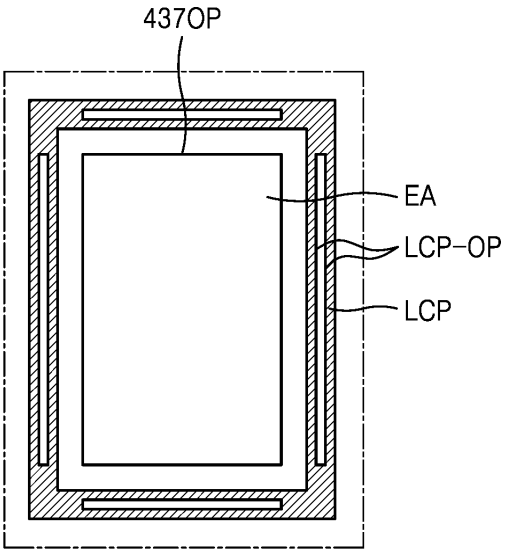
도면35f



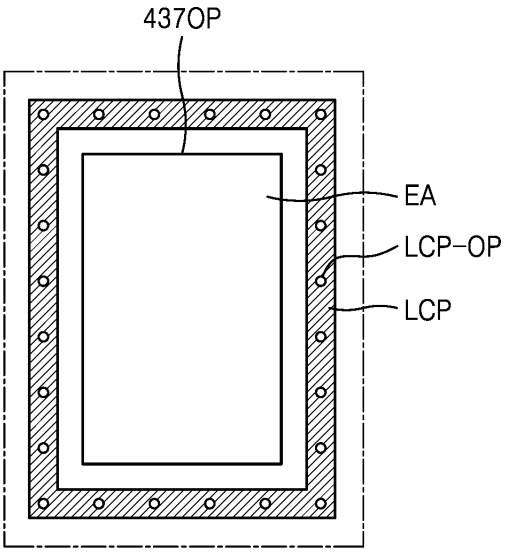
도면36a



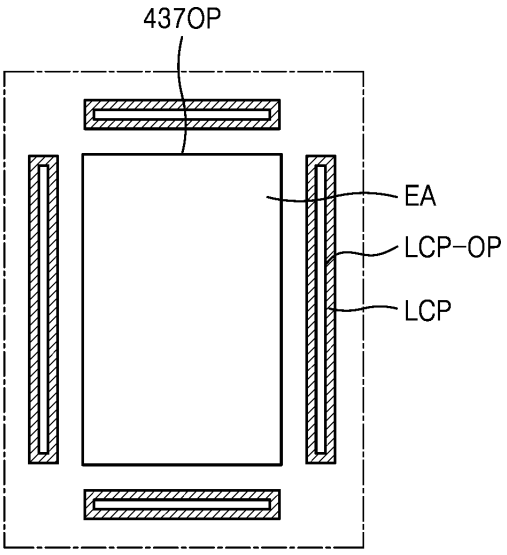
도면36b



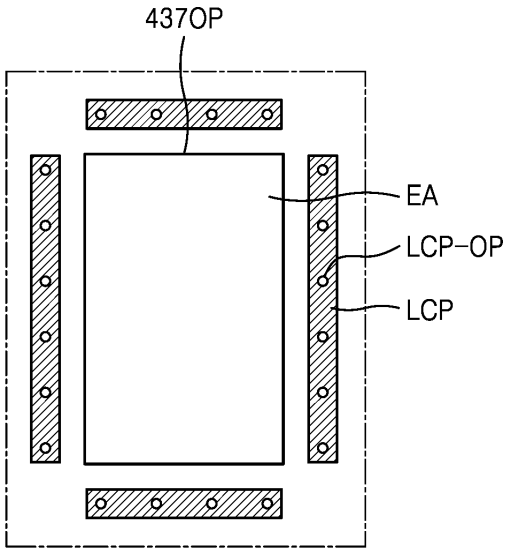
도면36c



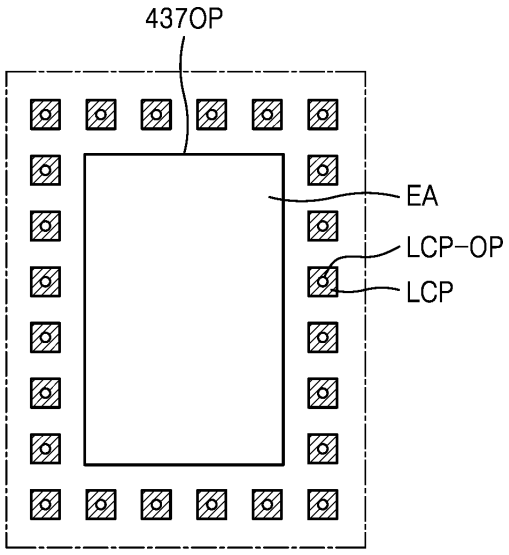
도면36d



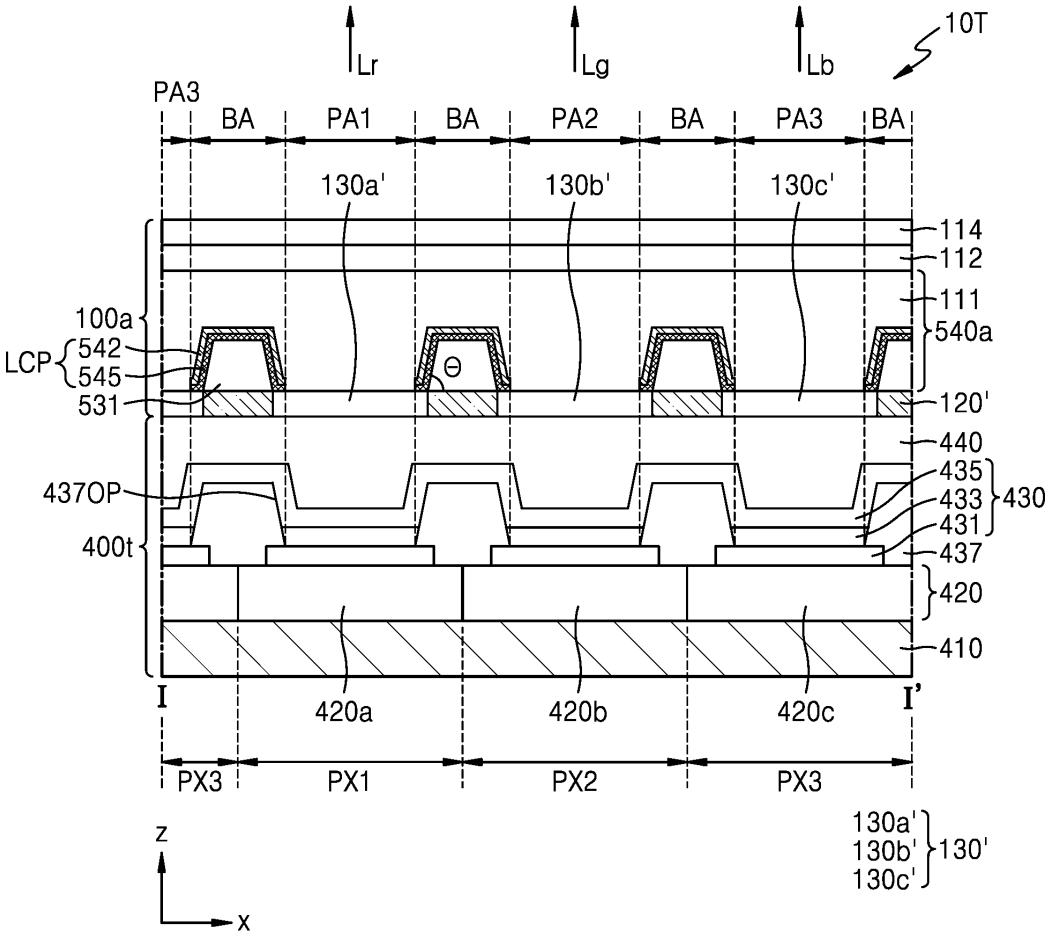
도면36e



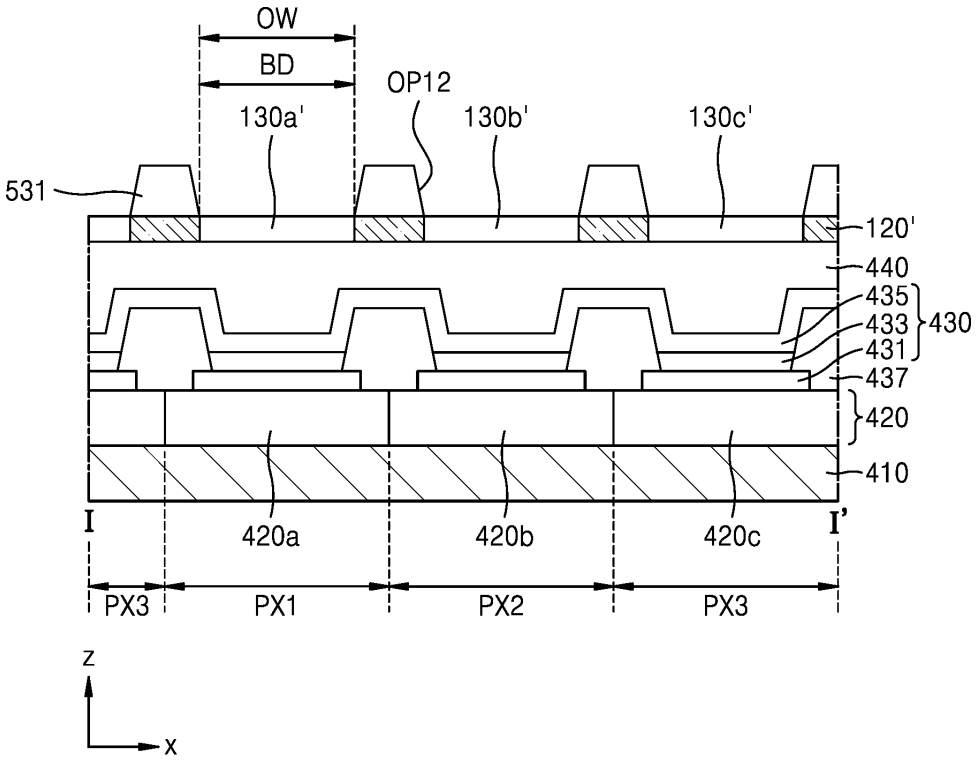
도면36f



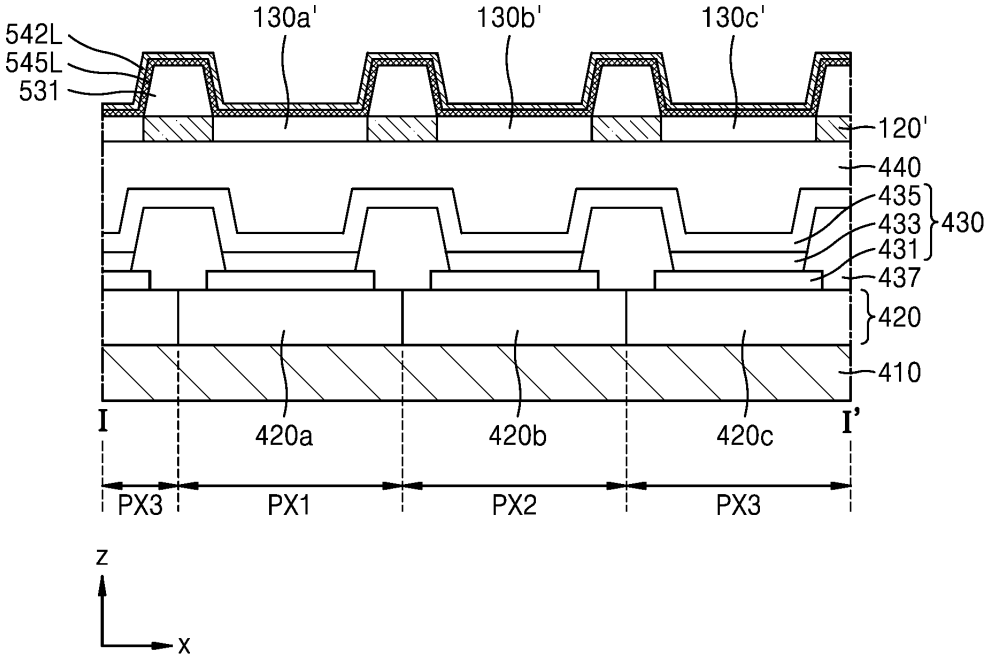
도면37


Lr
Lg
Lb
10T
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
130a'
130b'
130c'
114
112
111
540a
100a
LCP
542
545
531
θ
120'
440
435
433
431
430
437OP
400t
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
130a'
130b'
130c'
130'
z
x

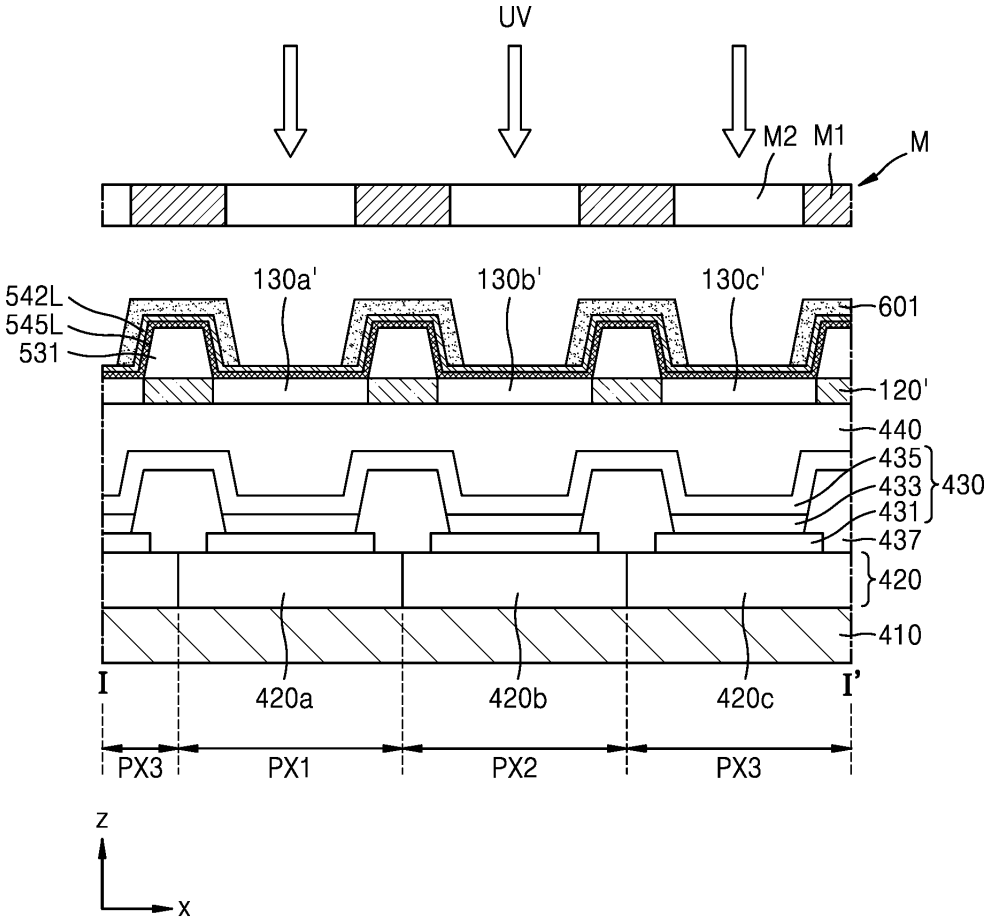
도면38a


OW
BD
OP12
130a'
130b'
130c'
531
120'
440
435
433
431
430
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

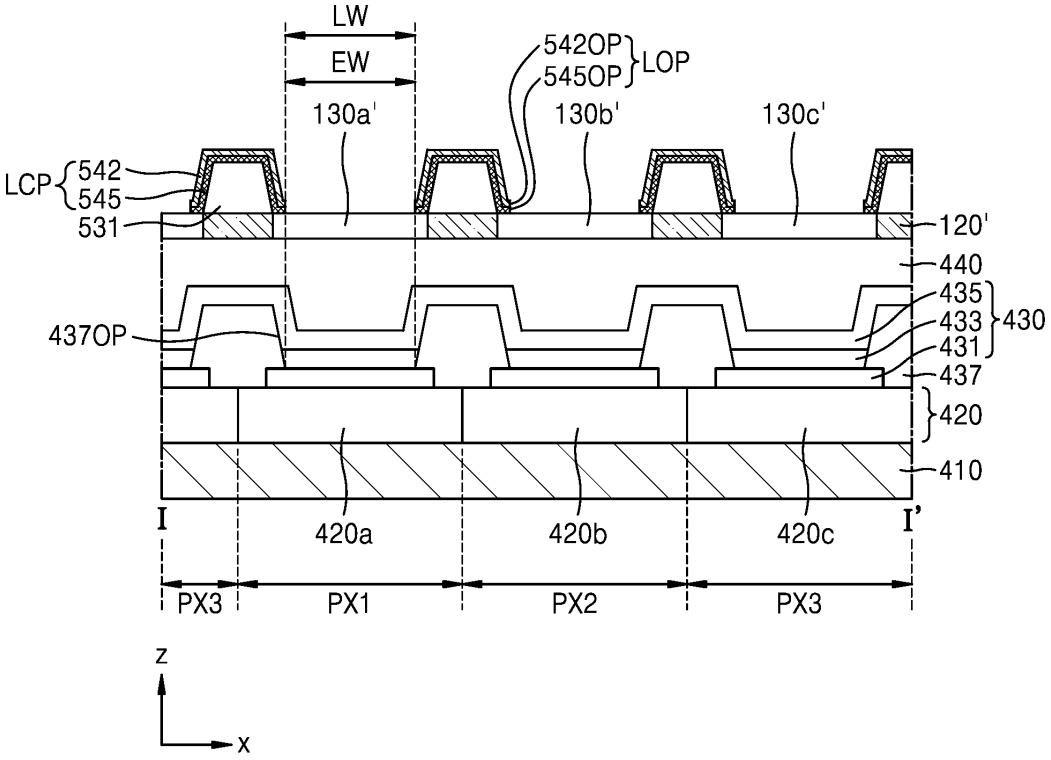
도면38b


542L
545L
531
130a'
130b'
130c'
120'
440
435
433
431
430
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

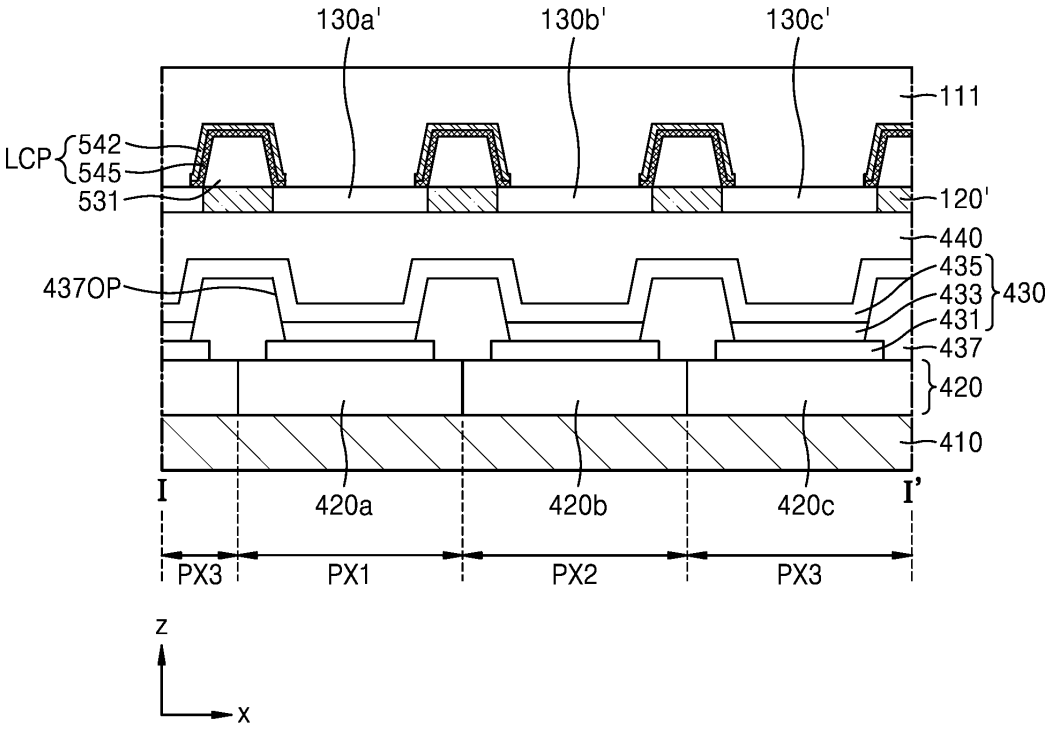
도면38c


UV
M2
M1
M
542L
545L
531
130a'
130b'
130c'
601
120'
440
435
433
431
430
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

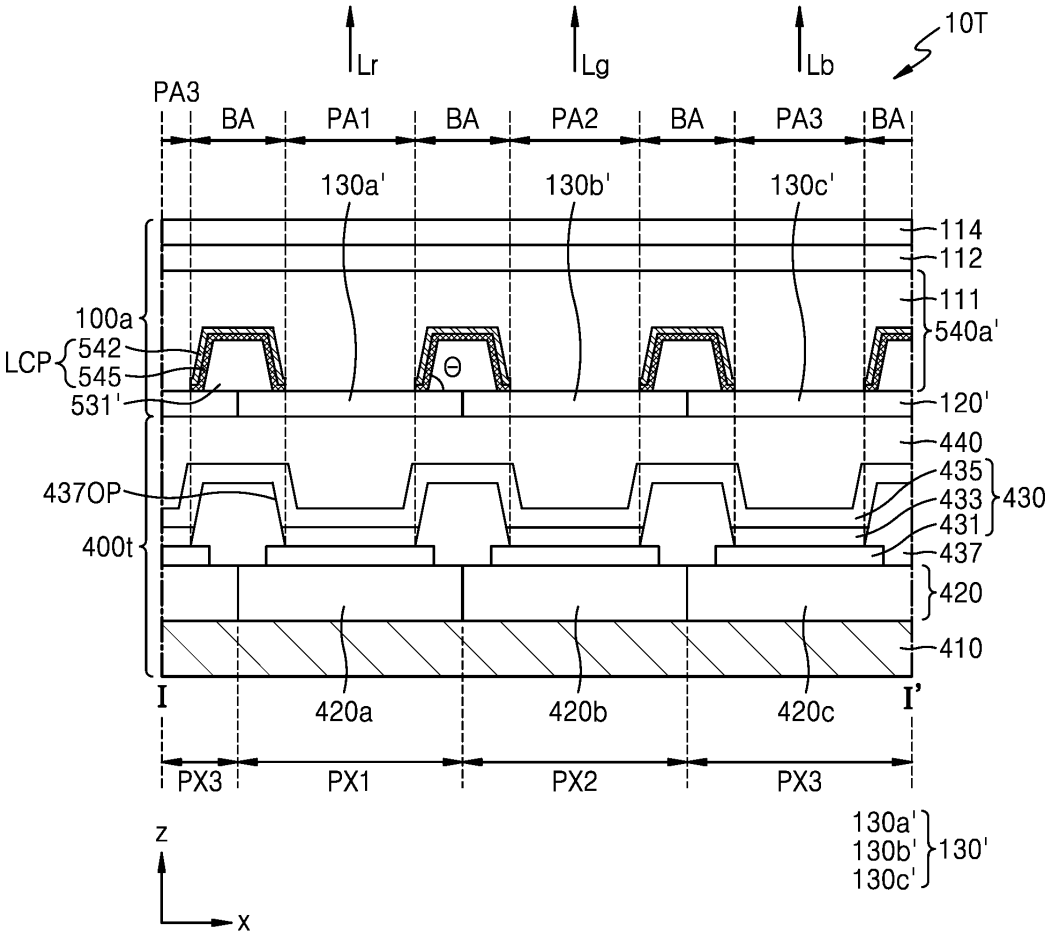
도면38d


LW
EW
542OP
545OP
LOP
130a'
130b'
130c'
LCP
542
545
531
120'
440
435
433
431
430
437OP
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

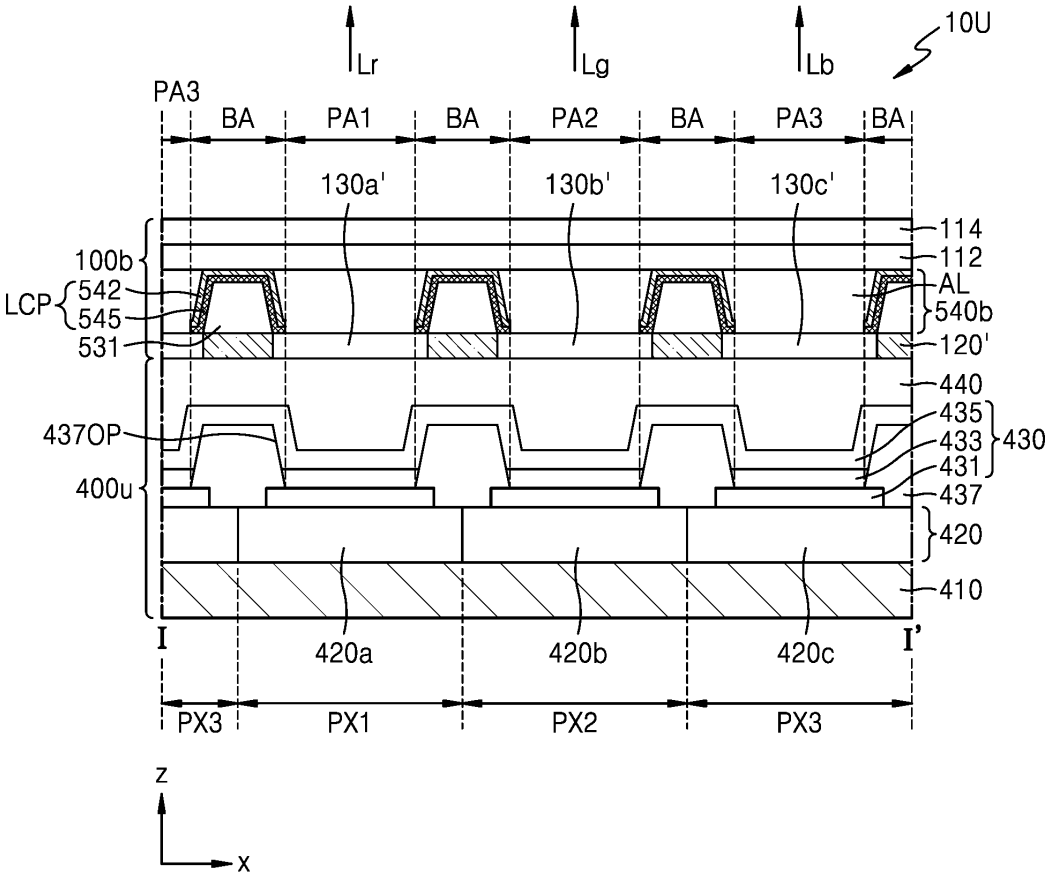
도면38e


130a'
130b'
130c'
111
LCP
542
545
531
120'
440
435
433
431
430
437OP
437
420
410
I
420a
420b
420c
I'
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

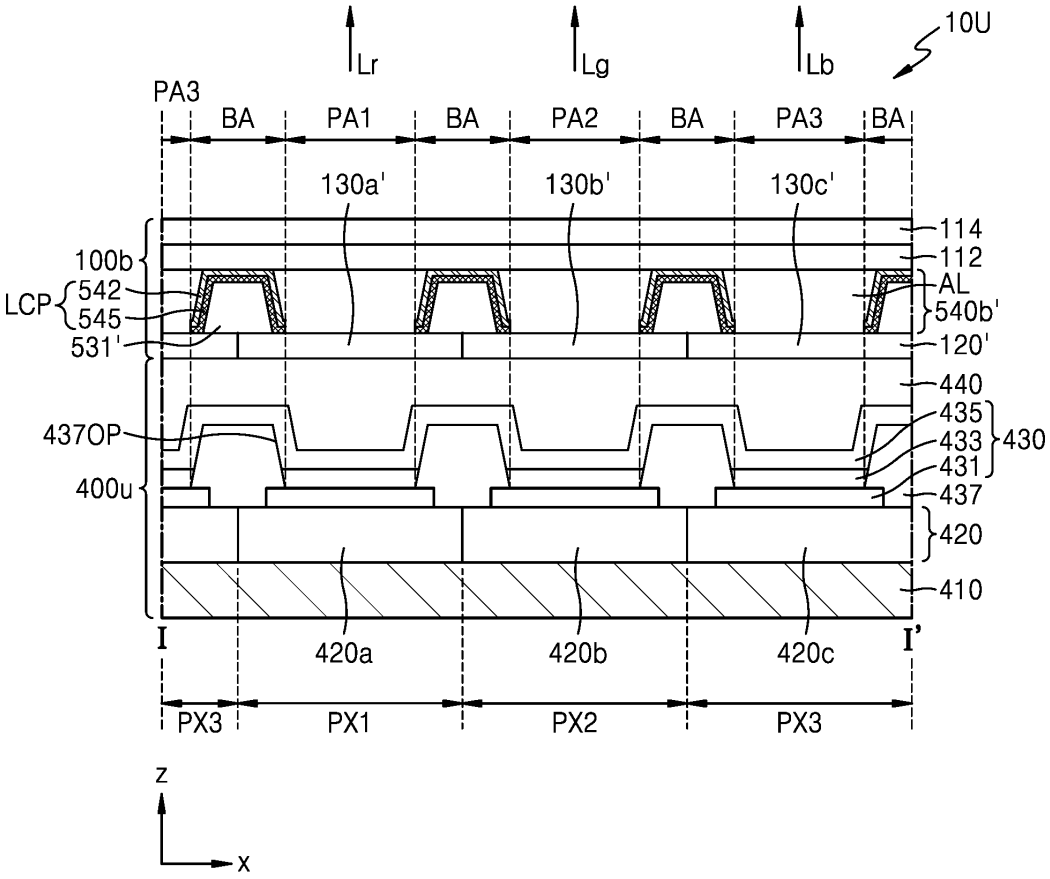
도면39


Lr
Lg
Lb
10T
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
130a'
130b'
130c'
114
112
111
540a'
100a
LCP
542
545
531'
Θ
120'
440
435
433
431
430
437OP
400t
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
130a'
130b'
130c'
130'
z
x

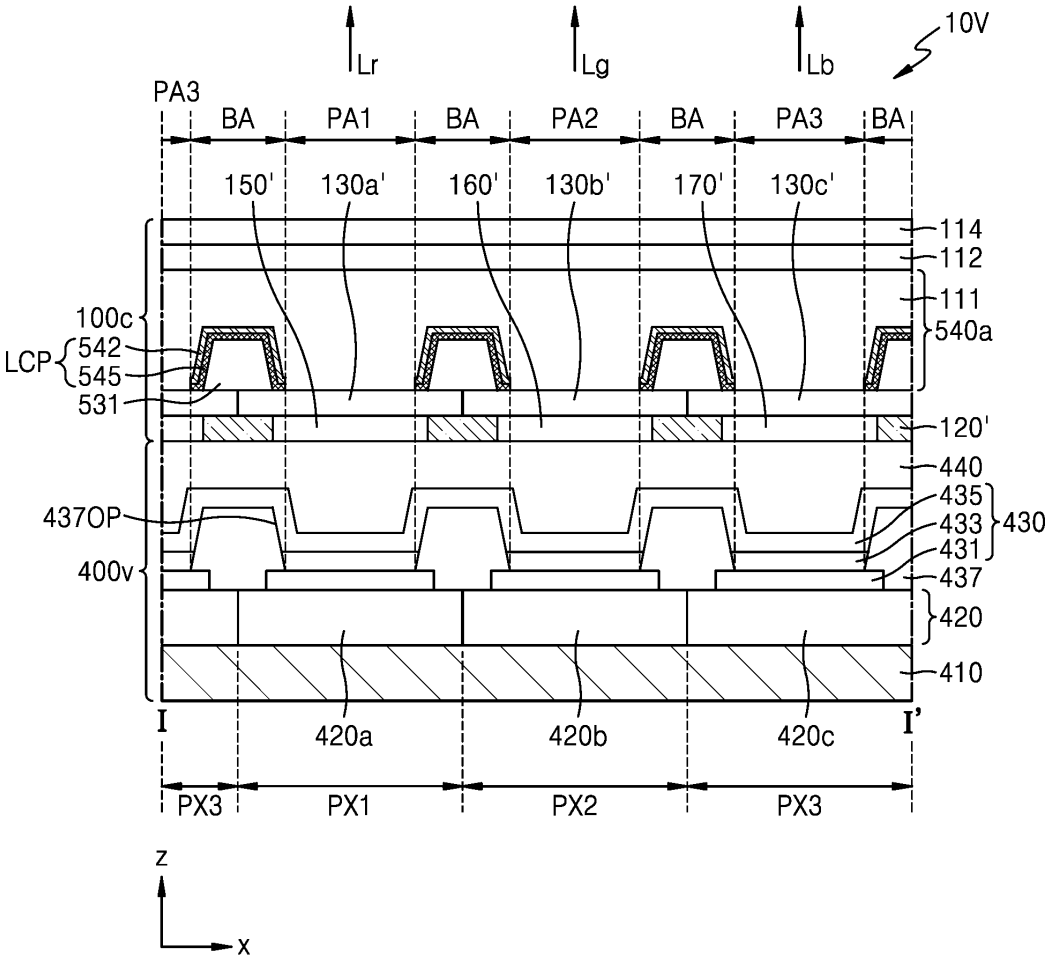
도면40


Lr
Lg
Lb
10U
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
130a'
130b'
130c'
114
112
AL
540b
120'
440
435
433
431
430
437
420
410
100b
LCP
542
545
531
437OP
400u
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

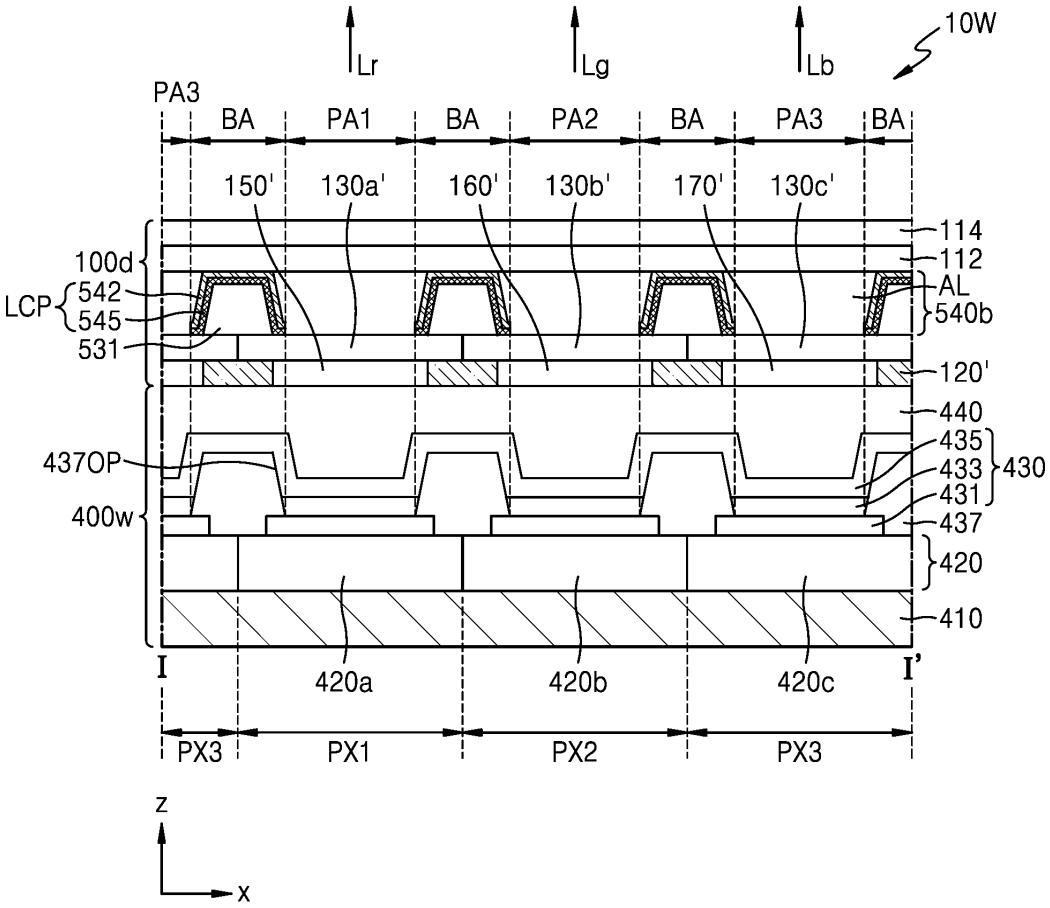
도면41


Lr
Lg
Lb
10U
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
130a'
130b'
130c'
114
112
AL
540b'
120'
440
435
433
431
430
437
420
410
100b
LCP
542
545
531'
437OP
400u
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

도면42

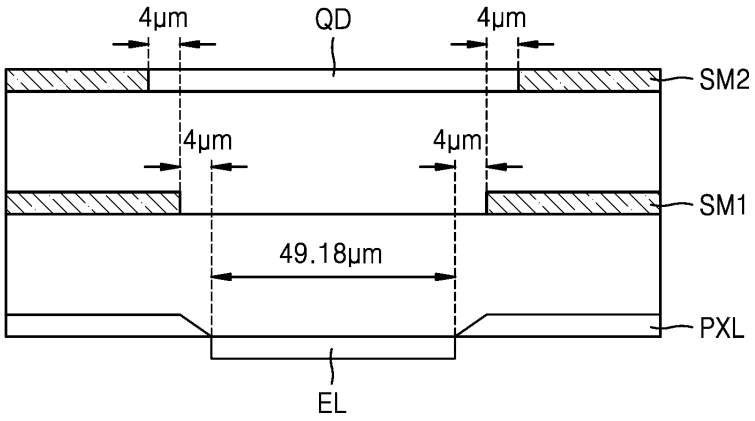

Lr
Lg
Lb
10V
PA3
BA
PA1
BA
PA2
BA
PA3
BA
150'
130a'
160'
130b'
170'
130c'
114
112
111
540a
100c
LCP
542
545
531
120'
440
435
433
431
430
437OP
400v
437
420
410
I
I'
420a
420b
420c
PX3
PX1
PX2
PX3
z
x

도면43



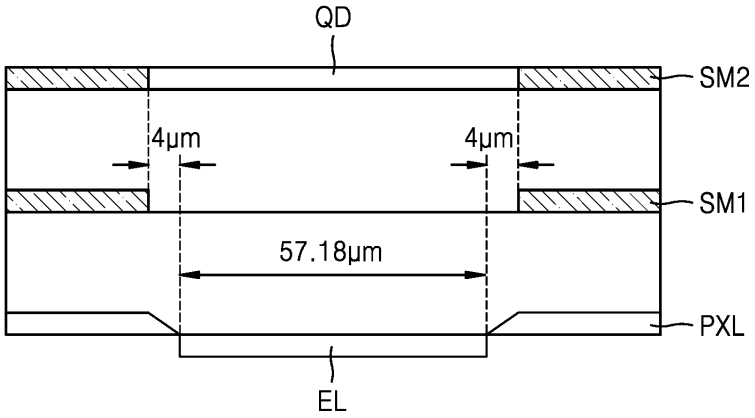
도면44a

< 비교예 1 >



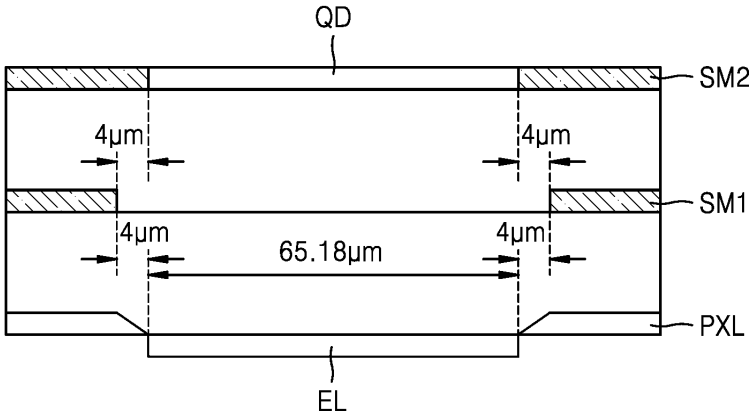
도면44b

< 비교예 2 >



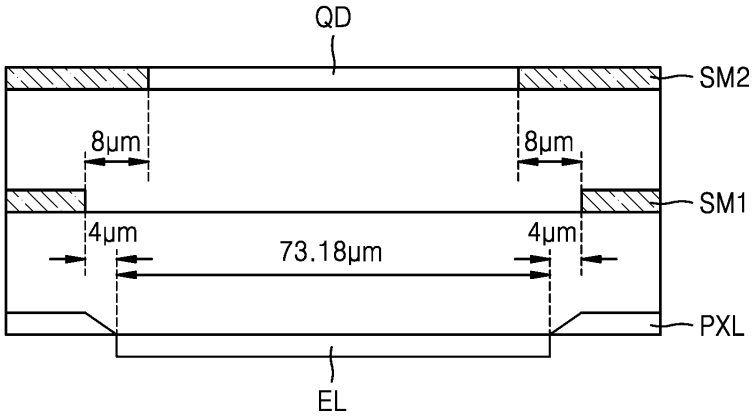
도면44c

< 비교예 3 >



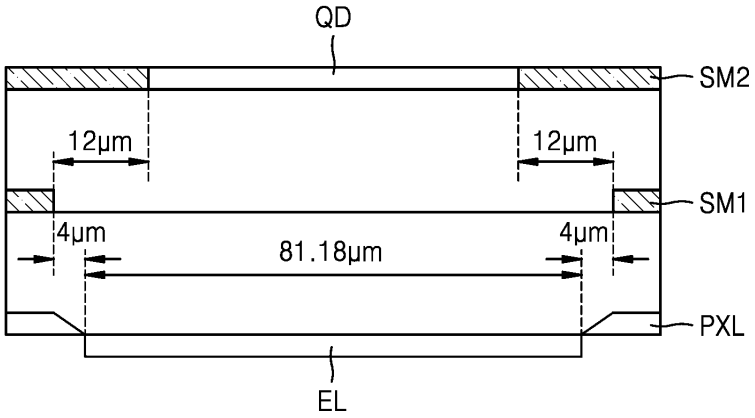
도면44d

< 비교예 4 >



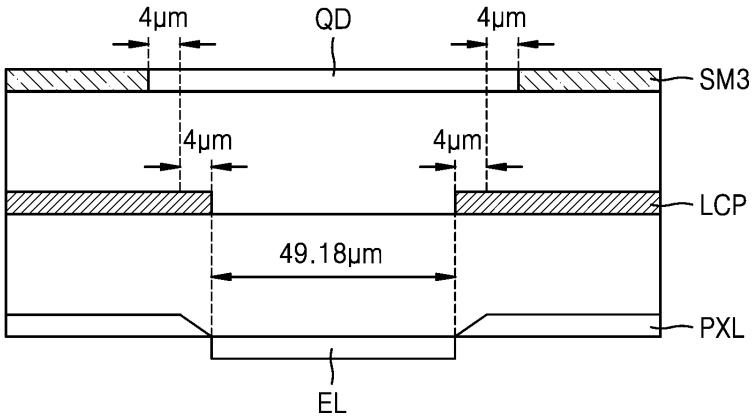
도면44e

< 비교예 5 >



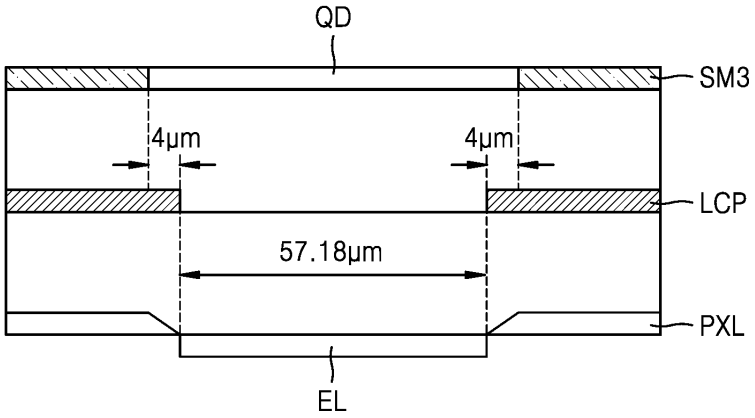
도면45a

< 실시예 1 >



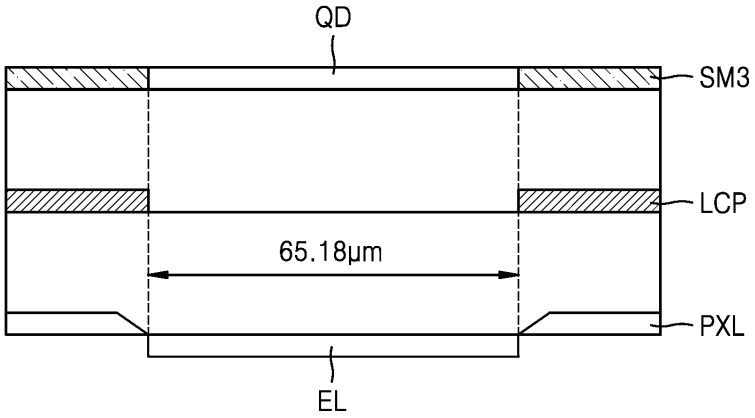
도면45b

< 실시예 2 >



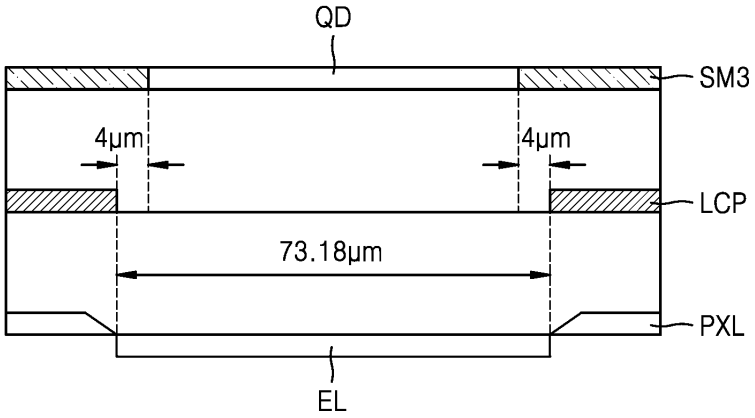
도면45c

< 실시예 3 >



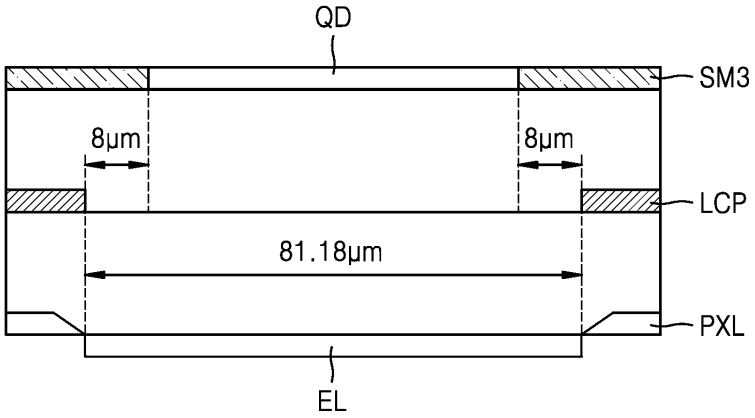
도면45d

< 실시예 4 >

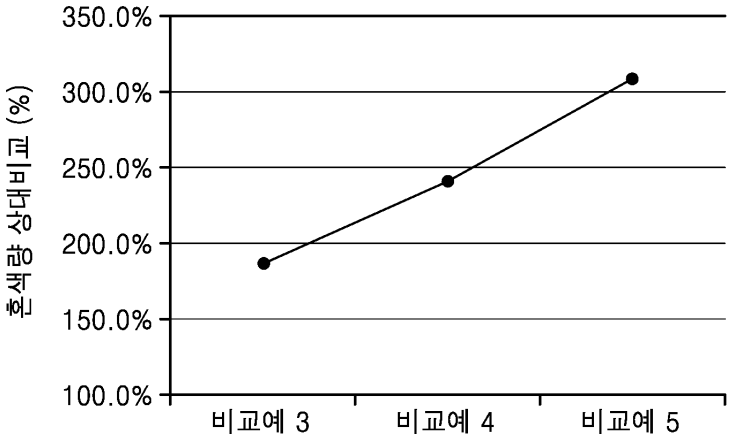


도면45e

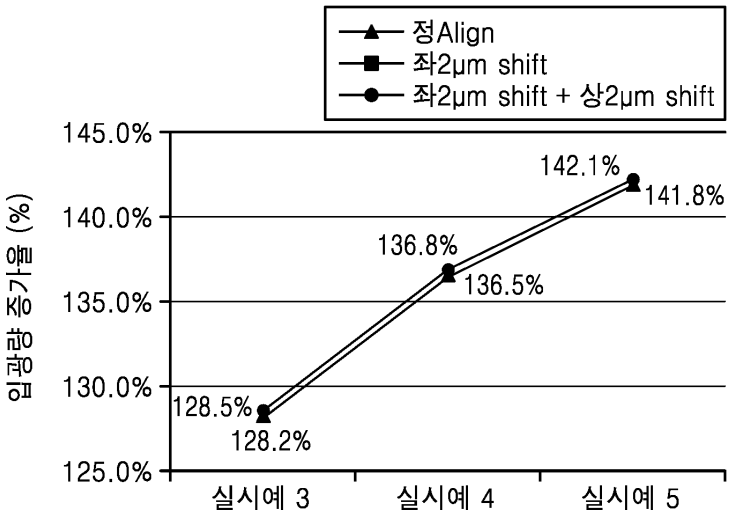
< 실시예 5 >



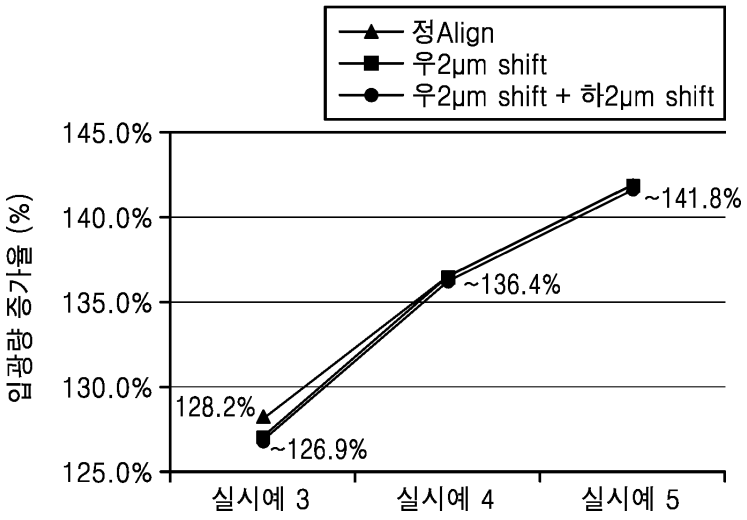
도면46



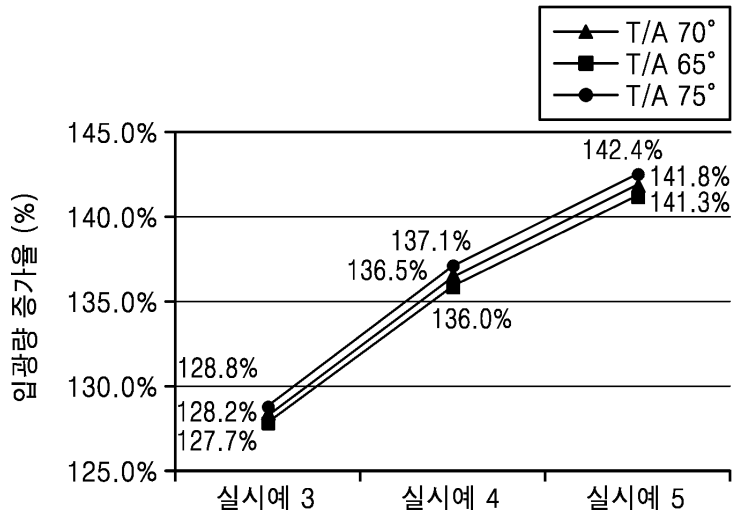
도면47a



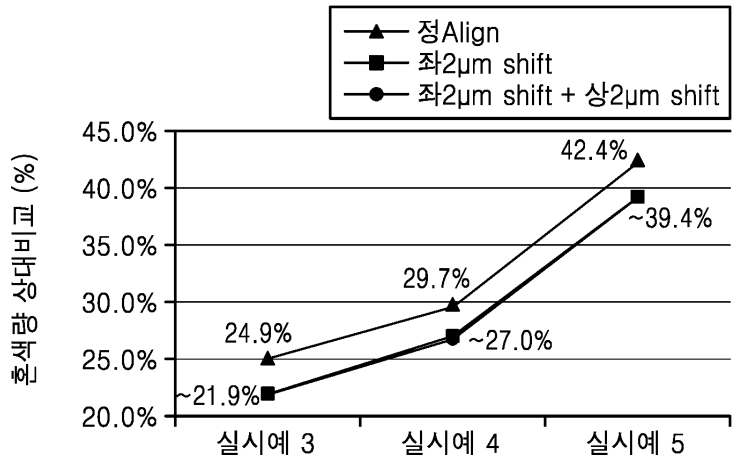
도면47b



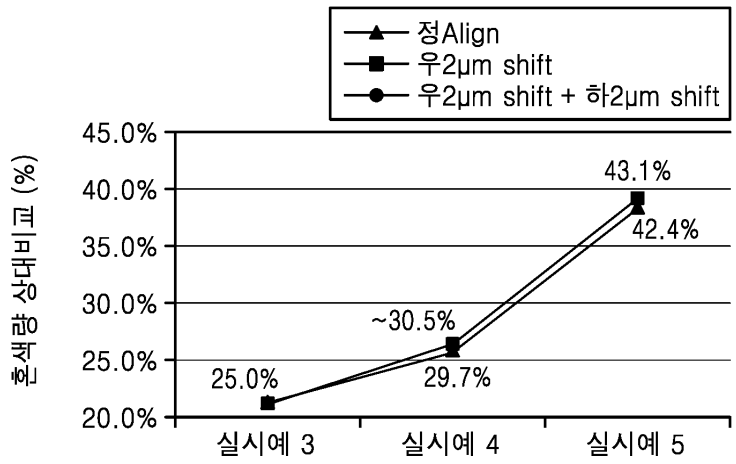
도면47c



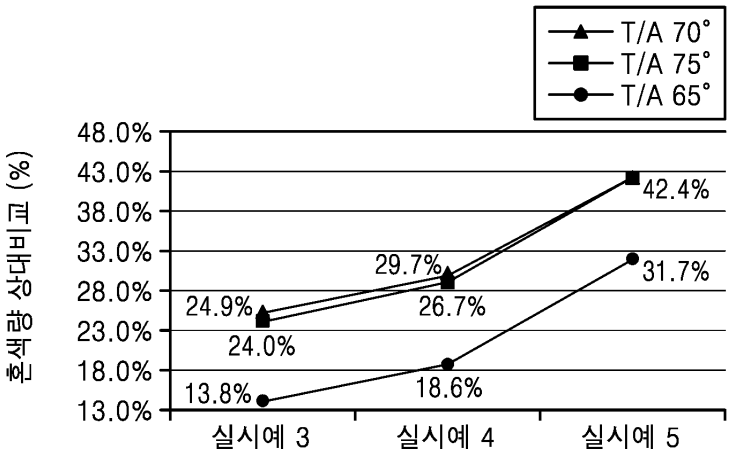
도면48a



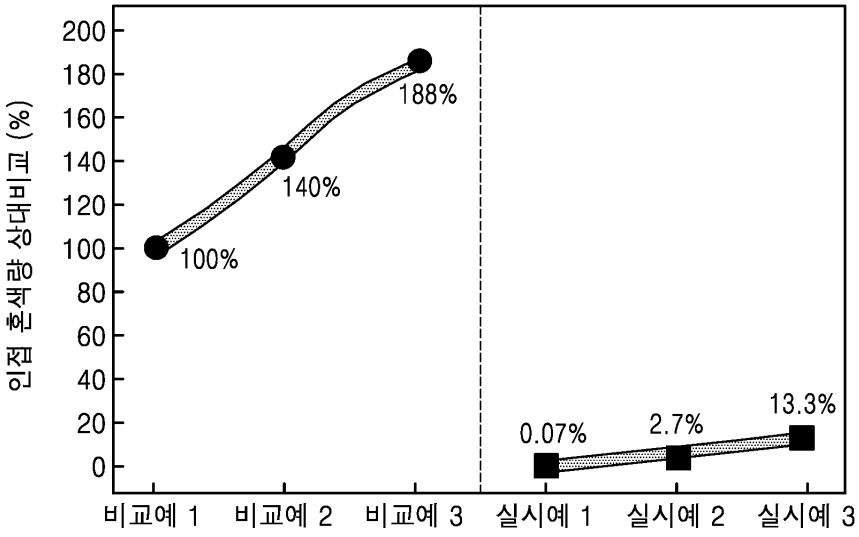
도면48b



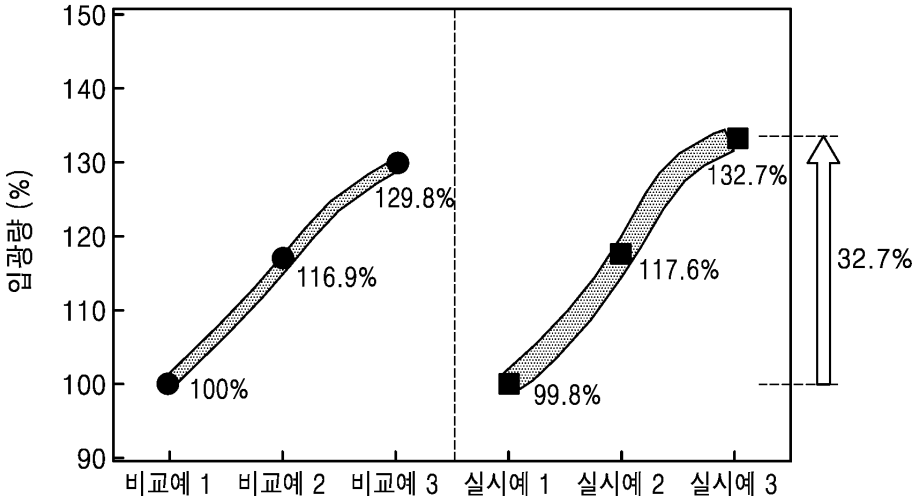
도면48c



도면49

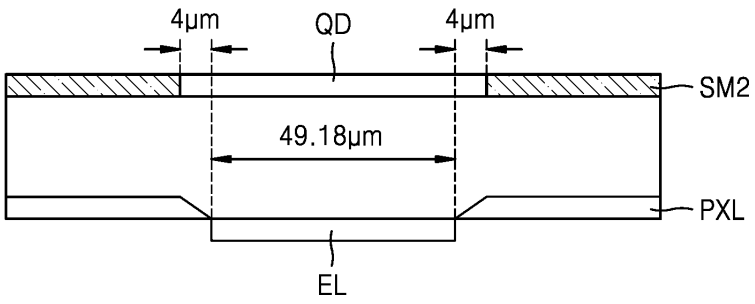


도면50



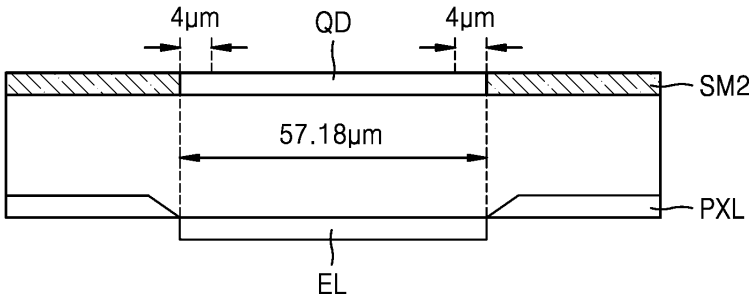
도면51a

<비교예 6>



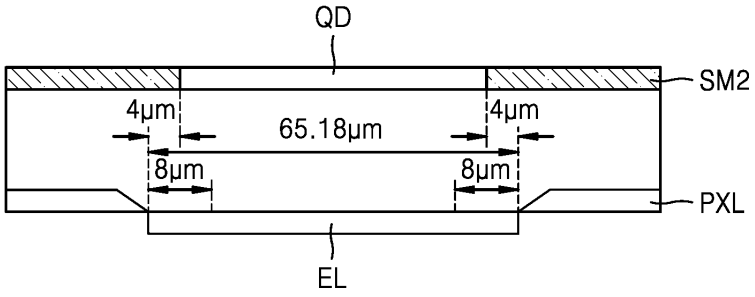
도면51b

<비교예 7>



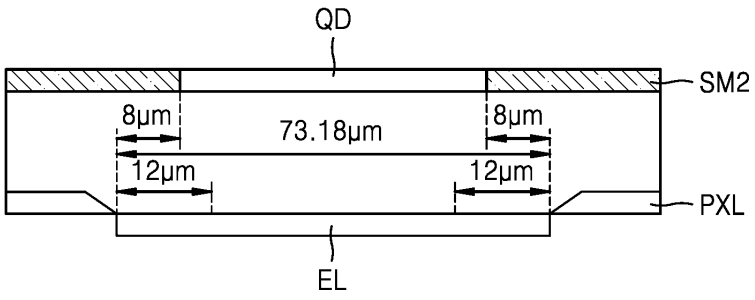
도면51c

<비교예 8>



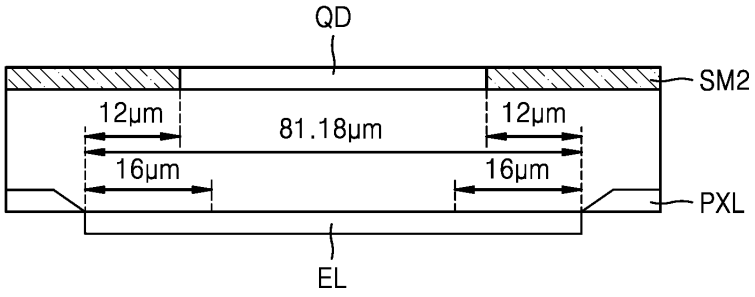
도면51d

<비교예 9>



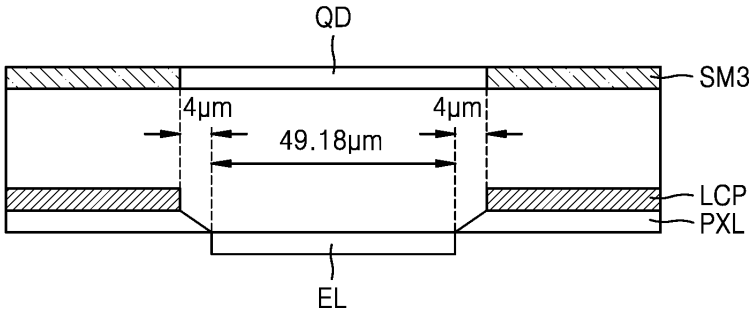
도면51e

< 비교예 10 >



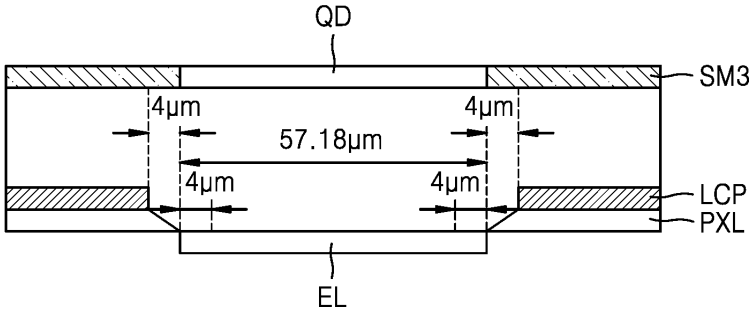
도면52a

< 실시예 6 >



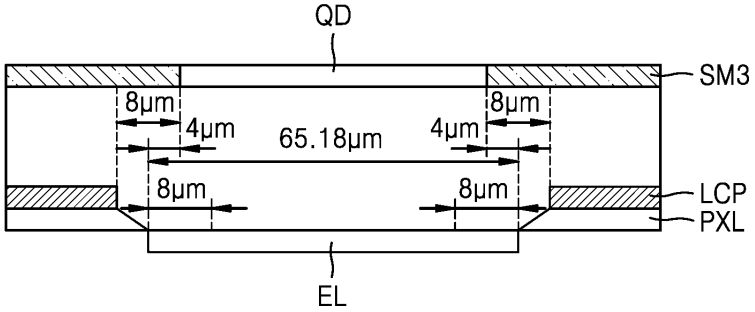
도면52b

< 실시예 7 >



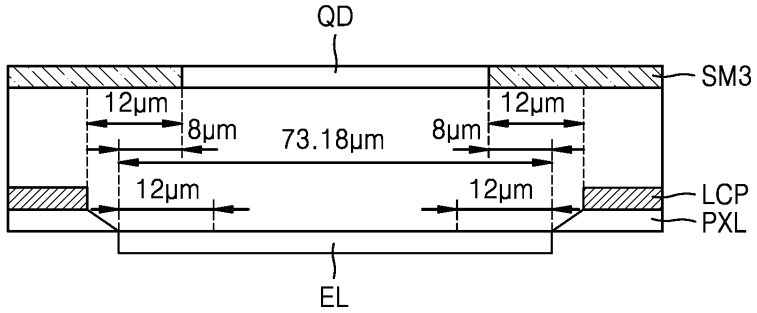
도면52c

< 실시예 8 >



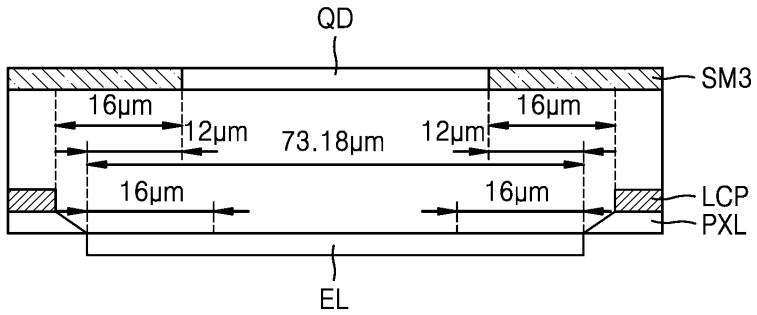
도면52d

< 실시예 9 >

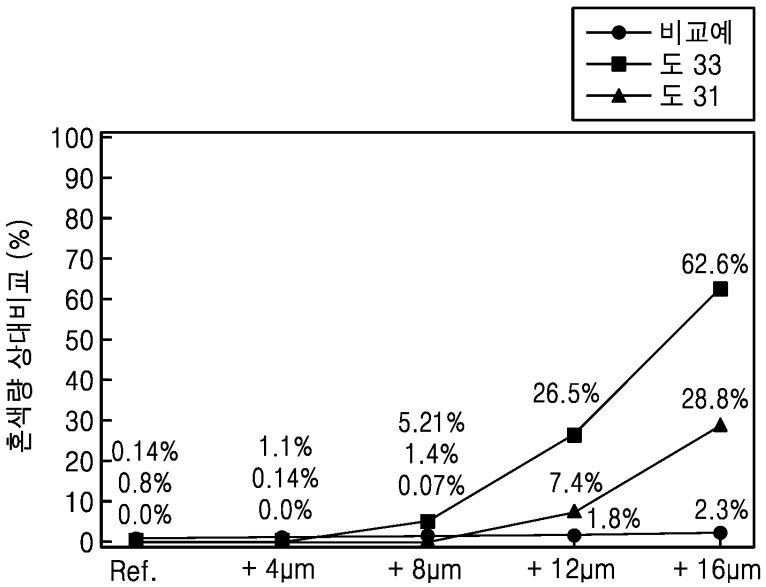


도면52e

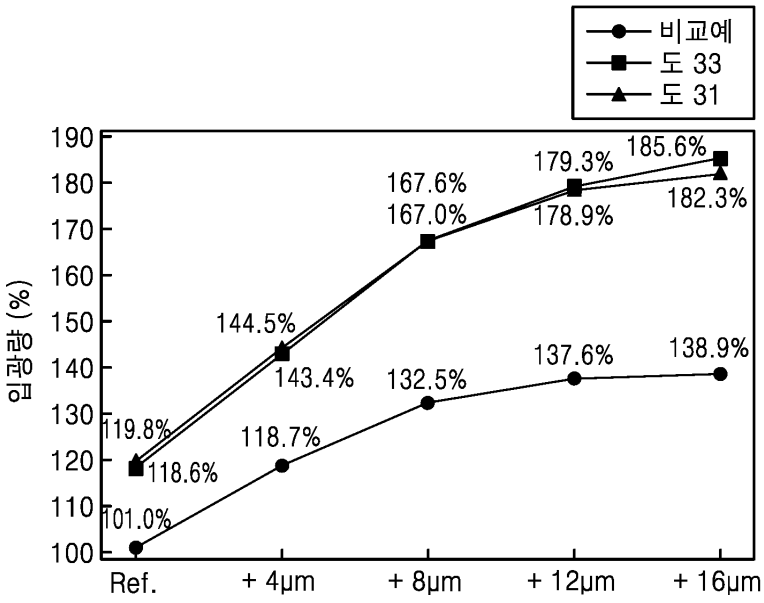
< 실시예 10 >



도면53



도면54


비교예
도 33
도 31
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
입광량 (%)
119.8%
118.6%
144.5%
143.4%
167.6%
167.0%
179.3%
178.9%
185.6%
182.3%
101.0%
118.7%
132.5%
137.6%
138.9%
Ref.
+ 4μm
+ 8μm
+ 12μm
+ 16μm