



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0016637
(43) 공개일자 2019년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1335 (2019.01)
G02F 1/1362 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/134309 (2013.01)
G02F 1/133509 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0100401
(22) 출원일자 2017년08월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박홍식
서울특별시 동작구 사당로27길 181, 사당롯데캐슬
아파트 (사당동)
오호길
서울특별시 강서구 공항대로59길 64, 한사랑2차
삼성아파트 205-1001 (등촌동)
(74) 대리인
특허법인가산

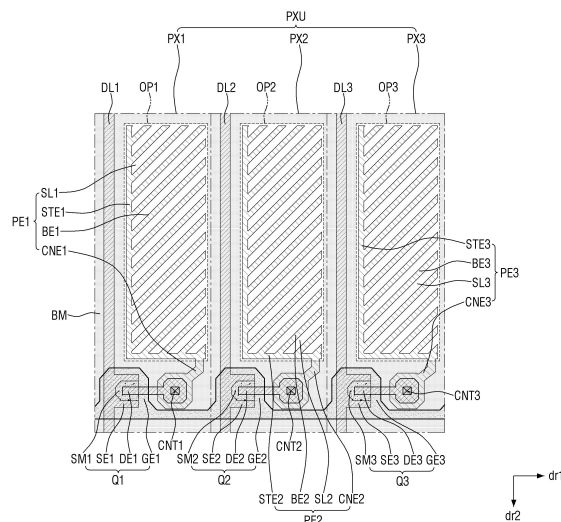
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는 복수의 화소가 정의된 제1 기판, 상기 제1 기판 상에 각각의 상기 화소마다 배치된 화소 전극, 상기 제1 기판에 대향되는 제2 기판, 상기 제1 기판을 향하는 상기 제2 기판의 일면 상에 배치된 과장 변환층 및 투과층, 상기 화소 전극과 상기 과장 변환층 및 상기 투과층 사이에 개재된 액정층을 포함하되, 상기 화소 전극은 줄기 전극 및 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 포함하고, 상기 줄기 전극으로부터 연장된 모든 상기 가지 전극은 하나의 방향을 따라 연장된다.

대표도



(52) CPC특허분류

G02F 1/13439 (2013.01)

G02F 1/136286 (2013.01)

G02F 2201/123 (2013.01)

(72) 발명자

장재수

경기도 수원시 팔달구 덕영대로697번길 48, 주공아파트 502동 1102호 (화서동)

신기철

경기도 성남시 분당구 동판교로 123, 백현마을1단지판교푸르지오그랑블아파트 109동 2102호 (백현동)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소가 정의된 제1 기관;

상기 제1 기관 상에 각각의 상기 화소마다 배치된 화소 전극;

상기 제1 기관에 대향되는 제2 기관;

상기 제1 기관을 향하는 상기 제2 기관의 일면 상에 배치된 과장 변환층 및 투과층;

상기 화소 전극과 상기 과장 변환층 및 상기 투과층 사이에 개재된 액정층을 포함하되,

상기 화소 전극은 줄기 전극 및 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 포함하고,

상기 줄기 전극으로부터 연장된 모든 상기 가지 전극은 하나의 방향을 따라 연장된 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 줄기 전극은 제1 방향 또는 상기 제1 방향에 수직한 제2 방향을 따라 연장된 구간을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 가지 전극은 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향과 상이한 방향을 따라 연장된 액정 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 줄기 전극 및 상기 가지 전극은 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 모두에 대하여 비대칭인 모양을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 화소 전극은 1 도메인 구조를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 제1 기관 및 상기 화소 전극 사이에 배치된 게이트 라인 및 데이터 라인을 더 포함하되,

상기 게이트 라인은 상기 제1 방향을 따라 연장되고,

상기 데이터 라인은 상기 제2 방향을 따라 연장된 액정 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

복수의 상기 가지 전극의 끝단을 서로 연결하는 폐쇄 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 줄기 전극의 끝단으로부터 연장되며, 일부의 상기 가지 전극의 끝단에 인접하도록 배치된 가장자리 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 과장 변환층은 과장 변환 물질을 포함하고,

상기 투과층은 광 산란 물질을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 과장 변환 물질은 양자점(quantum dot)으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 11

복수의 화소가 정의된 제1 기판;

상기 제1 기판 상에 각각의 상기 화소마다 배치된 화소 전극;

상기 제1 기판에 대향되는 제2 기판;

상기 제1 기판을 향하는 상기 제2 기판의 일면 상에 배치된 과장 변환층 및 투과층;

상기 화소 전극과 상기 과장 변환층 및 상기 투과층 사이에 개재된 액정층을 포함하되,

상기 화소 전극은 줄기 전극 및 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 포함하고,

상기 줄기 전극으로부터 연장된 모든 상기 가지 전극은 서로 상이한 두 방향 중 어느 하나를 따라 연장된 액정 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 줄기 전극은 제1 방향 또는 상기 제1 방향에 수직한 제2 방향을 따라 연장된 구간을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 가지 전극은

상기 제1 방향 및 상기 제2 방향과 상이한 제3 방향을 따라 연장된 복수의 제1 서브 가지 전극, 및

상기 제1 방향, 상기 제2 방향 및 제3 방향과 상이한 제4 방향을 따라 연장된 복수의 제2 서브 가지 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 줄기 전극 및 상기 가지 전극은 상기 제1 방향 또는 상기 제2 방향 중 어느 하나에 대하여 비대칭인 모양을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 화소 전극은 2 도메인 구조를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 제1 기판 및 상기 화소 전극 사이에 배치된 게이트 라인 및 데이터 라인을 더 포함하되,

상기 게이트 라인은 상기 제1 방향을 따라 연장되고,

상기 데이터 라인은 상기 제2 방향을 따라 연장된 액정 표시 장치.

청구항 17

제11 항에 있어서,

복수의 상기 가지 전극의 끝단을 서로 연결하는 폐쇄 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 18

제11 항에 있어서,

상기 줄기 전극의 끝단으로부터 연장되며, 일부의 상기 가지 전극의 끝단에 인접하도록 배치된 가장자리 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 19

광을 제공하는 백라이트 유닛;

상기 백라이트 유닛 상에 배치되며 복수의 화소가 정의된 제1 기판;

상기 제1 기판 상에 각각의 상기 화소마다 배치된 화소 전극;

상기 제1 기판에 대향되는 제2 기판;

상기 제1 기판을 향하는 상기 제2 기판의 일면 상에 배치된 파장 변환층 및 투과층;

상기 화소 전극과 상기 파장 변환층 및 상기 투과층 사이에 개재된 액정층을 포함하되,

상기 화소 전극은 줄기 전극 및 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 포함하고,

상기 줄기 전극으로부터 연장된 모든 상기 가지 전극은 하나의 방향으로 연장되거나, 서로 상이한 두 방향 중 어느 하나를 따라 연장된 액정 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 액정층을 투과한 상기 광은 편광된 상태이고,

상기 파장 변환층 및 상기 투과층을 투과한 상기 광은 비편광된 상태인 액정 표시 장치.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 파장 변환층을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display, OLED) 등과 같은 여러 종류의 표시 장치가 사용되고 있다.

[0003] 표시 장치 중 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극과 액정층을 포함하며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하

고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0004] 액정 표시 장치 중에서 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치는 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 한편, 색을 구현하기 위하여 광을 받으면 특정 파장 대의 광을 방출하는 형광체 또는 인광체를 이용하는 액정 표시 장치가 제시되고 있다. 형광체 또는 인광체를 이용하는 표시 장치는 시야각이 넓은 특징을 갖는다. 이에, 표시 장치의 투과율을 높이기 위한 설계가 자유로운 측면이 있으며, 투과율이 최대화할 수 있는 설계가 요구된다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 투과율이 최대화된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소가 정의된 제1 기판, 상기 제1 기판 상에 각각의 상기 화소마다 배치된 화소 전극, 상기 제1 기판에 대향되는 제2 기판, 상기 제1 기판을 향하는 상기 제2 기판의 일면 상에 배치된 파장 변환층 및 투과층, 상기 화소 전극과 상기 파장 변환층 및 상기 투과층 사이에 개재된 액정층을 포함하되, 상기 화소 전극은 줄기 전극 및 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 포함하고, 상기 줄기 전극으로부터 연장된 모든 상기 가지 전극은 하나의 방향을 따라 연장된다.

[0009] 또한, 상기 줄기 전극은 제1 방향 또는 상기 제1 방향에 수직한 제2 방향을 따라 연장된 구간을 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 가지 전극은 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향과 상이한 방향을 따라 연장될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 줄기 전극 및 상기 가지 전극은 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 모두에 대하여 비대칭인 모양을 가질 수 있다.

[0012] 또한, 상기 화소 전극은 1 도메인 구조를 가질 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제1 기판 및 상기 화소 전극 사이에 배치된 게이트 라인 및 데이터 라인을 더 포함하되, 상기 게이트 라인은 상기 제1 방향을 따라 연장되고, 상기 데이터 라인은 상기 제2 방향을 따라 연장될 수 있다.

[0014] 또한, 복수의 상기 가지 전극의 끝단을 서로 연결하는 폐쇄 전극을 더 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 줄기 전극의 끝단으로부터 연장되며, 일부의 상기 가지 전극의 끝단에 인접하도록 배치된 가장자리 전극을 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 파장 변환층은 파장 변환 물질을 포함하고, 상기 투과층은 광 산란 물질을 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 파장 변환 물질은 양자점(quantum dot)으로 이루어질 수 있다.

[0018] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소가 정의된 제1 기판, 상기 제1 기판 상에 각각의 상기 화소마다 배치된 화소 전극, 상기 제1 기판에 대향되는 제2 기판, 상기 제1 기판을 향하는 상기 제2 기판의 일면 상에 배치된 파장 변환층 및 투과층, 상기 화소 전극과 상기 파장 변환층 및 상기 투과층 사이에 개재된 액정층을 포함하되, 상기 화소 전극은 줄기 전극 및 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 포함하고, 상기 줄기 전극으로부터 연장된 모든 상기 가지 전극은 서로 상이한 두 방향 중 어느 하나를 따라 연장된다.

[0019] 또한, 상기 줄기 전극은 제1 방향 또는 상기 제1 방향에 수직한 제2 방향을 따라 연장된 구간을 포함할 수 있다.

- [0020] 또한, 상기 가지 전극은 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향과 상이한 제3 방향을 따라 연장된 복수의 제1 서브 가지 전극, 및 상기 제1 방향, 상기 제2 방향 및 제3 방향과 상이한 제4 방향을 따라 연장된 복수의 제2 서브 가지 전극을 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 줄기 전극 및 상기 가지 전극은 상기 제1 방향 또는 상기 제2 방향 중 어느 하나에 대하여 비대칭인 모양을 가질 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 화소 전극은 2 도메인 구조를 가질 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 제1 기관 및 상기 화소 전극 사이에 배치된 게이트 라인 및 데이터 라인을 더 포함하되, 상기 게이트 라인은 상기 제1 방향을 따라 연장되고, 상기 데이터 라인은 상기 제2 방향을 따라 연장될 수 있다.
- [0024] 또한, 복수의 상기 가지 전극의 끝단을 서로 연결하는 폐쇄 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 줄기 전극의 끝단으로부터 연장되며, 일부의 상기 가지 전극의 끝단에 인접하도록 배치된 가장자리 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 광을 제공하는 백라이트 유닛, 상기 백라이트 유닛 상에 배치되며 복수의 화소가 정의된 제1 기관, 상기 제1 기관 상에 각각의 상기 화소마다 배치된 화소 전극, 상기 제1 기관에 대향되는 제2 기관, 상기 제1 기관을 향하는 상기 제2 기관의 일면 상에 배치된 과장 변환층 및 투과층, 상기 화소 전극과 상기 과장 변환층 및 상기 투과층 사이에 개재된 액정층을 포함하되, 상기 화소 전극은 줄기 전극 및 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 포함하고, 상기 줄기 전극으로부터 연장된 모든 상기 가지 전극은 하나의 방향으로 연장되거나, 서로 상이한 두 방향 중 어느 하나를 따라 연장된다.
- [0027] 또한, 상기 액정층을 투과한 상기 광은 편광된 상태이고, 상기 과장 변환층 및 상기 투과층을 투과한 상기 광은 비편광된 상태일 수 있다.
- [0028] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 실시예들에 의하면 투과율이 최대화된 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I'로 도시된 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 실시예에 따른 화소 유닛을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 관찰 위치별 밝기의 그래프이다.
- 도 4는 4도메인을 갖는 화소들로 구성된 화소 유닛을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 관찰 위치별 밝기의 그래프이다.
- 도 5 내지 도 7은 다른 실시예들에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도들이다.
- 도 8은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.
- 도 9는 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.
- 도 10은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.
- 도 11은 도 10에 도시된 실시예에 따른 화소 유닛을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 관찰 위치별 밝기의 그래프이다.
- 도 12는 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.
- 도 13은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

도 14는 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

도 16은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

도 17은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

도 18은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0033] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0034] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이고, 도 2는 도 1의 I-I'로 도시된 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0037] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치는 하부 표시판(100), 상부 표시판(200) 및 액정층(300)을 포함한다.
- [0038] 여기서, 하부 및 상부는 도 2를 기준으로 설명하기로 한다. 또한, 하부 기관(110)의 상부는 상부 기관 방향을 의미하며, 하부 기관(110)의 하부는 상부 기관 방향에 대향되는 방향을 의미한다. 또한, 상부 기관의 상부는 하부 기관(110) 방향을 의미하며, 상부 기관의 하부는 하부 기관(110) 방향에 대향되는 방향을 의미한다.
- [0039] 하부 표시판(100)은 상부 표시판(200)과 서로 마주보도록 배치될 수 있다. 액정층(300)은 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200) 사이에 개재될 수 있으며, 복수의 액정 분자(LC)를 포함할 수 있다. 하부 표시판(100)은 일 실시예로 상부 표시판(200)과 실링(sealing)을 통해 합착될 수 있다.
- [0040] 액정 표시 장치는 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소 유닛(PXU)을 포함한다. 복수의 화소유닛은 하부 기관(110)의 상부에 배치될 수 있다. 화소 유닛(PXU)은 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)를 포함할 수 있다. 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)는 일 실시예로 서로 다른 색을 표시할 수 있다.
- [0041] 액정 표시 장치는 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소 유닛(PXU)을 포함한다. 복수의 화소 유닛(PXU)은 하부 기관(110)의 상부에 배치될 수 있다. 화소 유닛(PXU)은 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)를 포함할 수 있다. 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)는 일 실시예로 서로 다른 색을 표시할 수 있다. 각각의 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)는 독립적인 제조의 제어가 가능하고, 특정 색을 표시하는 기본 단위일 수 있다. 화소 유닛(PXU)은 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)의 투과율을 각각 제어하여, 이들의 색의 조합에 의하여 표시하고자 하는 색을 구현할 수 있다. 다만, 화소 유닛(PXU)의 배치는 본 실시예에서 도시된 것처럼 제1 방향(dr1)을 따라 나란히 배치된 것에 제한되지 아니하고, 서로 인접하되 다른 방식으로 배열될 수 있다. 나아가, 화소 유닛(PXU)은 본 실시예에서 도시된 것처럼 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)를 포함하는 것에 제한되지 아니하고, 다른 개수의 화소로 구성될 수도 있다.
- [0042] 이하, 하부 표시판(100)에 대해 설명하기로 한다.
- [0043] 하부 기관(110)은 일 실시예로 투명 절연 기관일 수 있다. 여기서, 투명 절연 기관은 유리 기관, 석영 기관, 투

명 수지 기관 등을 포함할 수 있다.

- [0044] 제1 편광층(120)은 하부 기관(110)의 하부에 배치될 수 있다. 보다 상세하게는, 하부 기관(110)은 상부 기관과 마주보는 일면 및 이에 대향되는 타면을 포함할 수 있다. 제1 편광층(120)은 일 실시예로 하부 기관(110)의 타면 상에 배치될 수 있다. 제1 편광층(120)은 유기 물질 또는 무기 물질로 형성될 수 있다. 제1 편광층(120)은 일 실시예로 반사형 편광층일 수 있다. 제1 편광층(120)이 반사형 편광층인 경우, 투과축과 평행한 편광 성분은 투과시키고 반사축과 평행한 편광 성분은 반사할 수 있다.
- [0045] 한편, 제1 편광층(120)은 다른 실시예로 하부 기관(110)의 상부에 배치될 수도 있다. 즉, 제1 편광층(120)은 하부 기관(110)과 후술하는 제1 절연층(130) 사이에 배치될 수도 있다.
- [0046] 하부 기관(110) 상에는 제1 게이트 라인(GL1) 및 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3)이 배치된다.
- [0047] 제1 게이트 라인(GL1)은 박막 트랜지스터를 제어하는 게이트 전압을 전달한다. 제1 게이트 라인(GL1)은 제1 방향(dr1)을 따라 연장된 형상을 가질 수 있다.
- [0048] 여기서, 제1 방향(dr1)은 하부 기관(110)이 배치되는 평면상에서 임의의 방향으로 연장되는 직선이 가리키는 방향일 수 있다. 제1 방향(dr1)은 후술할 제2 방향(dr2)과 직교하는 방향일 수 있다.
- [0049] 상기 게이트 전압은 외부로부터 제공되며, 변화하는 전압 레벨을 가질 수 있다. 상기 게이트 전압의 전압 레벨에 대응하여 박막 트랜지스터의 온/오프 여부가 제어될 수 있다.
- [0050] 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3)은 제1 게이트 라인(GL1)으로부터 돌출되는 모양으로 형성되며, 제1 게이트 라인(GL1)과 물리적으로 연결될 수 있다. 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3)은 후술할 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Q1~Q3)를 구성하는 하나의 요소일 수 있다.
- [0051] 제1 게이트 라인(GL1) 및 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3)은 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예시적으로 제1 게이트 라인(GL1) 및 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 금 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 등을 포함할 수 있다. 제1 게이트 라인(GL1)(GL1) 및 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3)은 단일층 구조를 가질 수 있으며, 또는 물리적 성질이 다른 적어도 두 개의 도전막을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.
- [0052] 제1 게이트 라인(GL1) 및 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3) 상에는 제1 절연층(130)이 배치된다. 제1 절연층(130)은 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예시적으로 실리콘 질화물 또는 실리콘 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 제1 절연층(130)은 단일층 구조로 이루어질 수 있으며, 또는 물리적 성질이 다른 두 개의 절연막을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.
- [0053] 제1 절연층(130) 상에는 제1 내지 제3 반도체층(SM1~SM3)이 배치된다. 제1 내지 제3 반도체층(SM1~SM3)은 각각 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3)과 적어도 일부가 중첩될 수 있다. 제1 내지 제3 반도체층(SM1~SM3)은 비정질 규소, 다결정 규소 또는 산화물 반도체로 중 적어도 하나로 형성될 수 있다. 본 명세서에서 ‘두 구성이 중첩되는 경우는 하부 기관(110)을 기준으로 수직 방향으로 중첩되는 것을 의미한다.
- [0054] 도면에는 미도시하였으나, 몇몇 실시예에서 제1 내지 제3 반도체층(SM1~SM3)과 인접하도록, 또는 제1 내지 제3 반도체층(SM1~SM3)의 일부 영역에 저항성 접촉 부재가 추가로 배치될 수 있다. 상기 저항성 접촉 부재는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 실리콘 등으로 형성되거나 실리사이드로 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 반도체층(SM1~SM3)이 산화물 반도체를 포함하는 경우, 상기 저항성 접촉 부재는 생략될 수 있다.
- [0055] 제1 내지 제3 반도체층(SM1~SM3) 및 제1 절연층(130) 상에는 제1 내지 제3 데이터 라인(DL1~DL3), 제1 내지 제3 소스 전극(SE1~SE3) 및 제1 내지 제3 드레인 전극(DE1~DE3)이 배치된다.
- [0056] 제1 내지 제3 데이터 라인(DL1~DL3)은 제2 방향(dr2)을 따라 연장될 수 있으며, 제1 게이트 라인(GL1)과 교차할 수 있다. 제1 내지 제3 데이터 라인(DL1~DL3)은 제1 절연층(130)에 의하여 제1 게이트 라인(GL1) 및 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3)과 절연될 수 있다.
- [0057] 제1 내지 제3 데이터 라인(DL1~DL3)은 대응하는 데이터 전압을 각각 제1 내지 제3 소스 전극(SE1~SE3)으로 제공할 수 있다. 여기서, 상기 데이터 전압은 외부로부터 제공되며, 변화하는 전압 레벨을 가질 수 있다. 각각의 제1 내지 제3 화소(PX1~PX3)의 계조는 상기 데이터 전압의 전압 레벨에 대응하여 변화할 수 있다.

- [0058] 제1 내지 제3 소스 전극(SE1~SE3)은 각각 제1 내지 제3 데이터 라인(DL1~DL3)으로부터 분지되어 적어도 일부가 각각 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3)과 중첩될 수 있다.
- [0059] 제1 내지 제3 드레인 전극(DE1~DE3)은 도 1의 시점을 기준으로, 각각 제1 내지 제3 반도체층(SM1~SM3)을 사이에 두고 제1 내지 제3 소스 전극(SE1~SE3)으로부터 이격 배치될 수 있으며, 적어도 일부가 각각 제1 내지 제3 게이트 전극(GE1~GE3)과 중첩될 수 있다.
- [0060] 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 소스 전극(SE1~SE3)은 'C' 자 모양으로 각각 제1 내지 제3 드레인 전극(DE1~DE3)을 일정한 간격을 사이에 두고 둘러싸는 모양일 수 있다. 다만, 이에 제한되지 아니하고, 제1 내지 제3 소스 전극(SE3)의 모양은 다양하게, 예를 들면 바 형태로 변형될 수도 있다.
- [0061] 제1 내지 제3 데이터 라인(DL1~DL3), 제1 내지 제3 소스 전극(SE1~SE3) 및 제1 내지 제3 드레인 전극(DE1~DE3)은 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예시적으로, 제1 내지 제3 데이터 라인(DL1~DL3), 제1 내지 제3 소스 전극(SE1~SE3) 및 제1 내지 제3 드레인 전극(DE1~DE3)은 알루미늄, 구리, 은, 몰리브덴, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 또한, 이들은 내화성 금속(refractory metal) 등의 하부막(미도시)과 그 위에 형성된 저저항 상부막(도시되지 않음)으로 이루어진 다층 구조를 가질 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 제1 게이트 전극(GE1), 제1 반도체층(SM1), 제1 소스 전극(SE1) 및 제1 드레인 전극(DE1)은 스위칭 소자인 제1 박막 트랜지스터(Q1)를 구성할 수 있다. 제1 박막 트랜지스터(Q1)는 제1 화소(PX1)를 제어하는 스위칭 소자일 수 있다. 제2 게이트 전극(GE2), 제2 반도체층(SM2), 제2 소스 전극(SE2) 및 제2 드레인 전극(DE2)은 스위칭 소자인 제2 박막 트랜지스터(Q2)를 구성할 수 있다. 제2 박막 트랜지스터(Q2)는 제2 화소(PX2)를 제어하는 스위칭 소자일 수 있다. 제3 게이트 전극(GE3), 제3 반도체층(SM3), 제3 소스 전극(SE3) 및 제3 드레인 전극(DE3)은 스위칭 소자인 제3 박막 트랜지스터(Q3)를 구성할 수 있다. 제3 박막 트랜지스터(Q3)는 제3 화소(PX3)를 제어하는 스위칭 소자일 수 있다.
- [0063] 제1 절연층(130) 및 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Q1~Q3) 상에는 패시베이션층(140)이 배치된다. 패시베이션층(140)은 무기절연물질로 이루어질 수 있으며, 박막 트랜지스터를 커버할 수 있다. 패시베이션층(140)은 박막 트랜지스터를 보호하고, 후술할 제2 절연층(150)의 구성 물질이 반도체층으로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0064] 패시베이션층(140) 상에는 제2 절연층(150)이 배치된다. 제2 절연층(150)은 절연 물질로 구성될 수 있으며, 예시적으로 유기 물질로 구성된 유기막일 수 있다. 제2 절연층(150)은 제2 절연층(150)의 하부에 배치된 구성 요소들로 인하여 발생한 국부적인 단차를 평탄화할 수 있다. 바꾸어 말하면, 제2 절연층(150)의 상부 표면은 실질적으로 평탄할 수 있다.
- [0065] 패시베이션층(140) 및 제2 절연층(150)에는 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Q1~Q3)의 일부, 보다 구체적으로, 제1 내지 제3 드레인 전극(DE1~DE3)의 일부를 각각 하부 기판(110)의 상부 표면에 수직한 방향을 따라 상부로 노출시키는 제1 내지 제3 컨택홀(CNT1~CNT3)이 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 컨택홀(CNT1~CNT3)은 패시베이션층 및 제2 절연층(150)을 하부 기판(110)에 수직한 방향을 따라 관통하는 모양으로 형성될 수 있다. 각각의 제1 내지 제3 드레인 전극(DE1~DE3)의 일부와 제2 절연층(150) 상부에 배치되는 제1 내지 제3 화소 전극(PE1~PE3)은 제1 내지 제3 컨택홀(CNT1~CNT3)을 통하여 서로 연결될 수 있다.
- [0066] 한편, 몇몇 실시예에서 패시베이션층(140) 및 제2 절연층(150)의 일부가 생략되거나, 다른 층으로 대체될 수도 있다. 예시적으로, 하나의 층이 패시베이션층(140) 및 제2 절연층(150)의 기능을 모두 수행할 수도 있다.
- [0067] 제2 절연층(150) 상에는 제1 내지 제3 화소 전극(PE1~PE3)이 배치된다.
- [0068] 제1 화소 전극(PE1)은 제1 컨택홀(CNT1)을 통하여 제1 드레인 전극(DE1)과 물리적으로 연결되며, 제1 드레인 전극(DE1)으로부터 상기 데이터 전압을 제공받을 수 있다. 제2 화소 전극(PE2)은 제2 컨택홀(CNT2)을 통하여 제2 드레인 전극(DE2)과 물리적으로 연결되며, 제2 드레인 전극(DE2)으로부터 상기 데이터 전압을 제공받을 수 있다. 제3 화소 전극(PE3)은 제3 컨택홀(CNT3)을 통하여 제3 드레인 전극(DE3)과 물리적으로 연결되며, 제3 드레인 전극(DE3)으로부터 상기 데이터 전압을 제공받을 수 있다.
- [0069] 제1 내지 제3 화소 전극(PE1~PE3)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), AZO(Al-doped Zinc Oxide) 등의 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0070] 이하에서는, 제1 내지 제3 화소 전극(PE1~PE3)의 평면상의 구조에 대하여 설명하기로 한다. 다만, 제1 화소(PX1)에 배치된 제1 화소 전극(PE1)을 위주로 설명하기로 하며, 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)에 배치된 제2

화소 전극(PE2) 및 제3 화소 전극(PE3)은 제1 화소(PX1)에 대한 설명이 동일하게 적용될 수 있으므로, 이를 간략화하기로 한다.

- [0071] 제1 화소 전극(PE1)은 제1 줄기 전극(STE1), 제1 가지 전극(BE1) 및 제1 연결 전극(CNE1)을 포함한다.
- [0072] 제1 줄기 전극(STE1)은 제1 방향(dr1) 또는 제2 방향(dr2)을 따라 연장될 수 있다. 본 실시예에서, 제1 줄기 전극(STE1)은 도 1의 시점에서 제1 개구 영역(OP1)의 좌측 가장자리 및 하측 가장자리에 인접하여 배치되며, 각각의 제1 줄기 전극(STE1)을 서로 전기적으로 연결하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0073] 여기서, 제1 개구 영역(OP1)은 후술할 차광 부재(BM)에 형성된 복수의 개구부 중 하나로, 제1 화소(PX1)에 배치된 개구부에 해당한다. 제1 개구 영역(OP1)은 광을 통과시킬 수 있으며, 사용자는 제1 개구 영역(OP1)을 통하여 제공된 광을 시인할 수 있다. 마찬가지로, 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)는 각각 제2 개구 영역(OP2) 및 제3 개구 영역(OP3)을 포함할 수 있다.
- [0074] 다만, 몇몇 실시예에서, 차광 부재(BM)가 생략될 수 있다. 이 경우, 화소 전극의 각 구성 중 액정층(300)의 투과율 제어를 위한 구성들이 배치된 영역이 제1 내지 제3 개구 영역(OP1~OP3)에 대응되는 영역으로 정의될 수 있다. 예시적으로, 제1 개구 영역(OP1)에 대응되는 영역으로 제1 줄기 전극(STE1) 및 제1 가지 전극(BE1)이 배치된 영역일 수 있다.
- [0075] 제1 줄기 전극(STE1)의 폭은 $1\ \mu\text{m}$ 이상일 수 있으며, 예시적으로 $3\ \mu\text{m}\sim 6\ \mu\text{m}$ 의 폭을 가질 수 있다. 제1 줄기 전극(STE1)의 폭이란, 제1 줄기 전극(STE1)의 연장 방향에 수직한 방향으로 측정된 제1 줄기 전극(STE1)의 양변 사이의 거리를 의미할 수 있다.
- [0076] 제1 가지 전극(BE1)은 제1 줄기 전극(STE1)으로부터 연장된 복수의 투명 도전성 물질 패턴에 해당한다. 각각의 제1 가지 전극(BE1)은 제1 방향(dr1) 및 제2 방향(dr2)과 상이한 일 방향을 따라 연장될 수 있으며, 제1 개구 영역(OP1)에 배치된 각각의 제1 가지 전극(BE1)은 모두 동일한 방향을 따라 연장될 수 있다. 다시 말하면, 제1 개구 영역(OP1)에 배치된 각각의 제1 가지 전극(BE1)이 연장된 방향은, 제1 방향(dr1) 및 제2 방향(dr2)과 상이하면서도, 서로 평행할 수 있다. 예시적으로, 각각의 제1 가지 전극(BE1)이 연장된 방향은 제1 방향(dr1)과 30도 내지 60도의 사이각을 형성하며, 도 1의 시점에서 우측 상단을 향하도록 연장될 수 있다.
- [0077] 제1 가지 전극(BE1)의 폭은 제1 줄기 전극(STE1)의 폭보다 좁게 형성될 수 있다. 예시적으로, 제1 가지 전극(BE1)은 $1\ \mu\text{m}\sim 4\ \mu\text{m}$ 의 폭을 가질 수 있다. 제1 가지 전극(BE1)의 폭이란, 제1 가지 전극(BE1)의 연장 방향에 수직한 방향으로 측정된 양변 사이의 거리를 의미할 수 있다.
- [0078] 각각의 제1 가지 전극(BE1)들 사이에는 투명 도전성 물질이 배치되지 않는 개구부인 복수의 제1 슬릿(SL1)이 배치될 수 있다. 제1 슬릿(SL1)은 제1 가지 전극(BE1)들 사이에 배치되는 바, 인접하여 배치된 두 개의 제1 가지 전극(BE1)이 연장된 방향과 동일한 방향으로 연장될 수 있다. 제1 슬릿(SL1)의 폭은 제1 가지 전극(BE1)의 폭보다 넓게 형성될 수 있다. 예시적으로, 제1 슬릿(SL1)은 $4\ \mu\text{m}\sim 8\ \mu\text{m}$ 의 폭을 가질 수 있다. 여기서, 제1 슬릿(SL1)의 폭이란 제1 슬릿(SL1)의 연장 방향에 수직한 방향으로 측정된 양변 사이의 거리를 의미할 수 있다.
- [0079] 제1 줄기 전극(STE1) 및 제1 가지 전극(BE1)만을 고려하였을 경우, 제1 화소 전극(PE1)은 제1 방향(dr1) 및 제2 방향(dr2) 모두에 대하여 비대칭인 구조일 수 있다.
- [0080] 제1 연결 전극(CNE1)은 제1 컨택홀(CNT1)을 통하여 제1 드레인 전극(DE1)과 전기적으로 연결되며, 제1 드레인 전극(DE1)으로부터 제공받은 상기 데이터 전압을 제1 줄기 전극(STE1) 및 제1 가지 전극(BE1) 중 어느 하나에 전달할 수 있다. 제1 연결 전극(CNE1)은 액정 분자(LC)의 제어를 위한 전계 생성이 주 목적인 제1 줄기 전극(STE1) 및 제1 가지 전극(BE1)과는 달리, 제1 줄기 전극(STE1) 및 제1 가지 전극(BE1)에 상기 데이터 전압을 제공하는 것이 주 목적에 해당한다. 이에, 제1 연결 전극(CNE1)은 제1 개구 영역(OP1) 이외의 영역에 해당하는 차광 영역(BMA)에 배치될 수 있다.
- [0081] 한편, 본 실시예의 경우 복수의 제1 줄기 전극(STE1)들은 도 1의 시점에서 좌측 하단에 배치된 줄기 전극으로부터 우측 상단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 이에, 화소 전극에 상기 데이터 전압이 제공되는 경우, 액정층(300)에 배치된 대부분의 액정 분자(LC)들은 도 1의 시점에서 좌측 하단을 향하여 기울어지도록 제어될 수 있다. 이 경우, 제1 개구 영역(OP1) 전체에 걸쳐 액정층(300)에 배치된 대부분의 액정 분자(LC)들이 도 1의 시점에서 좌측 하단을 향하여 기울어지는 바, 제1 개구 영역(OP1)을 정면에서 바라본 경우와, 일 측면에서 바라본 경우, 상기 일 측면의 맞은편 타 측면에서 바라본 경우의 밝기가 모두 다를 수 있다.
- [0082] 다만, 본 실시예의 경우, 후술할 파장 변환층에 의하여 액정층(300)을 통과한 광은 다양한 각도로 방출되도록

산란되기 때문에, 최종적으로 사용자에게 시인되는 제1 개구 영역(OP1)의 상술한 정면 및 측면의 밝기 차이는 제거될 수 있다. 이에, 화소 전극은 정면 및 측면의 밝기 차이를 고려하기보다는, 투과율을 중점적으로 고려한 설계가 가능할 수 있으며, 본 실시예와 같이 제1 줄기 전극(STE1)으로부터 연장된 복수의 제1 가지 전극(BE1)은 일 방향으로만 연장될 수 있다. 즉, 제1 개구 영역(OP1) 전체에 걸쳐 액정 분자(LC)를 하나의 방향으로 기울어지도록 제어할 수 있다. 다시 말하면, 제1 개구 영역(OP1) 전체에 걸쳐 액정 분자(LC)를 하나의 방향으로 기울어지도록 제어하는 1 도메인 구조를 적용할 수 있다.

[0083] 마찬가지로, 제2 화소 전극(PE2)은 제2 줄기 전극(STE2), 제2 가지 전극(BE2) 및 제2 연결 전극(CNE2)을 포함한다. 또한, 제3 화소 전극(PE3)은 제3 줄기 전극(STE3), 제3 가지 전극(BE3) 및 제3 연결 전극(CNE3)을 포함한다. 제2 줄기 전극(STE2) 및 제3 줄기 전극(STE3)은 제1 줄기 전극(STE1)과 동일한 구조를 가질 수 있으며, 제2 가지 전극(BE2) 및 제3 가지 전극(BE3)은 제1 가지 전극(BE1)과 동일한 구조를 가질 수 있다. 또한, 제2 연결 전극(CNE2) 및 제3 연결 전극(CNE3)은 제1 연결 전극(CNE1)과 같은 구조를 가질 수 있는 바, 이들에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0084] 제1 내지 제3 화소 전극(PE1~PE3) 상에는 제1 배향막(160)이 배치된다.

[0085] 제1 배향막(160)은 액정 분자(LC)의 배향 방향 및 초기 배향 각도를 제어할 수 있다. 제1 배향막(160)은 배향 물질을 포함할 수 있다. 배향 물질은 유기 고분자 물질일 수 있다. 상기 유기 고분자 물질은, 예를 들어 폴리이미드, 폴리아미산, 폴리실록산 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 제1 배향막(160)은 상부 표면에 배향 방향을 따라 연장된 홈을 가질 수 있다. 여기서, 배향 방향이라 함은 액정 분자(LC)가 기울어지는 방향을 의미하며, 제1 배향막(160)의 제조 당시 도포된 배향 물질을 러빙 공정을 거쳐 긁어내는 방향과 동일할 수 있다. 본 실시예의 경우, 예시적으로, 배향 방향은 도 1을 기준으로 우측 상단에서 좌측 하단을 향하는 방향일 수 있다.

[0086] 한편, 제1 배향막(160)은 홈을 포함하는 대신, 제1 배향막(160)의 주쇄 및 측쇄를 형성하기 위한 배향 용액과 이에 첨가되는 반응성 메조겐(Reactive Mesogen; RM)을 포함하는 배향 물질을 도포하여 형성될 수도 있다. 여기서, 주쇄는 폴리 이미드를 포함하고, 측쇄는 수직 배향기와 중합 금지제 그룹을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제1 배향막(160)은 생략될 수도 있다.

[0087] 다음으로, 상부 표시판(200)에 대하여 설명하기로 한다.

[0088] 상부 기판은 하부 기판(110)과 대향하도록 배치될 수 있다. 상부 기판은 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 형성될 수 있으며, 일 실시예로 하부 기판(110)과 동일한 재질로 형성될 수 있다.

[0089] 하부 기판(110)을 향하는 상부 기판의 일면 상에는 차광 부재(BM)가 배치된다. 도 1의 시점에서, 차광 부재(BM)가 배치되지 않은 개구 영역은 제1 내지 제3 개구 영역(OP1~OP3) 중 어느 하나에 대응될 수 있으며, 차광 부재(BM)가 배치된 영역은 차광 영역(BMA)일 수 있다. 차광 부재(BM)는 제1 내지 제3 개구 영역(OP1~OP3) 이외의 영역에서 빛의 투과를 차단할 수 있다. 차광 부재(BM)는 광을 차단하는 물질로 형성될 수 있다. 차광 부재(BM)는 일 실시예로 유기물 또는 크롬을 포함하는 금속성 물질로 형성될 수 있다. 한편, 본 실시예의 경우 차광 부재(BM)가 상부 표시판(200)에 배치된 구조를 예시하였으나, 이에 제한되지 아니하며, 하부 표시판(100)에 배치될 수도 있음은 물론이다. 나아가, 다른 구성이 빛을 차단하는 역할을 수행하는 경우, 생략될 수도 있다.

[0090] 하부 기판(110)을 향하는 차광 부재(BM)의 일면 상에는 제1 필터 및 제1 투과층(241)이 배치된다.

[0091] 제1 필터는 후술하는 제1 파장 변환층(WC1), 제2 파장 변환층(WC2) 및 제2 투과층(242)과 중첩될 수 있다.

[0092] 제1 필터는 제1 파장 영역을 갖는 광을 차단할 수 있으며, 제2 파장 영역을 갖는 광 및 제3 파장 영역을 갖는 광을 투과시킬 수 있다. 제1 파장 변환층(WC1)을 기준으로 제1 필터에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다. 제1 파장 변환층(WC1)으로 제공된 제1 파장 영역을 갖는 광은 제1 파장 변환 물질(WC1a)에 의해 제2 파장 영역을 갖는 광으로 변환되나, 제1 파장 변환층(WC1)으로 제공된 제1 파장 영역을 갖는 광 중 일부는 제1 파장 변환 물질(WC1a)과 만나지 못하는 경우가 있을 수 있다. 이 경우, 제1 파장 영역의 광과 제1 파장 변환 물질(WC1a)에 의해 제2 파장 영역의 광으로 변환된 광이 서로 섞여 혼색이 발생할 수 있다. 여기서, 제1 필터는 제1 파장 변환층(WC1)을 통과했음에도 그대로 제1 파장 영역을 갖는 광을 차단함으로써, 혼색을 방지하고 색 순도를 향상시킬 수 있다.

[0093] 여기서, 제1 내지 제3 파장 영역은 서로 상이할 수 있다. 제1 파장 영역은 일 실시예로 중심 파장이 약 420nm 내지 480nm내 일 수 있다. 이에 따라, 제1 파장 영역을 갖는 광은 청색(blue) 광일 수 있다. 제2 파장 영역은 일 실시예로 중심 파장이 약 600nm 내지 670nm내 일 수 있다. 이에 따라, 제2 파장 영역을 갖는 광은 적색(red)

광일 수 있다. 제3 파장 영역은 일 실시예로 중심 파장이 약 500nm 내지 570nm내 일 수 있다. 이에 따라, 제3 파장 영역을 갖는 광은 녹색(green) 광일 수 있다.

- [0094] 이하, 제1 파장 영역을 갖는 광은 청색 광으로, 제2 파장 영역을 갖는 광은 적색 광으로, 제3 파장 영역을 갖는 광은 녹색 광으로 설명하기로 한다. 따라서, 제1 필터는 청색 광을 차단시킬 수 있으며, 적색 광 및 녹색 광을 투과시킬 수 있다. 즉, 제1 필터는 일 실시예로 블루 컷 오프 필터(blue cut-off filter)일 수 있다. 제1 필터는 단일 막으로 형성되거나, 또는 다중 막으로 형성될 수 있다.
- [0095] 제1 투과층(241)은 제3 화소(PX3)와 중첩되도록 배치될 수 있다. 제1 투과층(241)은 제3 광 투과성 수지(240b) 및 광 산란 물질(240a)을 포함할 수 있다.
- [0096] 광 산란 물질(240a)은 제3 광 투과성 수지(240b) 내에 분산되어 제1 투과층(241)으로 제공되는 광을 산란시켜 외부로 방출할 수 있다. 여기서, 방출되는 광은 입사각과 무관하게 여러 방향으로 산란되며, 편광이 해소되어 비편광(unpolarized) 상태일 수 있다. 본 명세서에서, 비편광된 광이란 특정 방향의 편광 성분만으로 이루어지지 않은 광, 즉 특정 방향으로 편광되지 않은 무작위화된 편광(random polarization) 성분으로 이루어진 광을 의미한다. 비편광된 광은 일 실시예로 자연광(natural light)일 수 있다.
- [0097] 하부 기판(110)을 향하는 제1 필터의 일면 상에는 색 변환층(230)이 배치된다. 색 변환층(230)은 제1 파장 변환층(WC1) 및 제2 파장 변환층(WC2)을 포함할 수 있다.
- [0098] 제1 파장 변환층(WC1)은 제1 화소(PX1)와 중첩될 수 있다. 제1 파장 변환층(WC1)은 일 실시예로 제1 광 투과성 수지(WC1b) 및 제1 파장 변환 물질(WC1a)을 포함할 수 있다.
- [0099] 제1 파장 변환 물질(WC1a)은 제1 광 투과성 수지(WC1b) 내에 분산되어 제1 파장 변환층(WC1)으로 제공되는 광을 제2 파장 영역을 갖는 광으로 변환 또는 시프트(shift)시킬 수 있다. 제1 파장 변환층(WC1)으로 제공되는 광은 제1 파장 영역을 갖는 광, 즉 청색 광일 수 있다. 이에 따라, 제1 파장 변환층(WC1)은 외부로부터 청색 광을 제공받아 적색 광으로 변환할 수 있다.
- [0100] 제1 파장 변환 물질(WC1a)은 일 실시예로 제1 양자점을 포함할 수 있다. 제1 양자점의 입자 크기는 제1 파장 변환 물질(WC1a)이 외부로부터 제공받은 광을 제2 파장 영역의 광으로 변환시킬 수 있는 경우라면 특별히 제한되지 않는다. 제1 파장 변환 물질(WC1a)은 제1 광 투과성 수지(WC1b) 내에서 자연스럽게 배워진 형태로 분산될 수 있다. 제1 광 투과성 수지(WC1b)는 제1 파장 변환 물질(WC1a)의 파장 변환 성능에 영향을 미치지 않으면서, 광 흡수를 일으키지 않는 범위 내의 투명한 매질이라면, 특별히 제한되지 않는다.
- [0101] 예를 들어, 제1 광 투과성 수지(WC1b)는 에폭시(epoxy), 폴리스틸렌(polystyrene) 및 아크릴레이트(acrylate)를 포함할 수 있다. 제1 파장 변환층(WC1)은 제1 광 투과성 수지(WC1b) 대신 유기 용매를 포함할 수 있다. 유기 용매는 일 실시예로 톨루엔(toluene), 클로로포름(chloroform) 및 에탄올(ethanol)을 포함할 수 있다.
- [0102] 제2 파장 변환층(WC2)은 제2 화소(PX2)와 중첩될 수 있다. 제2 파장 변환층(WC2)은 일 실시예로 제1 광 투과성 수지(WC2b) 및 제2 파장 변환 물질(WC2a)을 포함할 수 있다.
- [0103] 제2 파장 변환 물질(WC2a)은 제1 광 투과성 수지(WC2b) 내에 분산되어 제2 파장 변환층(WC2)으로 제공되는 광을 제3 파장 영역을 갖는 광으로 변환 또는 시프트시킬 수 있다. 제2 파장 변환층(WC2)으로 제공되는 광은 청색 광일 수 있으며, 이에 따라 제2 파장 변환층(WC2)은 외부로부터 청색 광을 제공받아 녹색 광으로 변환할 수 있다.
- [0104] 제2 파장 변환 물질(WC2a)은 일 실시예로 제2 양자점을 포함할 수 있다. 제2 양자점의 입자 크기는 제2 파장 변환 물질(WC2a)이 외부로부터 제공받은 광을 제3 파장 영역의 광으로 변환시킬 수 있는 경우라면 특별히 제한되지 않는다. 즉, 제2 파장 변환 물질(WC2a)의 평균 입자 크기는 제1 파장 변환 물질(WC1a)의 평균 입자 크기보다 작을 수 있다.
- [0105] 제2 파장 변환 물질(WC2a)은 제1 광 투과성 수지(WC2b) 내에서 자연스럽게 배워진 형태로 분산될 수 있다. 제1 광 투과성 수지(WC2b)는 제2 파장 변환 물질(WC2a)의 파장 변환 성능에 영향을 미치지 않으면서, 광 흡수를 일으키지 않는 범위 내의 투명한 매질이라면, 특별히 제한되지 않는다.
- [0106] 예를 들어, 제1 광 투과성 수지(WC2b)는 에폭시(epoxy), 폴리스틸렌(polystyrene) 및 아크릴레이트(acrylate)를 포함할 수 있다. 제2 파장 변환층(WC2)은 제1 광 투과성 수지(WC2b) 대신 유기 용매를 포함할 수 있다. 유기 용매는 일 실시예로 톨루엔(toluene), 클로로포름(chloroform) 및 에탄올(ethanol)을 포함할 수 있다.
- [0107] 제1 양자점 및 제2 양자점은 II-VI족 화합물, III-V족 화합물, IV-VI족 화합물, IV족 원소, IV족 화합물 및 이

들의 조합에서 선택될 수 있다.

- [0108] II-VI족 화합물은 CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, ZnO, HgS, HgSe, HgTe, MgSe, MgS 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; CdSeS, CdSeTe, CdStTe, 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.
- [0109] 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, 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.
- [0110] 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.
- [0111] 여기서, 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/셸 구조를 가질 수도 있다. 코어와 셸의 계면은 셸에 존재하는 원소의 농도가 중심으로 갈수록 낮아지는 농도 구배(gradient)를 가질 수 있다.
- [0112] 제1 양자점 및 제2 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 제1 양자점 및 제2 양자점을 통해 발광되는 광은 전 방향으로 방출되는 바, 광 시야각이 향상될 수 있다.
- [0113] 또한, 제1 양자점 및 제2 양자점의 형태는 일 실시예로 구형, 피라미드형, 다중 가지형(multi-arm), 또는 입방체(cubic)의 나노 입자, 나노 튜브, 나노와이어, 나노 섬유, 나노 판상 입자 등의 형태일 수 있다.
- [0114] 제1 파장 변환 물질(WC1a) 및 제2 파장 변환 물질(WC2a)은 다른 실시예로 양자점 외에도 형광체, 양자 막대(quantum rod) 또는 포스퍼(phosphor) 물질을 포함할 수도 있다. 여기서, 형광체는 일 실시예로 약 100 내지 3000nm의 크기를 가질 수 있다. 또한, 형광체는 노란색, 녹색, 적색의 형광 물질을 포함할 수 있다.
- [0115] 즉, 제1 및 제2 파장 변환 물질(WC2a)은 각각 제1 파장 변환층(WC1) 및 제2 파장 변환층(WC2)으로 제공되는 광을 흡수하여, 흡수된 광과 상이한 중심 파장을 갖는 광을 방출할 수 있다. 보다 상세하게는, 제1 및 제2 파장 변환 물질(WC2a)은 각각 제1 파장 변환층(WC1) 및 제2 파장 변환층(WC2)으로 입사되는 광을 입사각과 무관하게 여러 방향으로 산란시켜 방출할 수 있다. 즉, 일 실시예에 따른 표시 장치는 제1 및 제2 파장 변환 물질(WC2a)을 통해 여러 방향으로 광을 방출시킴으로써, 광 시야각을 향상시킬 수 있다.
- [0116] 제1 파장 변환층(WC1) 및 제2 파장 변환층(WC2)에서 방출되는 광은 편광이 해소되어 비편광 상태일 수 있다.
- [0117] 하부 기관(110)을 향하는 제1 파장 변환층(WC1), 제2 파장 변환층(WC2) 및 제1 투과층(241)의 일면 상에는 제2 필터(250)가 배치된다. 제2 필터(250)는 일 실시예로 제1 파장 영역을 갖는 광을 투과하고, 제2 파장 영역을 갖는 광 및 제3 파장 영역을 갖는 광을 반사할 수 있다. 즉, 제2 필터(250)는 청색 광을 투과하고, 적색 광 및 녹색 광을 반사할 수 있다. 이를 통해, 제2 필터(250)는 제1 파장 변환층(WC1) 또는 제2 파장 변환층(WC2)에서 외부로 방출되는 광의 출광 효율을 향상시킬 수 있다. 제2 필터(250)는 일 실시예로 제1 파장 변환층(WC1), 제2 파장 변환층(WC2) 및 제2 투과층(242)을 감싸도록 형성될 수 있다.
- [0118] 예를 들어, 제2 필터(250) 중 제1 파장 변환층(WC1)을 감싸고 있는 영역은 청색 광을 투과시켜 제1 파장 변환층(WC1)으로 제공할 수 있다. 제1 파장 변환층(WC1)으로 제공된 청색 광은 제1 파장 변환 물질(WC1a)에 의해 적색

광으로 변환되어 상부 기관 방향, 즉 외부로 방출된다. 한편, 변환 된 적색 광 중 상부 기관 방향이 아닌 하부 기관(110) 방향으로 향하는 광은 제1 파장 변환층(WC1)을 감싸고 있는 제2 필터(250)의 일부 영역에 의해 반사될 수 있다.

- [0119] 제2 필터(250)는 단일 막으로 형성되거나, 또는 다중 막으로 형성될 수 있다. 제2 필터(250)가 다중 막으로 형성되는 경우, 제2 필터(250)는 SiNx를 포함하는 층 및 SiOx를 포함하는 층을 포함할 수 있다. 일 실시예로, SiNx를 포함하는 층 및 SiOx를 포함하는 층은 교대로 반복하여 적층될 수 있다.
- [0120] 한편, 일 실시예에 따른 표시 장치는 제1 필터 및 제2 필터(250)를 포함함으로써, 혼색을 방지할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 표시 장치는 제1 파장 변환층(WC1) 또는 제2 파장 변환층(WC2)에서 외부로 방출되는 광의 출광 효율을 향상시킴으로써, 색 재현성을 향상시킬 수 있다.
- [0121] 하부 기관(110)을 향하는 제2 필터(250)의 일면 상에는 제2 투과층(242)이 배치된다. 제2 투과층(242)은 일 실시예로 제1 파장 변환층(WC1) 및 제2 파장 변환층(WC2) 사이, 그리고 제2 파장 변환층(WC2)과 제1 투과층(241) 사이에 배치될 수 있다. 제2 투과층(242)은 제1 투과층(241)과 동일 물질로 구성될 수 있다.
- [0122] 하부 기관(110)을 향하는 제2 투과층(242)의 일면 상에는 평탄화층(260)이 배치된다. 평탄화층(260)은 일 실시예로 유기 물질로 이루어질 수 있다. 제1 파장 변환층(WC1), 제2 파장 변환층(WC2) 및 제1 투과층(241)의 두께가 상이할 경우, 평탄화층(260)은 상부 기관의 일면 상에 적층된 구성요소들의 높이를 균일하게 만들 수 있다.
- [0123] 하부 기관(110)을 향하는 평탄화층(260)의 일면 상에는 제3 절연층(270)이 배치된다. 제3 절연층(270)은 일 실시예로 질화 규소와 산화 규소 등의 무기 절연물로 형성될 수 있다. 제3 절연층(270)은 생략될 수도 있다.
- [0124] 하부 기관(110)을 향하는 제3 절연층(270)의 일면 상에는 제2 편광층(280)이 배치된다. 제2 편광층(280)은 일 실시예로 전류가 흐르는 전도성 물질을 포함할 수 있다. 여기서, 전도성 물질은 일 실시예로 알루미늄(Al), 은(Ag), 금(Au), 구리(Cu) 및 니켈(Ni)을 포함하는 금속을 포함할 수 있다. 또한, 전도성 물질은 티타늄(Ti) 및 몰리브덴(Mo)을 더 포함할 수 있다.
- [0125] 제2 편광층(280)은 일 실시예로 와이어 그리드 편광자(wire grid polarizer)일 수 있다. 이에 따라, 제2 편광층(280)은 하부 기관(110) 방향으로 돌출된 복수의 선 격자 패턴(281)을 포함할 수 있다. 제2 편광층(280)은 일 실시예로 알루미늄, 은, 구리, 또는 니켈 등을 포함할 수 있다.
- [0126] 예를 들어, 제2 편광층(280)으로 제공되는 광이 제2 편광층(280)을 통과하는 경우, 제2 편광층(280)에 평행한 성분은 흡수 또는 반사되며, 수직인 성분만 투과광으로 편광을 이룰 수 있다. 여기서, 제2 편광층(280)의 선 격자 패턴(281) 간의 간격이 클수록 효율적인 편광이 이루어질 수 있다. 제2 편광층(280)은 일 실시예로 나노 임프린팅(nanoimprinting) 등의 방법을 통해 형성될 수 있다.
- [0127] 제2 편광층(280)은 캡핑층(282)을 더 포함할 수 있다. 제2 편광층(280)의 부식 등의 불량을 억제할 수 있으며, 제2 편광층(280)의 상면을 평탄화할 수 있다.
- [0128] 하부 기관(110)을 향하는 제2 편광층(280)의 일면 상에는 공통 전극(CE)이 배치된다. 공통 전극(CE)은 제1 내지 제3 화소 전극(PE1~PE3)과 적어도 일부가 중첩되도록 배치될 수 있다. 공통 전극(CE)은 일 실시예로 통판 형태일 수 있다. 공통 전극(CE)은 일 실시예로 ITO 및 IZO 등의 투명 도전 물질이나, 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 형성될 수 있다.
- [0129] 하부 기관(110)을 향하는 공통 전극(CE)의 일면 상에는 상부 배향막이 배치된다. 제2 배향막(290)은 제1 배향막(160)과 동일한 구조를 가질 수 있으며, 동일한 기능을 수행할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제2 배향막(290)은 생략될 수도 있다.
- [0130] 이하, 액정층(300)에 대하여 설명하기로 한다.
- [0131] 액정층(300)은 복수의 액정 분자(LC)를 포함한다. 복수의 액정 분자(LC)는 일 실시예로 음의 유전율 이방성을 가질 수 있다. 이 경우, 복수의 액정 분자(LC)는 액정층(300)에 전계(electric field)가 형성되지 않은 경우, 하부 기관(110)에 수직 방향으로 배열될 수 있다. 또한, 복수의 액정 분자(LC)는 하부 기관(110)과 상부 기관 사이에 전계가 형성되면, 특정 방향으로 회전하거나 기울어짐으로써 액정층(300)으로 제공되는 광의 편광을 변화시킬 수 있다. 다만, 일 실시예에서 액정 분자(LC)는 양의 유전율 이방성을 가질 수도 있다.
- [0132] 한편, 도시되지는 않았으나, 하부 표시판(100)의 하부, 다시 말하면, 상부 표시판(200)이 배치된 방향에 대향하는 방향의 하부 표시판(100)의 일면 상에는 하부 표시판(100)으로 광을 제공하는 백라이트 유닛이 배치될 수 있

다. 액정 표시 장치는 백라이트 유닛으로부터 제공된 광의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 표시할 수 있다.

[0133] 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 실시예에 따른 화소 유닛을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 관찰 위치별 밝기의 그래프이며, 도 4는 4도메인을 갖는 화소들로 구성된 화소 유닛을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 관찰 위치별 밝기의 그래프이다.

[0134] 도 3 및 도 4에서는 xy평면의 중심점이 액정 표시 장치를 정면에서 시인한 경우의 밝기에 대응되며, xy평면의 중심점으로부터 외측으로 멀어질수록 액정 표시 장치를 측면에서 시인한 경우의 밝기에 대응된다. 즉, xy 평면 상에 기재된 각도는 액정 표시 장치가 배치된 평면에 수직한 방향으로 연장된 임의의 직선과 형성하는 사이각에 해당할 수 있다.

[0135] 또한, x축이 연장된 방향은 도 1에서 제1 방향(dr1)에 대응될 수 있고, y축이 연장된 방향은 도 1에서 제2 방향(dr2)에 대응될 수 있다.

[0136] 또한, 도 3 및 도 4에서는 각각의 위치에 대응되는 밝기의 단위로 [%]를 사용하기로 하며, 100[%]의 기준은 도 4에 도시된 그래프의 최대 밝기를 기준으로 설정하기로 한다.

[0137] 도 3 및 도 4를 참조하면, 도 1 및 도 2에 도시된 실시예에 따른 화소 유닛(PXU)을 포함하는 액정 표시 장치는 4도메인을 갖는 화소들로 구성된 화소 유닛(PXU)을 포함하는 액정 표시 장치에 비하여 대부분의 영역에서 더 밝게 시인됨을 확인할 수 있다. 특히, 도 1 및 도 2에 도시된 실시예에 따른 화소 유닛(PXU)을 구성하는 화소들은 1 도메인만을 포함하는 화소 전극 구조를 가짐에도 불구하고, 정면 및 측면의 밝기 편차가 표시 품질에 영향을 미칠 만큼 심하지 않음을 확인할 수 있다. 이는, 전술한 바와 같이, 파장 변환층으로 입사한 광은 다양한 각도로 산란됨에 따른 결과일 수 있다.

[0138] 도 5 내지 도 7은 다른 실시예들에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도들이다.

[0139] 도 5 내지 도 7에서는 도 1에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0140] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 실시예들에 따른 각각의 화소 유닛(도 5의 PXU_a, 도 6의 PXU_b, 도 7의 PXU_c)들은 제1 내지 제3 화소(도 5의 PX1_a~PX3_a, 도 6의 PX1_b~PX3_b, 도 7의 PX1_c~PX3_c)를 포함한다. 제1 화소(도 5의 PX1_a, 도 6의 PX1_b, 도 7의 PX1_c)는 제1 화소 전극(도 5의 PE1_a, 도 6의 PE1_b, 도 7의 PE1_c)을 포함하며, 제2 화소(도 5의 PX2_a, 도 6의 PX2_b, 도 7의 PX2_c)는 제2 화소 전극(도 5의 PE2_a, 도 6의 PE2_b, 도 7의 PE2_c)을 포함하고, 제3 화소(도 5의 PX3_a, 도 6의 PX3_b, 도 7의 PX3_c)는 제3 화소 전극(도 5의 PE3_a, 도 6의 PE3_b, 도 7의 PE3_c)을 포함한다.

[0141] 제1 화소 전극(도 5의 PE1_a, 도 6의 PE1_b, 도 7의 PE1_c)은 제1 줄기 전극(도 5의 STE1_a, 도 6의 STE1_b, 도 7의 STE1_c), 제1 가지 전극(도 5의 BE1_a, 도 6의 BE1_b, 도 7의 BE1_c) 및 제1 연결 전극(도 5 내지 도 7의 CNE1)을 포함한다. 제2 화소 전극(도 5의 PE2_a, 도 6의 PE2_b, 도 7의 PE2_c)은 제2 줄기 전극(도 5의 STE2_a, 도 6의 STE2_b, 도 7의 STE2_c), 제2 가지 전극(도 5의 BE2_a, 도 6의 BE2_b, 도 7의 BE2_c) 및 제2 연결 전극(도 5 내지 도 7의 CNE2)을 포함한다. 제3 화소 전극(도 5의 PE3_a, 도 6의 PE3_b, 도 7의 PE3_c)은 제3 줄기 전극(도 5의 STE3_a, 도 6의 STE3_b, 도 7의 STE3_c), 제3 가지 전극(도 5의 BE3_a, 도 6의 BE3_b, 도 7의 BE3_c) 및 제3 연결 전극(도 5 내지 도 7의 CNE3)을 포함한다.

[0142] 이하에서는, 제1 화소 전극(도 5의 PE1_a, 도 6의 PE1_b, 도 7의 PE1_c)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.

[0143] 도 5에 도시된 실시예에 따른 제1 줄기 전극(STE1_a)은 도 5의 시점에서 제1 개구 영역(OP1)의 우측 및 상측 가장자리에 인접하도록 배치될 수 있다. 또한, 복수의 제1 가지 전극(BE1_a)들은 도 5의 시점에서 우측 상단으로부터 좌측 하단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다.

[0144] 또한, 도 6에 도시된 실시예에 따른 제1 줄기 전극(STE1_b)은 도 6의 시점에서 제1 개구 영역(OP1)의 좌측 및 상측 가장자리에 인접하도록 배치될 수 있다. 또한, 복수의 제1 가지 전극(BE1_b)들은 도 6의 시점에서 좌측 상단으로부터 우측 하단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다.

[0145] 또한, 도 7에 도시된 실시예에 따른 제1 줄기 전극(STE1_c)은 도 7의 시점에서 제1 개구 영역(OP1)의 우측 및 하측 가장자리에 인접하도록 배치될 수 있다. 또한, 복수의 제1 가지 전극(BE1_c)들은 도 7의 시점에서 우측 하단으로부터 좌측 상단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다.

[0146] 즉, 각각의 실시예에서 제1 가지 전극(도 5의 BE1_a, 도 6의 BE1_b, 도 7의 BE1_c)들이 연장되는 방향은 각각

상이할 수 있다. 다만, 각각의 실시예에서 제1 가지 전극(도 5의 BE1_a, 도 6의 BE1_b, 도 7의 BE1_c)들이 연장되는 방향이 모두 상이하더라도, 각각의 실시예에 포함된 제1 화소 전극(도 5의 PE1_a, 도 6의 PE1_b, 도 7의 PE1_c)은 하나의 도메인만을 포함하는 바, 도 1에 도시된 실시예와 같은 투과율 향상 효과를 얻어낼 수 있다.

[0147] 도 8은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

[0148] 도 8에서는 도 1에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0149] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_d)은 제1 내지 제3 화소(PX1_d ~PX3_d)를 포함한다. 제1 화소 전극(PE1_d)은 제1 줄기 전극(STE1_d), 제1 가지 전극(BE1_d), 제1 연결 전극(CNE1) 및 제1 폐쇄 전극(CLE1_d)을 포함한다. 제2 화소 전극(PE2_d)은 제2 줄기 전극(STE2_d), 제2 가지 전극(BE2_d), 제2 연결 전극(CNE2) 및 제2 폐쇄 전극(CLE2_d)을 포함한다. 제3 화소 전극(PE3_d)은 제3 줄기 전극(STE3_d), 제3 가지 전극(BE3_d), 제3 연결 전극(CNE3) 및 제3 폐쇄 전극(CLE3_d)을 포함한다.

[0150] 이하에서는, 제1 화소 전극(PE1_d)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.

[0151] 제1 폐쇄 전극(CLE1_d)은 각각의 제1 가지 전극(BE1_d)의 끝단을 서로 연결하는 모양으로 형성될 수 있다. 또한, 제1 폐쇄 전극(CLE1_d)은 제1 줄기 전극(STE1_d)의 끝단 및 이에 인접한 제1 가지 전극(BE1_d)의 끝단을 서로 연결할 수 있다. 이에 따라, 각각의 제1 가지 전극(BE1_d)의 끝단에서 제1 화소 전극(PE1_d)의 액정 분자(LC)에 대한 제어력이 향상될 수 있으며, 투과율이 향상될 수 있다.

[0152] 한편, 제1 폐쇄 전극(CLE1_d)의 폭은 제1 줄기 전극(STE1_d)의 폭보다 좁게 형성될 수 있다. 이에 따라, 액정 분자(LC)가 의도한 방향으로 기울어지는 힘을 약화시키지 않을 수 있다. 다시 말하면, 제1 폐쇄 전극(CLE1_d)의 폭은 제1 줄기 전극(STE1_d)의 폭보다 좁게 형성됨으로써, 도 8의 시점에서 액정 분자(LC)가 우측 상단으로부터 좌측 하단을 향하여 기울어지도록 제어할 수 있다. 다만, 제1 폐쇄 전극(CLE1_d)의 폭은 이에 제한되지 아니하고, 다른 폭을 가질 수도 있음은 물론이다.

[0153] 도 9는 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

[0154] 도 9에서는 도 1에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0155] 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_e)은 제1 내지 제3 화소 전극(PE1_e ~PE3_e)을 포함한다.

[0156] 제1 내지 제3 화소 전극(PE1_e~PE3_e)은 제1 내지 제3 줄기 전극(STE1_e~STE3_e), 제1 내지 제3 가지 전극(BE1_e~BE3_e), 제1 내지 제3 연결 전극(CNE1 ~CNE3) 및 제1 내지 제3 가장자리 전극(EE1_e~EE3_e)을 포함한다.

[0157] 이하에서는, 제1 화소 전극(PE1_e)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.

[0158] 제1 화소 전극(PE1_e)은 제1 줄기 전극(STE1_e), 제1 가지 전극(BE1_e), 제1 연결 전극(CNE1) 및 제1 가장자리 전극(EE1_e)을 포함한다.

[0159] 제1 가장자리 전극(EE1_e)은 제1 줄기 전극(STE1_e)의 끝단으로부터 연장되어, 제1 줄기 전극(STE1_e)이 배치되지 않은 제1 개구 영역(OP1)의 가장자리 일변 중 적어도 하나를 따라 연장될 수 있다. 다시 말하면, 제1 가장자리 전극(EE1_e)의 일측면으로는 제1 개구 영역(OP1)의 가장자리가 인접하며, 맞은편 일측면으로는 제1 가지 전극(BE1_e)들의 끝단이 인접할 수 있다. 이에 따라, 제1 가지 전극(BE1_e)의 끝단에서 제1 화소 전극(PE1_e)의 액정 분자(LC)에 대한 제어력이 향상될 수 있으며, 투과율이 향상될 수 있다.

[0160] 도 10은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

[0161] 도 10에서는 도 1에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0162] 도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_f)은 제1 내지 제3 화소(PX1_f~PX3_f)를 포함한다.

[0163] 제1 화소 전극(PE1_f)은 제1 줄기 전극(STE1_f), 제1 가지 전극(BE1_f) 및 제1 연결 전극(CNE1)을 포함한다. 제1 가지 전극(BE1_f)은 제1 서브 가지 전극(SBE1_f) 및 제2 서브 가지 전극(SBE2_f)을 포함한다.

[0164] 제2 화소 전극(PE2_f)은 제2 줄기 전극(STE2_f), 제2 가지 전극(BE2_f) 및 제2 연결 전극(CNE2)을 포함한다. 제2 가지 전극(BE2_f)은 제3 서브 가지 전극(SBE3_f) 및 제4 서브 가지 전극(SBE4_f)을 포함한다.

[0165] 제3 화소 전극(PE3_f)은 제3 줄기 전극(STE3_f), 제3 가지 전극(BE3_f) 및 제3 연결 전극(CNE3)을 포함한다. 제3 가지 전극(BE3_f)은 제5 서브 가지 전극(SBE5_f) 및 제6 서브 가지 전극(SBE6_f)을 포함한다.

- [0166] 이하에서는, 제1 화소 전극(PE1_f)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.
- [0167] 제1 줄기 전극(STE1_f)은 제1 방향(dr1)으로 연장되는 구간 및 제2 방향(dr2)으로 연장되는 구간을 모두 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 줄기 전극(STE1_f)은 제1 개구 영역(OP1)의 일변에 인접하여 제2 방향(dr2)을 따라 연장되는 구간과, 제1 개구 영역(OP1)의 중심부를 제1 방향(dr1)을 따라 가로지르도록 연장되는 구간을 모두 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 줄기 전극(STE1_f)으로부터 연장되는 제1 가지 전극(BE1_f)은 두 방향을 따라 연장될 수 있다.
- [0168] 구체적으로, 제1 가지 전극(BE1_f)은 서로 다른 방향으로 연장되는 복수의 제1 서브 가지 전극(SBE1_f) 및 제2 서브 가지 전극(SBE2_f)을 포함한다. 제1 서브 가지 전극(SBE1_f)은 도 10의 시점에서 우측 하단으로부터 좌측 상단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 제2 서브 가지 전극(SBE2_f)은 도 10의 시점에서 좌측 상단으로부터 우측 하단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 다시 말하면, 제1 화소 전극(PE1_f)은 2 도메인 구조일 수 있다. 즉, 제1 줄기 전극(STE1_f) 및 제1 가지 전극(BE1_f)만을 고려하였을 경우, 제1 화소 전극(PE1_f)은 제1 방향(dr1) 또는 제2 방향(dr2) 중 어느 하나에 대하여 비대칭인 구조를 가질 수 있다.
- [0169] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 과장 변환층을 포함하는 바, 4도메인 구조에 비하여 투과율이 향상되면서도, 정면 및 측면의 밝기 차이는 최소화될 수 있다.
- [0170] 이에 대한 더욱 구체적인 설명을 위하여 도 11이 참조된다.
- [0171] 도 11은 도 10에 도시된 실시예에 따른 화소 유닛을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 관찰 위치별 밝기의 그래프이다.
- [0172] 도 11에서는 xy 평면의 중심점이 액정 표시 장치를 정면에서 시인한 경우의 밝기에 대응되며, xy평면의 중심점으로부터 외측으로 멀어질수록 액정 표시 장치를 측면에서 시인한 경우의 밝기에 대응된다. 즉, xy 평면상에 기재된 각도는 액정 표시 장치가 배치된 평면에 수직한 방향으로 연장된 임의의 직선과 형성하는 사이각에 해당할 수 있다.
- [0173] 또한, x축이 연장된 방향은 도 10에서 제1 방향(dr1)에 대응될 수 있고, y축이 연장된 방향은 도 10에서 제2 방향(dr2)에 대응될 수 있다.
- [0174] 또한, 도 11에서는 각각의 위치에 대응되는 밝기의 단위로 [%]를 사용하기로 하며, 100[%]의 기준은 도 4에 도시된 그래프의 최대 밝기를 기준으로 설정하기로 한다.
- [0175] 도 11을 참조하면, 도 10에 도시된 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_f)을 포함하는 액정 표시 장치는 4도메인을 갖는 화소들로 구성된 액정 표시 장치에 비하여 대부분의 영역에서 더 밝게 시인됨을 확인할 수 있다. 나아가, 도 10에 도시된 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_f)을 구성하는 화소들은 2도메인만을 포함하는 화소 전극 구조를 가짐에도 불구하고, 정면 및 측면의 밝기 편차가 표시 품질에 영향을 미칠 만큼 심하지 않음을 확인할 수 있다. 이는, 전술한 바와 같이, 과장 변환층으로 입사한 광은 다양한 각도로 산란됨에 따른 결과일 수 있다.
- [0176] 도 12는 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.
- [0177] 도 12에서는 도 10에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0178] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_g)은 제1 내지 제3 화소(PX1_g~PX3_g)를 포함한다. 각각의 제1 내지 제3 화소(PX1_g~PX3_g)는 제1 내지 제3 화소 전극(PE1_g~PE3_g)을 포함한다.
- [0179] 제1 화소 전극(PE1_g)은 제1 줄기 전극(STE1_g), 제1 가지 전극(BE1_g) 및 제1 연결 전극(CNE1)을 포함한다. 제1 가지 전극(BE1_g)은 제1 서브 가지 전극(SBE1_g) 및 제2 서브 가지 전극(SBE2_g)을 포함한다.
- [0180] 제2 화소 전극(PE2_g)은 제2 줄기 전극(STE2_g), 제2 가지 전극(BE2_g) 및 제2 연결 전극(CNE2)을 포함한다. 제2 가지 전극(BE2_g)은 제3 서브 가지 전극(SBE3_g) 및 제4 서브 가지 전극(SBE4_g)을 포함한다.
- [0181] 제3 화소 전극(PE3_g)은 제3 줄기 전극(STE3_g), 제3 가지 전극(BE3_g) 및 제3 연결 전극(CNE3)을 포함한다. 제3 가지 전극(BE3_g)은 제5 서브 가지 전극(SBE5_g) 및 제6 서브 가지 전극(SBE6_g)을 포함한다.
- [0182] 이하에서는, 제1 화소 전극(PE1_g)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.
- [0183] 본 실시예에서는, 제1 서브 가지 전극(SBE1_g)이 도 12의 시점에서 우측 하단으로부터 좌측 상단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 또한, 제2 서브 가지 전극(SBE2_g)이 도 12의 시점에서 우측 상단으로부터 좌측 하단을

향하는 방향으로 연장될 수 있다. 이에 따라, 제1 줄기 전극(STE1_g)이 제2 방향(dr2)을 따라 연장되는 구간은 도 10의 시점에서 제1 개구 영역(OP1)의 우측면에 인접하여 배치될 수 있다.

[0184] 도 13은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

[0185] 도 13에서는 도 10에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0186] 도 13을 참조하면, 본 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_h)은 제1 내지 제3 화소(PX1_h~PX3_h)를 포함한다.

[0187] 제1 화소 전극(PE1_h)은 제1 줄기 전극(STE1_h), 제1 가지 전극(BE1_h), 제1 연결 전극(CNE1) 및 제1 폐쇄 전극(CLE1_h)을 포함한다. 제1 가지 전극(BE1_h)은 제1 서브 가지 전극(SBE1_h) 및 제2 서브 가지 전극(SBE2_h)을 포함한다.

[0188] 제2 화소 전극(PE2_h)은 제2 줄기 전극(STE2_h), 제2 가지 전극(BE2_h), 제2 연결 전극(CNE2) 및 제2 폐쇄 전극(CLE2_h)을 포함한다. 제2 가지 전극(BE2_h)은 제3 서브 가지 전극(SBE3_h) 및 제4 서브 가지 전극(SBE4_h)을 포함한다.

[0189] 제3 화소 전극(PE3_h)은 제3 줄기 전극(STE3_h), 제3 가지 전극(BE3_h), 제3 연결 전극(CNE3) 및 제3 폐쇄 전극(CLE3_h)을 포함한다. 제3 가지 전극(BE3_h)은 제5 서브 가지 전극(SBE5_h) 및 제6 서브 가지 전극(SBE6_h)을 포함한다.

[0190] 이하에서는, 제1 화소 전극(PE1_h)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.

[0191] 제1 폐쇄 전극(CLE1_h)은 제1 가지 전극(BE1_h)의 끝단을 서로 연결하는 모양으로 형성될 수 있다. 즉, 제1 폐쇄 전극(CLE1_h)은 복수의 제1 서브 가지 전극(SBE1_h)의 끝단을 서로 연결하며, 복수의 제2 서브 가지 전극(SBE2_h)의 끝단을 서로 연결할 수 있다. 또한, 제1 폐쇄 전극은 제1 줄기 전극(STE1_h)의 끝단 및 이에 인접한 제1 가지 전극(BE1_h)의 끝단을 서로 연결할 수 있다. 이에 따라, 각각의 제1 가지 전극(BE1_h)의 끝단에서 제1 화소 전극(PE1_h)의 액정 분자(LC)에 대한 제어력이 향상될 수 있으며, 투과율이 향상될 수 있다.

[0192] 도 14는 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

[0193] 도 14에서는 도 10에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0194] 도 14를 참조하면, 본 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_i)은 제1 내지 제3 화소 전극(PE1_i~PE3_i)을 포함한다.

[0195] 제1 화소 전극(PE1_i)은 제1 줄기 전극(STE1_i), 제1 가지 전극(BE1_i), 제1 연결 전극(CNE1) 및 제1 가장자리 전극(EE1_i)을 포함한다. 제1 가지 전극(BE1_i)은 제1 서브 가지 전극(SBE1_i) 및 제2 서브 가지 전극(SBE2_i)을 포함한다.

[0196] 제2 화소 전극(PE2_i)은 제2 줄기 전극(STE2_i), 제2 가지 전극(BE2_i), 제2 연결 전극(CNE2) 및 제2 가장자리 전극(EE2_i)을 포함한다. 제2 가지 전극(BE2_i)은 제3 서브 가지 전극(SBE3_i) 및 제4 서브 가지 전극(SBE4_i)을 포함한다.

[0197] 제3 화소 전극(PE3_i)은 제3 줄기 전극(STE3_i), 제3 가지 전극(BE3_i), 제3 연결 전극(CNE3) 및 제3 가장자리 전극(EE3_i)을 포함한다. 제3 가지 전극(BE3_i)은 제5 서브 가지 전극(SBE5_i) 및 제6 서브 가지 전극(SBE6_i)을 포함한다.

[0198] 이하에서는, 제1 화소 전극(PE1_i)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.

[0199] 제1 가장자리 전극(EE1_i)은 제1 줄기 전극(STE1_i)의 끝단, 보다 구체적으로, 제1 줄기 전극(STE1_i)의 제1 방향(dr1)을 따라 연장되는 구간의 끝단으로부터 연장되어, 제1 줄기 전극(STE1_i)이 배치되지 않은 제1 개구 영역(OP1)의 가장자리 일변 중 적어도 하나를 따라 연장될 수 있다. 다시 말하면, 제1 가장자리 전극(EE1_i)의 일측면으로는 제1 개구 영역(OP1)의 가장자리가 인접하며, 맞은편 일측면으로는 제1 가지 전극(BE1_i)의 끝단이 인접할 수 있다. 이에 따라, 제1 가지 전극(BE1_i)의 끝단에서 제1 화소 전극(PE1_i)의 액정 분자(LC)에 대한 제어력이 향상될 수 있으며, 투과율이 향상될 수 있다.

[0200] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.

[0201] 도 15에서는 도 1에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0202] 도 15를 참조하면, 본 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_j)은 제1 내지 제3 화소(PX1_j~PX3_j)를 포함한다.

- [0203] 제1 화소 전극(PE1_j)은 제1 줄기 전극(STE1_j), 제1 가지 전극(BE1_j) 및 제1 연결 전극(CNE1)을 포함한다. 제1 가지 전극(BE1_j)은 제1 서브 가지 전극(SBE1_j) 및 제2 서브 가지 전극(SBE2_j)을 포함한다.
- [0204] 제2 화소 전극(PE2_j)은 제2 줄기 전극(STE2_j), 제2 가지 전극(BE2_j) 및 제2 연결 전극(CNE2)을 포함한다. 제2 가지 전극(BE2_j)은 제3 서브 가지 전극(SBE3_j) 및 제4 서브 가지 전극(SBE4_j)을 포함한다.
- [0205] 제3 화소 전극(PE3_j)은 제3 줄기 전극(STE3_j), 제3 가지 전극(BE3_j) 및 제3 연결 전극(CNE3)을 포함한다. 제3 가지 전극(BE3_j)은 제5 서브 가지 전극(SBE5_j) 및 제6 서브 가지 전극(SBE6_j)을 포함한다.
- [0206] 이하에서는, 제1 화소 전극(PE1_j)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.
- [0207] 제1 줄기 전극(STE1_j)은 제1 방향(dr1)으로 연장되는 구간 및 제2 방향(dr2)으로 연장되는 구간을 모두 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 줄기 전극(STE1_j)은 제1 개구 영역(OP1)의 일변에 인접하여 제1 방향(dr1)을 따라 연장되는 구간과, 제1 개구 영역(OP1)의 중심부를 제2 방향(dr2)을 따라 가로지르도록 연장되는 구간을 모두 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 줄기 전극(STE1_j)으로부터 연장되는 제1 가지 전극(BE1_j)은 두 방향을 따라 연장될 수 있다.
- [0208] 구체적으로, 제1 가지 전극(BE1_j)은 서로 다른 방향으로 연장되는 복수의 제1 서브 가지 전극(SBE1_j) 및 제2 서브 가지 전극(SBE2_j)을 포함한다. 제1 서브 가지 전극(SBE1_j)은 도 15의 시점에서 우측 하단으로부터 좌측 상단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 제2 서브 가지 전극(SBE2_j)은 도 15의 시점에서 좌측 하단으로부터 우측 상단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 다시 말하면, 제1 화소 전극(PE1_j)은 2 도메인 구조일 수 있다. 즉, 제1 줄기 전극(STE1_j) 및 제1 가지 전극(BE1_j)만을 고려하였을 경우, 제1 화소 전극(PE1_j)은 제1 방향(dr1) 또는 제2 방향(dr2) 중 어느 하나에 대하여 비대칭인 구조를 가질 수 있다.
- [0209] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 파장 변환층을 포함하는 바, 4도메인 구조에 비하여 투과율이 향상되면서도, 정면 및 측면의 밝기 차이는 최소화될 수 있다.
- [0210] 도 16은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.
- [0211] 도 16에서는 도 15에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0212] 도 16을 참조하면, 본 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_k)은 제1 내지 제3 화소(PX1_k~PX3_k)를 포함한다. 각각의 제1 내지 제3 화소(PX1_k~PX3_k)는 제1 내지 제3 화소 전극(PE1_k~PE3_k)을 포함한다.
- [0213] 제1 화소 전극(PE1_k)은 제1 줄기 전극(STE1_k), 제1 가지 전극(BE1_k) 및 제1 연결 전극(CNE1)을 포함한다. 제1 가지 전극(BE1_k)은 제1 서브 가지 전극(SBE1_k) 및 제2 서브 가지 전극(SBE2_k)을 포함한다.
- [0214] 제2 화소 전극(PE2_k)은 제2 줄기 전극(STE2_k), 제2 가지 전극(BE2_k) 및 제2 연결 전극(CNE2)을 포함한다. 제2 가지 전극(BE2_k)은 제3 서브 가지 전극(SBE3_k) 및 제4 서브 가지 전극(SBE4_k)을 포함한다.
- [0215] 제3 화소 전극(PE3_k)은 제3 줄기 전극(STE3_k), 제3 가지 전극(BE3_k) 및 제3 연결 전극(CNE3)을 포함한다. 제3 가지 전극(BE3_k)은 제5 서브 가지 전극(SBE5_k) 및 제6 서브 가지 전극(SBE6_k)을 포함한다.
- [0216] 이하에서는, 제1 화소 전극(PE1_k)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.
- [0217] 본 실시예에서는, 제1 서브 가지 전극(SBE1_k)이 도 16의 시점에서 우측 상단으로부터 좌측 하단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 또한, 제2 서브 가지 전극(SBE2_k)이 도 12의 시점에서 좌측 상단으로부터 우측 하단을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 이에 따라, 제1 줄기 전극(STE1_k)이 제1 방향(dr1)을 따라 연장되는 구간은 도 10의 시점에서 제1 개구 영역(OP1)의 하측변에 인접하여 배치될 수 있다.
- [0218] 도 17은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.
- [0219] 도 17에서는 도 15에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0220] 도 17을 참조하면, 본 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_1)은 제1 내지 제3 화소(PX1_1~PX3_1)를 포함한다.
- [0221] 제1 화소 전극(PE1_1)은 제1 줄기 전극(STE1_1), 제1 가지 전극(BE1_1), 제1 연결 전극(CNE1) 및 제1 폐쇄 전극(CLE1_1)을 포함한다. 제1 가지 전극(BE1_1)은 제1 서브 가지 전극(SBE1_1) 및 제2 서브 가지 전극(SBE2_1)을 포함한다.
- [0222] 제2 화소 전극(PE2_1)은 제2 줄기 전극(STE2_1), 제2 가지 전극(BE2_1), 제2 연결 전극(CNE2) 및 제2 폐쇄 전극(CLE2_1)을 포함한다. 제2 가지 전극(BE2_1)은 제3 서브 가지 전극(SBE3_1) 및 제4 서브 가지 전극(SBE4_1)

을 포함한다.

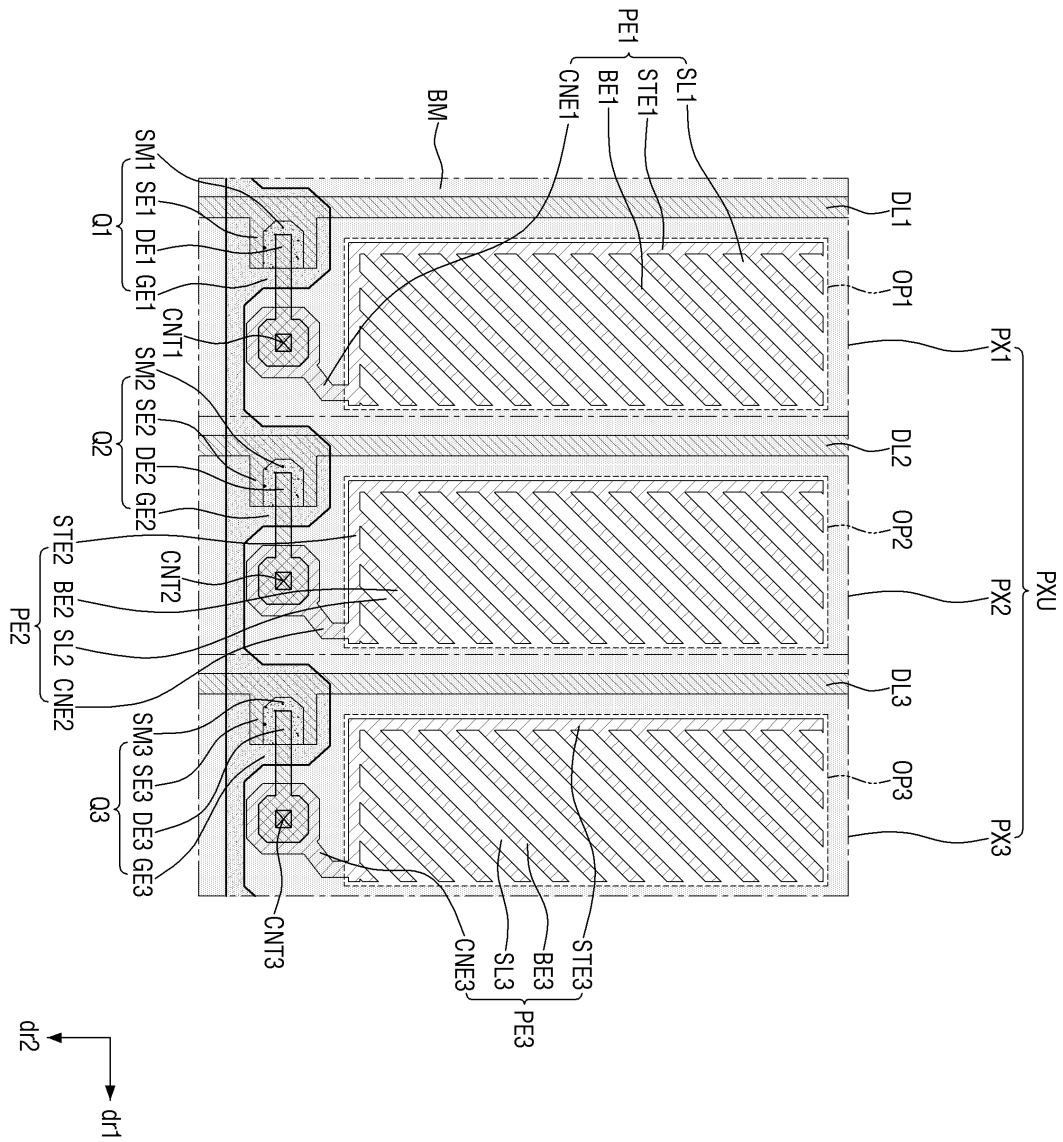
- [0223] 제3 화소 전극(PE3_1)은 제3 줄기 전극(STE3_1), 제3 가지 전극(BE3_1), 제3 연결 전극(CNE3) 및 제3 폐쇄 전극(CLE3_1)을 포함한다. 제3 가지 전극(BE3_1)은 제5 서브 가지 전극(SBE5_1) 및 제6 서브 가지 전극(SBE6_1)을 포함한다.
- [0224] 이하에서는, 제1 화소 전극(PE1_1)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.
- [0225] 제1 폐쇄 전극(CLE1_1)은 제1 가지 전극(BE1_1)의 끝단을 서로 연결하는 모양으로 형성될 수 있다. 즉, 제1 폐쇄 전극(CLE1_1)은 복수의 제1 서브 가지 전극(SBE1_1)의 끝단을 서로 연결하며, 복수의 제2 서브 가지 전극(SBE2_1)의 끝단을 서로 연결할 수 있다. 또한, 제1 폐쇄 전극은 제1 줄기 전극(STE1_1)의 끝단 및 이에 인접한 제1 가지 전극(BE1_1)의 끝단을 서로 연결할 수 있다. 이에 따라, 각각의 제1 가지 전극(BE1_1)의 끝단에서 제1 화소 전극(PE1_1)의 액정 분자(LC)에 대한 제어력이 향상될 수 있으며, 투과율이 향상될 수 있다.
- [0226] 도 18은 다른 실시예에 따른 화소 유닛을 도시한 레이아웃도이다.
- [0227] 도 18에서는 도 15에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0228] 도 18을 참조하면, 본 실시예에 따른 화소 유닛(PXU_m)은 제1 내지 제3 화소 전극(PE1_m~PE3_m)을 포함한다.
- [0229] 제1 화소 전극(PE1_m)은 제1 줄기 전극(STE1_m), 제1 가지 전극(BE1_m), 제1 연결 전극(CNE1) 및 제1 가장자리 전극(EE1_m)을 포함한다. 제1 가지 전극(BE1_m)은 제1 서브 가지 전극(SBE1_m) 및 제2 서브 가지 전극(SBE2_m)을 포함한다.
- [0230] 제2 화소 전극(PE2_m)은 제2 줄기 전극(STE2_m), 제2 가지 전극(BE2_m), 제2 연결 전극(CNE2) 및 제2 가장자리 전극(EE2_m)을 포함한다. 제2 가지 전극(BE2_m)은 제3 서브 가지 전극(SBE3_m) 및 제4 서브 가지 전극(SBE4_m)을 포함한다.
- [0231] 제3 화소 전극(PE3_m)은 제3 줄기 전극(STE3_m), 제3 가지 전극(BE3_m), 제3 연결 전극(CNE3) 및 제3 가장자리 전극(EE3_m)을 포함한다. 제3 가지 전극(BE3_m)은 제5 서브 가지 전극(SBE5_m) 및 제6 서브 가지 전극(SBE6_m)을 포함한다.
- [0232] 이하에서는, 제1 화소 전극(PE1_m)에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.
- [0233] 제1 가장자리 전극(EE1_m)은 제1 줄기 전극(STE1_m)의 끝단, 보다 구체적으로, 제1 줄기 전극(STE1_m)의 제1 방향(dr1)을 따라 연장되는 구간의 끝단으로부터 연장되어, 제1 줄기 전극(STE1_m)이 배치되지 않은 제1 개구 영역(OP1)의 가장자리 일변 중 적어도 하나를 따라 연장될 수 있다. 여기서, 제1 줄기 전극(STE1_m)의 제1 방향(dr1)을 따라 연장되는 구간의 끝단은 2개이므로, 제1 가장자리 전극(EE1_m)은 2개로 구성될 수 있다. 이에 따라, 제1 가장자리 전극(EE1_m)의 일측면으로는 제1 개구 영역(OP1)의 가장자리가 인접하며, 맞은편 일측면으로는 제1 가지 전극(BE1_m)의 끝단이 인접할 수 있다. 이에 따라, 제1 가지 전극(BE1_m)의 끝단에서 제1 화소 전극(PE1_m)의 액정 분자(LC)에 대한 제어력이 향상될 수 있으며, 투과율이 향상될 수 있다.
- [0234] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

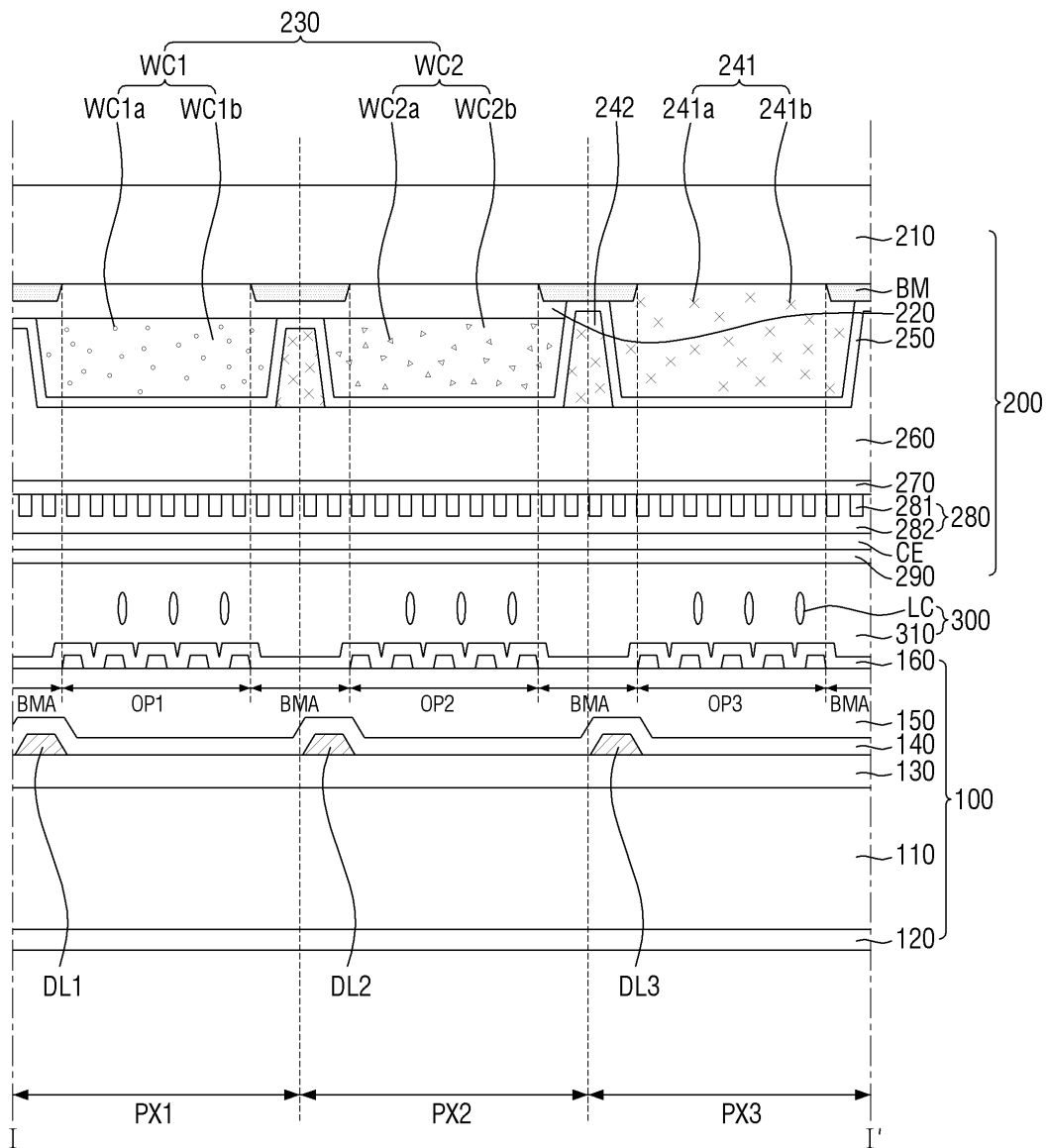
- [0235] PXU: 화소 유닛
- PX1: 제1 화소
- PX2: 제2 화소
- PX3: 제3 화소
- PE1: 제1 화소 전극
- PE2: 제2 화소 전극
- PE3: 제3 화소 전극

도면

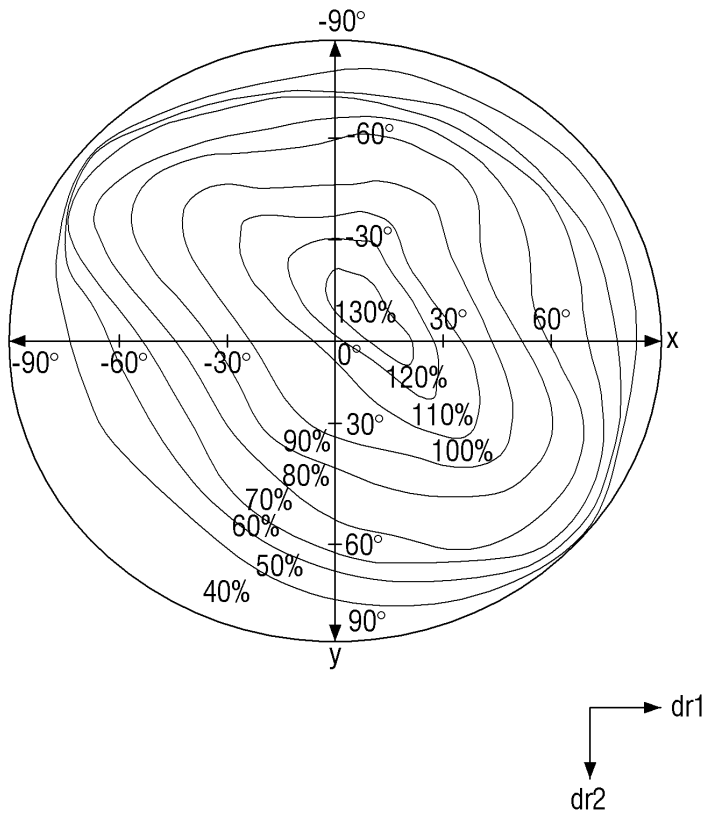
도면1



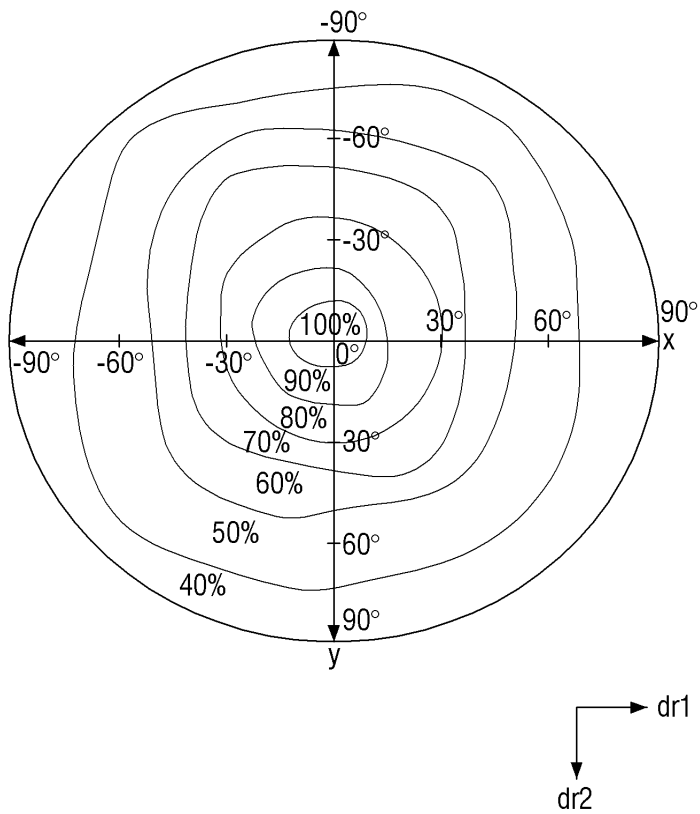
도면2



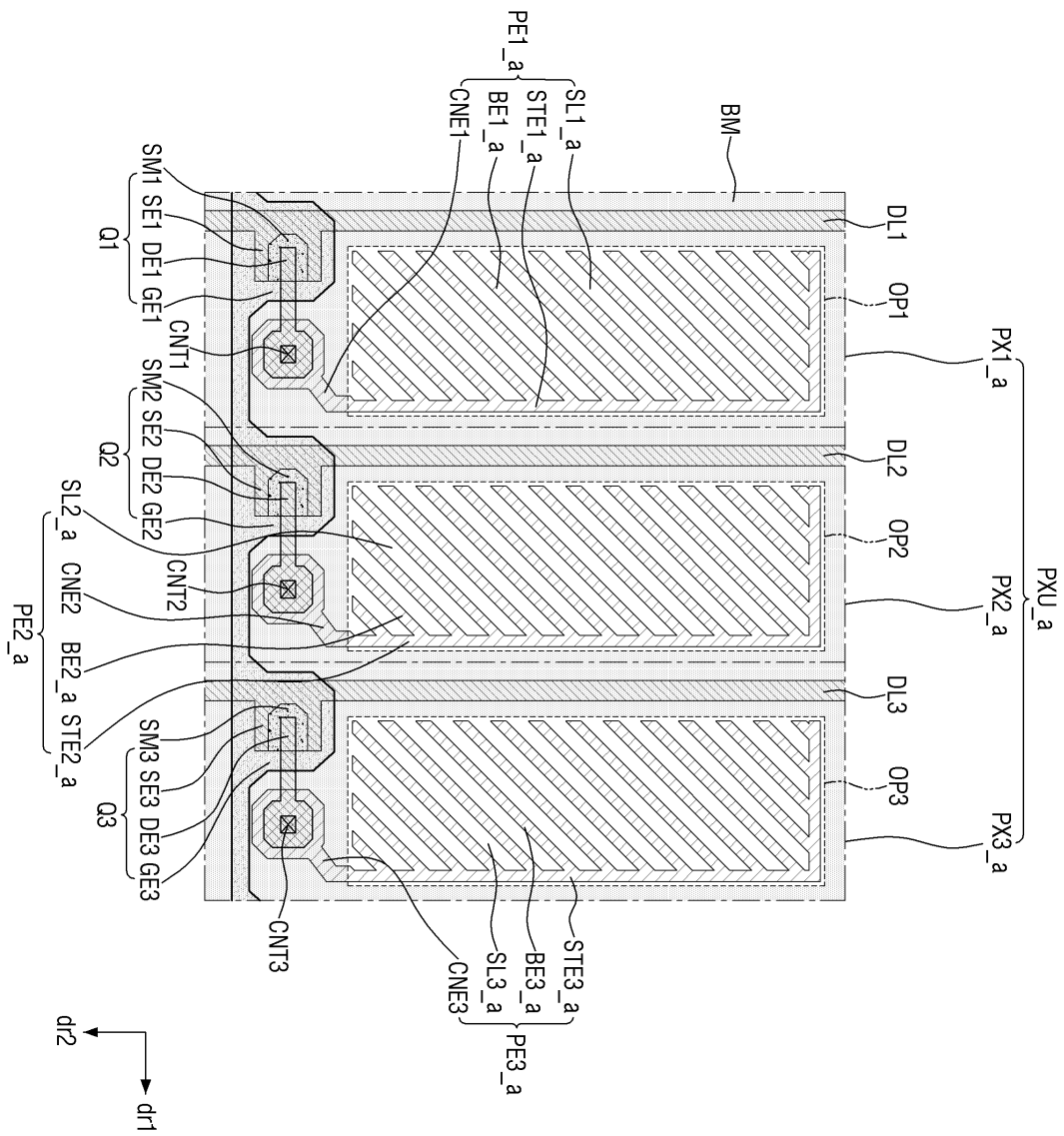
도면3



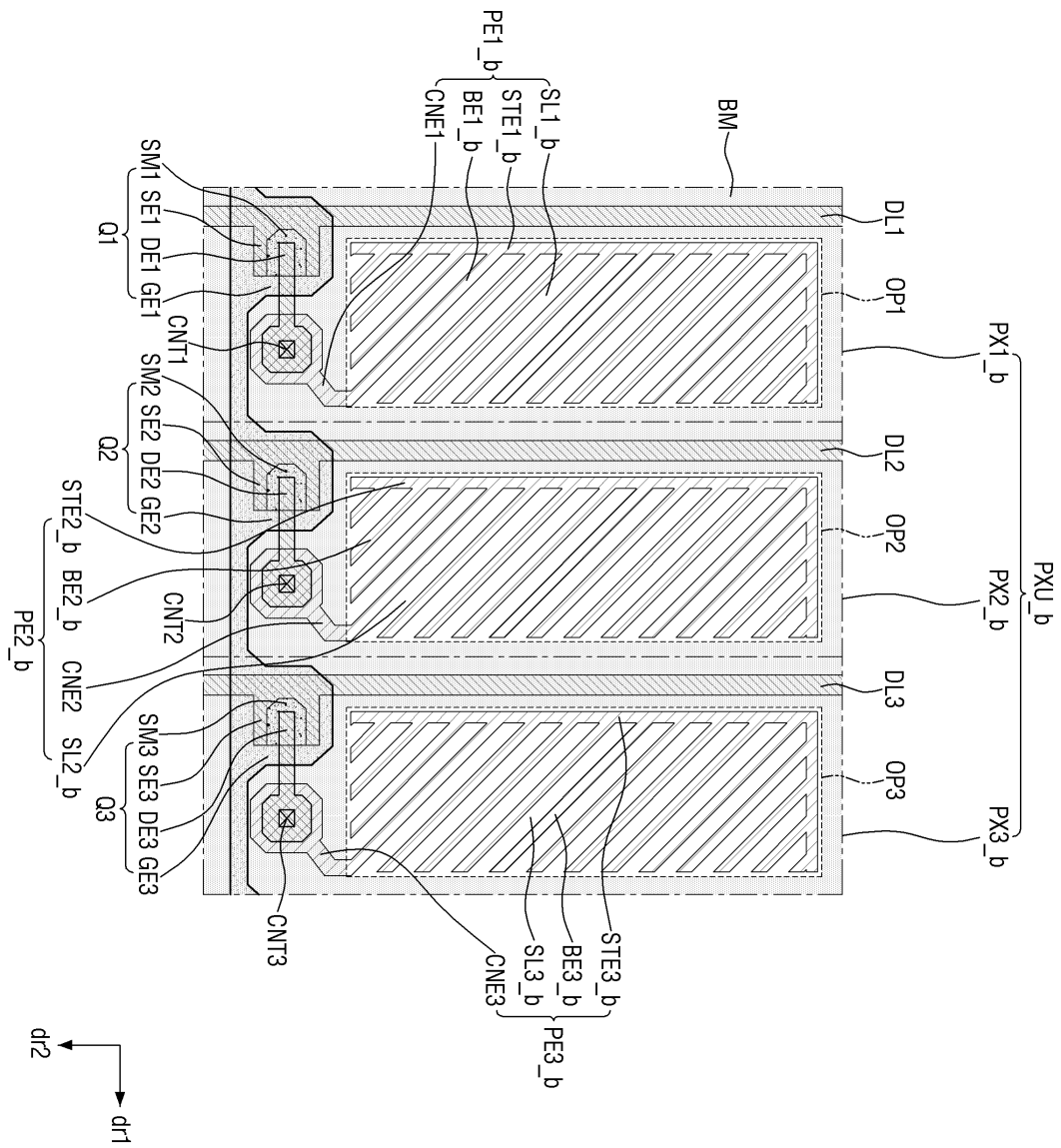
도면4



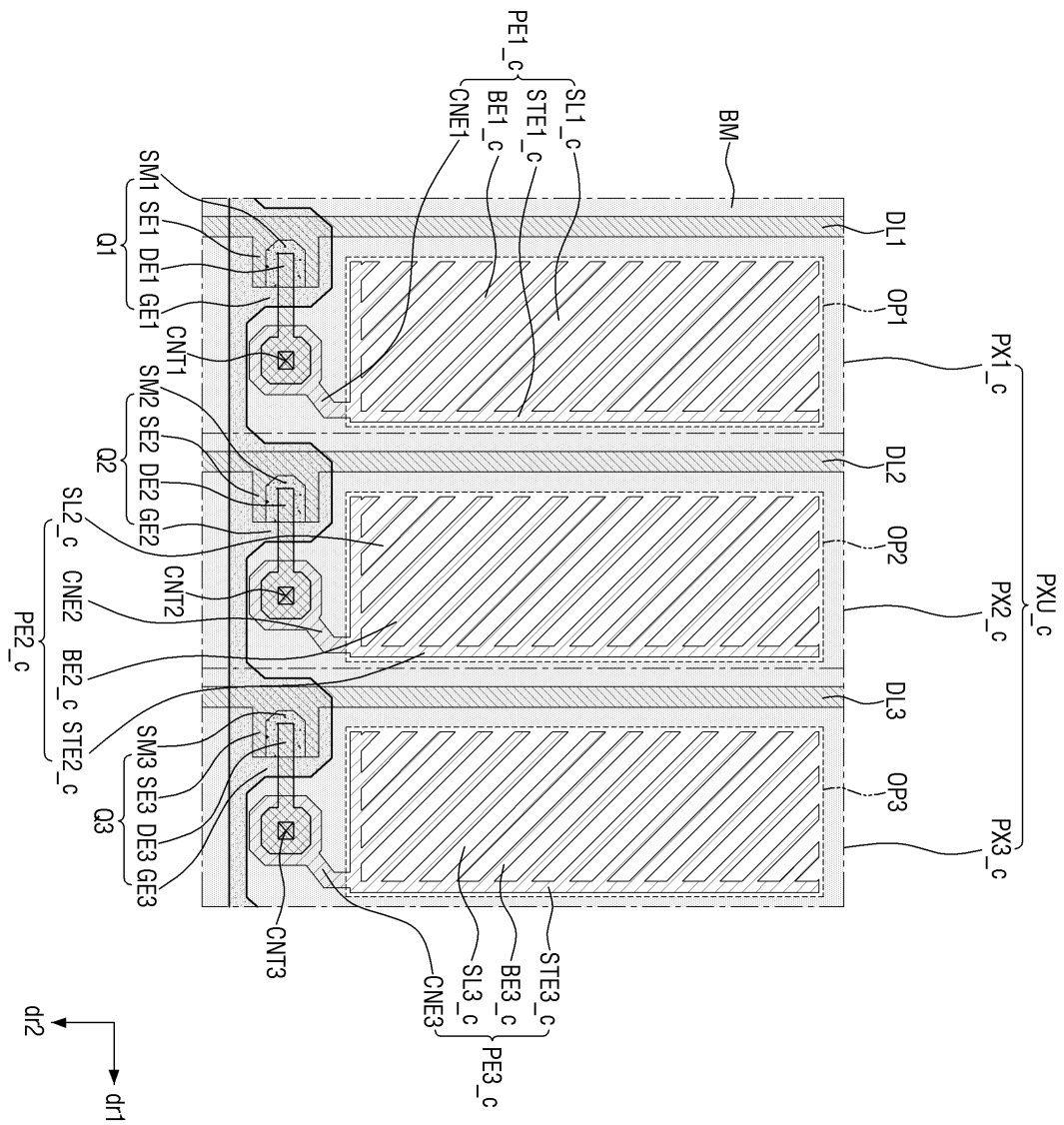
도면5



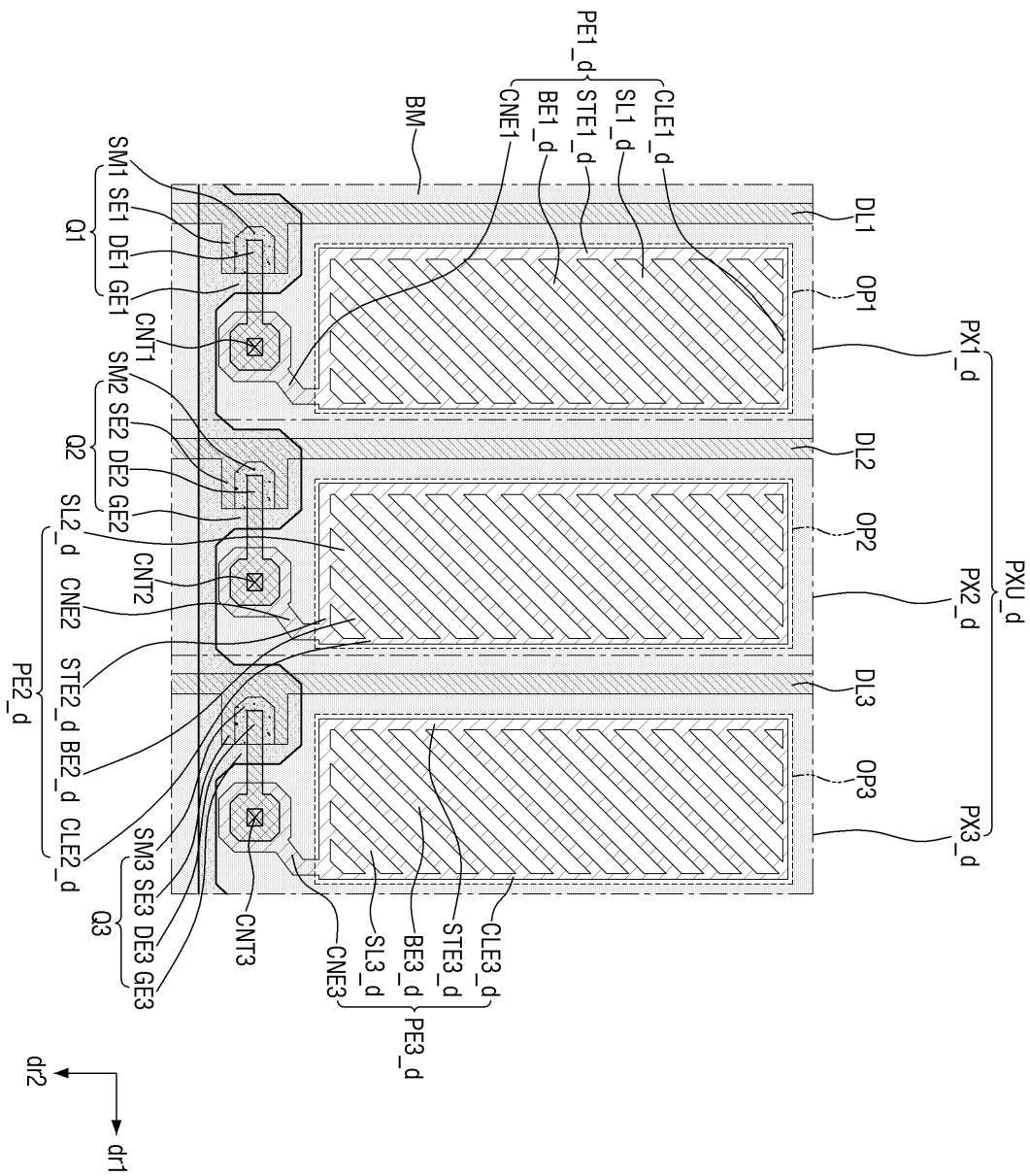
도면6



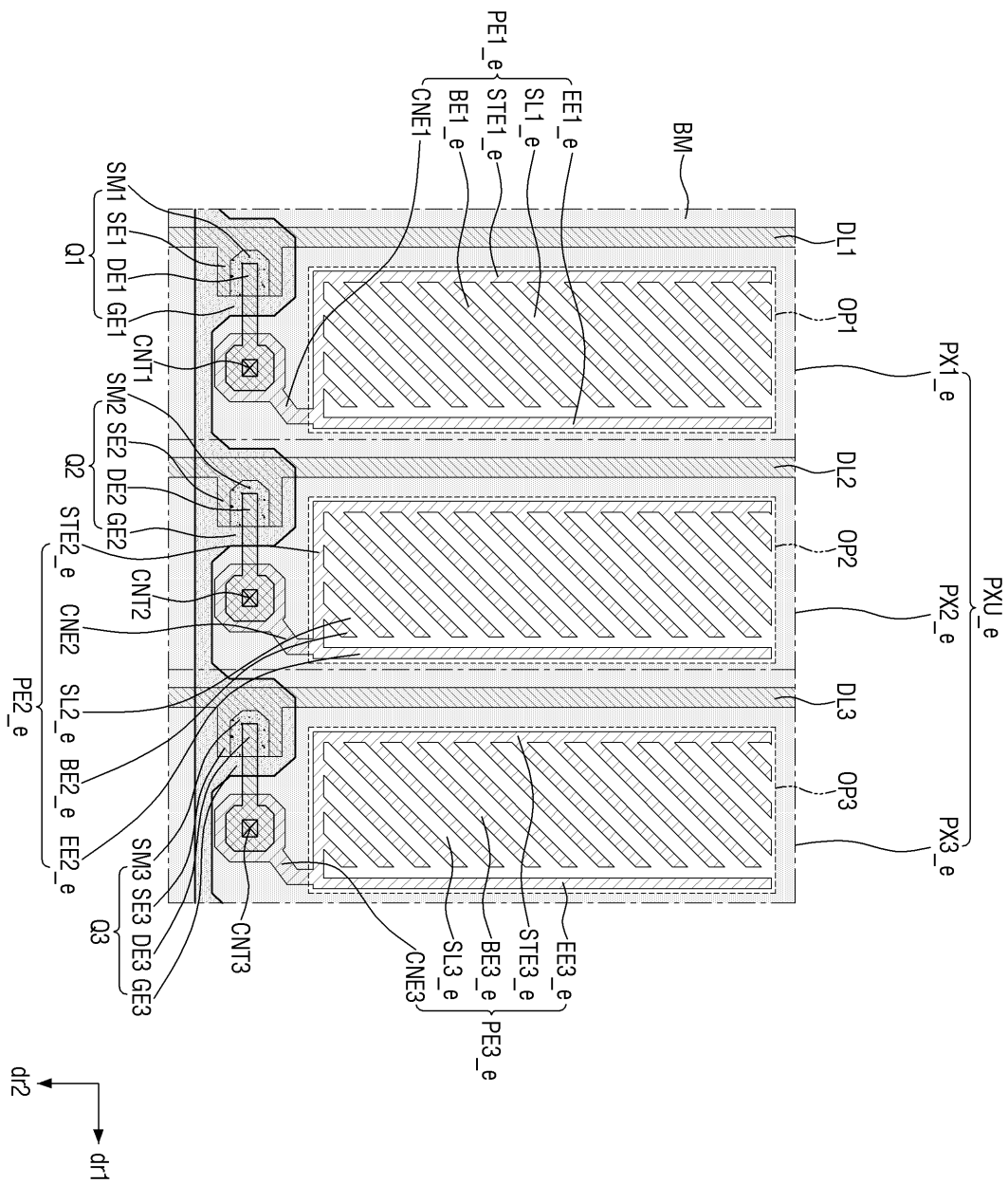
도면7



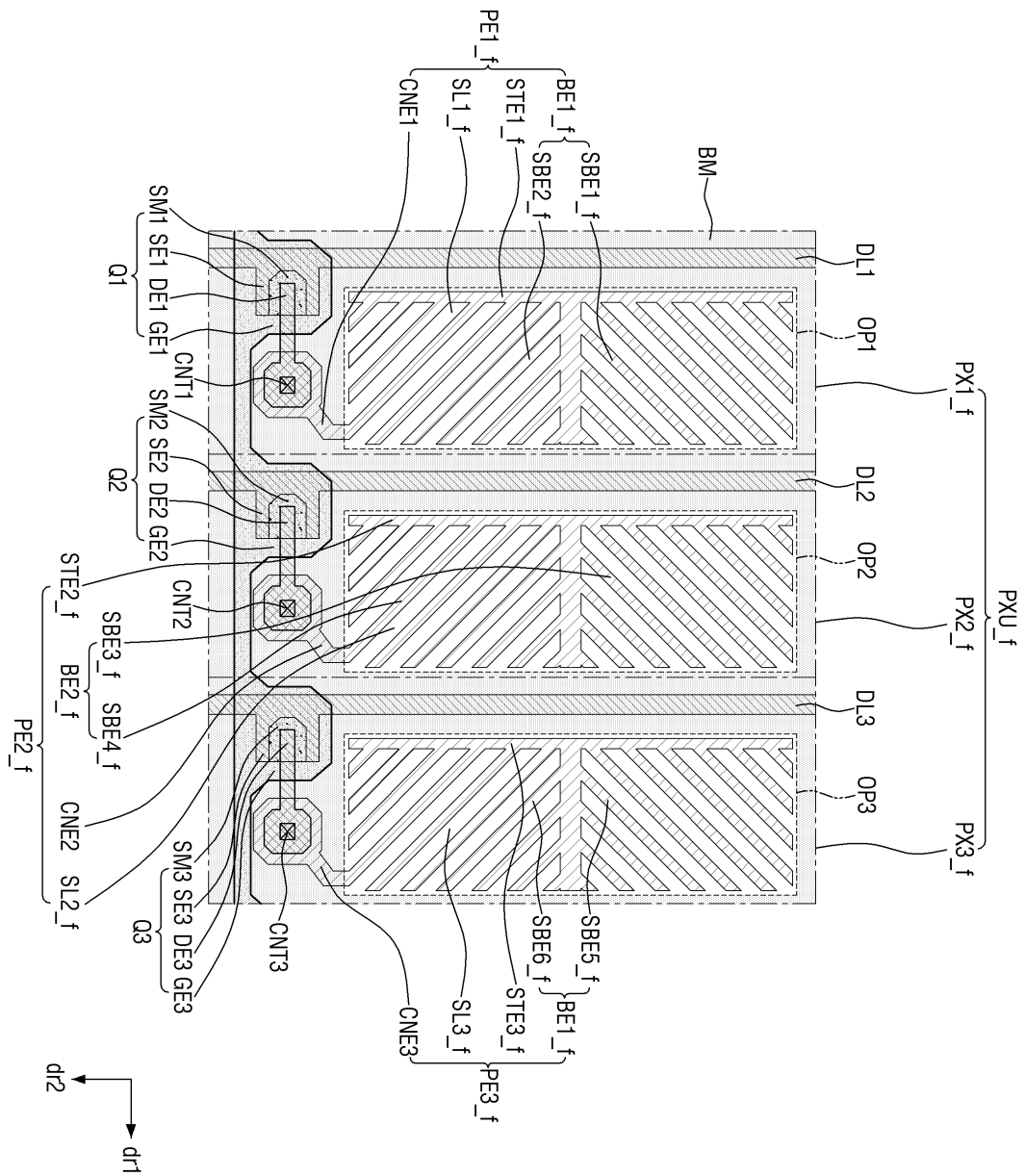
도면8



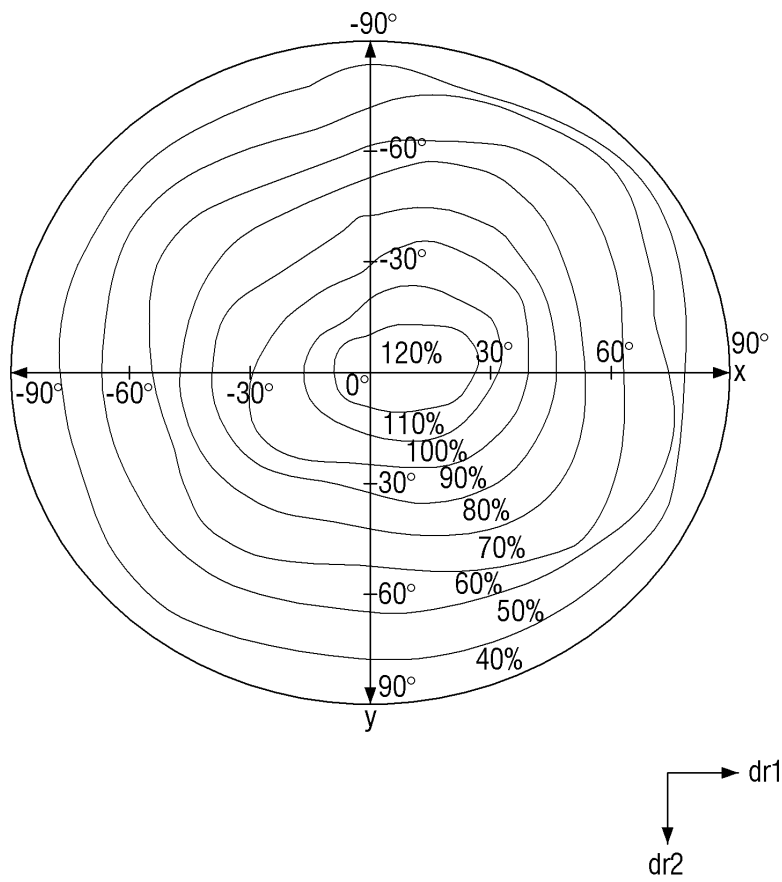
도면9



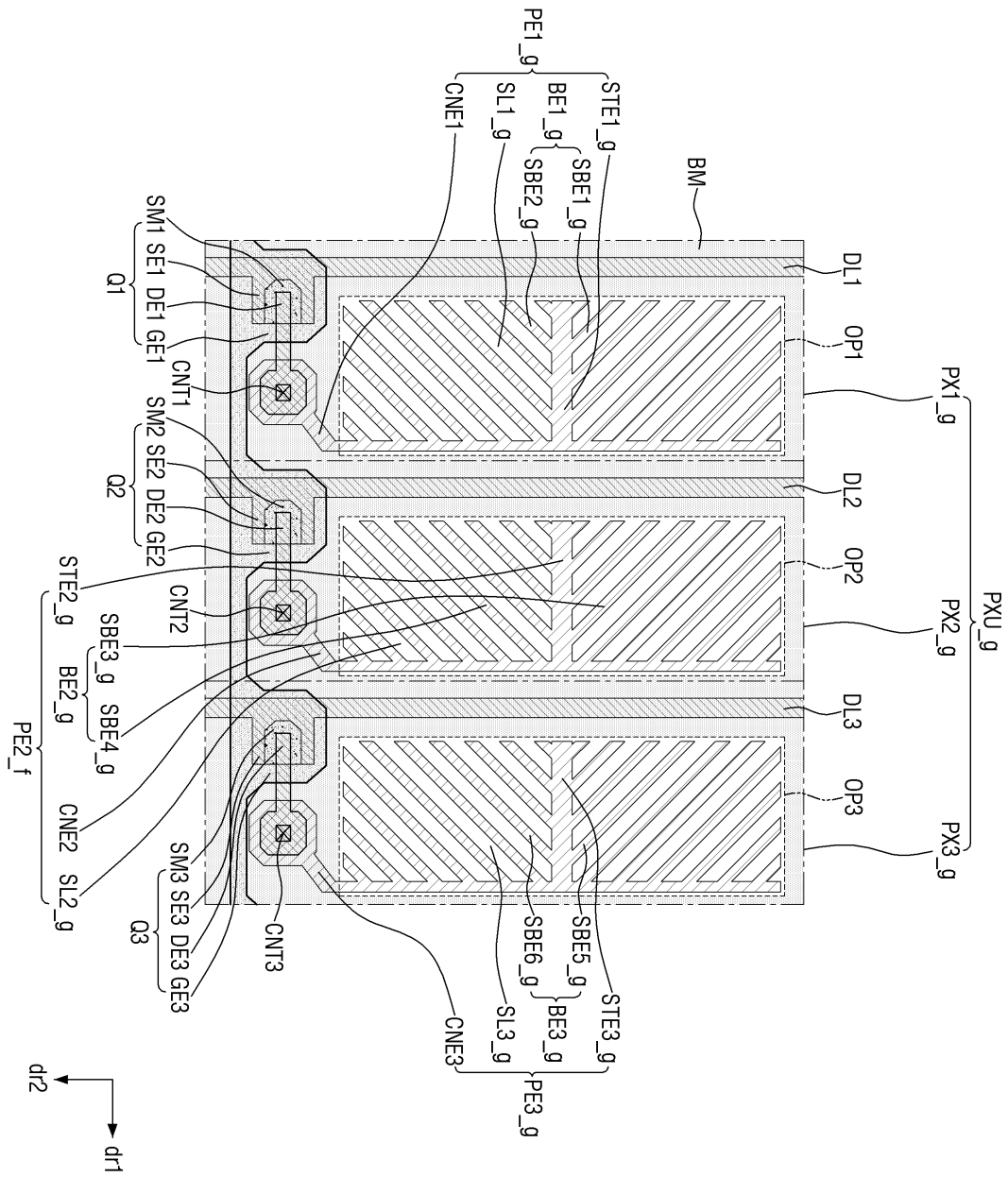
도면10



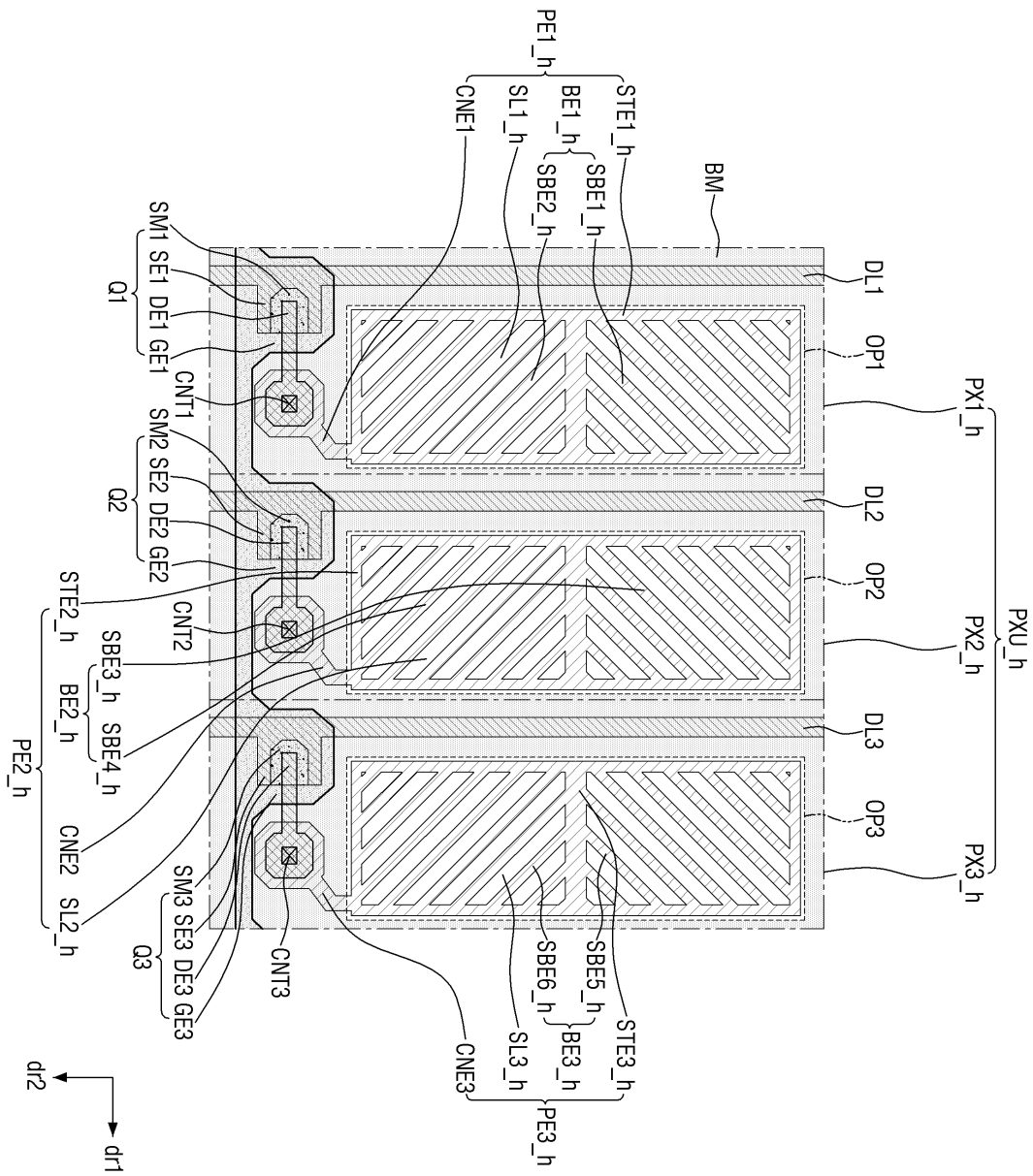
도면11



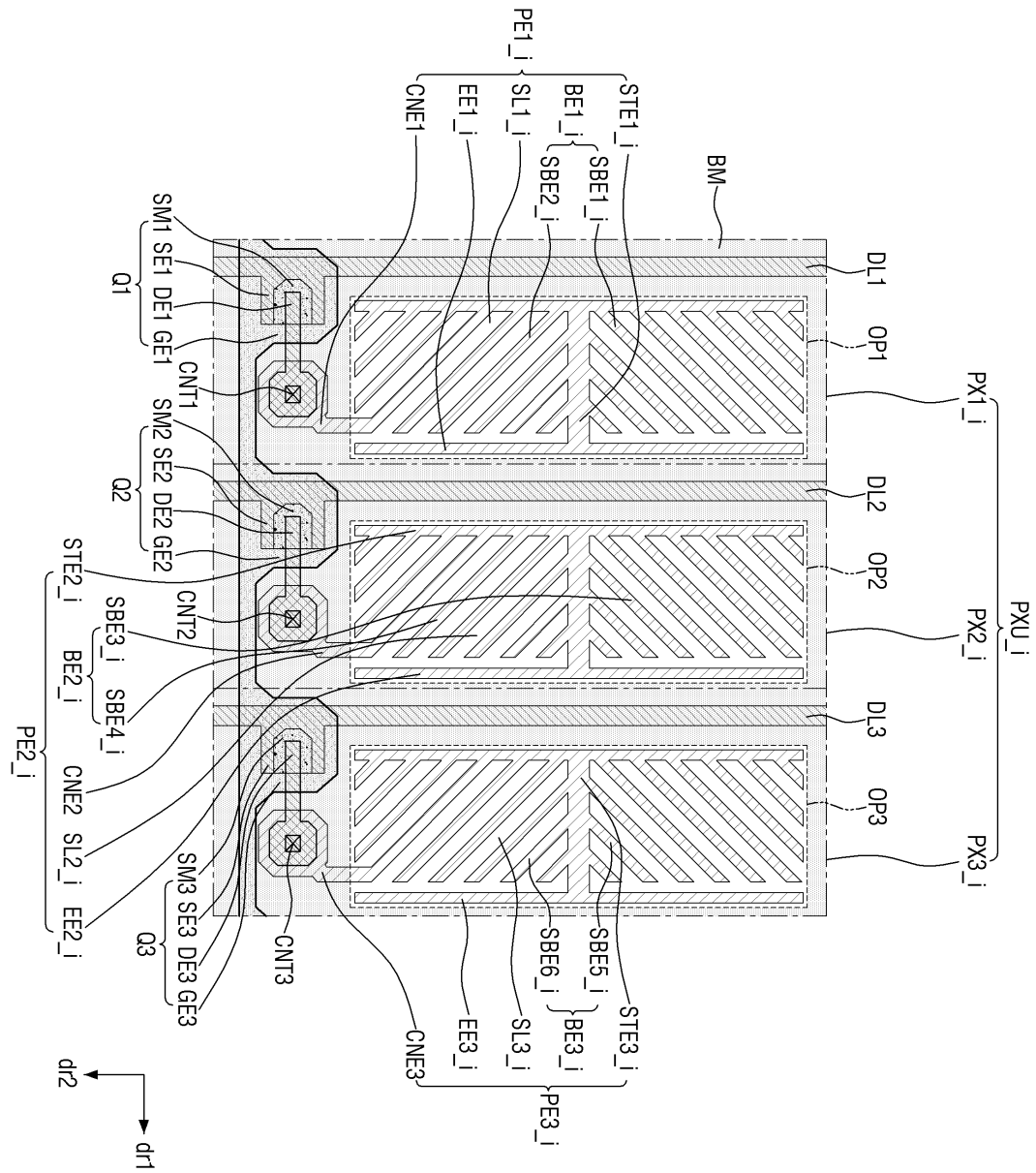
도면12



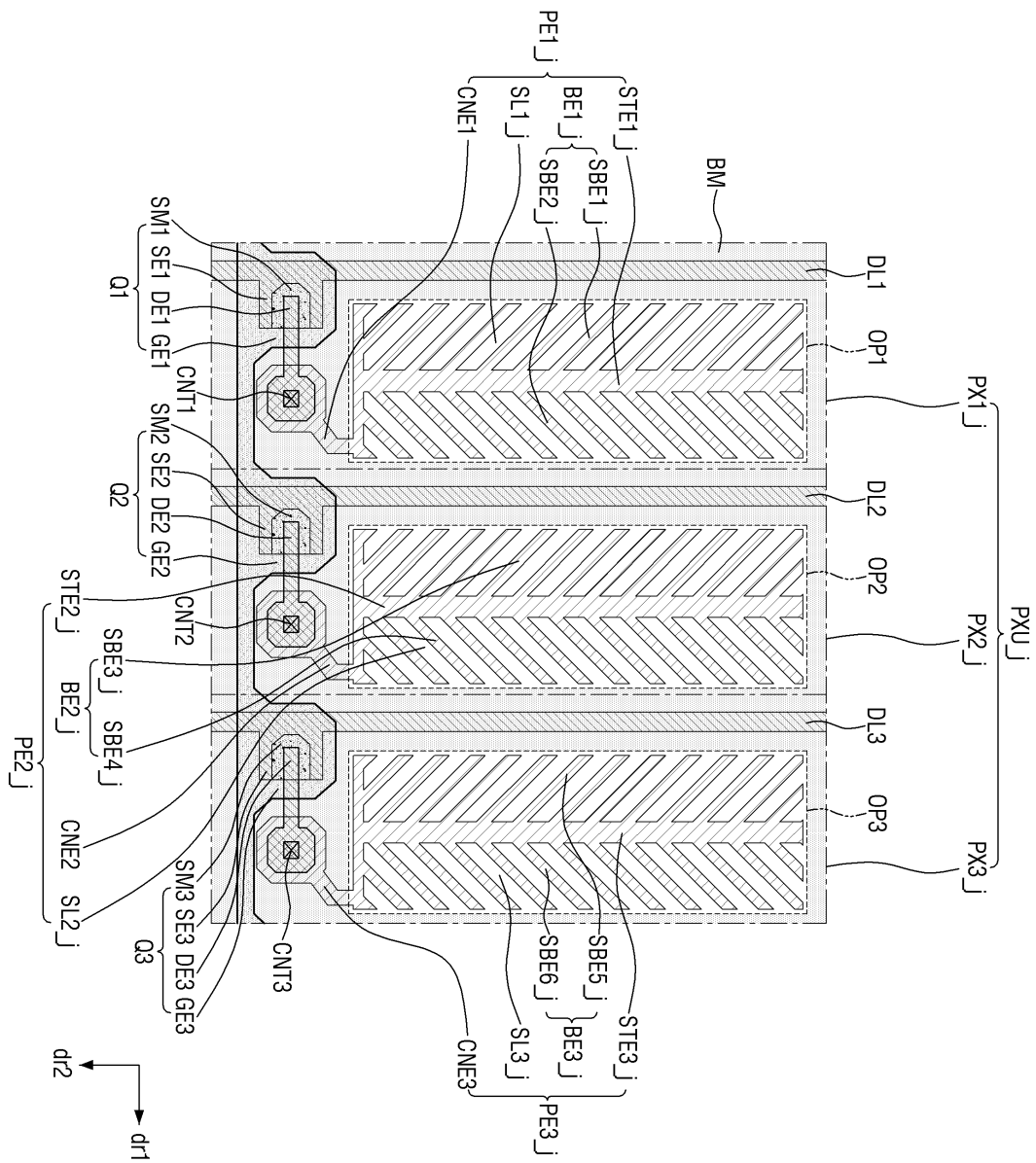
도면13



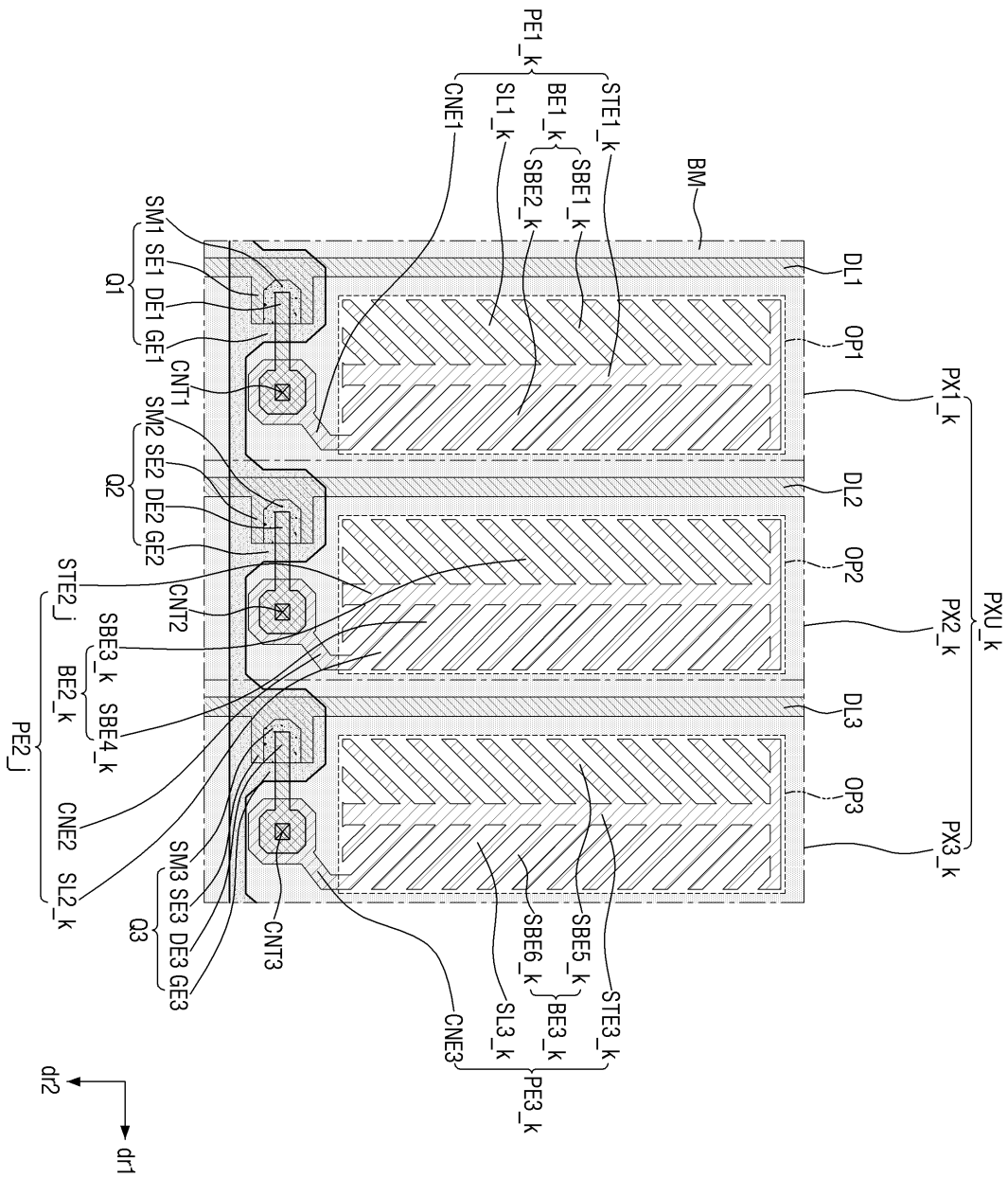
도면14



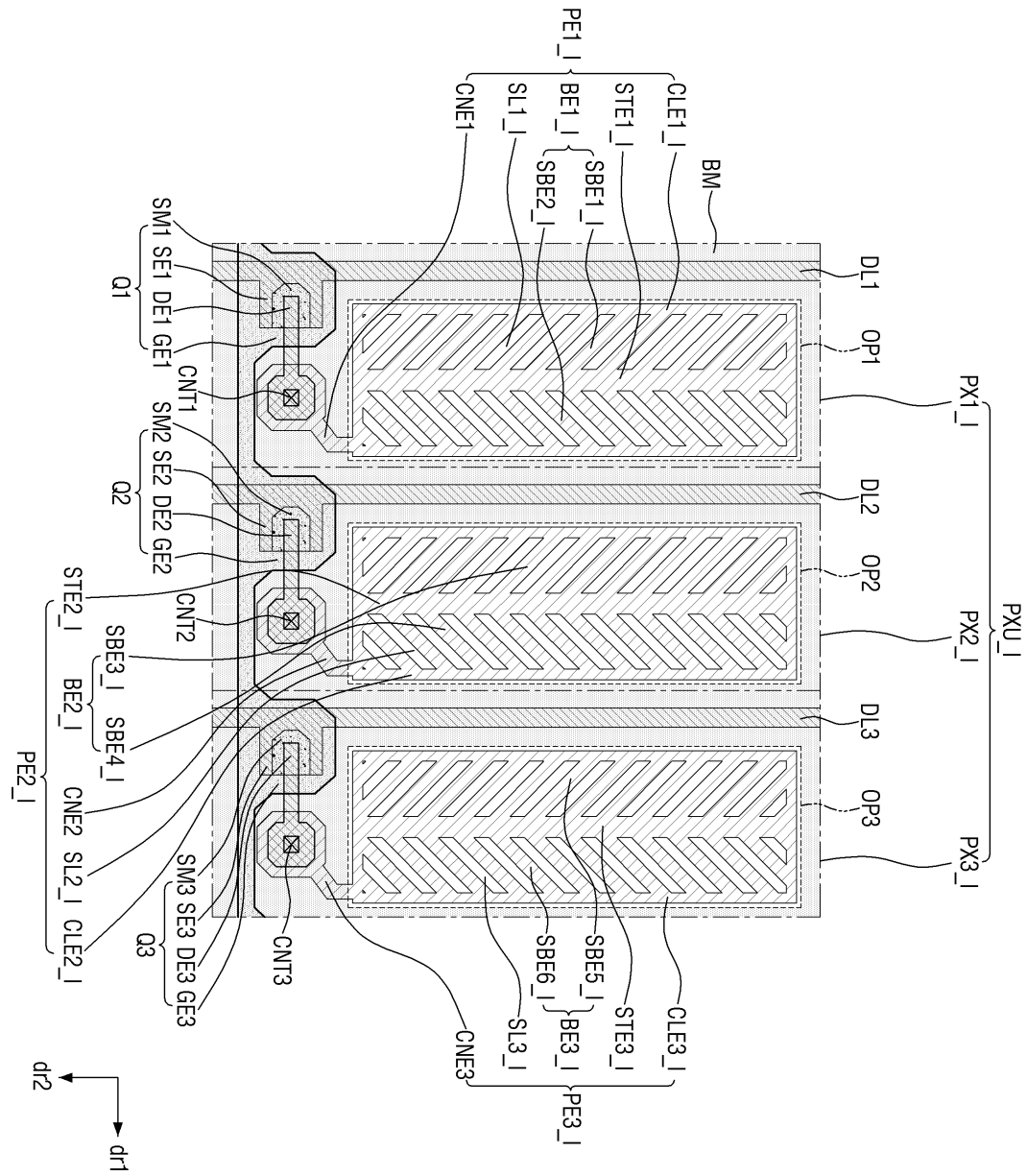
도면15



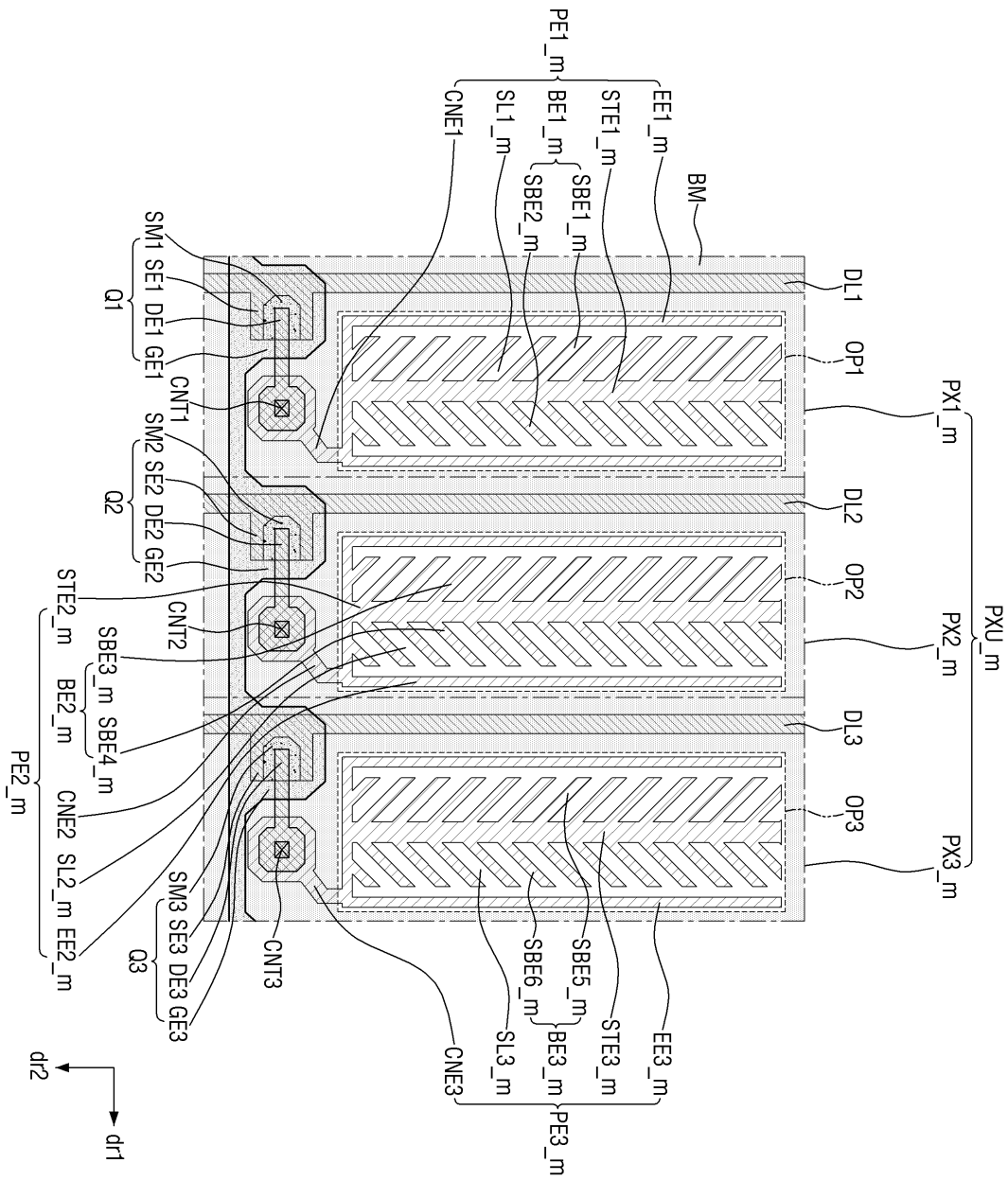
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020190016637A	公开(公告)日	2019-02-19
申请号	KR1020170100401	申请日	2017-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	박흥식 오호길 장재수 신기철		
发明人	박흥식 오호길 장재수 신기철		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/133509 G02F1/13439 G02F1/136286 G02F2201/123 G02F1/133504 G02F1/133514 G02F1/1336 G02F1/133617 G02F2001/133614 G02F2001/134345 G02F2202/36		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置。液晶显示器包括其中限定了多个像素的第一基板，在第一基板上为每个像素设置的像素电极，面对第一基板的第二基板和面对第一基板的第二基板。波长转换层和透射层设置在基板的一个表面上，液晶层插入在像素电极与波长转换层和透射层之间，其中像素电极从主电极和主电极延伸。并且所有分支电极都从干电极延伸，并沿一个方向延伸。

