



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0073251
(43) 공개일자 2019년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2019.01) G02F 1/1362 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133502 (2013.01)
G02F 1/1362 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0110445
(22) 출원일자 2018년09월14일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020170173060 2017년12월15일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
방정석
경기도 화성시 동탄반석로 207, 시범한빛마을삼부
르네상스아파트 207동 204호 (반송동)
배광수
경기도 용인시 기흥구 용구대로 1842, 현대모닝사
이드2차아파트 107동 1204호 (보라동)
(74) 대리인
특허법인가산

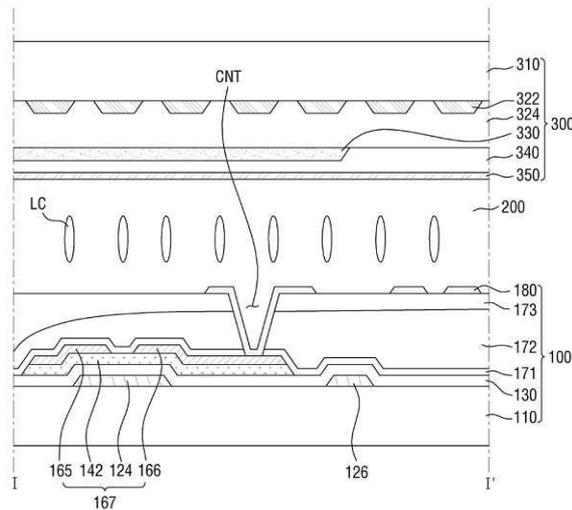
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는 복수의 화소가 정의된 제1 기판, 상기 기판 상에 상기 화소마다 배치된 화소 전극, 상기 제1 기판에 대하여 배치된 제2 기판, 상기 제1 기판을 향하는 상기 제2 기판의 일면 상에 배치된 복수의 광학 패턴, 상기 제1 기판을 향하는 상기 광학 패턴의 일면 상에 배치된 오버코트층, 상기 화소 전극 및 상기 오버코트층 사이에 배치된 액정층을 포함하되, 상기 화소는 하나의 도메인을 갖는다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
G02F 2001/133507 (2013.01)

(72) 발명자

오민정

경기도 김포시 김포한강11로 227, 풍경마을래미안
한강2차아파트 521동 802호 (운양동)

이보람

경기도 성남시 분당구 불정로 90, 101호 (정자동)

조영제

경기도 화성시 동탄지성로 17, 풍성 위버폴리스 A
동 1204호 (반송동)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소가 정의된 제1 기관;
상기 기관 상에 상기 화소마다 배치된 화소 전극;
상기 제1 기관에 대향하여 배치된 제2 기관;
상기 제1 기관을 향하는 상기 제2 기관의 일면 상에 배치된 복수의 광학 패턴;
상기 제1 기관을 향하는 상기 광학 패턴의 일면 상에 배치된 오버코트층;
상기 화소 전극 및 상기 오버코트층 사이에 배치된 액정층을 포함하되,
상기 화소는 하나의 도메인을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 화소는 광의 투과율이 제어되는 영역인 액티브 영역을 포함하고,
상기 화소 전극은 제1 방향 및 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 연장된 줄기 전극, 및 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,
상기 복수의 가지 전극은 상기 액티브 영역의 80% 이상의 영역에서 서로 동일한 방향으로 연장된 액정 표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,
평면 시점에서, 각각의 상기 복수의 광학 패턴은 서로 평행하게 이격 배치된 막대 형태로 형성된 액정 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,
상기 광학 패턴이 연장된 방향은 상기 가지 전극이 연장된 방향과 수직인 액정 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,
상기 광학 패턴의 측벽과 상기 제2 기관이 형성하는 내각은 90도 이하인 액정 표시 장치.

청구항 7

제4 항에 있어서,
상기 광학 패턴이 연장된 방향은 상기 가지 전극이 연장된 방향과 동일한 액정 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 광학 패턴의 측벽과 상기 제2 기관이 형성하는 내각은 90도보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 9

제2 항에 있어서,

평면 시점에서, 상기 복수의 광학 패턴은 서로 이격 배치된 아일랜드 패턴으로 형성된 액정 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 광학 패턴은 원, 타원 및 다각형 중 어느 하나의 모양을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 11

제2 항에 있어서,

상기 제1 기관 상에 배치되고, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 연장된 데이터 라인을 더 포함하되,

상기 데이터 라인은 상기 줄기 전극의 일부와 중첩되도록 배치된 액정 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 광학 패턴의 굴절률은 상기 오버코트층의 굴절률보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 제1 기관을 향하는 상기 오버코트층의 일면은 실질적으로 평탄한 액정 표시 장치.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 복수의 광학 패턴은 상기 제2 기관의 전면에 걸쳐 배치된 액정 표시 장치.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 제1 기관 상에 배치되고, 제1 방향을 따라 연장된 게이트 라인;

상기 제1 기관 상에 배치되고, 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 연장되며 상기 게이트 라인과 절연된 데이터 라인을 더 포함하되,

각각의 상기 화소에는 하나의 상기 게이트 라인 및 적어도 두 개의 상기 데이터 라인이 배치된 액정 표시 장치.

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 제2 기관 및 상기 광학 패턴 사이의 층에 배치된 베이스층을 더 포함하되,

상기 베이스층은 상기 광학 패턴과 동일한 물질로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 17

제17 항에 있어서,

각각의 상기 화소는 광의 투과율이 제어되는 영역인 액티브 영역을 포함하고,

상기 화소 전극은 제1 방향 및 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 연장된 줄기 전극, 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

평면 시점에서, 각각의 상기 광학 패턴은 서로 평행하게 이격 배치된 복수의 바 형태로 형성되고,

상기 광학 패턴이 연장된 방향은 상기 가지 전극이 연장된 방향과 수직하고,

상기 광학 패턴의 측벽과 상기 제2 기판이 형성하는 내각은 90도를 초과하는 액정 표시 장치.

청구항 19

제17 항에 있어서,

평면 시점에서, 각각의 상기 광학 패턴은 서로 평행하게 이격 배치된 복수의 바 형태로 형성되고,

상기 광학 패턴이 연장된 방향은 상기 가지 전극이 연장된 방향과 수직하고,

상기 광학 패턴의 측벽과 상기 제2 기판이 형성하는 내각은 90도 이하인 액정 표시 장치.

청구항 20

제16 항에 있어서,

상기 광학 패턴의 굴절률은 상기 오버코트층의 굴절률보다 큰 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과, 두 장의 기판 사이에 주입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 형성하고, 이를 통하여 액정층에 포함된 액정의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 이러한 액정 표시 장치 중에서도 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정의 장축이 상하 기판에 대하여 수직으로 배열되는 수직 배향 모드(vertically alignment mode) 액정 표시 장치가 개발되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 정면 시인성에 비하여 측면 시인성이 나쁠 수 있다. 구체적으로, 액정 표시 장치를 정면에서 시인하였을 때보다 측면에서 시인하였을 때 더욱 밝게 시인될 수 있으며, 정면과 측면 간의 밝기 차이가 크게 나타날수록 시인성이 악화된다.

[0005] 따라서, 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 정면과 측면의 밝기 차이를 최소화하여 시인성을 개선할 수 있는 구조가 요구된다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 시인성이 개선된 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 기관, 상기 기관 상에 상기 화소마다 배치된 화소 전극, 상기 제1 기관에 대향하여 배치된 제2 기관, 상기 제1 기관을 향하는 상기 제2 기관의 일면 상에 배치된 복수의 광학 패턴, 상기 제1 기관을 향하는 상기 광학 패턴의 일면 상에 배치된 오버코트층, 상기 화소 전극 및 상기 오버코트층 사이에 배치된 액정층을 포함하되, 상기 화소는 하나의 도메인을 갖는다.
- [0009] 또한, 상기 화소는 광의 투과율이 제어되는 영역인 액티브 영역을 포함하고, 상기 화소 전극은 제1 방향 및 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 연장된 줄기 전극, 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 복수의 상기 가지 전극은 상기 액티브 영역의 80% 이상의 영역에서 서로 동일한 방향으로 연장될 수 있다.
- [0011] 또한, 평면 시점에서, 각각의 상기 복수의 광학 패턴은 서로 평행하게 이격 배치된 복수의 막대 형태로 형성될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 광학 패턴이 연장된 방향은 상기 가지 전극이 연장된 방향과 수직할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 광학 패턴의 측벽과 상기 제2 기관이 형성하는 내각은 90도 이하일 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 광학 패턴이 연장된 방향은 상기 가지 전극이 연장된 방향과 동일할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 광학 패턴의 측벽과 상기 제2 기관이 형성하는 내각은 90도 이상일 수 있다.
- [0016] 또한, 평면 시점에서, 상기 복수의 광학 패턴은 서로 이격 배치된 아일랜드 패턴으로 형성될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 광학 패턴은 원, 타원 및 다각형 중 어느 하나의 모양을 가질 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 제1 기관 상에 배치되고, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 연장된 데이터 라인을 더 포함하되, 상기 데이터 라인은 상기 줄기 전극의 일부와 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 광학 패턴의 굴절률은 상기 오버코트층의 굴절률보다 클 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 제1 기관을 향하는 상기 오버코트층의 일면은 실질적으로 평탄할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 복수의 광학 패턴은 상기 제2 기관의 전면에 걸쳐 배치될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 제1 기관 상에 배치되고, 제1 방향을 따라 연장된 게이트 라인, 상기 제1 기관 상에 배치되고, 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 연장되며 상기 게이트 라인에 절연된 데이터 라인을 더 포함하되, 각각의 상기 화소에는 하나의 상기 게이트 라인 및 적어도 두 개의 상기 데이터 라인이 배치될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 제2 기관 및 상기 광학 패턴 사이의 층에 배치된 베이스층을 더 포함하되, 상기 베이스층은 상기 광학 패턴과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0024] 또한, 각각의 상기 화소는 광의 투과율이 제어되는 영역인 액티브 영역을 포함하고, 상기 화소 전극은 제1 방향 및 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 연장된 줄기 전극, 상기 줄기 전극으로부터 연장된 복수의 가지 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 평면 시점에서, 각각의 상기 광학 패턴은 서로 평행하게 이격 배치된 복수의 막대 형태로 형성되고, 상기 광학 패턴이 연장된 방향은 상기 가지 전극이 연장된 방향과 수직하고, 상기 광학 패턴의 측벽과 상기 제2 기관이 형성하는 내각은 90도를 초과할 수 있다.
- [0026] 또한, 평면 시점에서, 각각의 상기 광학 패턴은 서로 평행하게 이격 배치된 복수의 바 형태로 형성되고, 상기 광학 패턴이 연장된 방향은 상기 가지 전극이 연장된 방향과 수직하고, 상기 광학 패턴의 측벽과 상기 제2 기관이 형성하는 내각은 90도 이하일 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 광학 패턴의 굴절률은 상기 오버코트층의 굴절률보다 클 수 있다.
- [0028] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 실시예들에 의하면, 시인성이 개선된 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 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 화소의 개략적인 레이아웃도이다.
- 도 3은 도 2의 I - I'로 도시된 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 화소에 배치된 광학층의 개략적인 레이아웃도이다.
- 도 5는 도 4의 II - II'로 도시된 선을 따라 절단한 개략적인 단면도이다.
- 도 6은 도 1 내지 도 5에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치의 관찰 위치별 밝기를 도시한 그래프이다.
- 도 7은 비교 실시예에 따른 액정 표시 장치의 관찰 위치별 밝기를 도시한 그래프이다.
- 도 8 내지 도 10은 도 1 내지 도 5에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 2의 I - I'로 도시된 선에 대응되는 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 12는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소에 배치된 광학층의 개략적인 레이아웃도이다.
- 도 13은 도 12와 관련된 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도 2의 I - I'로 도시된 선에 대응되는 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 14는 도 12 및 도 13에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치의 관찰 위치별 밝기를 도시한 그래프이다.
- 도 15는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 2의 I - I'로 도시된 선에 대응되는 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 16은 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소에 배치된 광학층의 개략적인 레이아웃도이다.
- 도 17 및 도 18은 도 16과 관련된 각각 다른 실시예에 대하여 도 2의 I - I'로 도시된 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 19 내지 도 23은 각각 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소에 배치된 광학층의 개략적인 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 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 사시도이다.

- [0037] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 액정 표시 장치(1000)는 표시 패널(10), 게이트 구동부(GD), 데이터 구동부(DD), 인쇄 회로 기판(PCB) 및 백라이트 유닛(BLU)을 포함한다. 표시 패널(10) 및 백라이트 유닛(BLU)은 제1 방향(DR1)으로 장변들을 갖고, 제1 방향(DR1)과 교차하는 제2 방향(DR2)으로 단변들을 갖는 직사각형 형상을 가질 수 있다.
- [0038] 백라이트 유닛(BLU)은 광을 생성하고, 생성된 광을 표시 패널(10)에 제공한다. 표시 패널(10)은 백라이트 유닛(BLU)으로부터 제공받은 광을 이용하여 영상을 생성하고, 영상을 제공하기 위한 광을 출광시킨다.
- [0039] 표시 패널(10)은 제1 표시 기관(100), 제1 표시 기관(100)과 마주보는 제2 표시 기관(300) 및 제1 표시 기관(100)과 제2 표시 기관(300) 사이에 배치된 액정층(200)을 포함한다. 제1 표시 기관(100)에는 복수 개의 화소들(PX), 복수 개의 게이트 라인들(GL1~GLm) 및 복수 개의 데이터 라인들(DL1~DLn)이 배치된다. m 및 n은 자연수이다. 설명의 편의를 위해 도 1에는 하나의 화소(PX)만 도시되었으나, 실질적으로 복수 개의 화소들(PX)이 제1 표시 기관(100)상에 정의될 수 있다.
- [0040] 게이트 라인들(GL1~GLm) 및 데이터 라인들(DL1~DLn)은 서로 절연되어 교차하도록 배치된다. 게이트 라인들(GL1~GLm)은 제1 방향(DR1)으로 연장되어 게이트 구동부(GD)에 연결된다. 데이터 라인들(DL1~DLn)은 제2 방향(DR2)으로 연장되어 데이터 구동부(DD)에 연결된다.
- [0041] 화소들(PX)은 서로 교차하는 게이트 라인들(GL1~GLm) 및 데이터 라인들(DL1~DLn)과 전기적으로 연결되도록 배치된다. 화소들(PX)은 매트릭스 형태로 배열될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0042] 게이트 구동부(GD)는 제1 표시 기관(100)의 단변들 중 적어도 하나의 단변에 인접한 소정의 영역에 배치된다. 게이트 구동부(GD)는 화소들(PX)의 트랜지스터들의 제조 공정과 동시에 형성되어 ASG(Amorphous Silicon TFT Gate driver circuit) 형태 또는 OSG(Oxide Silicon TFT Gate driver circuit) 형태로 제1 표시 기관(100)에 실장될 수 있다.
- [0043] 다만, 이에 한정되지 않고, 게이트 구동부(GD)는 복수 개의 구동 칩들로 형성되고 가요성 인쇄 회로 기판 상에 실장되어 테이프 캐리어 패키지(TCP: Tape Carrier Package) 방식으로 제1 표시 기관(100)에 연결될 수 있다. 또한, 게이트 구동부(GD)는 복수 개의 구동 칩들로 형성되어 제1 표시 기관(100)에 칩 온 글래스(COG: Chip on Glass) 방식으로 실장될 수 있다.
- [0044] 데이터 구동부(DD)는 복수 개의 소스 구동 칩들(DIC)을 포함한다. 소스 구동 칩들(DIC)은 연성 회로 기판들(FPC) 상에 실장되어 제1 표시 기관(100)의 장변들 중 어느 하나의 장변에 인접한 소정의 영역 및 인쇄 회로 기판(PCB)에 연결된다. 즉, 데이터 구동부(DD)는 테이프 캐리어 패키지(TCP: Tape Carrier Package) 방식으로 제1 표시 기관(100) 및 인쇄 회로 기판(PCB)에 연결된다. 그러나 이에 한정되지 않고, 데이터 구동부(DD)의 소스 구동 칩들(DIC)은 제1 표시 기관(100)에 칩 온 글래스 방식으로 실장될 수 있다.
- [0045] 인쇄 회로 기판(PCB) 상에 타이밍 컨트롤러(미 도시됨)가 배치된다. 타이밍 컨트롤러는 집적 회로 칩의 형태로 인쇄 회로 기판(PCB) 상에 실장되어 게이트 구동부(GD) 및 데이터 구동부(DD)에 연결될 수 있다. 타이밍 컨트롤러는 게이트 제어 신호, 데이터 제어 신호, 및 영상 데이터들을 출력한다.
- [0046] 게이트 구동부(GD)는 제어 라인(미 도시됨)을 통해 타이밍 컨트롤러로부터 게이트 제어 신호를 수신한다. 게이트 구동부(GD)는 게이트 제어 신호에 응답하여 게이트 신호를 생성하고, 생성된 게이트 신호들을 순차적으로 출력할 수 있다. 게이트 신호는 게이트 라인들(GL1~GLm)을 통해 행 단위로 화소들(PX)에 제공된다. 그 결과, 화소들(PX)은 행 단위로 구동될 수 있다.
- [0047] 데이터 구동부(DD)는 타이밍 컨트롤러로부터 영상 데이터들 및 데이터 제어 신호를 수신한다. 데이터 구동부(DD)는 데이터 제어 신호에 응답하여 영상 데이터들에 대응하는 아날로그 형태의 데이터 전압들을 생성하여 출력한다. 데이터 전압들은 데이터 라인들(DL1~DLn)을 통해 화소들(PX)에 제공된다.
- [0048] 화소들(PX)은 게이트 라인들(GL1~GLm)을 통해 제공받은 게이트 신호들에 응답하여 데이터 라인들(DL1~DLn)을 통해 데이터 전압들을 제공받는다. 화소들(PX)은 데이터 전압들에 대응하는 계조를 표시함으로써, 영상이 표시될 수 있다.
- [0049] 백라이트 유닛(BLU)은 엣지형(edge type)의 백라이트 유닛 또는 직하형(direct type)의 백라이트 유닛일 수 있다.
- [0050] 이하에서는, 화소(PX) 및 표시 패널(10)의 구체적인 구조에 대하여 설명하기로 한다.

- [0051] 도 2는 도 1에 도시된 화소의 개략적인 레이아웃도이고, 도 3은 도 2의 I- I'로 도시된 선을 따라 절단한 단면도이며, 도 4는 도 2에 도시된 화소에 배치된 광학층의 개략적인 레이아웃도이며, 도 5는 도 4의 II- II'로 도시된 선을 따라 절단한 개략적인 단면도이다.
- [0052] 보다 구체적으로, 도 2에서는 하나의 화소(PX)가 배치되도록 표시 패널(10)에 정의된 영역인 화소 영역(PA)의 레이아웃도를 도시한다.
- [0053] 화소 영역(PA)은 백라이트 유닛(BLU)으로부터 제공된 광을 표시 패널(10)을 통과하여 출광하도록 제어하는 영역인 액티브 영역(AA)을 포함한다.
- [0054] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 패널(10)은 제1 표시 기관(100), 제2 표시 기관(300) 및 이들 사이에 배치된 액정층(200)을 포함한다. 이외에도, 제1 표시 기관(100)과 제2 표시 기관(300)의 바깥 면에 부착되거나, 이들 사이에 배치되는 한 쌍의 편광자(도시하지 않음)을 더 포함할 수도 있다.
- [0055] 제1 표시 기관(100)에는 액정층(200)에 포함된 액정(LC)의 배열을 변화시키기 위한 스위칭 소자, 예컨대 박막 트랜지스터(167)가 배치된다. 제2 표시 기관(300)은 제1 표시 기관(100)에 대하여 배치되는 기관이다.
- [0056] 액정층(200)은 제1 표시 기관(100) 및 제2 표시 기관(300) 사이에 개재되며, 유전율 이방성을 가지는 액정(LC)을 포함할 수 있다. 제1 표시 기관(100)과 제2 표시 기관(300) 사이에 전계가 인가되면 액정(LC)이 제1 표시 기관(100)과 제2 표시 기관(300) 사이에서 특정 방향으로 회전함으로써 광을 투과시키거나 차단할 수 있다. 여기서, 회전이라는 용어는 액정(LC)이 실제로 회전하는 것뿐만 아니라, 상기 전계에 의해 액정(LC)의 배열이 변화한다는 의미를 포함할 수 있다.
- [0057] 이하, 제1 표시 기관(100)에 대하여 설명하기로 한다.
- [0058] 제1 표시 기관(100)은 제1 베이스 기관(110)을 포함한다. 제1 베이스 기관(110)은 투명 절연 기관일 수 있다. 예를 들면, 제1 베이스 기관(110)은 유리 기관, 석영 기관, 투명 수지 기관 등으로 이루어 질 수 있다.
- [0059] 몇몇 실시예에서, 제1 베이스 기관(110)은 일 방향을 따라 커브드될 수도 있다. 다른 몇몇 실시예에서, 제1 베이스 기관(110)은 가요성을 가질 수도 있다. 즉, 제1 베이스 기관(110)은 롤링, 폴딩, 벤딩 등으로 변형이 가능할 수 있다.
- [0060] 제1 베이스 기관(110) 상에는 게이트 라인(122), 게이트 전극(124) 및 유지 라인(126)이 배치된다.
- [0061] 게이트 라인(122)은 박막 트랜지스터(167)를 제어하는 게이트 신호를 전달한다. 게이트 라인(122)은 제1 방향(DR1)으로 연장된 형상을 가질 수 있다. 게이트 신호의 전압 레벨에 대응하여 박막 트랜지스터(167)의 온/오프 여부가 제어될 수 있다.
- [0062] 게이트 전극(124)은 게이트 라인(122)으로부터 돌출되는 모양으로 형성되며, 게이트 라인(122)과 물리적으로 연결될 수 있다. 게이트 전극(124)은 후술할 박막 트랜지스터(167)를 구성하는 하나의 구성 요소일 수 있다.
- [0063] 유지 라인(126)은 각각의 게이트 라인(122)과 비중첩되도록 배치된다. 유지 라인(126)은 대체로 제2 방향(DR2)을 따라 연장되며, 액티브 영역(AA)의 가장자리를 따라서 연장되는 경우, 제1 방향(DR1)을 따라서도 연장될 수 있다. 유지 라인(126)은 후술할 화소 전극(180)의 가장자리와 인접하거나, 일부 중첩되도록 배치될 수 있으며, 화소 전극(180)과 유지 라인(126) 사이에는 소정의 커패시턴스가 형성될 수 있다. 이에 따라, 화소 전극(180)에 제공된 전압 레벨의 급격한 강하를 방지할 수 있다. 다만, 유지 라인(126) 없이도 화소 전극(180)에 제공된 전압 레벨의 강하 정도가 표시 품질에 악영향을 미치지 않는 경우 또는 감수할 만한 수준인 경우 유지 라인(126)은 생략될 수도 있다.
- [0064] 게이트 라인(122), 게이트 전극(124) 및 유지 라인(126)은 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예시적으로, 게이트 라인(122), 게이트 전극(124) 및 유지 라인(126)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. 게이트 라인(122), 게이트 전극(124) 및 유지 라인(126)은 단일층 구조를 가질 수 있으며, 또는 물리적 성질이 다른 적어도 두 개의 도전막을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.
- [0065] 게이트 라인(122), 게이트 전극(124) 및 유지 라인(126) 상에는 게이트 절연층(130)이 배치된다. 게이트 절연층(130)은 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예시적으로 실리콘 질화물 또는 실리콘 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 게이트 절연층(130)은 단일층 구조로 이루어질 수 있으며, 또는 물리적 성질이 다른 두 개의 절연막을 포

함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.

- [0066] 게이트 절연층(130) 상에는 제1 반도체 패턴(142) 및 제2 반도체 패턴(144) 이 배치된다.
- [0067] 제1 반도체 패턴(142)은 게이트 전극(124)과 적어도 일부가 중첩될 수 있다. 제1 반도체 패턴(142)에는 후술할 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)을 전기적으로 연결하는 채널이 형성될 수 있다.
- [0068] 도면에는 미도시하였으나, 몇몇 실시예에서 제1 반도체 패턴(142) 위에는 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. 상기 저항성 접촉 부재는 쌍을 이루어 제1 반도체 패턴(142) 위에 배치될 수 있다. 상기 저항성 접촉 부재는 소스 전극(165), 드레인 전극(166) 및 제1 반도체 패턴(142) 사이에서 이들이 저항성 접촉(ohmic contact) 특성을 갖도록 할 수 있다. 제1 반도체 패턴(142)이 산화물 반도체를 포함하는 경우, 상기 저항성 접촉 부재는 생략될 수 있다.
- [0069] 제2 반도체 패턴(144)은 후술할 데이터 라인(162) 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)과 중첩되도록 형성된다. 제2 반도체 패턴(144)과 데이터 라인(162) 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)을 동일한 마스크 공정을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0070] 제1 반도체 패턴(142) 및 제2 반도체 패턴(144)은 비정질 규소, 다결정 규소, 또는 산화물 반도체로 형성될 수 있다.
- [0071] 제1 반도체 패턴(142), 제2 반도체 패턴(144), 게이트 절연층(130) 상에는 제1 데이터 라인(162), 제2 데이터 라인(163), 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)이 배치된다.
- [0072] 제1 데이터 라인(162) 및 제2 데이터 라인(163)은 제2 방향(DR2)으로 연장되어 게이트 라인(122)과 교차할 수 있다. 본 실시예에서 설명되는 제1 데이터 라인(162) 및 제2 데이터 라인(163)은 도 1에 도시된 데이터 라인들(DL1~DLn) 중 어느 하나에 대응될 수 있다.
- [0073] 제1 데이터 라인(162) 및 제2 데이터 라인(163)은 게이트 절연층(130)에 의하여 게이트 라인(122) 및 게이트 전극(124)과 절연될 수 있다.
- [0074] 제1 데이터 라인(162)은 데이터 신호를 한 화소(PX)의 소스 전극(165)으로 제공할 수 있다. 제2 데이터 라인(162)은 데이터 신호를 다른 화소(PX)의 소스 전극으로 제공할 수 있다. 각각의 화소(PX)의 계조는 데이터 신호의 전압 레벨에 대응하여 변화할 수 있다.
- [0075] 소스 전극(165)은 제1 데이터 라인(162)으로부터 분지되어 적어도 일부가 게이트 전극(124)과 중첩될 수 있다.
- [0076] 도 2에 도시된 바와 같이, 소스 전극(165)은 드레인 전극(166)과 일정 간격을 두고 이격되며, 소스 전극(165)이 드레인 전극(166)을 'U'자 모양으로 둘러싸는 모양일 수 있다. 다만, 이에 제한되지 아니하고, 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)은 일정 간격을 두고 평행하게 이격되어 배치되는 막대 모양일 수도 있다. 즉, 소스 전극(165)과 드레인 전극(166)은 서로 일정 간격을 두고 대향하는 구간이 확보되는 경우, 자유로운 모양으로 설계될 수 있다.
- [0077] 제1 데이터 라인(162), 제2 데이터 라인(163), 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)은 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예시적으로 제1 데이터 라인(162), 제2 데이터 라인(163), 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)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.
- [0078] 게이트 전극(124), 제1 반도체 패턴(142), 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)은 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(167)를 구성할 수 있다.
- [0079] 게이트 절연층(130) 및 박막 트랜지스터(167) 상에는 패시베이션층(171)이 배치된다. 패시베이션층(171)은 무기 절연물질로 이루어질 수 있으며, 박막 트랜지스터(167)를 커버하도록 배치될 수 있다. 패시베이션층(171)은 박막 트랜지스터(167)를 보호하고, 후술할 컬러 필터층(172) 및 이의 상부에 포함된 물질이 제1 반도체 패턴(142) 및 제2 반도체 패턴(144)으로 유입되는 것을 방지할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 패시베이션층(171)은 생략될 수도 있다.
- [0080] 패시베이션층(171) 상에는 컬러 필터층(172)이 배치된다. 컬러 필터층(172)은 색을 구현하기 위한 안료가 포함

된 감광성 유기 조성물일 수 있으며, 적색, 녹색 또는 청색의 안료 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 예시적으로, 컬러 필터층(172)은 복수의 컬러 필터를 포함할 수 있다. 예시적으로 상기 복수의 컬러 필터 중 어느 하나는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나를 표시할 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며 상기 복수의 컬러 필터는 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow) 및 화이트(white) 계열의 색 중 어느 하나를 표시할 수도 있다.

- [0081] 컬러 필터층(172) 상에는 평탄화층(173)이 배치된다. 평탄화층(173)은 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예시적으로 유기 물질로 구성된 유기막일 수 있다. 평탄화층(173)은 평탄화층(173)과 제1 베이스 기판(110) 사이에 배치되는 구성 요소들로 인하여 발생한 국부적인 단차를 평탄화할 수 있다. 바꾸어 말하면, 평탄화층(173)의 상부 표면은 실질적으로 평탄할 수 있다. 다만, 몇몇 실시예에서, 컬러 필터층(172)의 상부를 실질적으로 평탄하게 형성하여, 별도의 평탄화층(173)을 생략할 수 있다. 또한, 몇몇 실시예에서, 컬러 필터층(172)의 상부를 평탄화하지 않고 후술할 구성 요소들을 적층할 수도 있다.
- [0082] 패시베이션층(171), 컬러 필터층(172) 및 평탄화층(173)에는 박막 트랜지스터(167)의 일부, 보다 구체적으로, 드레인 전극(166)의 일부를 제1 베이스 기판(110)의 상부 표면에 수직인 방향을 따라 상부로 노출시키는 컨택홀(CNT)이 형성될 수 있다. 컨택홀(CNT)은 패시베이션층(171), 컬러 필터층(172) 및 평탄화층(174)을 관통하는 모양으로 형성될 수 있다.
- [0083] 평탄화층(174) 상에는 화소 전극(180)이 배치된다. 화소 전극(180)은 컨택홀(CNT)을 통하여 드레인 전극(166)과 물리적으로 연결되며, 드레인 전극(166)으로부터 상기 데이터 전압을 제공받을 수 있다.
- [0084] 화소 전극(180)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), AZO(AI-doped Zinc Oxide) 등의 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0085] 화소 전극(180)은 대체로 액티브 영역(AA) 내에 배치될 수 있으나, 드레인 전극(166)과의 연결을 위하여 컨택홀(CNT)과 중첩하도록 확장되는 영역을 포함할 수 있다.
- [0086] 화소 전극(180)은 줄기 전극(181), 가지 전극(182) 및 확장 전극(183)을 포함한다. 나아가, 서로 대향하는 가지 전극(182)들 사이에 형성되며, 투명 도전성 물질이 배치되지 않는 개구부인 슬릿(SL)이 배치된다. 슬릿(SL)에 의하여 화소 전극(180)에 규칙적인 패턴이 형성되며, 화소 전극(180)의 모양 및 패턴에 따라 화소 전극(180)과 중첩되도록 배치되는 액정(210)이 기울어지는 방향 및 정도가 제어될 수 있다.
- [0087] 화소 전극(180)을 구성하는 각각의 구성 요소들은 액티브 영역(AA) 내에 배치될 수 있으나, 전술한 바와 같이 예외적으로 확장 전극(183)의 경우 액티브 영역(AA)의 외부에 배치될 수 있다.
- [0088] 줄기 전극(181)은 제1 방향(DR1)을 따라 연장되는 구간 및 제2 방향(DR2)을 따라 연장되는 구간을 모두 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 줄기 전극(181)은 액티브 영역(AA)의 가장자리를 따라 연장된 구조를 예시한다. 대체적으로, 액정(LC)은 줄기 전극이 배치된 방향을 향하여 기울어지는 바, 줄기 전극(181)에는 액정(LC)간의 충돌이 발생하여 텍스처가 발생될 수 있다. 이에, 줄기 전극(181)을 액티브 영역(AA)의 중심부를 가로지르지 않고, 가장자리를 따라 연장되도록 배치함으로써, 줄기 전극(181)에 의한 투과율의 감소를 최소화할 수 있다.
- [0089] 나아가, 줄기 전극(181)의 일부 구간, 보다 구체적으로, 데이터 라인(162, 163)이 연장되는 방향과 동일한 방향으로 연장되는 일부 구간의 경우, 데이터 라인(162, 163)과 중첩되도록 함으로써, 투과율의 감소를 최소화할 수 있다. 본 실시예의 경우, 줄기 전극(181)이 제2 방향(DR2)을 따라 연장되는 일부 구간을 데이터 라인(162)과 중첩되도록 배치함으로써, 줄기 전극(181)에 의한 투과율의 감소를 최소화할 수 있다.
- [0090] 복수의 가지 전극(182)은 줄기 전극(181)으로부터 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)에 모두 경사진 방향, 즉, 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)과 모두 평행하지 않은 방향으로 각각 연장될 수 있다.
- [0091] 특히, 각각의 가지 전극(182)은 서로 동일한 방향을 향하여 연장될 수 있다. 본 실시예의 경우, 가지 전극들(182)이 도 2의 시점에서 우측 하단을 향하는 방향으로 연장된 구조를 예시하였다. 이처럼, 가지 전극들(182)이 동일한 방향을 향하여 연장되도록 형성하는 경우, 가지 전극들(182) 사이에 형성된 슬릿들(SL) 또한 하나의 방향을 향하여 연장되도록 형성된다. 가지 전극들(182)은 액티브 영역(AA)의 대부분의 영역에 걸쳐 배치되므로, 액티브 영역(AA)에서 액정(LC)들은 동일한 방향을 향하여 기울어질 수 있다. 본 실시예에서, 액티브 영역(AA)에 배치된 액정들은 대체로 가지 전극들(182)이 연장된 방향에 평행하고, 줄기 전극(181)이 배치된 방향을 향하는 방향, 즉, 도 2의 시점에서, 좌측 상단을 향하는 방향으로 기울어질 수 있다.
- [0092] 여기서, 각각의 가지 전극(182)이 동일한 방향을 향하여 연장된다는 의미는, 액티브 영역(AA) 내에서, 가지 전

극(182)이 배치된 영역 중 80% 이상의 영역에 배치된 가지 전극(182)이 서로 동일한 방향으로 연장된 경우로 정의하기로 한다. 특히, 가지 전극(182)이 서로 동일한 방향으로 연장된 경우에는, 해당 화소(PX)는 하나의 도메인을 가진다고 정의될 수 있다. 즉, 가지 전극(182)의 일부, 예시적으로, 가지 전극(182)이 배치된 영역의 20% 미만의 영역에서 가지 전극(182)이 연장되는 방향이 일부 상이하다 하더라도, 나머지 80%의 영역에 배치된 가지 전극(182)의 연장 방향이 동일하다면, 해당 화소 영역(PA)에 배치된 가지 전극(182)은 동일한 방향을 향하여 연장되는 경우에 해당하며, 해당 화소(PX)는 하나의 도메인을 가지는 것으로 볼 수 있다.

- [0093] 이처럼, 해당 화소(PX)가 하나의 도메인을 갖는 경우, 액정(LC)들은 액티브 영역(AA)의 대부분에 걸쳐 하나의 방향으로 기울어지도록 제어되므로, 액정(LC)들간의 충돌이 최소화되어 텍스처의 발생이 최소화될 수 있다. 이에, 해당 화소(PX)의 투과율이 향상될 수 있으며, 액정 표시 장치(1000)의 투과율이 향상될 수 있다.
- [0094] 확장 전극(183)은 액티브 영역(AA)의 외부로 돌출되도록 배치된다. 확장 전극(183)은 줄기 전극(181) 또는 가지 전극(182)과 연결될 수 있으며, 컨택홀(CNT)과 중합하도록 형성될 수 있다. 확장 전극(183)은 컨택홀(CNT)을 통하여 드레인 전극(166)과 물리적으로 연결될 수 있으며, 데이터 신호를 제공받을 수 있다. 확장 전극(183)에 제공된 데이터 신호는 확장 전극(183)을 통하여 화소 전극(180)을 구성하는 줄기 전극(181) 및 가지 전극(182)으로 전달될 수 있다.
- [0095] 한편, 화소 전극(180) 상에는 제1 배향막(도시되지 않음)이 추가로 배치될 수 있다. 상기 제1 배향막은 액정층(200)에 포함된 액정(LC)의 초기 배향 각도를 제어할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제1 배향막은 생략될 수 있다.
- [0096] 이하, 제2 표시 기관(300)에 대하여 설명한다.
- [0097] 제2 표시 기관(300)은 제2 베이스 기관(310), 광학 패턴(322), 제1 오버코트층(324), 차광 부재(330), 제2 오버코트층(340) 및 공통 전극(350)을 포함한다.
- [0098] 제2 베이스 기관(310)은 제1 베이스 기관(110)에 대향하여 배치된다. 제2 베이스 기관(310)은 외부로부터의 충격을 견뎌낼 수 있는 내구성을 가질 수 있다. 제2 베이스 기관(310)은 투명 절연 기관일 수 있다. 예를 들면, 제2 베이스 기관(310)은 유리 기관, 석영 기관, 투명 수지 기관 등으로 이루어질 수 있다. 제2 베이스 기관(310)은 평탄한 평판형일 수 있지만, 특정 방향으로 커브될 수도 있다.
- [0099] 제1 표시 기관(100)을 향하는 제2 베이스 기관(310)의 일면 상에는, 복수의 광학 패턴(322)이 배치되며, 제1 표시 기관을 향하는 광학 패턴(322)의 일면 상에는 제1 오버코트층(324)이 배치된다.
- [0100] 광학 패턴(322)은 제1 표시 기관(100)의 전면에 배치되며, 제1 표시 기관(100)으로부터 제2 베이스 기관(310)을 향하는 방향으로 다수가 형성될 수 있다.
- [0101] 제1 오버코트층(324)은 광학 패턴들(322)로 인하여 형성된 단차를 평탄화 할 수 있다. 이에, 도 3의 시점에서, 광학 패턴들(322)의 하부 표면은 실질적으로 평탄할 수 있다.
- [0102] 광학 패턴들(322) 및 제1 오버코트층(324)에 의하여, 하부로부터 입사하는 백라이트 유닛(BLU)으로부터 제공된 광이, 광학 패턴들(322)과 제1 오버코트층(324)의 경계에서 확산됨으로써 광의 입사각보다 광의 출사각을 확대시킨다.
- [0103] 광학 패턴들(322) 및 제1 오버코트층(324)의 경계를 통과한 광은 다양한 방향으로 진행할 수 있어, 시야각이 확대되고, 시인성이 향상될 수 있다.
- [0104] 전술한 바와 같이, 본 실시예의 경우 각각의 화소는 하나의 도메인만을 포함할 수 있다. 이 경우, 액티브 영역(AA) 내에 배치된 액정(LC)은 대체로 하나의 방향을 따라 기울어지도록 제어될 수 있어, 시인성에 불리할 수 있다. 즉, 액정 표시 장치(1000)를 보는 방향 또는 각도에 따라 밝기의 편차가 발생할 수 있다.
- [0105] 그러나, 광학 패턴들(322) 및 제1 오버코트층(324)의 경계면에서 두 층의 굴절률 차이 및 광학 패턴(322)의 경사진 측면에 의하여 광이 확산될 수 있다. 이에 따라, 시인성이 향상될 수 있다. 결과적으로, 각각의 화소(PX)는 하나의 도메인만을 포함하여 투과율을 향상시키고 동시에, 광학 패턴들(322) 및 제1 오버코트층(324)을 추가적으로 배치함으로써 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0106] 여기서, 광학 패턴들(322)을 구성하는 물질의 굴절률은 제1 오버코트층(324)을 구성하는 물질의 굴절률보다 상대적으로 클 수 있다. 예시적으로, 광학 패턴들(322)의 굴절률은 1.8 이상 2.0 이하일 수 있고, 제1 오버코트층(324)의 굴절률은 1.6 이하일 수 있다.

- [0107] 광학 패턴들(322)은 도 4에 도시된 것과 같이 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)에 비스듬한 방향으로 연장된 막대(bar) 형태로 서로 평행하게 배치될 수 있다. 동시에, 각각의 광학 패턴들(322)이 연장되는 방향은, 가지 전극들(182)이 연장된 방향과 교차할 수 있다.
- [0108] 특히, 각각의 광학 패턴들(322)이 연장되는 방향은, 가지 전극들(182)이 연장된 방향과 수직일 수 있다. 동시에, 도 5에 도시된 바와 같이, 광학 패턴(322)의 상변의 길이(dt1)가 하변의 길이(dt2)보다 긴 경우, 광학 패턴들(322)에 의한 시인성 향상 효과가 극대화될 수 있다. 다시 말하면, 광학 패턴(322)의 측벽과 제2 베이스 기관(310)이 형성하는 내각인 테이퍼각(θ_1)이 90도 이하인 경우, 시인성 향상 효과가 극대화될 수 있다.
- [0109] 여기서, 광학 패턴(322)의 상변의 길이(dt1)는 각각의 광학 패턴(322)의 연장된 방향에 수직한 방향으로 측정된 상부 표면의 폭을 의미하며, 광학 패턴(322)의 하변의 길이(dt2)는 각각의 광학 패턴(322)이 연장된 방향에 수직한 방향으로 측정된 하부 표면의 폭을 의미할 수 있다.
- [0110] 예시적으로, 광학 패턴(322)의 상변의 길이(dt1)는 $2\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 일 수 있으며, 광학 패턴(322)의 하변의 길이(dt2)는 상변의 길이(dt1)보다 작은 범위 내에서 결정될 수 있다. 또한, 광학 패턴(322)의 높이(dt3)는 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 일 수 있으며, 광학 패턴(322)들 간의 간격(dt4)은 $0.3\mu\text{m}$ 내지 $3\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0111] 광학 패턴들(322)은, 예를 들어, 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등의 무기 절연 물질로 형성될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않으며, 광학 패턴(322)의 모양을 형성할 수 있음과 동시에, 광을 투과시키는 성질이 있는 경우, 광학 패턴들(322)의 구성 물질로 사용될 수 있음은 물론이다.
- [0112] 제1 오버코트층(324)은 광학 패턴들(322)에 형성된 단차를 평탄화할 수 있는 유기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0113] 제1 표시 기관(100)을 향하는 제1 오버코트층(324)의 일면 상에는 차광 부재(330)가 배치된다. 차광 부재(330)는 게이트 라인(122), 데이터 라인(162, 163), 박막 트랜지스터(167) 및 콘택홀(CNT)과 중첩하도록, 즉, 액티브 영역(AA) 이외의 영역과 중첩하도록 배치될 수 있으며, 액티브 영역(AA) 이외의 영역에서의 빛의 투과를 차단할 수 있다.
- [0114] 제1 표시 기관(100)을 향하는 차광 부재(330)의 일면 상에는 제2 오버코트층(340)이 배치된다. 제2 오버코트층(340)은 차광 부재(330)로 인하여 발생한 단차를 완화할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제2 오버코트층(340)은 생략될 수도 있다.
- [0115] 제1 표시 기관(100)을 향하는 오버코트층(340)의 일면 상에는 공통 전극(350)이 배치된다.
- [0116] 공통 전극(350)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), AZO(AI-doped Zinc Oxide) 등의 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0117] 공통 전극(350)은 제2 베이스 기관(310)의 전면에 걸쳐 통판으로 형성될 수 있다. 공통 전극(350)에는 외부로부터 제공되는 공통 신호가 인가되어 화소 전극(180)과 함께 액정층(200)에 전계를 형성할 수 있다.
- [0118] 여기서, 공통 신호와 데이터 신호의 전압 레벨의 차이는 의도한 대로 제어될 수 있다. 이에 따라, 서로 중첩되도록 배치된 화소 전극(180)과 공통 전극(350) 사이의 공간에는 액정(LC)의 기울기를 제어하는 전계가 형성될 수 있다.
- [0119] 한편, 제1 표시 기관(100)을 향하는 공통 전극(350)의 일면 상에는 제2 배향막(도시되지 않음)이 추가로 배치될 수 있다. 제2 배향막은 액정층(200)에 포함된 액정(LC)의 초기 배향 각도를 제어할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제2 배향막은 생략될 수 있다.
- [0120] 이하, 액정층(200)에 대하여 설명한다.
- [0121] 액정층(200)은 유전율 이방성 및 굴절율 이방성을 가지는 복수의 액정(LC)을 포함한다. 액정(LC)은 액정층(200)에 전계가 형성되지 않은 상태에서 제1 표시 기관(100)과 제2 표시 기관(300)에 수직한 방향으로 배열될 수 있다. 제1 표시 기관(100)과 제2 표시 기관(300) 사이에 전계가 형성되면 액정(LC)이 제1 표시 기관(100)과 제2 표시 기관(300) 사이에서 특정 방향으로 회전하거나 기울어짐으로써 빛의 편광을 변화시킬 수 있다.
- [0122] 이하, 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 시인성 및 투과율 향상 효과에 대하여 설명하기로 한다.
- [0123] 도 6은 도 1 내지 도 5에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치의 관찰 위치별 밝기를 도시한 그래프이며, 도 7은 비교 실시예에 따른 액정 표시 장치의 관찰 위치별 밝기를 도시한 그래프이다.

- [0124] 도 7의 비교 실시예는, 도 1 내지 도 5에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치의 각 구성 중, 광학 패턴들(도 3의 322)이 생략된 액정 표시 장치이다.
- [0125] 도 6 및 도 7의 그래프에서, 점선으로 표시된 최외곽 원의 외측을 따라 표시된 0도 내지 360도의 각들은 액정 표시 장치들의 관찰 방향을 의미하며, 점선으로 표시된 각각의 원에 대응되도록 표시된 0도 내지 90도의 각들은 액정 표시 장치의 관찰 각도를 의미한다. 또한, 도 6 및 도 7의 그래프에서, 액정 표시 장치에 특정 영상을 표시한 후 관찰된 밝기의 최대값을 100%로 가정할 경우, 제1 영역(A1)은 75~100%의 밝기로 관찰되는 영역을 의미하고, 제2 영역(A2)은 50~75%의 밝기로 관찰되는 영역을 의미하며, 제3 영역(A3)은 25~50%의 밝기로 관찰되는 영역을 의미하고, 제4 영역은 0~25%의 밝기로 관찰되는 영역을 의미하기로 한다.
- [0126] 도 6 및 도 7의 그래프를 비교하는 경우, 도 6에 도시된 각각의 제1 내지 제4 영역(도 6의 A1~A4)이 도 7에 도시된 각각의 제1 내지 제4 영역(도 7의 A1~A4)보다 원형에 가까운 것을 확인할 수 있다. 다시 말하면, 도 6에 도시된 그래프와 관련된 실시예인 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치(1000)의 경우, 도 7에 도시된 그래프와 관련된 비교 실시예에 따른 액정 표시 장치보다, 관찰 방향 및 관찰 각도별 밝기 편차가 작은 것을 확인할 수 있다. 즉, 광학 패턴들(도 3의 322)을 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치(1000)의 경우, 비교 실시예에 따른 액정 표시 장치보다 시인성이 양호함을 확인할 수 있다.
- [0127] 이하에서는, 도 1 내지 도 5에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치(1000)의 광학 패턴들(322)의 제조 방법에 대하여 설명하기로 한다.
- [0128] 도 8 내지 도 10은 도 1 내지 도 5에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0129] 설명의 편의를 위해 도 8 내지 도 10에서는, 도 4의 II- II'로 도시된 선의 단면에 대응하는 단면들로 광학 패턴(322)의 제조 방법을 설명한다.
- [0130] 먼저, 도 8을 참조하면, 제2 베이스 기판(310)이 준비된다. 준비된 제2 베이스 기판(310) 상에 광학 패턴 물질층(325)이 배치된다. 광학 패턴 물질층(325)은 전술한 바와 같이, 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등의 무기 절연 물질로 형성될 수 있다. 다음으로, 광학 패턴 물질층(325) 상에 포토 레지스트 물질층(326)을 도포한다.
- [0131] 다음으로, 도 9를 참조하면, 포토 레지스트 물질층(326) 상에 포토 마스크(MA)를 배치시킨 후, 추후 형성될 광학 패턴(도 3의 322)들 사이의 공간에 대응되는 영역을 노광시킨다. 여기서, 포토 레지스트 물질층(326)에 패턴을 형성하기 위하여 사용되는 감광성 수지는 포지티브 타입일 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않을 수 있음은 물론이다.
- [0132] 다음으로, 도 10을 참조하면, 노광된 포토 레지스트 물질층(326)을 현상액을 이용하여 제거하고, 상부로 노출된 광학 패턴 물질층(325)을 드라이 에칭 과정을 통하여 제거함으로써, 광학 패턴(322)을 형성한다. 여기서, 드라이 에칭 과정에 소요되는 시간 등을 제어함으로써, 광학 패턴(322)의 측벽의 경사를 조절할 수 있다. 예를 들면, 드라이 에칭 과정에 소요되는 시간을 늘릴수록, 광학 패턴(322)의 측벽이 제2 베이스 기판(310)이 배치되는 평면에 수직한 방향에 가깝게 형성될 수 있다.
- [0133] 나아가, 광학 패턴(322)의 측벽이 제2 베이스 기판(310)이 배치되는 평면에 수직하도록 제거된 이후에도 공정을 계속한다면, 광학 패턴(322)의 측벽에 역경사를 갖도록 형성할 수도 있다. 이러한 모양의 광학 패턴(322)에 대하여는 후술하기로 한다.
- [0134] 마지막으로, 잔류하는 포토 레지스트 물질층(326)을 제거함으로써 광학 패턴(322)을 형성하고, 광학 패턴(322)의 상부에 제1 오버코트층(324)을 도포함으로써 광을 확산시키는 패턴을 형성할 수 있다.
- [0135] 도 11은 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 2의 I- I'로 도시된 선에 대응되는 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0136] 이하에서는, 각각의 도면에서 도 1 내지 도 5에서 설명한 내용과 중복되는 구성 및 도면 부호에 대한 설명 중, 상이한 특징에 대하여는 새로이 설명하기로 하나, 동일한 특징에 대하여는 생략하기로 한다.
- [0137] 도 11을 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 패널(10)은 제1 표시 기판(100), 액정층(200) 및 제3 표시 기판(300)을 포함한다. 다만, 도 1 내지 도 5에 따른 실시예와는 달리, 제3 표시 기판(300)은 광학 패턴(322)과 동일 물질로 이루어진 베이스층(323)을 더 포함하는 차이점을 지닌다.

- [0138] 도 12는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소에 배치된 광학층의 개략적인 레이아웃도이며, 도 13은 도 12와 관련된 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도 2의 I- I'로 도시된 선에 대응되는 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0139] 도 12 및 도 13을 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 패널(10)은 제1 표시 기관(100), 액정층(200) 및 제3 표시 기관(300)을 포함한다. 다만, 도 1 내지 도 5에 따른 실시예와는 달리, 제3 표시 기관(300)은 테이퍼각($\theta 1$)이 90도보다 큰 광학 패턴들(322)을 포함하는 차이점을 지닌다.
- [0140] 즉, 도 13의 시점을 기준으로, 광학 패턴(322)의 상변의 길이가 하변의 길이보다 짧은 특징을 지닌다.
- [0141] 동시에, 각각의 광학 패턴(322)이 연장되는 방향은, 가지 전극들(182)이 연장된 방향과 동일할 수 있다.
- [0142] 이러한 조건을 만족하는 경우, 다시 말하면, 광학 패턴들(322)의 테이퍼각($\theta 1$)이 90도보다 크고, 광학 패턴들(322)이 연장되는 방향이 가지 전극들(182)이 연장되는 방향과 동일한 경우, 시인성 향상 효과가 극대화될 수 있다. 이의 효과에 대한 설명을 위하여 도 14가 추가적으로 참조된다.
- [0143] 도 14는 도 12 및 도 13에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치의 관찰 위치별 밝기를 도시한 그래프이다.
- [0144] 도 14 및 전술한 비교 실시예에 따른 데이터인 도 7의 그래프를 비교하는 경우, 도 14에 도시된 각각의 제1 내지 제4 영역(도 14의 A1~A4)이 도 7에 도시된 각각의 제1 내지 제4 영역(도 7의 A1~A4)보다 원형에 가까운 것을 확인할 수 있다. 따라서, 도 12 및 도 13에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치(1000)의 경우, 도 7에 도시된 그래프와 관련된 비교 실시예에 따른 액정 표시 장치보다, 관찰 방향 및 관찰 각도별 밝기 편차가 작은 것을 확인할 수 있다. 즉, 도 12 및 도 13에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치(1000)의 경우, 비교 실시예에 따른 액정 표시 장치보다 시인성이 양호함을 확인할 수 있다.
- [0145] 나아가, 도 6에 도시된 그래프와 비교하여서도, 제1 영역(도 14의 A1)이 전체 영역 대비 차지하는 비중이 보다 큰 것을 확인할 수 있다. 이에, 도 1 내지 도 5에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치(1000)와 비교하여, 도 12 및 도 13에 도시된 실시예에 따른 액정 표시 장치(1000)가 투과율이 상대적으로 개선됨을 확인할 수 있다.
- [0146] 도 15는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 2의 I- I'로 도시된 선에 대응되는 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0147] 도 15를 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 패널(10)은 제1 표시 기관(100), 액정층(200) 및 제3 표시 기관(300)을 포함한다. 다만, 도 12 내지 도 13에 따른 실시예와는 달리, 제3 표시 기관(300)은 광학 패턴(322)과 동일 물질로 이루어진 베이스층(323)을 더 포함하는 차이점을 지닌다.
- [0148] 도 16은 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소에 배치된 광학층의 개략적인 레이아웃도이며, 도 17 및 도 18은 도 16과 관련된 각각 다른 실시예에 대하여 도 2의 I- I'로 도시된 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0149] 도 16 및 도 17을 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 패널(10)은 제1 표시 기관(100), 액정층(200) 및 제3 표시 기관(300)을 포함한다. 다만, 도 1 내지 도 5에 따른 실시예와는 달리, 광학 패턴들(322)이 서로 분리된 도트(dot) 형상의 배치를 갖는다는 점에서, 막대 모양을 갖는 도 1 내지 도 5의 실시예에 따른 광학 패턴들(322)과 차이점을 지닌다.
- [0150] 보다 구체적으로, 광학 패턴들(322)은 각각 분리된 원 형태를 가질 수 있으며, 이들은 매트릭스 형태로 배치될 수 있다. 또한, 광학 패턴들(322) 각각은 테이퍼각($\theta 1$)이 90도보다 작은 곡면 형상의 단면을 가질 수 있다.
- [0151] 다음으로, 도 16 및 도 18을 참조하면, 광학 패턴들(322) 각각은 테이퍼각($\theta 1$)이 90도보다 큰 곡면 형상의 단면을 가질 수도 있다.
- [0152] 도 19 내지 도 23은 각각 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소에 배치된 광학층의 개략적인 레이아웃도이다.
- [0153] 도 19를 참조하면, 광학 패턴들(322) 각각은 분리된 원 형태를 갖는다는 점에서 도 16에 도시된 실시예와 동일할 수 있다. 다만, 도 19에 실시예에 따른 광학 패턴(322)들은 도 16에 도시된 실시예와는 달리, 매트릭스 형태의 배치가 아니라, 서로 엇갈린 형태로 배치된다는 점에서 차이점을 지닌다. 이 경우, 각각의 광학 패턴(322)들 간의 간격이 일정해지므로, 보다 균일하게 광을 확산시킬 수 있어, 시인성 개선 효과가 극대화될 수 있다.
- [0154] 도 20을 참조하면, 광학 패턴들(322) 각각은 타원 형태를 갖는다는 점에서, 도 16에 도시된 실시예와 차이점을 지닌다.

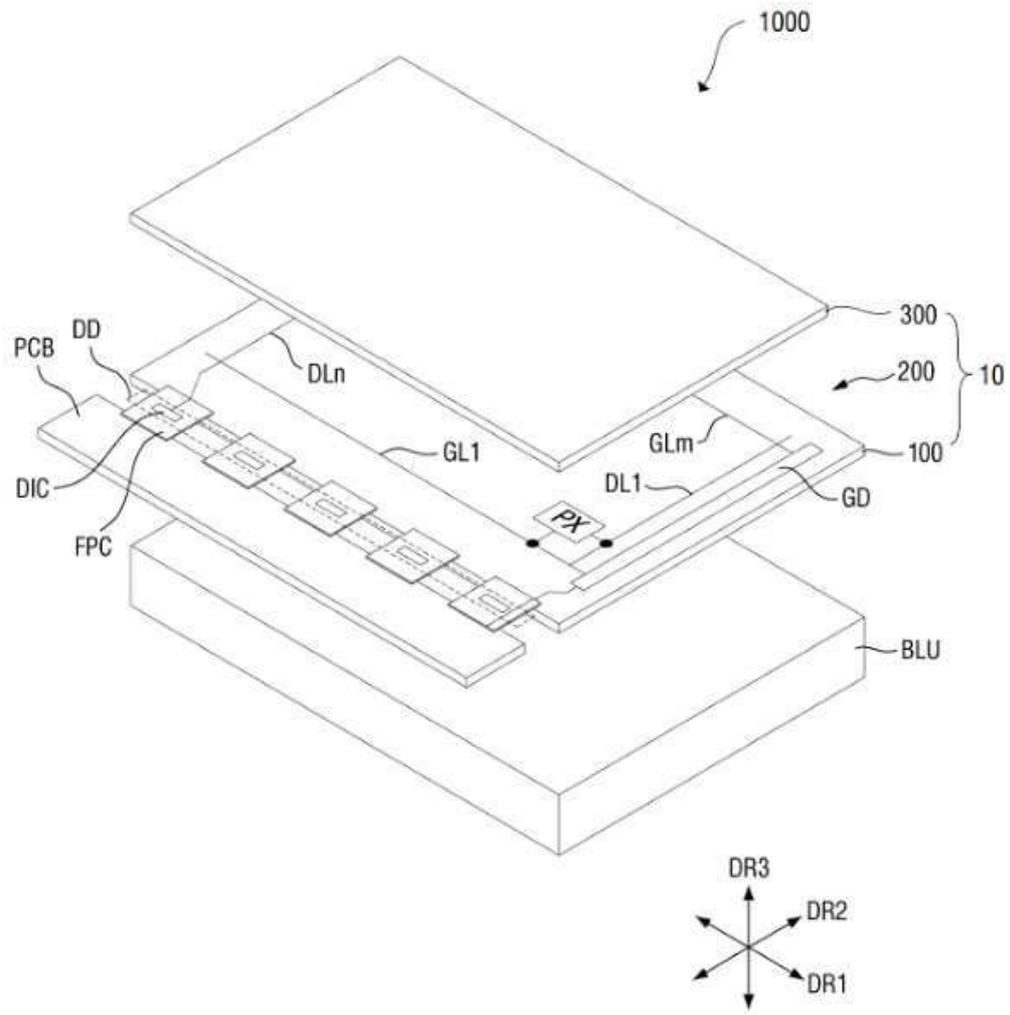
- [0155] 도 21을 참조하면, 광학 패턴들(322) 각각은 타원 형태를 갖는다는 점에서 도 20에 도시된 실시예와 동일할 수 있다. 다만, 도 21에 도시된 실시예에 따른 광학 패턴들(322)은 도 20에 도시된 실시예와는 달리, 매트릭스 형태의 배치가 아니라, 서로 엇갈린 형태로 배치된다는 점에서 차이점을 지닌다. 이 경우, 각각의 광학 패턴(322)들 간의 간격이 일정해지므로, 보다 균일하게 광을 확산시킬 수 있어, 시인성 개선 효과가 극대화될 수 있다.
- [0156] 도 22를 참조하면, 광학 패턴들(322) 각각은 다각형 형태를 갖는다는 점에서, 도 16에 도시된 실시예와 차이점을 지닌다. 특히, 도 22에 도시된 실시예에 따른 광학 패턴들(322)은 정팔각형의 형태를 가질 수 있다.
- [0157] 도 23을 참조하면, 광학 패턴들(322) 각각은 다각형 형태를 갖는다는 점에서 도 22에 도시된 실시예와 동일할 수 있다. 다만, 도 23에 도시된 실시예에 따른 광학 패턴들(322)은 도 22에 도시된 실시예와는 달리, 매트릭스 형태의 배치가 아니라, 서로 엇갈린 형태로 배치된다는 점에서 차이점을 지닌다. 이 경우, 각각의 광학 패턴(322)들 간의 간격이 일정해지므로, 보다 균일하게 광을 확산시킬 수 있어, 시인성 개선 효과가 극대화될 수 있다.
- [0158] 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

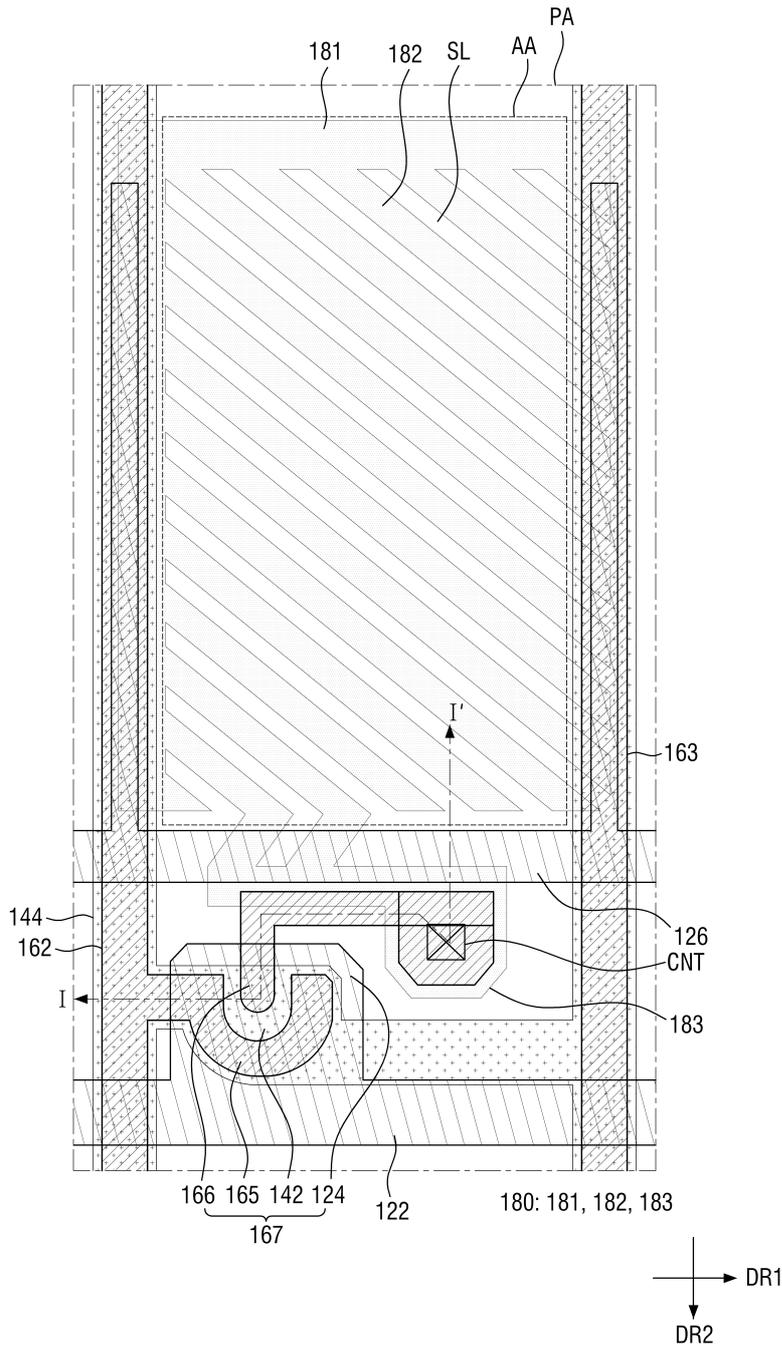
- [0159] 1000: 액정 표시 장치
- 10: 표시 패널
- 100: 제1 표시 기관
- 180: 화소 전극
- 200: 액정층
- 300: 제2 표시 기관
- 322: 광학 패턴
- 324: 오버코트층

도면

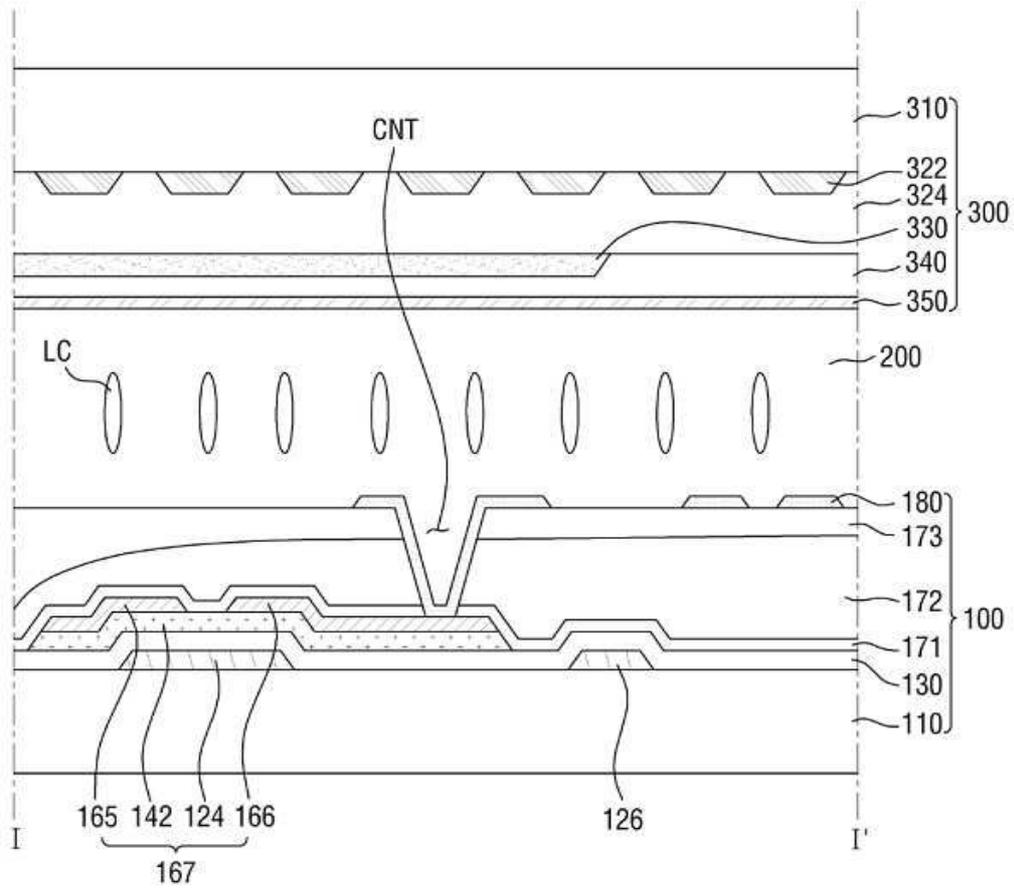
도면1



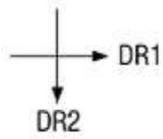
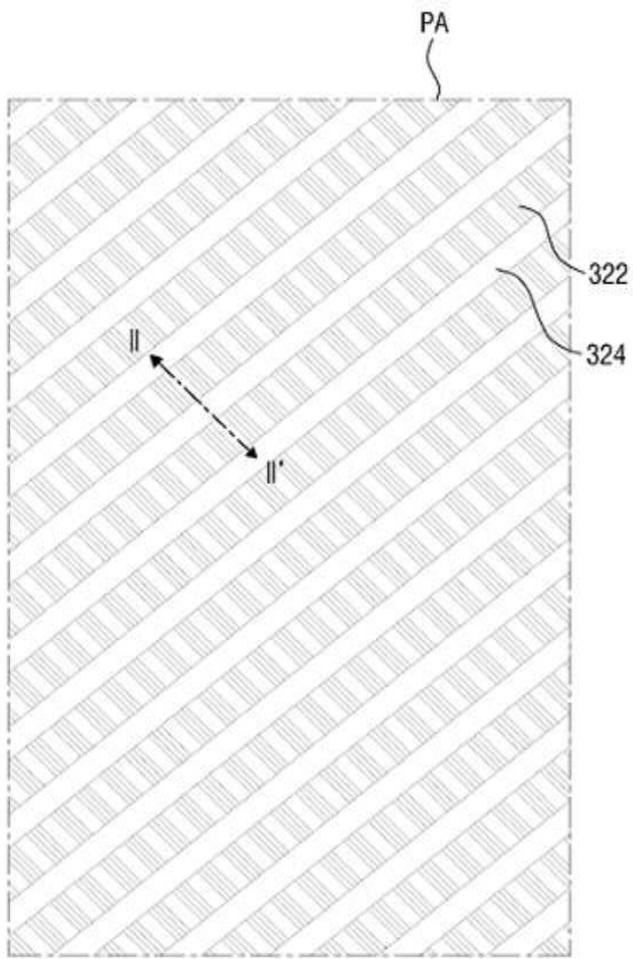
도면2



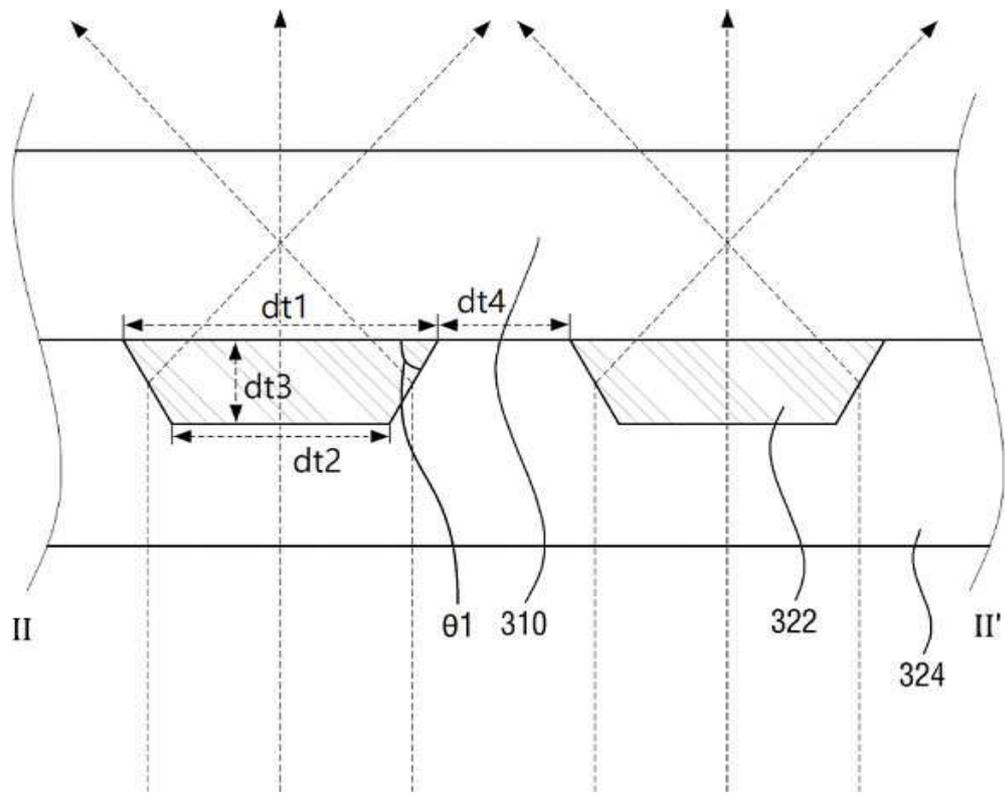
도면3



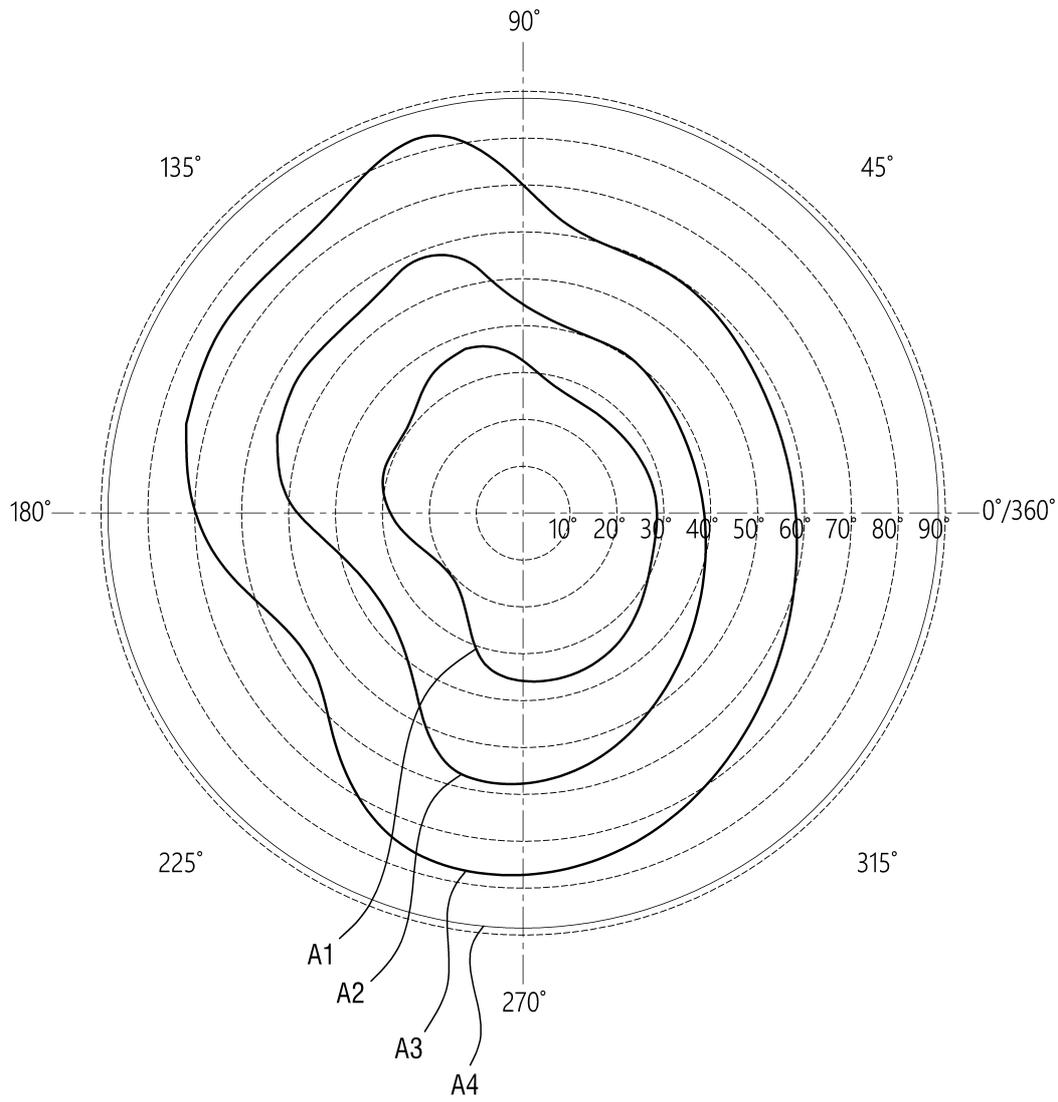
도면4



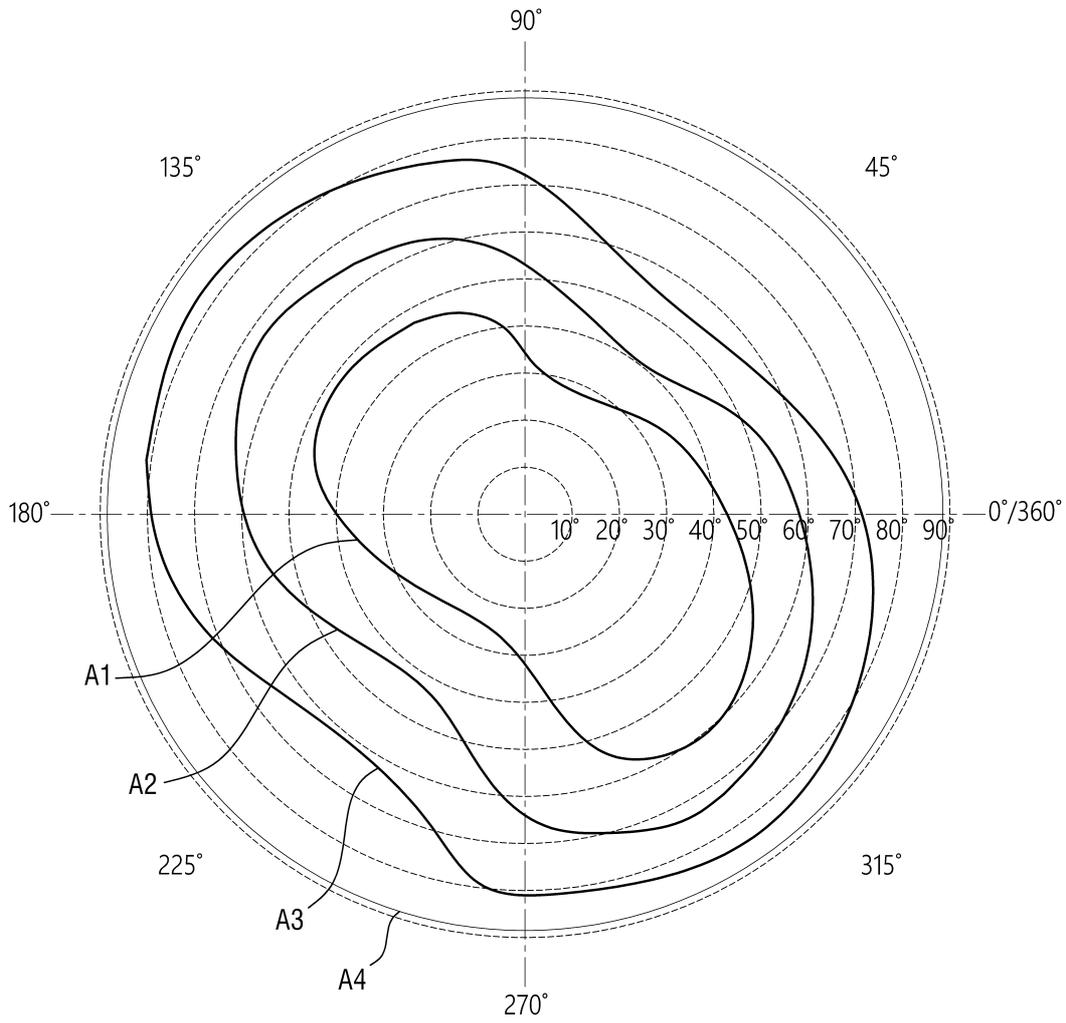
도면5



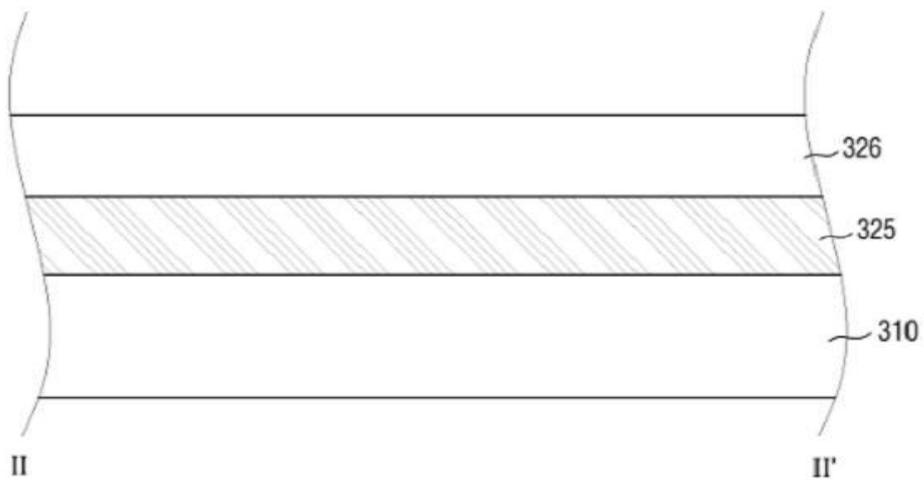
도면6



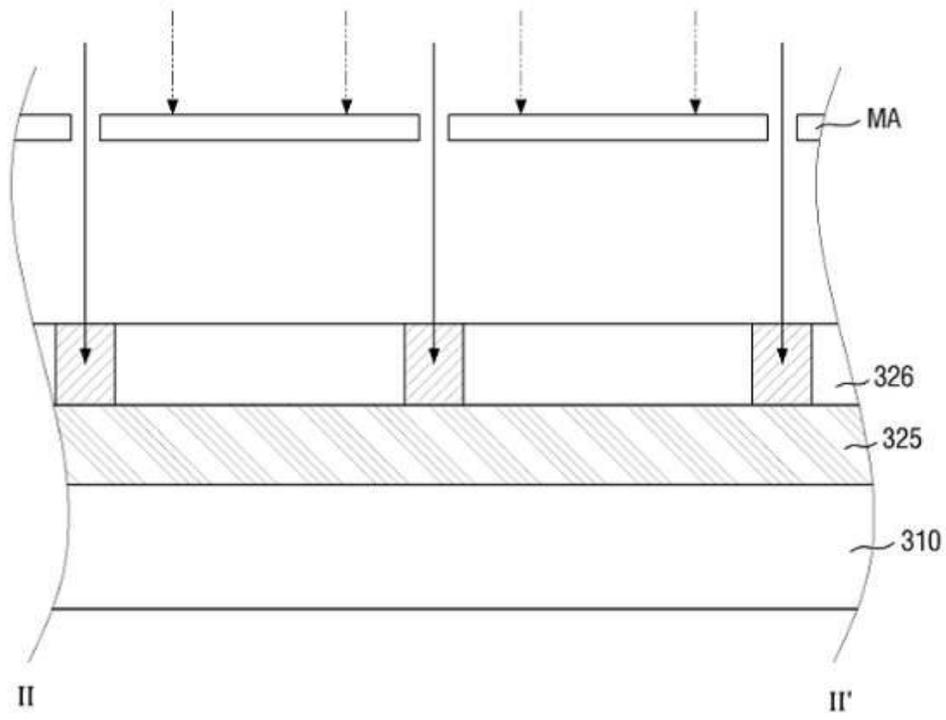
도면7



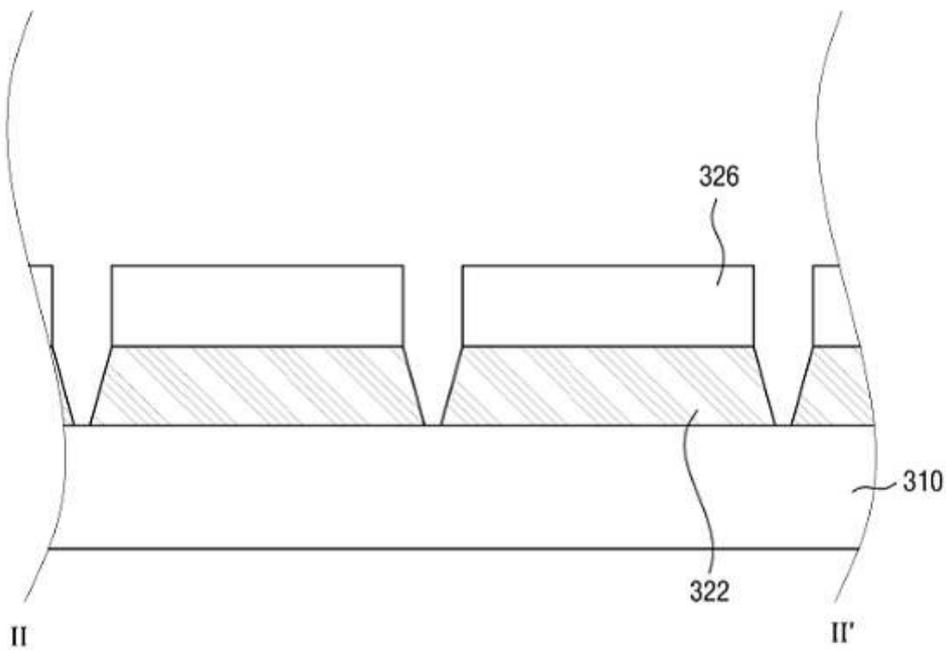
도면8



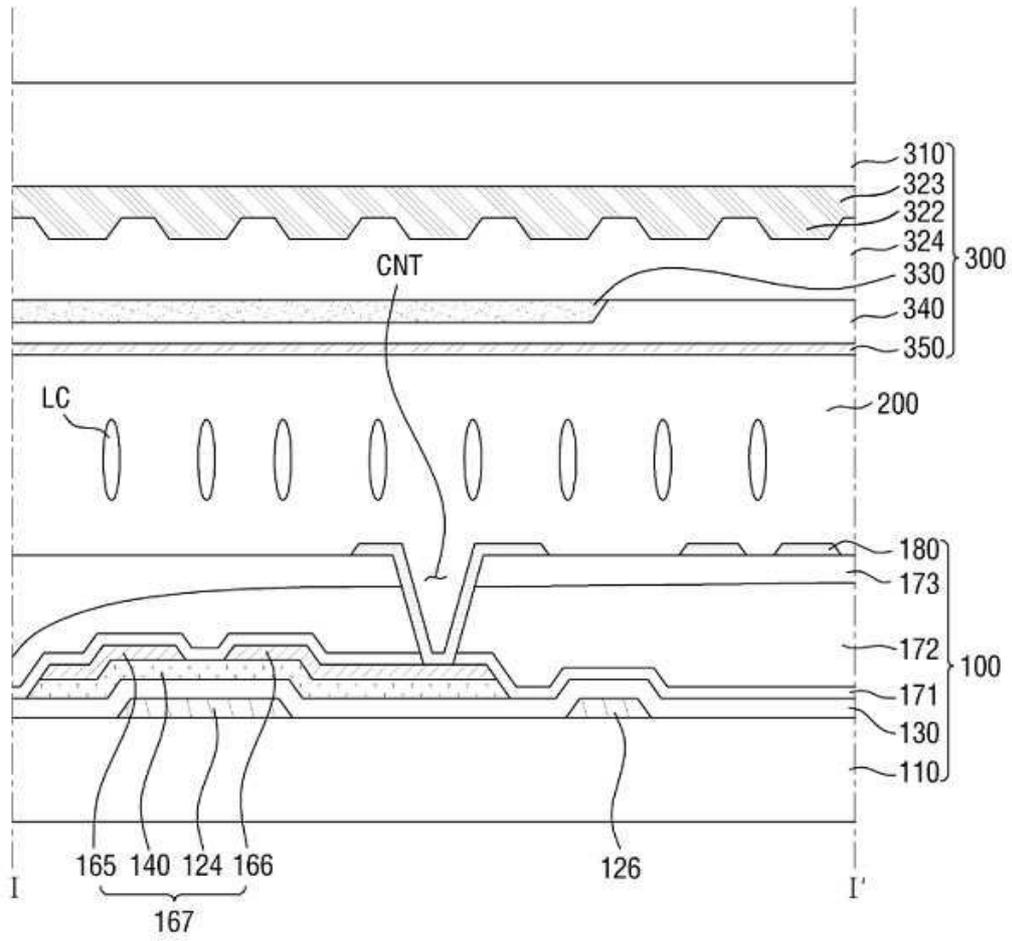
도면9



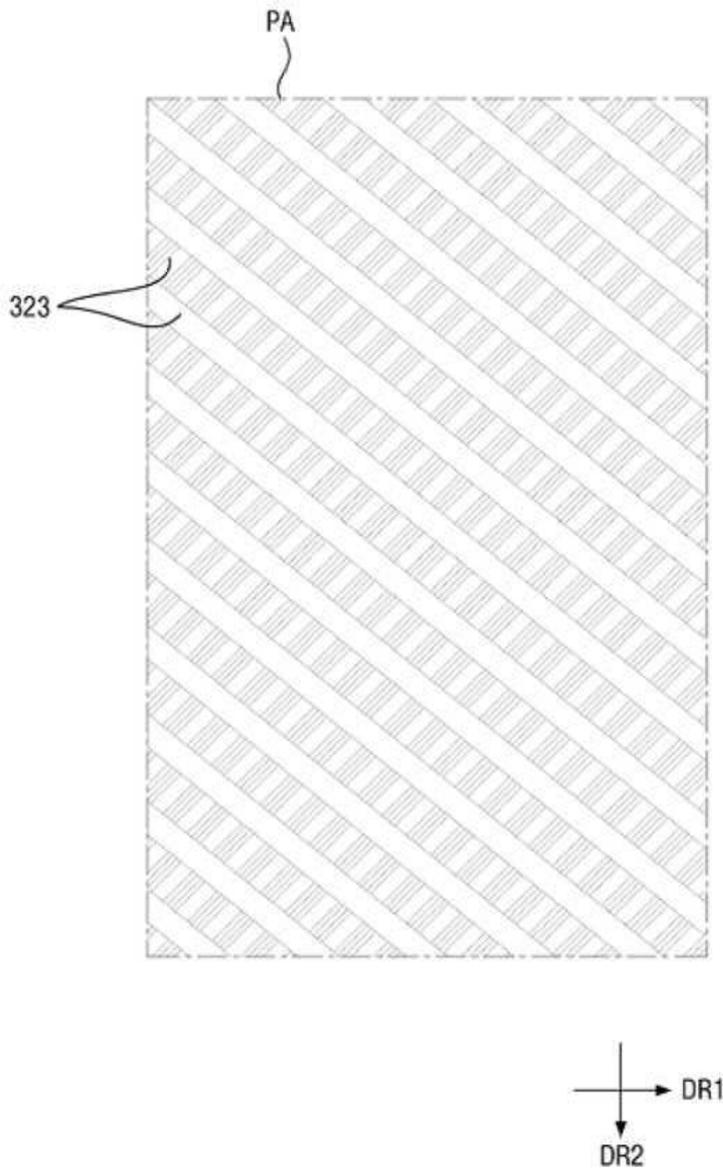
도면10



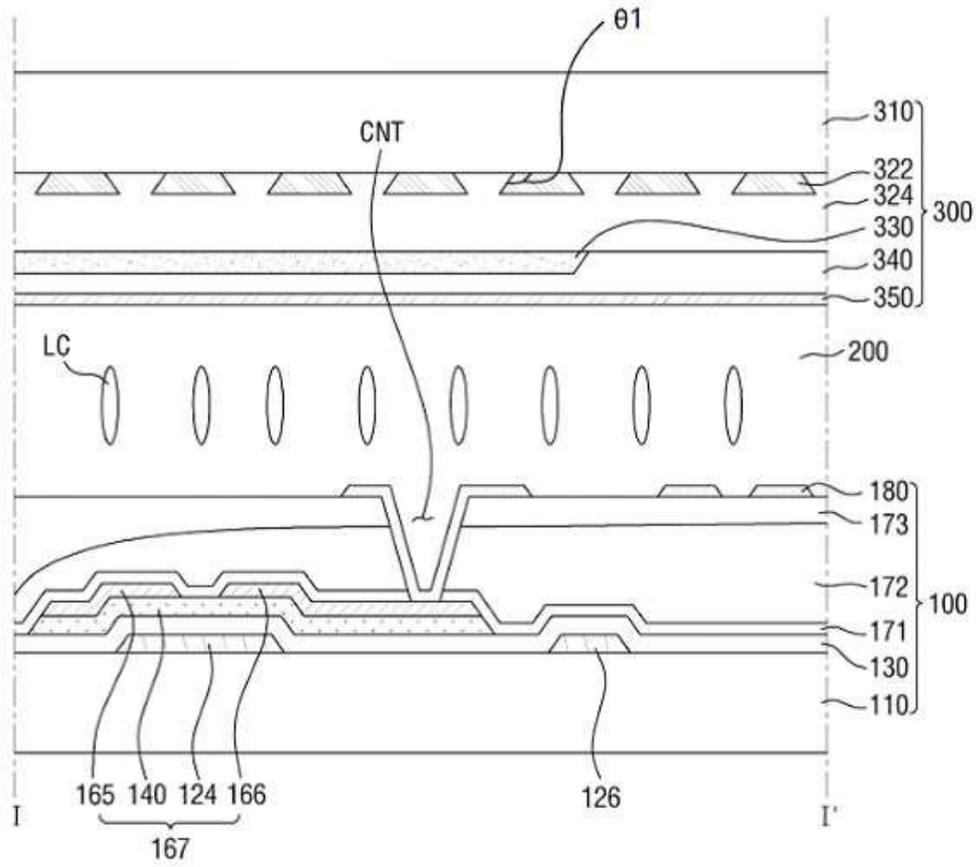
도면11



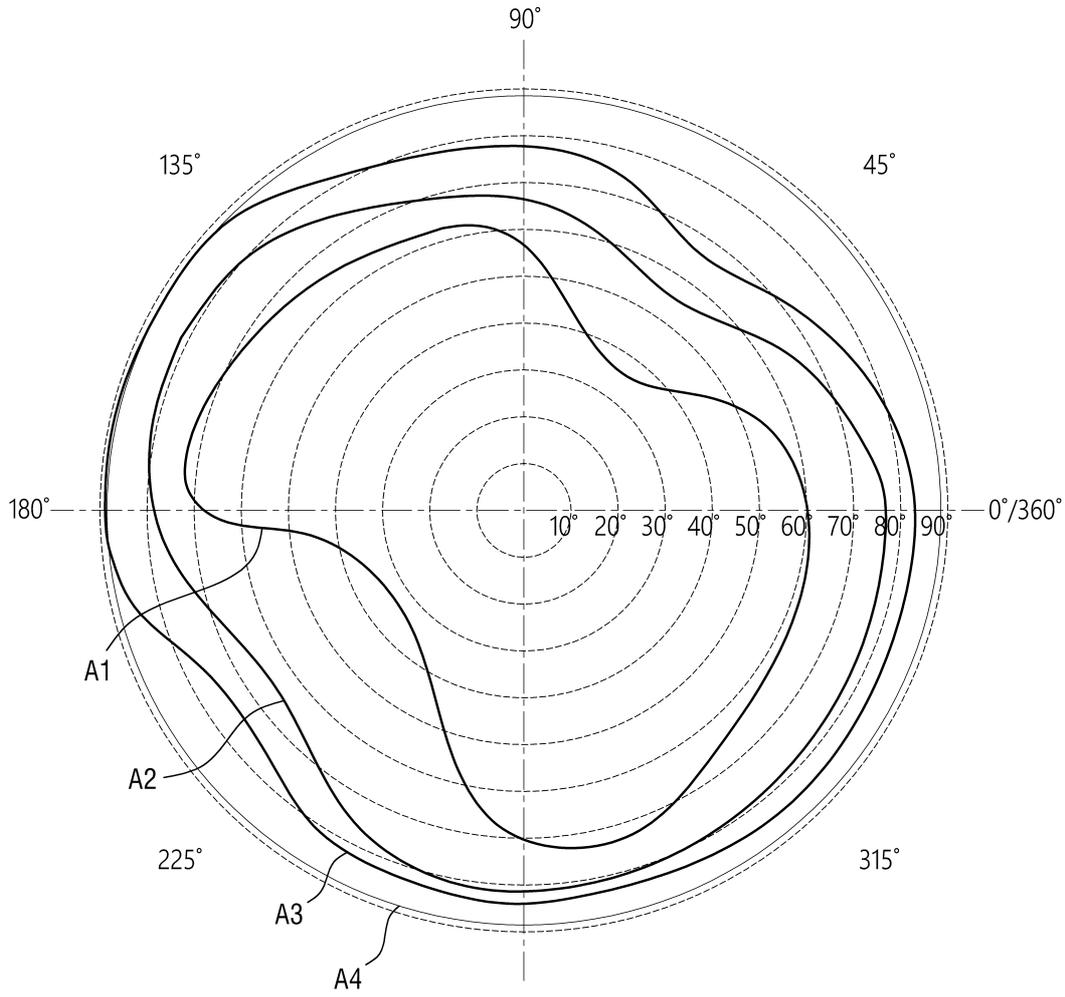
도면12



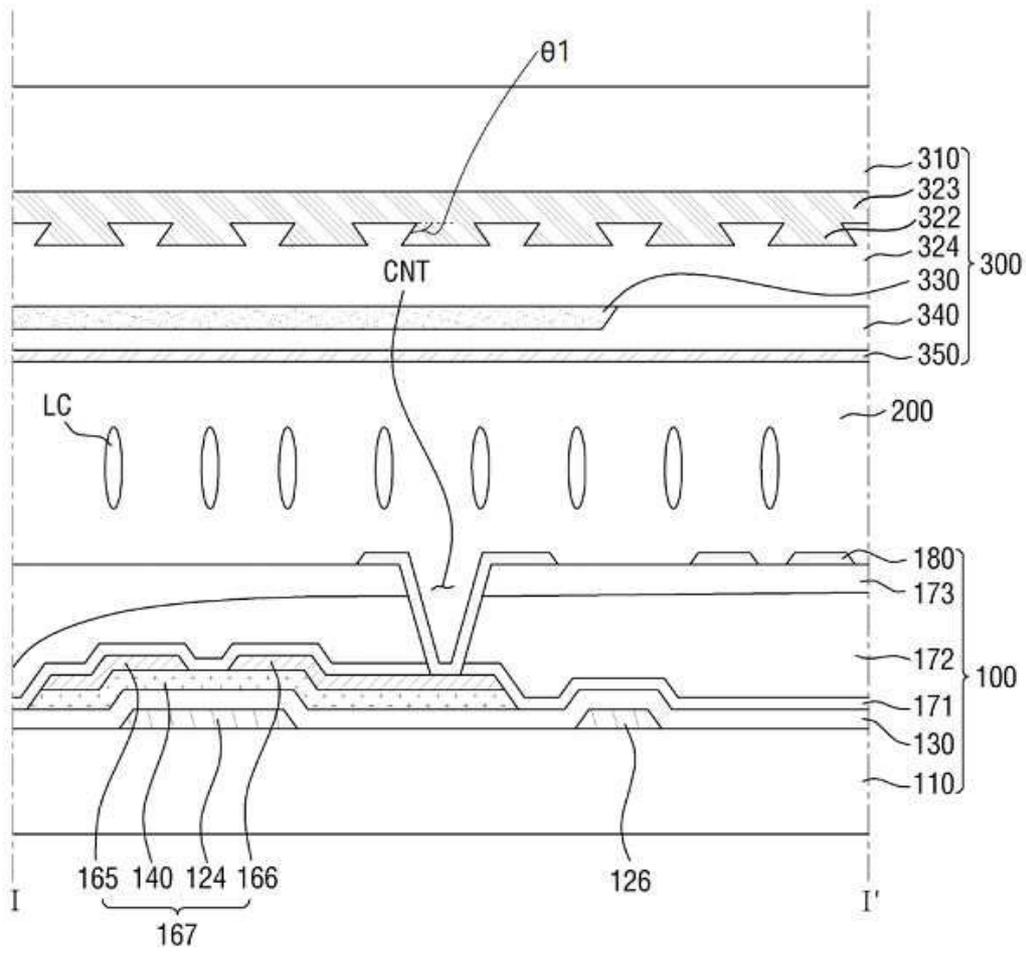
도면13



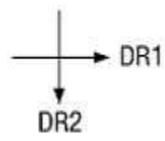
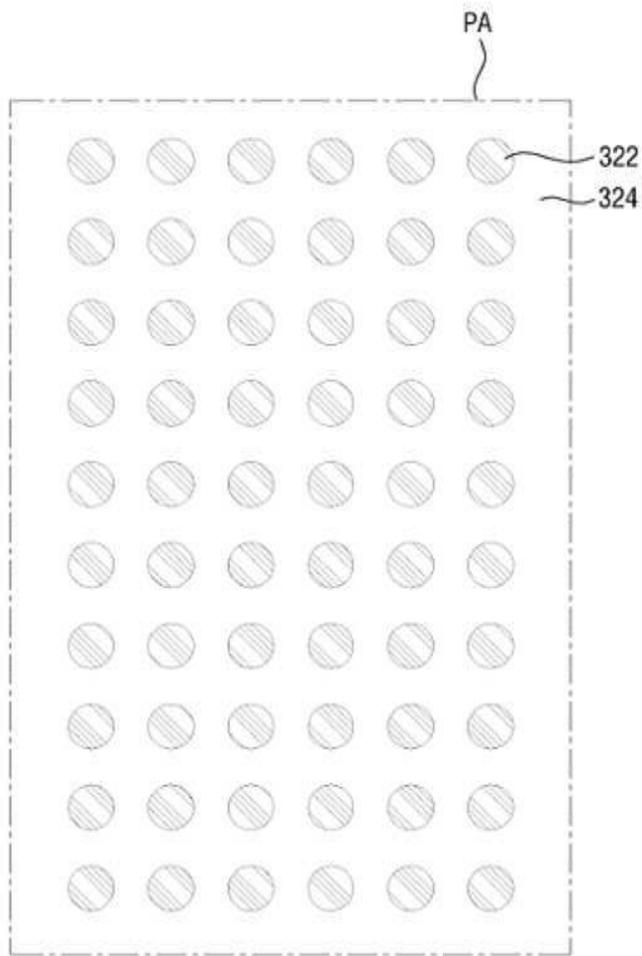
도면14



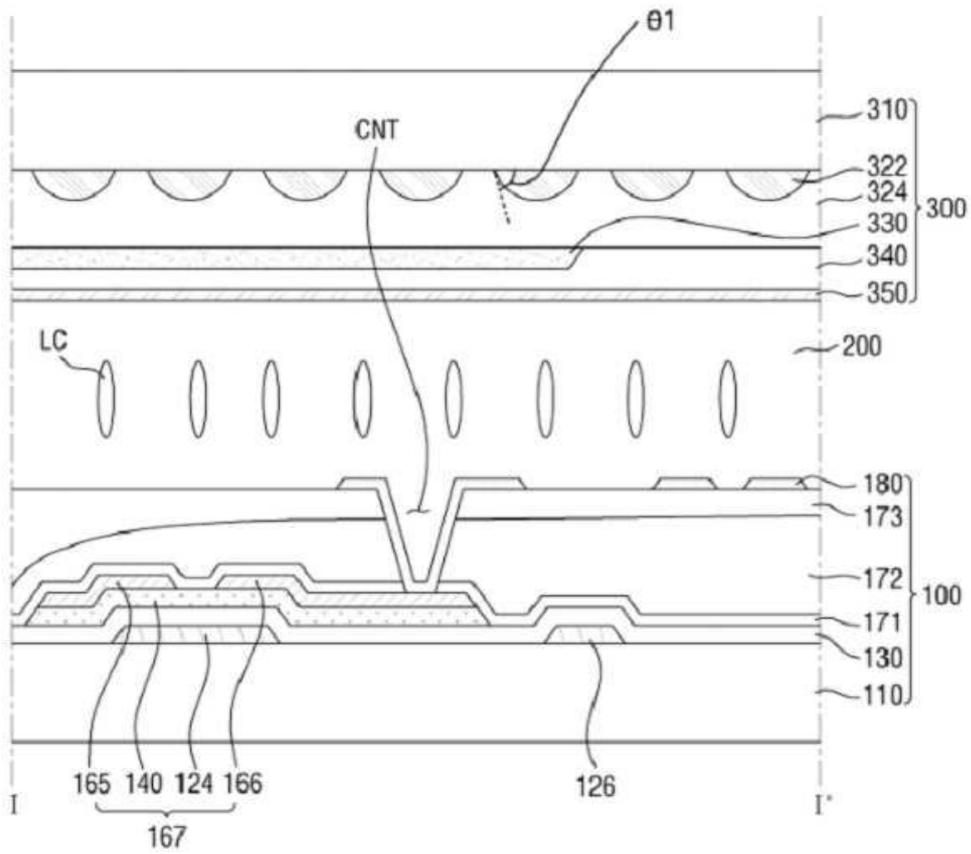
도면15



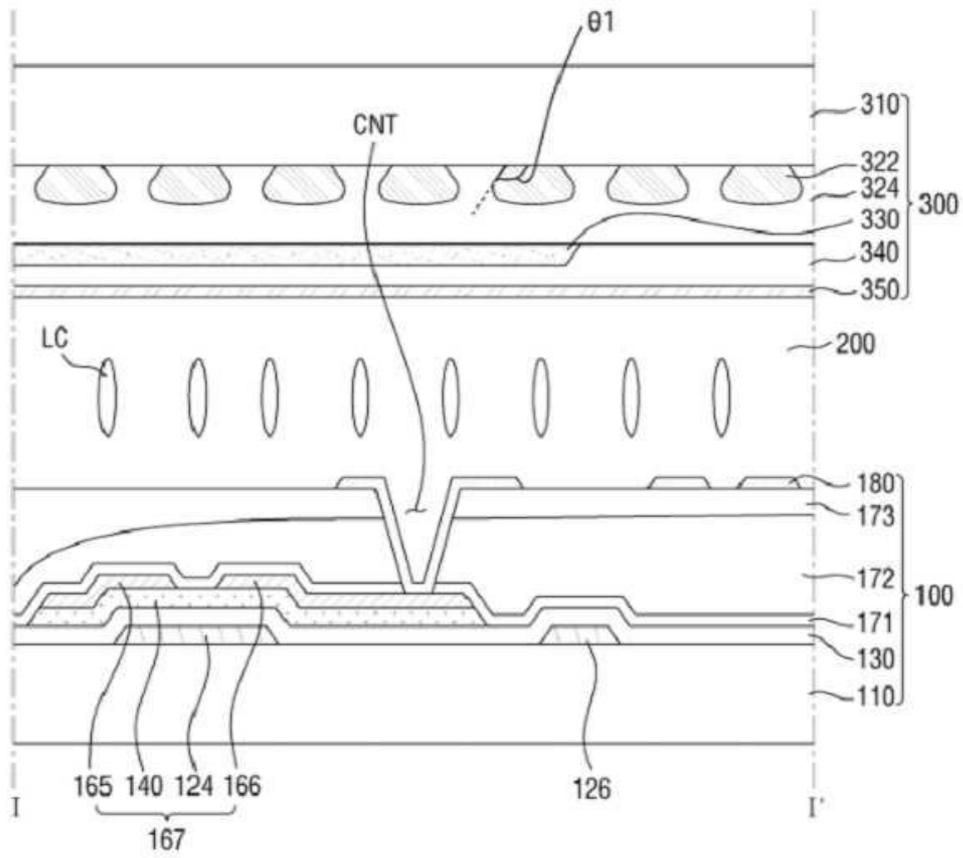
도면16



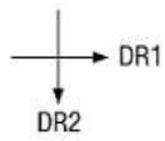
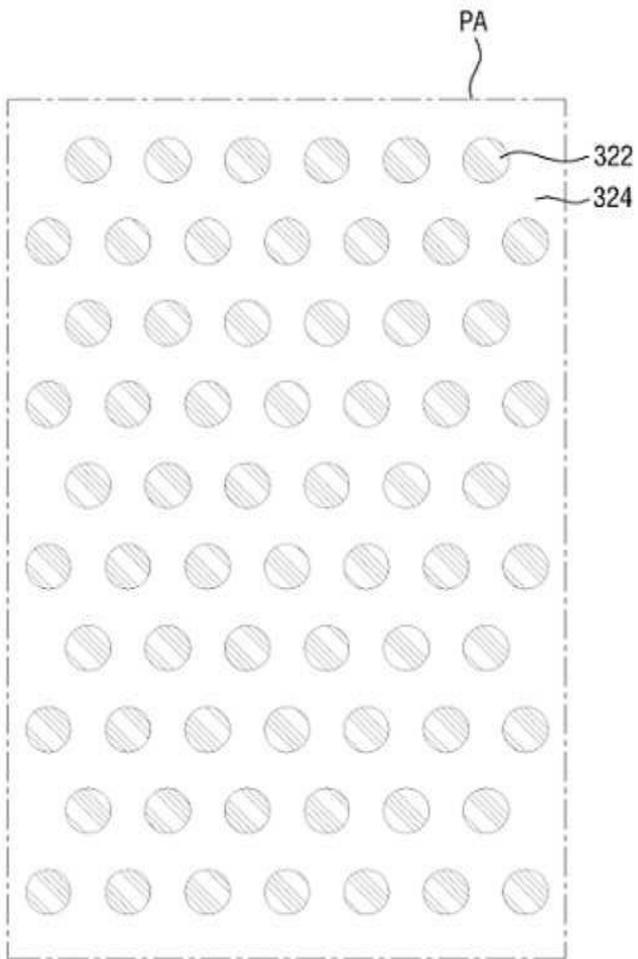
도면17



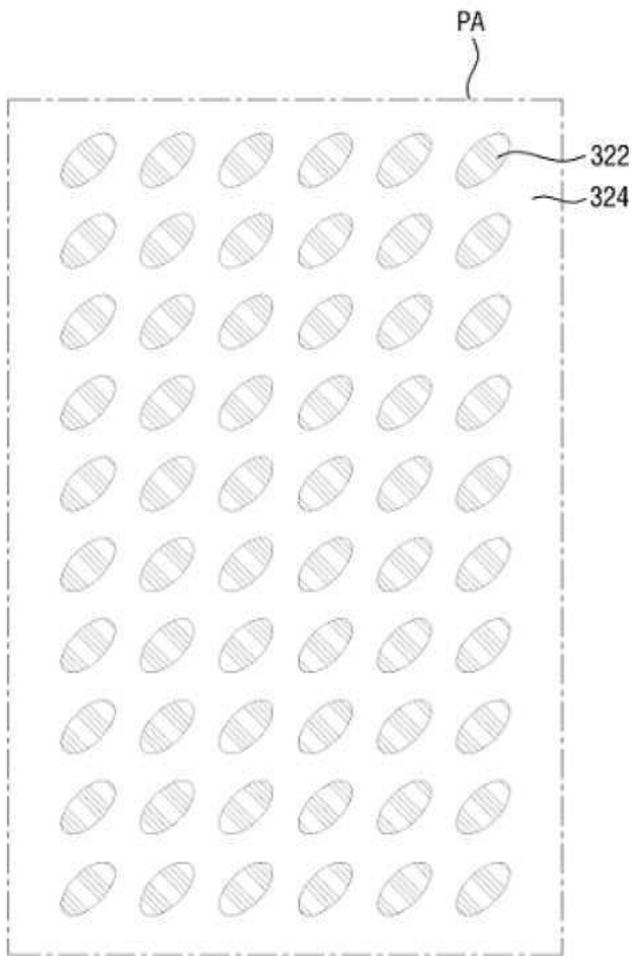
도면18



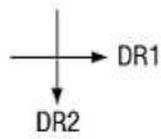
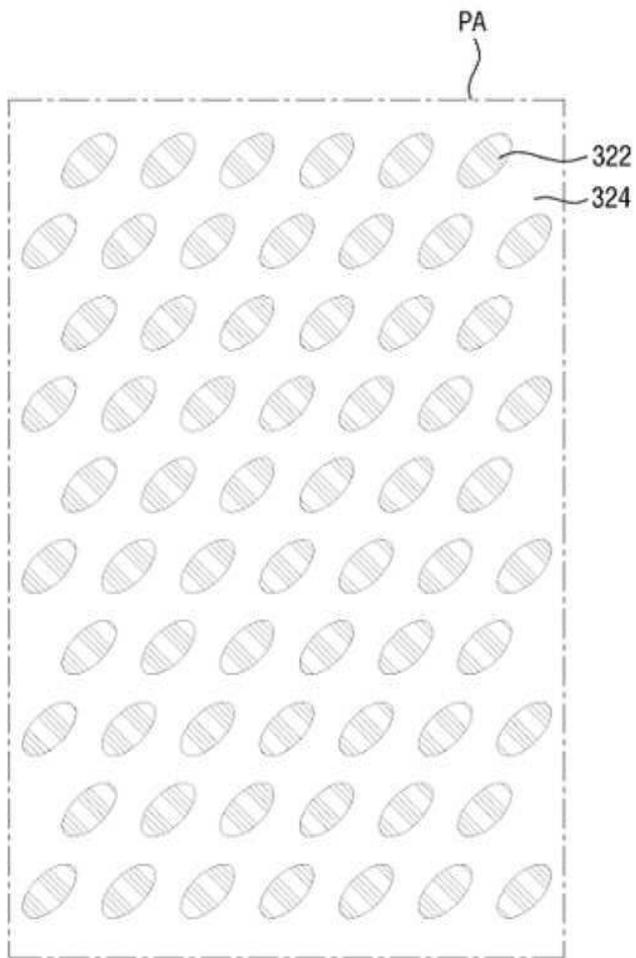
도면19



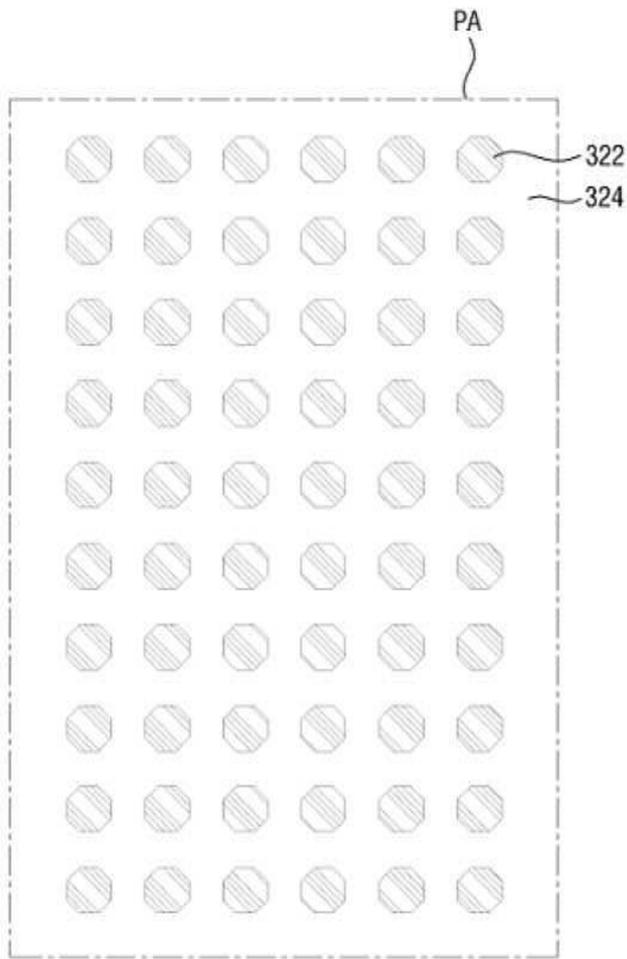
도면20



도면21



도면22



도면23

