



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월26일  
(11) 등록번호 10-2256463  
(24) 등록일자 2021년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1343 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0134506  
(22) 출원일자 2014년10월06일  
심사청구일자 2019년10월04일  
(65) 공개번호 10-2016-0041161  
(43) 공개일자 2016년04월18일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020140109744 A\*  
US20110149223 A1\*  
US20130107185 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
이세현  
서울특별시 성동구 마조로1길 39, 1층 (행당동)  
류장위  
서울특별시 금천구 시흥대로50길 12-27, 602호  
(시흥동, 청우그린아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

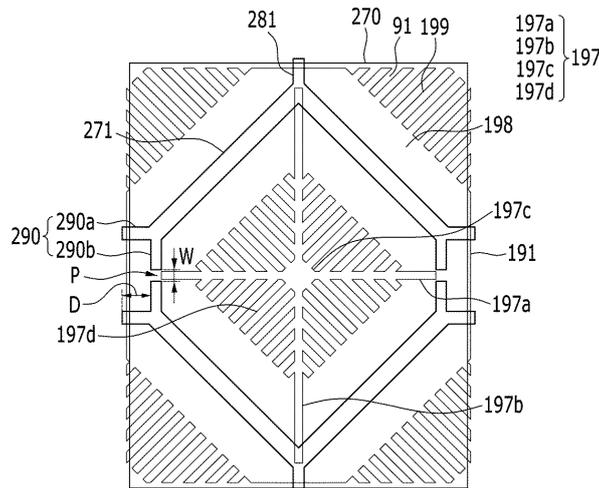
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 하판 전극; 상기 하판 전극과 마주하는 상판 전극; 및 상기 하판 전극 및 상기 상판 전극 사이에 위치하며 상기 하판 전극 및 상기 상판 전극의 표면에 대략 수직으로 배향된 복수의 액정을 포함하는 액정층을 포함하고, 상기 하판 전극은 중앙에 위치하는 중앙 전극, 상기 중앙 전극의 중심에 위치하는 제1 절개부, 및 상기 중앙 전극의 가장자리 변으로부터 바깥쪽으로 뻗어 있는 복수의 미세 가지부를 포함하고, 상기 상판 전극은 상기 미세 가지부와 상기 제1 절개부 사이에 위치하는 제2 절개부, 상기 제2 절개부의 좌우 꼭지점에 연결되어 있는 제4 절개부, 그리고 상기 제2 절개부의 상하 꼭지점과 연결되면서 상기 제1 절개부와 함께 복수의 부영역 사이의 경계를 이루는 제3 절개부를 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**신기철**

경기도 성남시 분당구 정자일로 55, 106동 1402호  
(금곡동, 분당두산위브아파트)

**신철**

경기도 화성시 동탄공원로 21-12, 904동 402호 (능동, 푸른마을포스코더샵아파트)

**창학선**

경기도 용인시 수지구 진산로66번길 10, 526동  
1506호 (풍덕천동, 진산마을삼성래미안5차아파트)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

하판 전극;

상기 하판 전극과 마주하는 상판 전극; 및

상기 하판 전극 및 상기 상판 전극 사이에 위치하며 상기 하판 전극 및 상기 상판 전극의 표면에 수직으로 배향된 복수의 액정을 포함하는 액정층

을 포함하고,

상기 하판 전극은 중앙에 위치하는 중앙 전극, 상기 중앙 전극의 중심에 위치하는 제1 절개부, 및 상기 중앙 전극의 가장자리 변으로부터 바깥쪽을 향하여 뻗어 있는 복수의 미세 가지부를 포함하고,

상기 제1 절개부는 십자형 절개부를 포함하고,

상기 상판 전극은 상기 미세 가지부와 상기 제1 절개부 사이에 위치하는 제2 절개부, 상기 제2 절개부의 상하 꼭지점과 연결되면서 상기 제1 절개부와 함께 복수의 부영역 사이의 경계를 이루는 제3 절개부, 그리고 상기 제2 절개부의 좌우 꼭지점에 연결되어 있는 제4 절개부를 포함하고,

상기 제3 절개부는 상기 십자형 절개부의 세로 절개부와 나란하며 정렬되어 있고,

상기 제4 절개부는 상기 제3 절개부와 평행한 부분을 포함하는

액정 표시 장치.

**청구항 2**

제1항에서,

상기 제4 절개부는 상기 제2 절개부의 좌우 꼭지점에 연결되면서 인접하는 데이터선에 직교하는 제1 가지 절개부; 및

상기 제2 절개부의 좌우 꼭지점 및 상기 제1 가지 절개부의 꼭지점과 연결되면서 상기 상판 전극의 좌우 끝단으로부터 소정 거리 이격되어 있는 제2 가지 절개부를 포함하는

액정 표시 장치.

**청구항 3**

제2항에서,

상기 제2 가지 절개부는 상기 상판 전극의 좌우 끝단으로부터 8 $\mu$ m 이상 이격되어 있는 액정 표시 장치.

**청구항 4**

제2항에서,

상기 제1 절개부는, 상기 십자형 절개부의 중심에 위치하는 중심 절개부, 및 상기 십자형 절개부와 중심 절개부로부터 뻗어 있는 중앙 미세 절개부를 포함하는

액정 표시 장치.

**청구항 5**

제4항에서,

상기 십자형 절개부는 상기 중앙 전극의 중심에서 교차하는 가로 절개부와 상기 세로 절개부를 포함하는 액정 표

시 장치.

**청구항 6**

제5항에서,

상기 제2 가지 절개부는 상기 가로 절개부가 뺀어 있는 방향에서 끊어지는 간극을 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 7**

제6항에서,

상기 간극의 폭은 4.5 $\mu$ m 이하인 액정 표시 장치.

**청구항 8**

제6항에서,

상기 가로 절개부는 상기 간극을 지나가지 않는 액정 표시 장치.

**청구항 9**

제6항에서,

상기 가로 절개부는 상기 간극을 지나가는 액정 표시 장치.

**청구항 10**

제4항에서,

상기 중심 절개부는 상기 복수의 부영역에 각각 위치하는 직선변 및 상기 십자형 절개부와 연결되는 꼭지점을 포함하는 다각형인 액정 표시 장치

**청구항 11**

제4항에서,

상기 중앙 미세 절개부는 서로 다른 부영역에서 서로 다른 방향으로 뺀어 있는 액정 표시 장치.

**청구항 12**

제1항에서,

상기 제2 절개부는 상기 복수의 부영역에 각각 위치하는 직선 절개부 및 상기 제3 절개부와 연결되는 꼭지점을 포함하는 다각형인 액정 표시 장치.

**청구항 13**

제12항에서,

상기 제2 절개부는 상기 제1 절개부를 둘러싸는 액정 표시 장치.

**청구항 14**

제1항에서,

상기 미세 가지부는 서로 다른 부영역에서 서로 다른 방향으로 뺀어 있는 액정 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 투과율을 높일 수 있는 수직 배향 방식의 액정 표시 장치에 관

[0001]

한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.
- [0003] 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.
- [0004] 이러한 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위하여 하나의 화소에 액정의 배향 방향이 다른 복수의 도메인(domain)을 형성할 수 있다.
- [0005] 이와 같이 복수의 도메인을 형성하는 수단의 한 예로는 전기장 생성 전극에 슬릿 등의 절개부를 형성하는 등의 방법이 있다. 이 방법은 절개부의 가장자리(edge)와 이와 마주하는 전기장 생성 전극 사이에 형성되는 프린지 필드(fringe field)에 의해 액정이 재배열됨으로써 복수의 도메인을 형성할 수 있다.
- [0006] 도메인 형성 수단이 구비된 액정 표시 장치의 예로는, 상하 기판 모두에 도메인 형성 수단이 구비된 VA(Vertical alignment) 모드 액정 표시 장치 및 하부 기판에만 미세 패턴을 형성하고 상부 기판에는 패턴을 형성하지 않은 패턴리스 VA(Patternless VA) 모드 액정 표시 장치 등이 있다. 표시 영역은 도메인 형성 수단에 의하여 다수의 도메인으로 구획되고 각 도메인 내에서 액정들은 대체로 동일한 방향으로 기울어진다.
- [0007] 최근에는 광시야각을 구현하면서 액정의 응답 속도를 빠르게 하기 위하여 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정이 선경사(pretilt)를 가지도록 하는 초기 배향 방법이 제안되었다. 액정이 여러 방향으로 선경사를 갖도록 하기 위해 배향 방향이 여러 방향인 배향막을 쓰거나 액정층에 액정을 프리틸트시키기 위한 배향 보조제를 첨가하고 액정층에 전기장을 가한 다음 배향 보조제를 경화시킨다. 열 또는 자외선 등의 광에 의해 경화된 배향 보조제는 액정이 특정 방향으로 선경사를 가지도록 할 수 있다. 이때 액정층에 전기장을 생성하기 위해 전기장 생성 전극 각각에 전압을 인가한다.
- [0008] 그러나 이러한 선경사를 위한 배향 보조제를 포함하는 액정 표시 장치를 제조하기 위해서는 배향 보조제 및 자외선 경화 공정 등이 추가되어야 하므로 새로운 공정 라인이 필요하고 비용이 추가된다. 따라서 액정 표시 장치의 제조 비용 또한 높아지고 추가 제조 설비가 필요하며 제조 공정이 복잡해지는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 액정 표시 장치의 추가 제조 설비 필요 없이 낮은 제조 비용 및 간단한 제조 공정으로 제조될 수 있고, 하판 전극과 상판 전극의 미스 얼라인의 경우에도 투과율 저하를 개선할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하판 전극; 상기 하판 전극과 마주하는 상판 전극; 및 상기 하판 전극 및 상기 상판 전극 사이에 위치하며 상기 하판 전극 및 상기 상판 전극의 표면에 대략 수직으로 배향된 복수의 액정을 포함하는 액정층을 포함하고, 상기 하판 전극은 중앙에 위치하는 중앙 전극, 상기 중앙 전극의 중심에 위치하는 제1 절개부, 및 상기 중앙 전극의 가장자리 변으로부터 바깥쪽으로 뻗어 있는 복수의 미세 가지부를 포함하고, 상기 상판 전극은 상기 미세 가지부와 상기 제1 절개부 사이에 위치하는 제2 절개부, 상기 제2 절개부의 상하 꼭지점과 연결되면서 상기 제1 절개부와 함께 복수의 부영역 사이의 경계를 이루는 제3 절개부, 그리고 상기 제2 절개부의 좌우 꼭지점에 연결되어 있는 제4 절개부를 포함한다.
- [0011] 상기 제4 절개부는 상기 제2 절개부의 좌우 꼭지점에 연결되면서 인접하는 데이터선에 직교하는 제1 가지 절개부; 및 상기 제2 절개부의 좌우 꼭지점 및 상기 제1 가지 절개부의 꼭지점과 연결되면서 상기 상판 전극의 좌우

끝단으로부터 소정 거리 이격되어 있는 제2 가지 절개부를 포함할 수 있다.

- [0012] 상기 제2 가지 절개부는 상기 상판 전극의 좌우 끝단으로부터 8 $\mu$ m 이상 이격되어 있을 수 있다.
- [0013] 상기 제1 절개부는 십자형 절개부, 상기 십자형 절개부의 중심에 위치하는 중심 절개부, 및 상기 십자형 절개부와 중심 절개부로부터 뻗어 있는 중앙 미세 절개부를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 십자형 절개부는 상기 중앙 전극의 중심에서 교차하는 가로 절개부와 세로 절개부를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제2 가지 절개부는 상기 가로 절개부가 뻗어 있는 방향에서 끊어지는 간극을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 간극의 폭은 4.5 $\mu$ m 이하일 수 있다.
- [0017] 상기 가로 절개부는 상기 간극을 지나가지 않을 수 있다.
- [0018] 상기 가로 절개부는 상기 간극을 지나갈 수 있다.
- [0019] 상기 중심 절개부는 상기 복수의 부영역에 각각 위치하는 직선변 및 상기 십자형 줄기부와 연결되는 꼭지점을 포함하는 다각형일 수 있다.
- [0020] 상기 중앙 미세 절개부는 서로 다른 부영역에서 서로 다른 방향으로 뻗어 있을 수 있다.
- [0021] 상기 제2 절개부는 상기 복수의 부영역에 각각 위치하는 직선 절개부 및 상기 제3 절개부와 연결되는 꼭지점을 포함하는 다각형일 수 있다.
- [0022] 상기 제2 절개부는 상기 제1 절개부를 둘러쌀 수 있다.
- [0023] 상기 미세 가지부는 서로 다른 부영역에서 서로 다른 방향으로 뻗어 있을 수 있다.
- [0024] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**발명의 효과**

- [0025] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0026] 본 발명은 추가 제조 설비 필요 없이 낮은 제조 비용 및 간단한 제조 공정으로 제조될 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명은 하판 전극과 상판 전극의 미스 얼라인(misalign)의 경우에도 투과율 저하를 개선할 수 있다.
- [0028] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하판 전극의 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상판 전극의 평면도이다.
- 도 3은 도 1의 하판 전극 및 도 2의 상판 전극을 함께 도시한 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
- 도 5는 도 4의 액정 표시 장치의 단면도이다.
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하판 전극 및 상판 전극에 의한 프린지 필드를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 하판 전극과 상부 전극의 미스 얼라인을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대한 도면이다.
- 도 9는 하판 전극(191)에 제4 절개부(290)을 포함하지 않는 액정 표시 장치에 대한 시뮬레이션에 대한 이미지이다.
- 도 10은 하판 전극(191)에 제4 절개부(290)을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 시뮬레이션에 대한 이미지이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 저하 개선을 보여주는 도면이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단위 전극을 도시한 평면도이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 저하 개선을 나타내는 시뮬레이션 결과에 대한 이미지이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소가 포함하는 두 부화소를 나타낸 도면이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 평면도이다.

도 17는 도 16의 액정 표시 장치의 XVII?? XVII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0030] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0031] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0032] 먼저 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하판 전극의 평면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상판 전극의 평면도이고, 도 3은 도 1의 하판 전극 및 도 2의 상판 전극을 함께 도시한 평면도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이고, 도 5는 도 4의 액정 표시 장치의 단면도이다.
- [0034] 먼저 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0035] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명하면, 절연 기판(110) 위에 게이트 전극(gate electrode)(124)을 포함하는 게이트선(121)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다.
- [0036] 게이트선(121) 위에는 게이트 절연막(도시하지 않음)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막 위에는 수소화 비정질 또는 다결정 규소 또는 산화물 반도체 등으로 만들질 수 있는 반도체(154)가 위치한다.
- [0037] 반도체(154) 및 게이트 절연막 위에는 데이터선(data line)(171)과 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.
- [0038] 데이터선(171)은 데이터 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 소스 전극(source electrode)(173)을 포함한다.
- [0039] 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 소스 전극(173)과 마주하는 부분을 포함한다.
- [0040] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(154)와 함께 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Q)를 이룬다.
- [0041] 박막 트랜지스터(Q) 위에는 절연물로 이루어진 보호막(180)이 위치한다. 보호막(180)에는 드레인 전극(175)을 드러내는 접촉 구멍(contact hole)(185)이 형성되어 있다.
- [0042] 보호막(180) 위에는 하판 전극(lower electrode)(191)이 형성되어 있다. 하판 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 하판 전극(191)은 게이트 신호에 의해 제어되는 박막 트랜지스터(Q)를 통해 데이터 전압을 인가받을 수 있다.
- [0043] 도 1을 참조하면, 한 화소(PX)에 위치하는 하판 전극(191)의 전체적인 모양은 사각형이며, 하판 전극(191)은 중앙에 위치하는 중앙 전극(198), 중앙 전극(198)의 중심에 위치하는 제1 절개부(197), 및 중앙 전극(198)의 가장

자리 변으로부터 바깥쪽으로 뻗어 있는 복수의 미세 가지부(199)를 포함한다.

- [0044] 중앙 전극(198)은 부분 통판으로 형성되어 있고, 중앙 전극(198)의 중심에는 제1 절개부(197)가 형성되어 있다.
- [0045] 제1 절개부(197)는 십자형 절개부(197a, 197b), 십자형 절개부의 중심에 위치하는 중심 절개부(197c), 및 십자형 절개부(197a, 197b)와 중심 절개부(197c)로부터 뻗어 있는 중앙 미세 절개부(197d)를 포함한다.
- [0046] 십자형 절개부(197a, 197b)는 게이트선(121)에 대략 평행하게 뻗어 있는 가로 절개부(197a)와 데이터선(171)에 대략 평행하게 뻗어 있는 세로 절개부(197b)를 포함한다.
- [0047] 이때, 한 화소(PX)의 하판 전극(191)은 십자형 절개부(197a, 197b)와 후술하는 제3 절개부(281)에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어 질 수 있다.
- [0048] 중심 절개부(197c)는 가로 절개부(197a)와 세로 절개부(197b)가 교차하는 영역에 형성되어 있고, 네 부영역에 각각 위치하는 네 직선변을 포함하는 다각형 예를 들어 마름모꼴일 수 있다. 중심 절개부(197c)의 꼭지점은 가로 절개부(197a) 및 세로 절개부(197b)와 연결되어 있다.
- [0049] 중앙 미세 절개부(197d)는 십자형 절개부(197a, 197b)와 중심 절개부(197c)로부터 뻗어 있으면서 전체적으로 마름모 모양으로 형성될 수 있다.
- [0050] 보다 구체적으로, 중앙 미세 절개부(197d)는 서로 다른 부영역에서 서로 다른 방향으로 뻗어 있다. 즉, 하판 전극(191)의 네 개의 부영역 중 좌상 방향에 위치하는 부영역의 중앙 미세 절개부(197d)는 십자형 절개부(197a, 197b)와 중심 절개부(197c)에서부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있고, 우상 방향에 위치하는 부영역의 중앙 미세 절개부(197d)는 십자형 절개부(197a, 197b)와 중심 절개부(197c)에서부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있고, 좌하 방향에 위치하는 부영역의 중앙 미세 절개부(197d)는 십자형 절개부(197a, 197b)와 중심 절개부(197c)에서부터 왼쪽 아래 방향으로 뻗어 있고, 우하 방향에 위치하는 부영역의 중앙 미세 절개부(197d)는 십자형 절개부(197a, 197b)와 중심 절개부(197c)에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다.
- [0051] 복수의 미세 가지부(199)는 중앙 전극(198)의 가장자리 변으로부터 하판 전극(191)의 모서리 부분으로 뻗어 있다. 이웃하는 미세 가지부(199) 사이에는 전극이 제거되어 있는 미세 슬릿(91)이 위치한다. 즉, 중앙 전극(198)의 네 개의 모서리부에는 복수의 미세 슬릿(91)이 형성되어, 복수의 미세 슬릿(91)에 의하여, 복수의 미세 가지부(199)가 형성된다.
- [0052] 좀더 구체적으로 설명하면, 미세 가지부(199)는 십자형 절개부(197a, 197b)에 의해 구분되는 네 개의 부영역의 모서리 부분에 위치하고, 각 부영역에 위치하는 미세 가지부(199)는 서로 다른 방향으로 뻗어 있다.
- [0053] 즉, 네 개의 부영역 중 좌상 방향에 위치하는 부영역의 미세 가지부(199)는 하판 전극(191)의 중앙 전극(198)으로부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있고, 우상 방향에 위치하는 부영역의 미세 가지부(199)는 하판 전극(191)의 중앙 전극(198)부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있고, 좌하 방향에 위치하는 부영역의 미세 가지부(199)는 하판 전극(191)의 중앙 전극(198)으로부터 왼쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗어 있고, 우하 방향에 위치하는 부영역의 미세 가지부(199)는 하판 전극(191)의 중앙 전극(198)으로부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다.
- [0054] 복수의 미세 가지부(199) 중 적어도 일부의 끝 부분은 직선 형태의 연결부(도시하지 않음)를 통해 연결되어 있을 수 있다. 예를 들어 하판 전극(191)의 상단에 위치하는 미세 가지부(199)의 끝 부분들, 하단에 위치하는 미세 가지부(199)의 끝 부분들, 좌단에 위치하는 미세 가지부(199)의 끝 부분들, 또는 우단에 위치하는 미세 가지부(199)의 끝 부분들 중 적어도 한 부분은 서로 연결되어 하판 전극(191)의 외곽 테두리를 형성할 수도 있다.
- [0055] 다시 도 5를 참조하여 상부 표시판(200)에 대해 설명하면, 상부 표시판(200)은 절연 기관(210) 위에 색필터(color filter)(230) 및 차광 부재(light blocking member)(220)가 위치할 수 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 하판 전극(191) 사이의 빛샘을 막을 수 있다. 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0056] 도 5에 도시한 바와 달리 차광 부재(220)와 색필터(230) 중 적어도 하나는 하부 표시판(100)에 위치할 수도 있다.
- [0057] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 위치하고, 덮개막(250) 위에는 상판 전극(270)이 위치한다. 상판 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 또는 금속 따위로 만들어질 수 있다. 상판 전극(270)은 공통 전압(Vcom)을 인가받을 수 있다.

- [0058] 도 2를 참조하면, 한 화소(PX)에 위치하는 상판 전극(270)은 대략 마름모 형태를 가지는 제2 절개부(271)와 제2 절개부(271)의 상하 꼭지점과 연결되면서 제1 절개부(197)와 함께 복수의 부영역 사이의 경계를 이루는 제3 절개부(281), 그리고 제2 절개부(271)의 좌우 꼭지점에 연결되어 있는 제4 절개부(290)를 포함한다.
- [0059] 제2 절개부(271)는 네 부영역에 각각 위치하는 네 직선 절개부를 포함하는 마름모 형태이다. 네 직선 절개부는 네 개의 부영역에 각각 위치하고, 좌상 방향에 위치하는 부영역의 직선 절개부와 우상 방향에 위치하는 부영역의 직선 절개부가 만나 상부 꼭지점을 이루고, 좌하 방향에 위치하는 부영역의 직선 절개부와 우하 방향에 위치하는 부영역의 직선 절개부가 만나 하부 꼭지점을 이룬다.
- [0060] 제3 절개부(281)는 네 직선 절개부의 상하 꼭지점과 연결되면서 바깥 방향으로 뺀어 있다. 보다 구체적으로, 제3 절개부(281)는 하판 전극(191)의 세로 절개부(197b)와 동일한 방향으로 뺀어 있다.
- [0061] 제4 절개부(290)은 제2 절개부(271)의 좌우 꼭지점과 연결되면서 가로 방향으로 형성되는 제1 가지 절개부(290a), 및 제2 절개부(271)의 좌우 꼭지점과 연결되면서 제1 가지 절개부(290a)과 수직으로 형성되는 제2 가지 절개부(290b)를 포함한다.
- [0062] 즉, 제1 가지 절개부(290a)는 제2 절개부(271)의 좌우 꼭지점과 연결되면서 인접하는 데이터선(171)에 직교하고, 제2 가지 절개부(290b)는 제2 절개부(271)의 좌우 꼭지점과 연결되면서 상판 전극(270)의 좌우 끝단으로부터 소정 거리(D) 이격되어 형성될 수 있다.
- [0063] 이때 제2 가지 절개부(290b)는 가운데 끊어지는 간극(P)를 포함한다.
- [0064] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 상판 전극(270)의 제2 절개부(271)는 하판 전극(191)의 중앙 전극(198)과 중첩되면서 하판 전극(191)의 미세 가지부(199)와 하판 전극(191)의 제1 절개부(197) 사이에 위치한다. 즉, 상판 전극(270)의 제2 절개부(271)는 하판 전극(191)의 중심 절개부(197c)보다 큰 마름모꼴로 형성되어 있고, 하판 전극(191)의 제1 절개부(197)를 둘러 싸고 있다.
- [0065] 하판 전극(191)의 세로 절개부(197b)와 상판 전극(270)의 제2 절개부(271)는 일부 중첩되어 형성되어 있다. 즉, 하판 전극(191)의 세로 절개부(197b)의 끝 부분이 상판 전극(270)의 제2 절개부(271)의 꼭지점 부분과 중첩되어 형성되어 있다. 이때, 하판 전극(191)의 세로 절개부(197b)와 상판 전극(270)의 제3 절개부(281)는 동일한 방향으로 뺀어 있다.
- [0066] 하판 전극(191)과 상판 전극(270)으로 이루어지는 단위 전극은 하판 전극(191)의 십자형 절개부(197a, 197b)와 상판 전극(270)의 제3 절개부(281)에 의해 복수의 부영역으로 나뉘어질 수 있다.
- [0067] 제4 절개부(290)의 제1 가지 절개부(290a)는 제2 절개부(271)의 좌우 꼭지점에 연결되면서 인접하는 데이터선(171)에 직교하고, 제4 절개부(290)의 제2 가지 절개부(290b)는 데이터선(171)에 나란하면서 제1 가지 절개부(290a)에 직교할 수 있다. 이때, 제2 가지 절개부(290b)는 상판 전극(270)의 좌우 끝단으로부터  $8\mu\text{m}$  이상(D)으로 형성될 수 있다. 즉 제1 가지 절개부(290a)의 길이는 상판 전극(270)의 좌우 끝단으로부터  $8\mu\text{m}$  이상으로 형성될 수 있다.
- [0068] 또한, 제2 가지 절개부(290b)는 가로 절개부(197a)가 뺀어 있는 방향에서 끊어지는 간극(P)를 포함한다. 가로 절개부(197a)는 간극(P)를 지나가지 않을 수 있다. 이때, 간극(P)의 폭은  $4.5\mu\text{m}$  이하로 형성될 수 있다.
- [0069] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 제2 가지 절개부(290b)는 상판 전극(270)의 좌우 끝단으로부터  $8\mu\text{m}$  이상(D)으로 형성되고, 간극(P)의 폭(W)은  $4.5\mu\text{m}$  이하로 형성됨으로써 하판 전극(191)과 상판 전극(270)의 미스 얼라인 시 투과율 저하를 개선시킬 수 있다. 이에 대해서는 후에 자세히 설명하기로 한다.
- [0070] 다시 도 5를 참조하면, 두 표시판(100, 200) 사이에 위치하는 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정(31)을 포함한다. 액정(31)은 액정층(3)에 전기장이 생성되지 않은 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 대체로 수직을 이루도록 배향되어 있다. 한 화소(PX)의 액정(31)의 배향은 부영역의 위치에 따라 구분되지 않을 수 있고, 표시판(100, 200)의 표면에 대해 미세 가지부(199)의 길이 방향으로의 선경사(pretilt)를 가지고 있지 않을 수 있다. 즉, 액정층(3)은 종래 기술과 같이 액정(31)이 선경사를 가지도록 하는 경화된 배향 보조제 등을 포함하고 있을 필요가 없다.
- [0071] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 그 제조 단계에서 액정(31)의 선경사를 형성하기 위한 배향 보조제의 경화 공정과 같은 추가 공정이 필요하지 않다. 따라서 액정 표시 장치의 제조 비용을 줄일 수 있고 제조 공정을 간단히 할 수 있다.

- [0072] 두 표시판(100, 200) 중 적어도 하나의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(미도시)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121)에 대하여 대략 나란할 수 있다.
- [0073] 그러면 앞에서 설명한 도 1 내지 도 5와 함께 도 6a 및 도 6b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 대해 간단히 설명한다.
- [0074] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하판 전극 및 상판 전극에 의한 프린지 필드를 나타낸 도면이다.
- [0075] 박막 트랜지스터(Q)에 게이트 전극(124)에 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 박막 트랜지스터(Q)를 턴온시키면 데이터 전압이 하판 전극(191)에 인가된다. 데이터 전압이 인가된 하판 전극(191)과 공통 전압(Vcom)이 인가된 상판 전극(270)은 함께 액정층(3)에 전기장을 생성한다.
- [0076] 전기장은 표시판(100, 200)의 표면에 대략 수직인 방향의 수직 성분을 포함하며, 전기장의 수직 성분에 의해 액정(31)은 표시판(100, 200)의 표면에 대략 평행한 방향으로 기울어지려 한다.
- [0077] 또한 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 하판 전극(191)의 미세 가지부(199)의 가장자리, 하판 전극(191)의 중앙 전극(198)과, 상판 전극(270)의 제2 절개부(271)는 프린지 필드를 생성한다. 구체적으로 도 6a를 참조하면, 미세 가지부(199)와 중앙 전극(198)의 가장자리 근처에 위치하는 액정(31)은 프린지 필드에 의해 하판 전극(191)의 미세 가지부(199) 및 중앙 전극(198)의 안쪽을 향해 기울어진다. 도 6b를 참조하면, 상판 전극(270)의 제2 절개부(271)의 가장자리 근처에 위치하는 액정(31)은 프린지 필드에 의해 제2 절개부(271)의 안쪽을 향해 기울어진다.
- [0078] 결과적으로, 이러한 프린지 필드에 의해 액정(31)은 대체로 제2 절개부(271)의 중심 부분을 향해, 그리고 미세 가지부(199)에 대략 평행한 방향으로 기울어진다. 이에 따라 상판 전극(270)의 제2 절개부(271)를 중심으로 액정(31)의 기울어지는 방향(배열 방향이라 함)은 서로 다르다.
- [0079] 이하에서는 앞에서 설명한 도 1 내지 도 5와 함께 도 7 내지 도 10을 참고하여, 하판 전극과 상판 전극의 미스 얼라인의 경우에도 투과율 저하를 개선할 수 있는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 설명한다.
- [0080] 도 7은 하판 전극과 상부 전극의 미스 얼라인을 설명하기 위한 도면으로, 도 7a는 하판 전극(191)에 제4 절개부(290)을 포함하지 않는 액정 표시 장치에 대한 평면도이고, 도 7b는 하판 전극(191)에 제4 절개부(290)을 포함하지 않는 액정 표시 장치에 대한 단면도이다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대한 도면으로, 8a는 하판 전극(191)에 제4 절개부(290)을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 평면도이고, 도 8b는 하판 전극(191)에 제4 절개부(290)을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 단면도이다. 도 9는 하판 전극(191)에 제4 절개부(290)을 포함하지 않는 액정 표시 장치에 대한 시뮬레이션에 대한 이미지로서, 도 9a는 하판 전극(191)과 상부 기판(20)이 정 얼라인에 대한 시뮬레이션 이미지이고, 도 9b는 하판 전극(191)과 상부 기판(20)이 미스 얼라인에 대한 시뮬레이션 이미지이다. 도 10은 하판 전극(191)에 제4 절개부(290)을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 시뮬레이션에 대한 이미지로서, 도 10a는 하판 전극(191)과 상부 기판(20)이 정 얼라인에 대한 시뮬레이션 이미지이고, 도 10b는 하판 전극(191)과 상부 기판(20)이 미스 얼라인에 대한 시뮬레이션 이미지이다. 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 저하 개선을 보여주는 도면이다.
- [0081] 먼저 도 7를 참조하면, 상판 전극(270)과 하판 전극(191)이 소정 거리(8 $\mu$ m) 이격된 미스 얼라인(mis??align) 경우에는 상판 전극(270)의 제2 절개부(271)가 액정(31)의 기울어지는 방향을 조절할 수 없어 액정(31)의 충돌이 발생하게 되고, 이로 인해서 투과율이 저하되게 된다.
- [0082] 도 9에서 알 수 있듯이, 상판 전극(270)과 하판 전극(191)의 정 얼라인에 비하여 상판 전극(270)과 하판 전극(191)이 8 $\mu$ m의 미스 얼라인의 경우 텍스처(texture)이 발현되어 투과율이 저하됨을 알 수 있다.
- [0083] 다음 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상판 전극(270)과 하판 전극(191)이 소정 거리(8 $\mu$ m) 이격된 미스 얼라인(mis??align)의 경우에도 텍스처(texture)이 발현되지 않음을 알 수 있다.
- [0084] 보다 구체적으로, 상판 전극(270)과 하판 전극(191)이 소정 거리(8 $\mu$ m) 이격된 미스 얼라인(mis??align)의 경우에도 제4 절개부(290)의 제1 가지 절개부(290a)가 액정(31)의 기울어지는 방향을 조절함으로써 액정(31)의 충돌을 막아 투과율 저하를 개선할 수 있다.
- [0085] 이때, 제2 가지 절개부(290b)는 상판 전극(270)의 좌우 끝단으로부터 상판 전극(270)과 하판 전극(191)의 미스 얼라인의 거리인 8 $\mu$ m 이상으로 이격되어 형성됨으로써, 미스 얼라인이 발생한 경우에도 제1 가지 절개부(290a)

가 액정(31)의 기울어지는 방향을 조절함으로써 액정(31)의 충돌을 막아 투과율 저하를 개선할 수 있다.

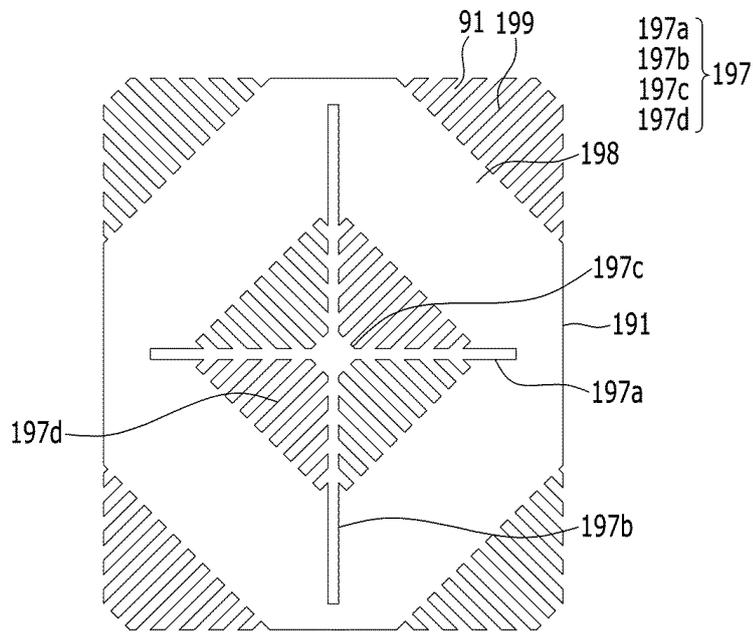
- [0086] 또한 간극(P)의 폭은  $4.5\mu\text{m}$  이하로 형성될 수 있다. 간극(P)의 폭이  $4.5\mu\text{m}$ 보다 큰 경우에는 투과율 저하 개선의 역할을 못할 수 있다.
- [0087] 도 10 및 도 11에서 알 수 있듯이, 상판 전극(270)과 하판 전극(191)의 정 얼라인에 비하여 상판 전극(270)과 하판 전극(191)이  $8\mu\text{m}$ 의 미스 얼라인의 경우에도 텍스처(texture)이 발현이 줄어드는 것을 알 수 있다. 즉, 상판 전극(270)과 하판 전극(191)이  $8\mu\text{m}$ 의 미스 얼라인의 경우 제4 절개부(290)을 포함하지 않는 경우에 비하여 제4 절개부(290)을 포함하는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과율이 0.92% 상승함을 알 수 있다.
- [0088] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상판 전극(270)에 제4 절개부(290)을 포함함으로써 상판 전극(270)과 하판 전극(191)의 미스 얼라인의 경우에도 투과율 저하를 개선할 수 있다.
- [0089] 다음, 도 12 및 도 13을 참조하여 상판 전극과 하판 전극의 미스 얼라인의 경우에도 투과율 저하를 개선할 수 있는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 앞에서 설명한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 동일한 설명은 생략한다.
- [0090] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단위 전극을 도시한 평면도이고, 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 저하 개선을 나타내는 시뮬레이션 결과에 대한 이미지이다.
- [0091] 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 상판 전극(270)은 가로 절개부(197a)가 제2 가지 절개부(290b)의 간극(P)를 지나가는 것을 제외하고는 앞에서 설명한 실시예에 따른 상판 전극(270)과 동일하다.
- [0092] 도 13을 참조하면, 상판 전극(270)이 가로 절개부(197a)가 제2 가지 절개부(290b)의 간극(P)를 지나가도록 형성된 경우에도, 상판 전극(270)과 하판 전극(191)의 미스 얼라인시 텍스처(texture)이 발현되지 않아 투과율 저하를 개선할 수 있다.
- [0093] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소가 포함하는 두 부화소를 나타낸 도면이다.
- [0094] 다음 도 14를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소(PX)는 제1 부화소(PXa) 및 제2 부화소(PXb)를 포함할 수 있다. 제1 부화소(PXa) 및 제2 부화소(PXb)는 하나의 입력 영상 신호에 대해 서로 다른 감마 곡선에 따른 영상을 표시할 수도 있고 동일한 감마 곡선에 따른 영상을 표시할 수도 있다. 즉, 한 화소(PX)의 제1 부화소(PXa)와 제2 부화소(PXb)는 하나의 입력 영상 신호에 대해 측면 시인성 향상을 위해 서로 다른 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 제1 부화소(PXa) 및 제2 부화소(PXb)의 면적은 서로 같을 수도 있고 다를 수도 있다.
- [0095] 이와 같이 제1 부화소(PXa) 및 제2 부화소(PXb)를 포함하는 화소(PX)는 서로 다른 휘도의 영상을 표시하기 위해 다양한 회로 구조 및 배치를 가질 수 있다.
- [0096] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0097] 도 15를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 게이트선(121), 감압 게이트선(123), 그리고 데이터선(171)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0098] 각 화소(PX)는 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)를 포함한다. 제1 부화소(PXa)는 제1 스위칭 소자(Qa), 제1 액정 축전기(C1ca), 그리고 제1 유지 축전기(Csta)를 포함하고, 제2 부화소(PXb)는 제2 및 제3 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc), 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb), 제2 유지 축전기(Csta, Cstb), 그리고 감압 축전기(Cstd)를 포함한다.
- [0099] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 각각 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 감압 게이트선(123)에 연결되어 있다.
- [0100] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(121)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)와 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)에 각각 연결되어 있다.
- [0101] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 감압 게이트선(123)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 감압 축전기(Cstd)와 연결되어 있다.
- [0102] 감압 축전기(Cstd)는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자와 공통 전압에 연결되어 있다.

- [0103] 이러한 화소(PX)의 동작에 대해 설명하면, 먼저 게이트선(121)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 이에 연결된 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)가 턴온된다. 이에 따라 데이터선(171)의 데이터 전압은 턴온된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)에 인가되어 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)는 데이터 전압(Vd)과 공통 전압(Vcom)의 차이로 충전된다. 이 때 감압 게이트선(123)에는 게이트 오프 전압(Voff)이 인가된다.
- [0104] 다음, 게이트선(121)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가됨과 동시에 감압 게이트선(123)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 게이트선(121)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 턴오프되고, 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴온된다. 이에 따라 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 연결된 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전 전압이 하강한다. 따라서 프레임 반전으로 구동되는 액정 표시 장치의 경우 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전 전압을 제1 액정 축전기(C1ca)의 충전 전압보다 항상 낮게 할 수 있다. 따라서 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)의 충전 전압을 다르게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0105] 그러면 도 16 및 도 17를 참조하여 도 15에 도시한 회로 구조를 가지는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 설명한다. 앞에서 설명한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 동일한 설명은 생략한다.
- [0106] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 평면도이고, 도 17는 도 16의 액정 표시 장치의 XVII-XVII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0107] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0108] 액정층(3)은 앞에서 설명한 도 1 내지 도 5에 도시한 실시예와 동일하므로 여기서 상세한 설명은 생략한다.
- [0109] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명하면, 절연 기판(110) 위에 게이트선(121), 감압 게이트선(123) 및 유지 전극선(125)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 포함하고, 감압 게이트선(123)은 제3 게이트 전극(124c)을 포함할 수 있다. 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)은 서로 연결되어 있다. 유지 전극선(125)도 주로 가로 방향으로 뻗을 수 있고 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(125)은 유지 확장부(126), 게이트선(121)에 대략 수직하게 위로 뻗은 한 쌍의 세로부(128), 그리고 한 쌍의 세로부(128)를 연결하는 가로부(127)를 포함할 수 있으나 유지 전극선(125)의 구조는 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0110] 게이트 도전체 위에는 게이트 절연막(140)이 위치하고, 그 위에는 선형 반도체(151)가 위치한다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗을 수 있으며 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗어 나와 있으며 서로 연결되어 있는 제1 및 제2 반도체(154a, 154b), 그리고 제2 반도체(154b)와 연결된 제3 반도체(154c)를 포함한다.
- [0111] 선형 반도체(151) 위에는 선형 저항성 접촉 부재(161)가 형성되어 있고, 제1 반도체(154a) 위에는 저항성 접촉 부재(163a, 165a)가 형성되어 있고, 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)위에도 각각 저항성 접촉 부재가 형성되어 있을 수 있다. 그러나 저항성 접촉 부재(161, 165a)는 생략될 수도 있다.
- [0112] 저항성 접촉 부재(161, 165a) 위에는 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 그리고 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 뻗은 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함할 수 있다. 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 막대형 끝 부분은 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)으로 일부 둘러싸여 있다. 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 한 쪽 끝 부분은 다시 연장되어 'U'자 형태로 굽은 제3 소스 전극(173c)을 이룰 수 있다. 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 유지 확장부(126)와 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이루며, 막대형 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0113] 제1/제2/제3 게이트 전극(124a/124b/124c), 제1/제2/제3 소스 전극(173a/173b/173c) 및 제1/제2/제3 드레인 전극(175a/175b/175c)은 제1/제2/제3 반도체(154a/154b/154c)와 함께 하나의 제1/제2/제3 박막 트랜지스터(Qa/Qb/Qc)를 이룬다.
- [0114] 데이터 도전체(171, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 하부 보호막(180p)이 위치하고, 그 위에는 선풍필터(230) 및 차광 부재(220)가 위치할 수 있다. 차광 부재(220)는 제1 박막 트랜지스터

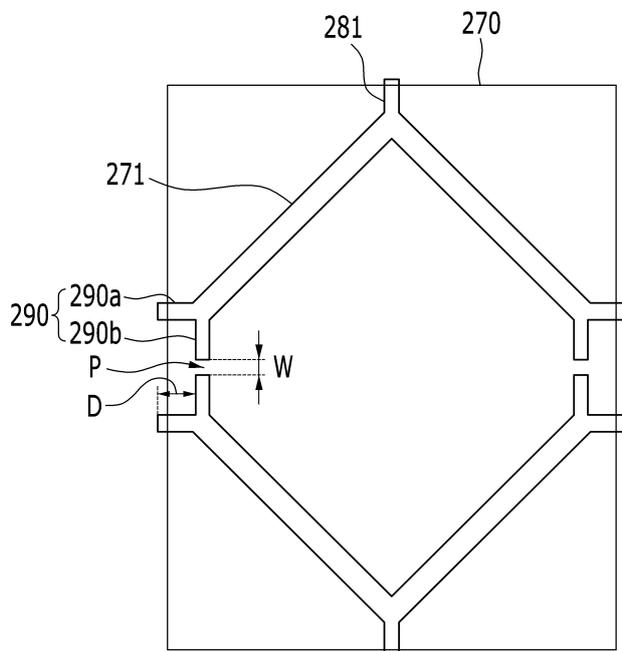


도면

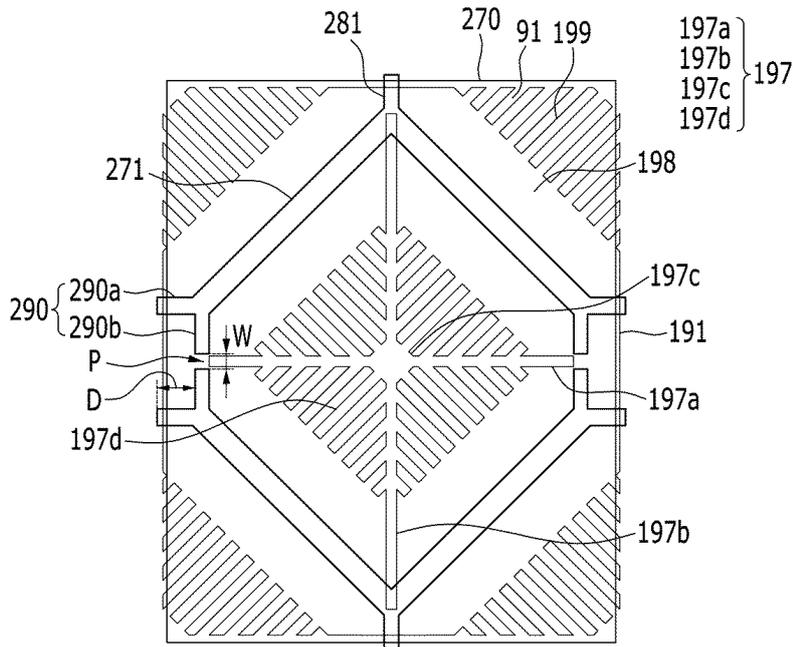
도면1



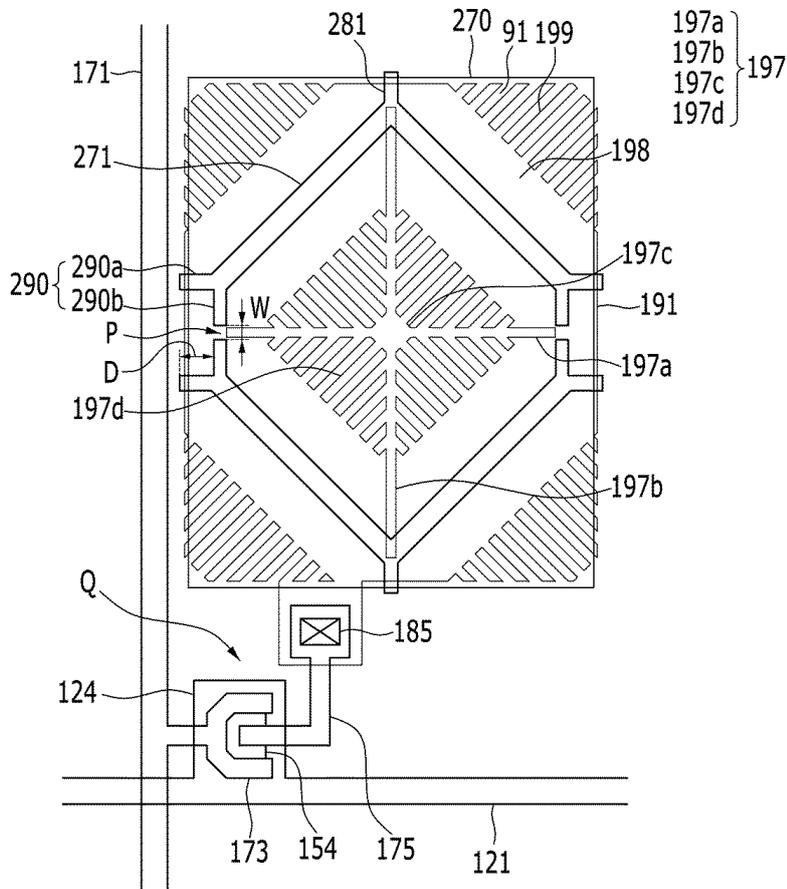
도면2



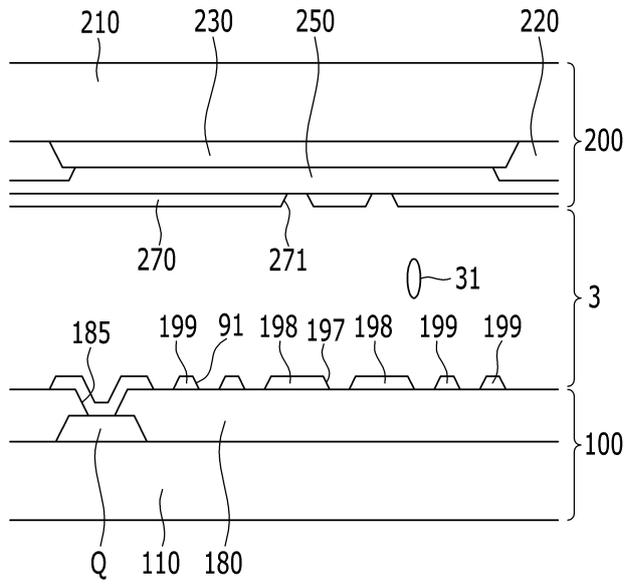
도면3



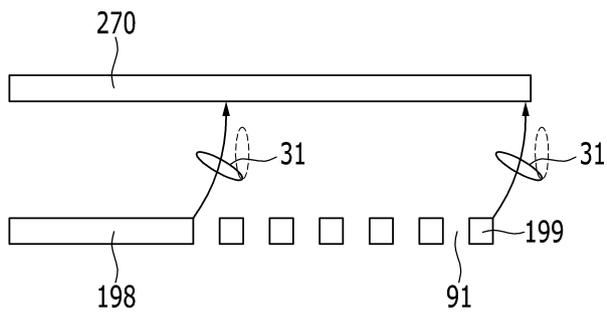
도면4



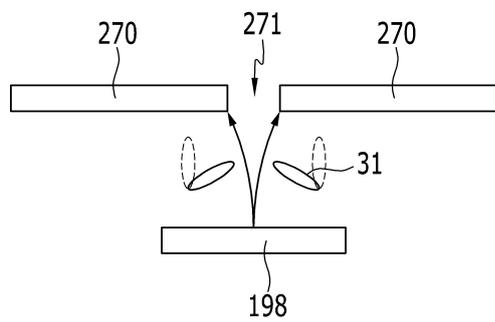
도면5



도면6a

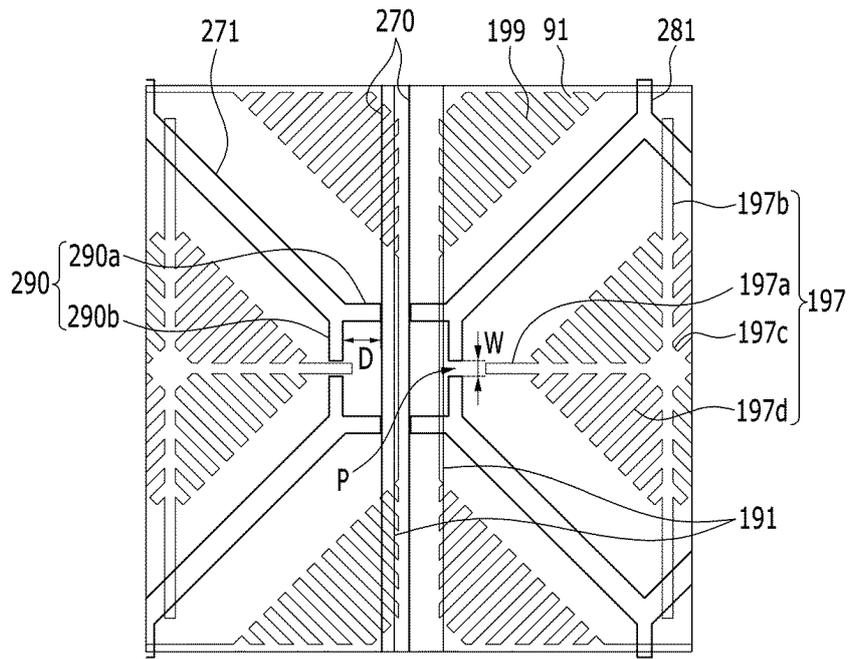


도면6b

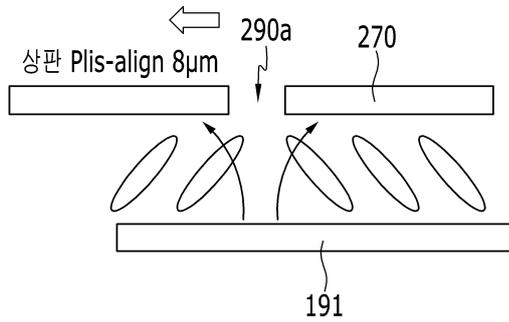




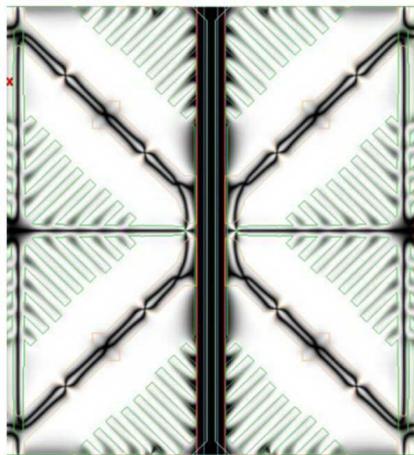
도면8a



도면8b

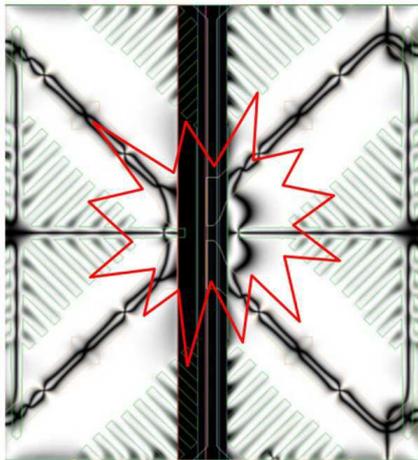


도면9a



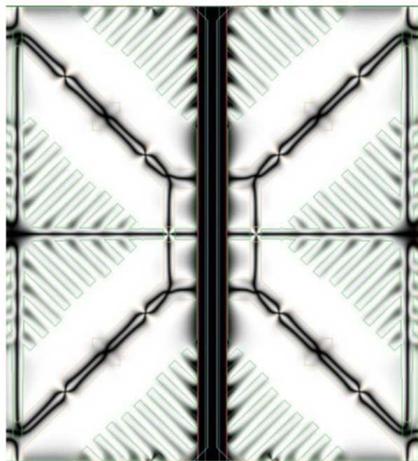
정 align

도면9b



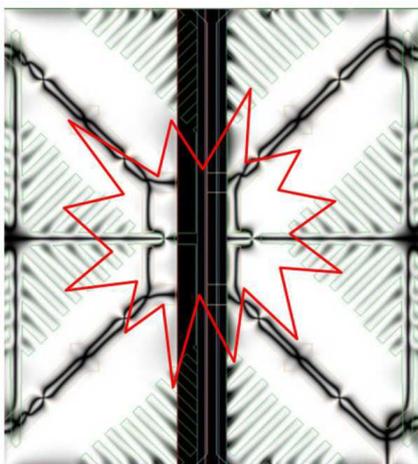
8um mis-align

도면10a



정 align

도면10b



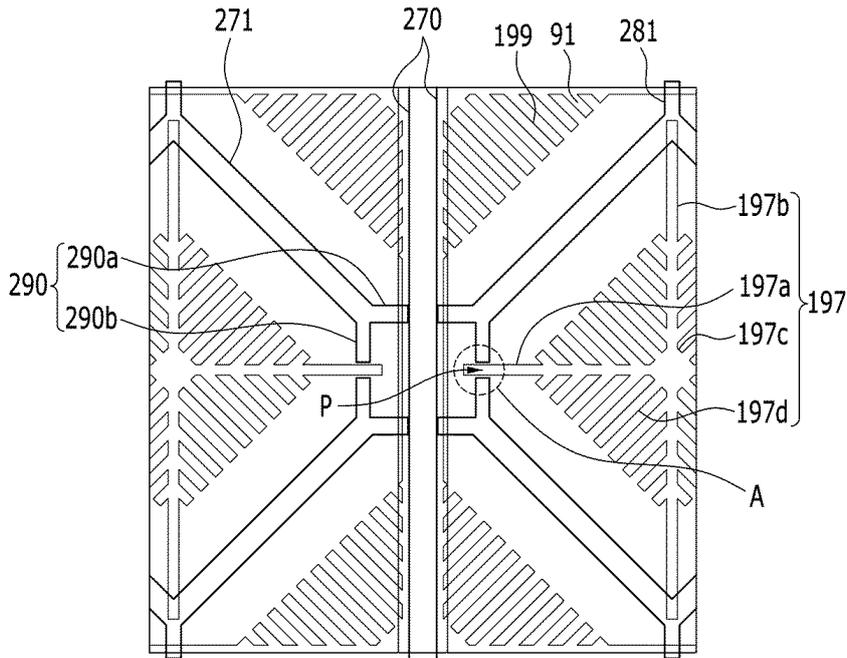
8um mis-align

도면11

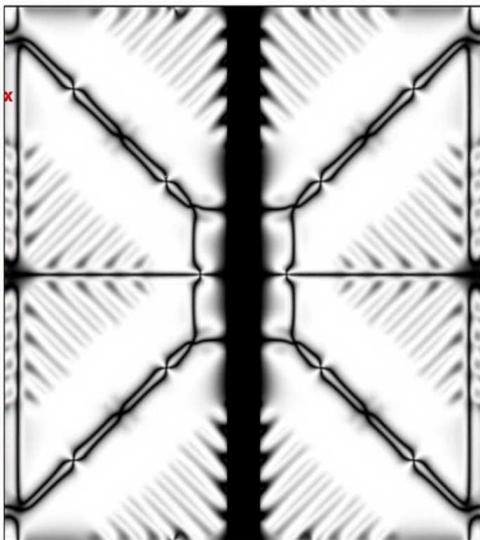
	정 align	8um mis-align	투과율 저하율
개선 전	0.220409	0.208361	94.50%
개선 안	0.220623	0.210477	95.40%

0.92% 상승

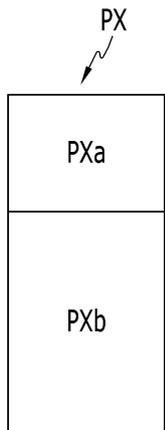
도면12



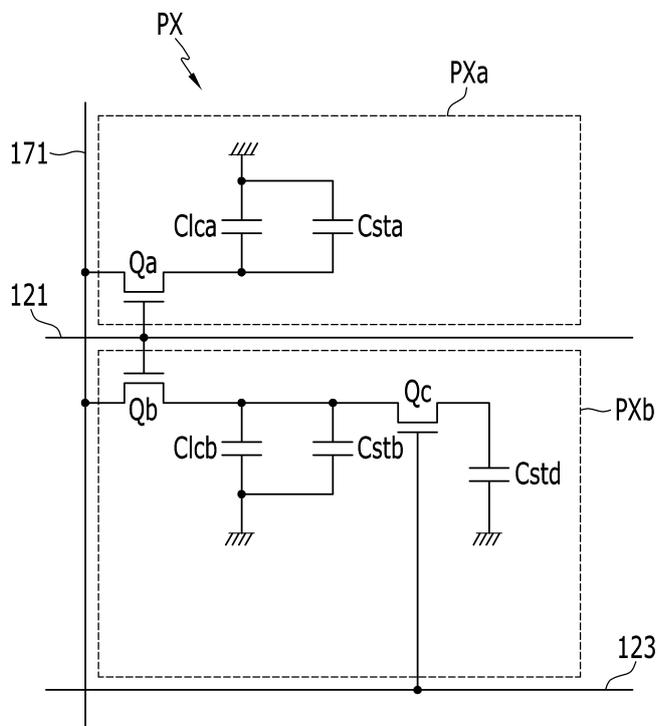
도면13



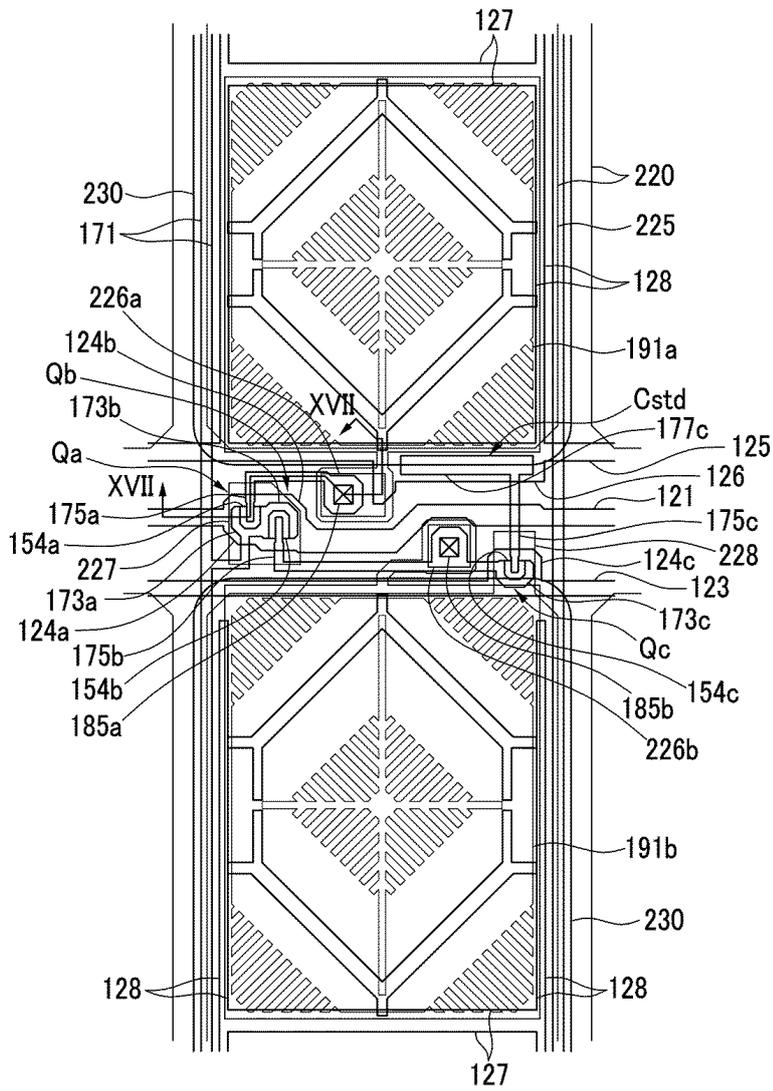
도면14



도면15



도면16



도면17

