



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월03일

(11) 등록번호 10-2083433

(24) 등록일자 2020년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0082385

(22) 출원일자 2013년07월12일

심사청구일자 2018년06월19일

(65) 공개번호 10-2015-0007841

(43) 공개일자 2015년01월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110136555 A*

KR1020120124011 A*

WO2009154031 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

박은길

충남 천안시 서북구 충무로 143-8, 103동 1701호
(쌍용동, 계룡푸른마을아파트)

임완순

충남 천안시 서북구 충무로 124-25, 202동 201호
(쌍용동, 현대아이파크홈타운)

형용우

경기 화성시 동탄문화센터로 38, 420동 1102호 (반송동, 솔빛마을서해그랑블아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

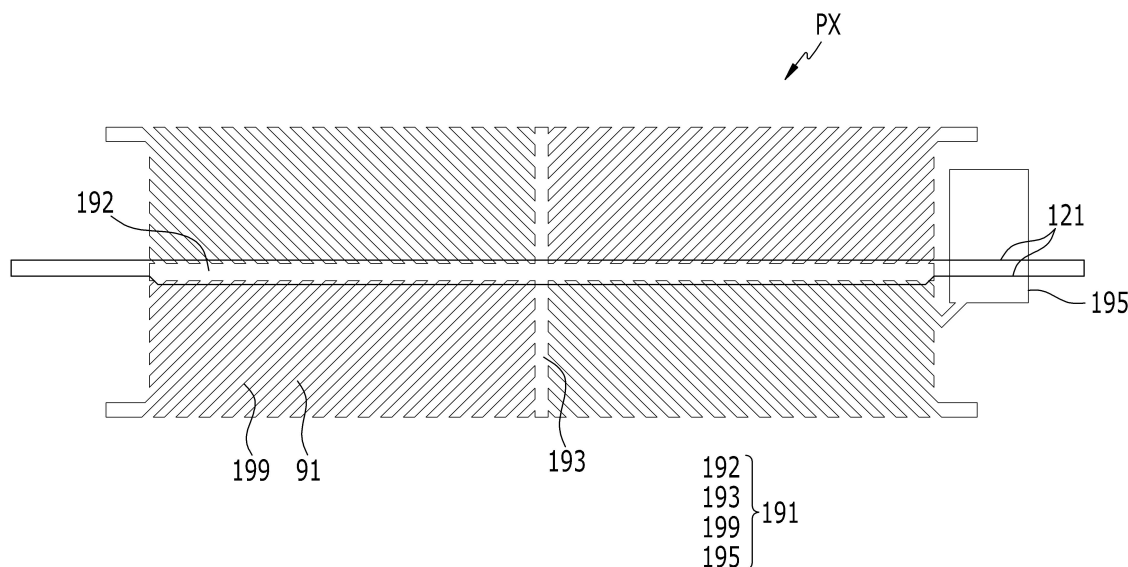
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 마주하는 하부 기판 및 상부 기판, 상기 하부 기판 및 상기 상부 기판 사이에 위치하는 액정층, 상기 하부 기판 위에 위치하며, 한 화소에 대해 상기 액정층이 포함하는 액정 분자의 기울어지는 방향을 다르게 제어하는 복수의 부영역을 포함하는 화소 전극, 그리고 상기 하부 기판 위에 위치하며 상기 화소 전극의 이웃하는 상기 부영역 사이의 경계와 중첩하며 뺀 부분을 포함하는 게이트선을 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

마주하는 하부 기관 및 상부 기관,
 상기 하부 기관 및 상기 상부 기관 사이에 위치하는 액정층,
 상기 하부 기관 위에 위치하고, 간극을 사이에 두고 인접한 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 그리고
 상기 하부 기관 위에 위치하고, 상기 간극이 연장된 방향인 제1방향으로 뻗는 부분을 포함하는 게이트선을 포함하고,
 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극 각각은, 상기 제1방향으로 배열되고 서로 연결된 복수의 단위 전극을 포함하는 하나의 행을 포함하고,
 상기 복수의 단위 전극 각각은 상기 액정층이 포함하는 액정 분자의 기울어지는 방향을 서로 다르게 제어하는 복수의 부영역을 포함하고,
 상기 게이트선은 상기 간극과 중첩하는
 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 간극과 중첩하는 상기 게이트선의 폭은 상기 간극의 폭보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 화소 전극은, 상기 복수의 부영역 중 이웃한 두 부영역 사이의 경계를 이루는 제1 줄기부, 그리고 상기 제1 줄기부와 수직으로 연결되어 있는 제2 줄기부, 그리고 상기 복수의 부영역 중 서로 다른 부영역에서 서로 다른 방향으로 뻗는 복수의 미세 가지부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 데이터 전압을 전달하는 데이터선, 상기 화소 전극에 상기 데이터 전압을 인가하는 박막 트랜지스터, 그리고 공통 전압을 전달하는 유지 전극선을 더 포함하고,
 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트선과 연결된 게이트 전극, 상기 게이트 전극 위에서 서로 마주하는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하고,
 상기 유지 전극선은 상기 화소 전극 또는 상기 드레인 전극과 중첩하는 부분을 포함하는
 액정 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제4항에서,

상기 제1 줄기부는 상기 제1방향으로 뻗고,
상기 박막 트랜지스터는 상기 제1방향으로 인접하는 두 화소 사이에 위치하는
액정 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제3항에서,
상기 상부 기관 위에 위치하는 대향 전극을 더 포함하고,
상기 대향 전극은 상기 제1 줄기부 및 상기 제2 줄기부 중 적어도 하나와 마주하며 나란하게 뻗는 개구부를 포함하는
액정 표시 장치.

청구항 10

제3항에서,
상기 제1 줄기부의 길이가 상기 제2 줄기부의 길이보다 긴 액정 표시 장치.

청구항 11

제3항에서,
상기 제2 줄기부의 길이가 상기 제1 줄기부의 길이보다 긴 액정 표시 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제1항에서,
데이터 전압을 전달하는 데이터선, 상기 화소 전극에 상기 데이터 전압을 인가하는 박막 트랜지스터, 그리고 공통 전압을 전달하는 유지 전극선을 더 포함하고,
상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트선과 연결된 게이트 전극, 상기 게이트 전극 위에서 서로 마주하는 소스 전

극 및 드레인 전극을 포함하고,

상기 유지 전극선은 상기 화소 전극 또는 상기 드레인 전극과 중첩하는 부분을 포함하는
액정 표시 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제1항에서,

상기 하부 기판 및 상기 상부 기판 중 적어도 하나의 안쪽 면에 위치하는 수직 배향막을 더 포함하는 액정 표시
장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기
장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장 생성
전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입
사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치는 각 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 스위칭 소자를 제어하여 화소 전극에 전압을
인가하기 위한 게이트선과 데이터선 등 다수의 신호선, 그리고 신호선에 구동 신호를 인가하여 표시판을 구동하
는 구동부를 포함한다.

[0004] 구동부는 표시판의 게이트선에 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)으로 이루어진 게이트 신호를 공
급하기 위한 게이트 구동부, 표시판의 데이터선에 데이터 신호를 공급하기 위한 데이터 구동부, 데이터 구동부
및 게이트 구동부를 제어하기 위한 신호 제어부 등을 포함한다.

[0005] 액정 표시 장치 중에서 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이
루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치는 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구
현이 용이하여 각광받고 있다.

[0006] 이러한 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위하여 하나의 화소에 액정의 배향 방향이 다
른 복수의 도메인(domain)을 형성할 수 있다.

[0007] 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.

[0008] 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 형
성하지 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.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 게이트 신호의 전기장에 의한 화소 사이에서의 빛샘 불량을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 액정 표시 장치의 투과율 및 개구율을 향상하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 마주하는 하부 기판 및 상부 기판, 상기 하부 기판 및 상기 상부 기판 사이에 위치하는 액정층, 상기 하부 기판 위에 위치하며, 한 화소에 대해 상기 액정층이 포함하는 액정 분자의 기울어지는 방향을 다르게 제어하는 복수의 부영역을 포함하는 화소 전극, 그리고 상기 하부 기판 위에 위치하며 상기 화소 전극의 이웃하는 상기 부영역 사이의 경계와 중첩하며 뺀 부분을 포함하는 게이트선을 포함한다.

[0012] 상기 화소 전극은 이웃하는 상기 부영역 사이의 경계를 이루는 제1 줄기부를 포함하고, 상기 게이트선은 상기 제1 줄기부와 중첩하며 뺀 부분을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 화소 전극은 상기 제1 줄기부와 대략 수직으로 연결되어 있는 제2 줄기부, 그리고 서로 다른 부영역에서 서로 다른 방향으로 뺀 복수의 미세 가지부를 포함할 수 있다.

[0014] 데이터 전압을 전달하는 데이터선, 상기 화소 전극에 상기 데이터 전압을 인가하는 박막 트랜지스터, 그리고 공통 전압을 전달하는 유지 전극선을 더 포함할 수 있고, 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트선과 연결된 게이트 전극, 상기 게이트 전극 위에서 서로 마주하는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하고, 상기 유지 전극선은 상기 화소 전극 또는 상기 드레인 전극과 중첩하는 부분을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 게이트선은 상기 화소 전극의 가장자리 부분에서 굴곡되어 있는 굴곡부를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1 줄기부는 제1 방향으로 뺀고, 상기 박막 트랜지스터는 상기 제1 방향으로 인접하는 두 화소 사이에 위치할 수 있다.

[0017] 상기 화소 전극은 서로 연결되어 있는 복수의 단위 전극을 포함하고, 상기 단위 전극 각각이 상기 복수의 부영역을 포함하고, 상기 게이트선은 상기 복수의 단위 전극의 상기 부영역 사이의 경계와 중첩하며 뺀 부분을 포함할 수 있다.

[0018] 상기 상부 기판 위에 위치하는 대향 전극을 더 포함하고, 상기 대향 전극은 상기 제1 줄기부 및 상기 제2 줄기부 중 적어도 하나와 마주하며 나란하게 뺀 개구부를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 제1 줄기부의 길이가 상기 제2 줄기부의 길이보다 길 수 있다.

[0020] 상기 제2 줄기부의 길이가 상기 제1 줄기부의 길이보다 길 수 있다.

[0021] 상기 화소 전극은 간극을 사이에 두고 인접한 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하고, 상기 게이트선은 상기 간극과 중첩하며 뺀 부분을 포함할 수 있다.

[0022] 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극 각각은 서로 연결되어 있는 복수의 단위 전극을 포함할 수 있다.

[0023] 상기 단위 전극 각각이 상기 복수의 부영역을 포함하고, 상기 단위 전극 각각은 서로 다른 부영역에서 서로 다른 방향으로 뺀 복수의 미세 가지부를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 화소 전극은 상기 부영역 사이의 경계를 이루는 적어도 하나의 제1 절개부를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 상부 기판 위에 위치하는 대향 전극을 더 포함하고, 상기 대향 전극은 상기 제1 절개부와 대략 평행하게 뺀으며 상기 부영역 사이의 경계를 이루는 제2 절개부를 포함할 수 있다.

[0026] 상기 하부 기판 및 상기 상부 기판 중 적어도 하나의 안쪽 면에 위치하는 수직 배향막을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 실시예에 따르면 게이트 신호의 전기장에 의한 화소 사이에서의 빛샘 불량을 방지할 수 있고, 액정 표시 장치의 투과율 및 개구율을 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 화소 전극 및 게이트선을 도시한 평면도이고,
- 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이고,
- 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- 도 4 내지 도 6은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이고,
- 도 7 및 도 8은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고,
- 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이고,
- 도 10 및 도 11은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고,
- 도 12 및 도 13은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이고,
- 도 14는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이고,
- 도 15 내지 도 18은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 먼저 도 1을 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 화소 전극 및 게이트선을 도시한 평면도이다.
- [0033] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(도시하지 않음) 및 이를 구동하기 위한 게이트 구동부(gate driver)(도시하지 않음) 및 데이터 구동부(data driver)(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0034] 액정 표시판 조립체는 복수의 신호선과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 액정 표시판 조립체는 서로 마주하는 하부 표시판(도시하지 않음) 및 상부 표시판(도시하지 않음), 그리고 두 표시판 사이에 들어 있는 액정층(도시하지 않음)을 포함한다. 두 표시판의 안쪽 면에는 배향막(도시하지 않음)이 위치할 수 있고, 이들은 수직 배향막일 수 있다. 또한 두 표시판 중 적어도 하나의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교할 수 있다.
- [0035] 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(121)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(도시하지 않음)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행할 수 있고, 데이터선은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행할 수 있다.
- [0036] 각 화소(PX)는 액정 축전기(도시하지 않음) 및 이와 연결된 스위칭 소자(도시하지 않음)를 포함한다. 스위칭 소자는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자일 수 있다. 스위칭 소자의 제어 단자는 게이트선(121)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기와 직간접적으로 연결될 수 있다.
- [0037] 액정 축전기는 두 전극, 예를 들어 하부 표시판의 화소 전극(191)과 상부 표시판의 대향 전극(도시하지 않음)을 두 단자로 할 수 있으며, 두 전극 사이의 액정층이 유전체로서 기능한다.
- [0038] 각 화소(PX)는 액정 축전기의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다.

- [0039] 도 1을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 화소 전극(191)은 가로 줄기부(192) 및 이와 직교하는 세로 줄기부(193)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 화소 전극(191)은 가로 줄기부(192)와 세로 줄기부(193)에 의해 네 부영역으로 나뉘어진다. 가로 줄기부(192) 및 세로 줄기부(193)는 이웃한 부영역 사이의 경계를 이룬다.
- [0040] 화소 전극(191)은 각 부영역에 형성되어 있는 복수의 미세 가지부(199)를 더 포함할 수 있다. 미세 가지부(199)는 가로 줄기부(192) 또는 세로 줄기부(193)로부터 바깥쪽으로 비스듬하게 뻗을 수 있다. 한 화소 전극(191)의 서로 다른 부영역의 미세 가지부(199)는 서로 다른 방향으로 뻗을 수 있다. 특히 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부(199)는 대략 90도 또는 대략 180도를 이룰 수 있다. 각 부영역에서 미세 가지부(199)가 뻗는 방향은 일정할 수 있다.
- [0041] 이웃하는 미세 가지부(199) 사이에는 전극이 제거되어 있는 미세 슬릿(91)이 위치한다.
- [0042] 미세 가지부(199)와 미세 슬릿(91)의 피치는 대략 $5\mu\text{m}$ 내지 대략 $8\mu\text{m}$ 일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 미세 가지부(199)와 미세 슬릿(91)의 폭의 비는 대략 1.5:1 내지 대략 1:1.5 등일 수 있으나 이에 한정되지 않고 표시 특성을 고려하여 적절히 조절될 수 있다.
- [0043] 미세 가지부(199)가 가로 줄기부(192)와 이루는 예각은 대략 40도 내지 45도일 수 있으나 이에 한정되지 않고 액정 표시 장치의 시인성 등의 표시 특성을 고려하여 적절히 조절될 수 있다.
- [0044] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 서로 다른 층에 위치하는 화소 전극(191)의 가로 줄기부(192)와 게이트선(121)은 서로 중첩하며 정렬되어 있다. 화소 전극(191)의 가로 줄기부(192)의 폭은 게이트선(121)의 폭보다 크거나 같을 수도 있고 작을 수도 있다.
- [0045] 화소 전극(191)의 전체적인 모양은 사각형일 수 있다. 도 1은 가로 방향으로 긴 화소 전극(191)을 예로서 도시하고 있으나 이에 한정되지 않고, 화소 전극(191)의 세로 방향의 길이가 가로 방향의 길이보다 길 수도 있다.
- [0046] 화소 전극(191)은 다른 층과의 접촉을 위한 돌출부(195)를 더 포함할 수 있다.
- [0047] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)는 기본색 중 하나를 나타내는 색필터(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0048] 액정층은 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(도시하지 않음)를 포함한다. 액정 분자는 특히 음의 유전율 이방성을 가질 수 있다. 액정 분자는 액정층에 전기장이 생성되지 않은 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 대체로 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.
- [0049] 한 화소(PX)에 위치하는 액정층은 액정층에 전기장이 생성되었을 때 액정 분자가 기울어지는 방향이 서로 다른 복수의 도메인(domain)(도시하지 않음)을 포함하여 광시야각을 구현할 수 있다. 각 도메인에서 액정 분자가 기울어지는 방향은 일정할 수 있다. 한 화소(PX)에서 액정층의 도메인은 대응하는 화소 전극(191)의 복수의 부영역에 각각 대응할 수 있다. 예를 들어 화소 전극(191)이 네 개의 부영역을 포함하는 경우 이에 대응하는 액정층도 각 부영역에 대응하는 네 개의 도메인을 가질 수 있다.
- [0050] 각 도메인의 액정 분자는 빠른 응답 속도를 위해 액정층에 전기장이 없는 상태에서 각 거동 방향으로 선경사를 이루며 초기 배향되어 있을 수 있다.
- [0051] 데이터 구동부는 액정 표시판 조립체의 데이터선과 연결되어 있으며 데이터 전압을 데이터선에 인가한다.
- [0052] 게이트 구동부는 액정 표시판 조립체의 게이트선(121)과 연결되어 있으며 스위칭 소자를 턴온시킬 수 있는 게이트 온 전압(Von)과 턴오프시킬 수 있는 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(121)에 인가한다.
- [0053] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대해 설명한다.
- [0054] 스위칭 소자의 게이트 전극에 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 스위칭 소자를 턴온시키면 데이터 전압이 화소 전극(191)에 인가된다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)과 공통 전압(Vcom)이 인가된 대향 전극은 함께 액정층에 전기장을 생성한다.
- [0055] 전기장은 표시판의 표면에 대략 수직인 방향의 수직 성분을 포함하며, 전기장의 수직 성분에 의해 액정 분자는 표시판의 표면에 대략 평행한 방향으로 기울어지려 한다. 한편, 화소 전극(191)의 가로 줄기부(192), 세로 줄

기부(193) 및 미세 가지부(199) 등의 가장자리와 대향 전극 사이에 프린지 필드가 형성되어 액정 분자는 대체로 가로 줄기부(192) 및 세로 줄기부(193)의 연결 부분을 향해 그리고 미세 가지부(199)에 대략 평행한 방향으로 기울어진다. 이에 따라 한 화소(PX)의 액정층에는 액정 분자가 기울어지는 방향이 서로 다른 복수의 도메인이 형성된다.

- [0056] 게이트선(121)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가되면 스위칭 소자가 턴오프되고 액정 축전기에 충전된 화소 전압은 다음 프레임에서 스위칭 소자가 다시 턴온되기 전까지 유지된다. 이때 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 보조할 수 있다. 종래 기술에 따르면 게이트선(121)은 일반적으로 이웃한 화소(PX) 사이에 위치하는데, 게이트선(121)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가될 때 대향 전극과 게이트선(121) 사이의 큰 전압차로 인해 전하가 화소(PX) 경계에 쌓이게 되고 누적된 전하에 의한 전기장에 의해 화소(PX) 경계에서 빛샘 불량이 발생할 수 있다.
- [0057] 그러나 본 발명의 실시예에 따르면 게이트선(121)이 화소 전극(191)의 부영역 사이의 경계를 이루는 가로 줄기부(192)와 중첩하도록 배치되므로 게이트 오프 전압(Voff)에 의한 전기장이 원천적으로 화소 전극(191)의 가로 줄기부(192)에 의해 차단되고, 화소(PX) 사이에 빛샘 불량이 생기지 않는다.
- [0058] 또한 종래 기술과 달리 본 발명의 실시예에 따르면 이웃한 화소(PX) 사이에 게이트선(121)이 배치되지 않으므로 이웃한 화소(PX) 사이의 비개구부 영역을 줄일 수 있어 한 화소(PX)의 개구율을 더욱 키울 수 있고 투과율을 높일 수 있다.
- [0059] 또한 화소 전극(191)의 가로 줄기부(192)와 대응하는 영역은 화소 전극(191)의 부영역 사이의 경계로서 빛의 주요 투과 영역이 아니므로 게이트선(121)이 화소 전극(191)의 가로 줄기부(192)와 중첩함으로써 개구율 및 투과율이 감소되지는 않는다.
- [0060] 그러면, 앞에서 설명한 도면과 함께 도 2 및 도 3을 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 앞에서 설명한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 동일한 설명은 생략하며, 이는 이후에도 동일하다.
- [0061] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이고, 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0062] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 한 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.
- [0063] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명하면, 절연 기판(110) 위에 게이트 전극(gate electrode)(124)을 포함하는 게이트선(121), 그리고 유지 전극선(125)이 형성되어 있다.
- [0064] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다.
- [0065] 유지 전극선(125)은 주로 게이트선(121)에 평행한 방향으로 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 게이트선(121)이 가로 방향으로 뻗는 경우 유지 전극선(125)은 주로 가로 방향으로 뻗을 수 있다. 유지 전극선(125)은 게이트선(121)에 대략 평행하게 뻗는 본선(main line), 게이트선(121)과 대략 수직하게 뻗는 복수의 가지부(127) 및 유지 전극(126)을 포함할 수 있다.
- [0066] 게이트선(121) 및 유지 전극선(125) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 또는 다결정 규소 또는 산화물 반도체 등으로 만들릴 수 있는 반도체(154)가 위치한다.
- [0067] 반도체(154) 및 게이트 절연막(140) 위에는 데이터선(data line)(171)과 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.
- [0068] 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. 데이터선(171)은 주기적으로 꺾여 있을 수 있다.
- [0069] 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 소스 전극(173)과 마주하는 부분을 포함한다.
- [0070] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(154)와 함께 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Q)를 이룬다.
- [0071] 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.

- [0072] 보호막(180) 위에는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 화소 전극(191)의 구체적인 구조는 앞에서 설명한 도 1에 도시한 실시예와 대체로 동일하므로 여기서 상세한 설명은 생략한다.
- [0073] 화소 전극(191)의 돌출부(195)는 접촉 구멍(185)에서 드레인 전극(175)과 연결될 수 있다. 화소 전극(191)은 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가받을 수 있다.
- [0074] 다음 상부 표시판(200)에 대해 설명하면, 상부 표시판(200)은 절연 기판(210) 위에 색필터(color filter)(230) 및 차광 부재(light blocking member)(220)가 위치할 수 있다.
- [0075] 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막을 수 있다. 차광 부재(220)는 데이터선(171), 게이트선(121), 그리고 박막 트랜지스터(Q)의 대부분을 가릴 수 있다.
- [0076] 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색 중 하나를 표시할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면 차광 부재(220)와 색필터(230) 중 적어도 하나는 하부 표시판(100)에 위치할 수 있다.
- [0077] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 위치하고, 덮개막(250) 위에는 대향 전극(270)이 위치한다. 대향 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 또는 금속 파위로 만들어질 수 있다. 대향 전극(270)은 공통 전압(Vcom)을 인가받을 수 있다. 대향 전극(270)은 절연 기판(210) 전면에 형성되어 있으며 복수의 화소(PX)의 대향 전극(270)은 서로 연결되어 있다. 대향 전극(270)은 절개부를 포함할 수도 있고 포함하지 않을 수도 있다.
- [0078] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(31)를 포함한다. 액정 분자(31)는 액정층(3)에 전기장이 생성되지 않은 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 대체로 수직을 이루도록 배향되어 있다.
- [0079] 화소 전극(191)과 대향 전극(270)은 그 사이의 액정층(3) 부분과 함께 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터(Q)가 턴오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다. 화소 전극(191) 또는 드레인 전극(175)은 게이트 절연막(140) 또는 보호막(180)을 사이에 두고 유지 전극선(125)과 중첩하여 유지 축전기(Cst)를 이룬다. 유지 전극(126) 및 가지부(127)를 포함하는 유지 전극선(125)은 주로 화소 전극(191)의 가장자리 부분에서 화소 전극(191)과 중첩하거나 드레인 전극(175)과 중첩할 수 있다.
- [0080] 다음 앞에서 설명한 도면들과 함께 도 4 내지 도 6을 각각 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0081] 도 4 내지 도 6은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
- [0082] 먼저 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞에서 설명한 도 2 및 도 3에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 유지 전극선(125)의 가로부가 생략될 수 있다. 따라서 유지 전극선(125)은 세로 방향으로만 연결된 구조를 가질 수 있다.
- [0083] 이에 따라 유지 축전기의 용량이 전체적으로 줄어들 수 있으나 박막 트랜지스터(Q)의 게이트 전극(124)과 드레인 전극(175) 사이의 기생 용량 또는 게이트 전극(124)과 소스 전극(173) 사이의 기생 용량 등을 적절히 조절하여 줄어든 유지 축전 용량을 보상할 수 있고 킥백 전압(kickback voltage)에 의한 영향을 최소화할 수 있다.
- [0084] 본 실시예에 따르면 화소(PX)의 개구부에 위치하던 유지 전극선(125)의 가로부가 없으므로 앞에서 설명한 도 2 및 도 3에 도시한 실시예에 비하여 투과율이 더 높아질 수 있다.
- [0085] 다음 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞에서 설명한 도 2 및 도 3에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 유지 전극선(125)이 한 화소(PX)의 화소 전극(191)과 중첩하여 유지 축전기(Cst)를 형성하는 한 쌍의 가로부("125"로 도시함)를 포함할 수 있다. 따라서 도 5에 도시한 바와 같이 한 화소(PX)의 가장자리의 대부분의 변을 따라 유지 축전기(Cst)가 형성되어 유지 축전기(Cst)의 용량이 극대화될 수 있으며, 킥백 전압의 크기를 더욱 줄일 수 있다.
- [0086] 다음 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞에서 설명한 도 2 및 도 3에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 게이트선(121)의 구조가 다를 수 있다.
- [0087] 본 실시예에 따르면 게이트선(121)은 화소 전극(191)의 가로 줄기부(192)와 중첩하는 가로부, 박막 트랜지스터

(Q)를 구성하는 게이트 전극(124), 그리고 가로부 및 게이트 전극(124)를 서로 연결하는 굴곡부(122)를 더 포함할 수 있다. 굴곡부(122)는 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)과 가능한 중첩하지 않도록 꺾여 있으며 게이트선(121)의 다른 부분보다 상대적으로 더 좁게 형성될 수 있다.

- [0088] 본 실시예에 따르면 게이트선(121)과 데이터선(171) 또는 드레인 전극(175)과의 중첩 면적을 줄일 수 있으므로 킥백 전압의 크기를 줄일 수 있고 깜빡임과 같은 화질 불량을 개선할 수 있다.
- [0089] 그러면 앞선 도면들과 함께 도 7 및 도 8을 각각 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 설명한다.
- [0090] 도 7 및 도 8은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0091] 먼저 도 7을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(300), 게이트 구동부(400a, 400b) 및 데이터 구동부(500)를 포함한다.
- [0092] 액정 표시판 조립체(300)는 복수의 게이트선(121) 및 복수의 데이터선(171)과 이들 신호선에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 액정 표시판 조립체(300)의 구조는 앞에서 설명한 실시예와 대부분 동일하므로 여기서 상세한 설명은 생략한다.
- [0093] 게이트 구동부(400a, 400b)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(121)과 연결되어 있으며 스위칭 소자를 턴온시킬 수 있는 게이트 온 전압(Von)과 턴오프시킬 수 있는 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(121)에 인가한다. 게이트 구동부(400a, 400b)는 도 7에 도시한 바와 같이 액정 표시판 조립체(300)의 양 쪽 가장자리에 각각 위치할 수 있다. 예를 들어 게이트 구동부(400a)는 액정 표시판 조립체(300)의 좌측 가장자리에 위치하고 게이트 구동부(400b)는 액정 표시판 조립체(300)의 우측 가장자리에 위치할 수 있다. 그러나 이와 달리 액정 표시판 조립체(300)의 한 쪽 가장자리에 하나의 게이트 구동부(도시하지 않음)가 위치할 수도 있다.
- [0094] 도 7을 참조하면, 게이트 구동부(400a, 400b)는 박막 트랜지스터(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수 있다. 그러나 이와 달리 게이트 구동부(400a, 400b)는 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다.
- [0095] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(171)과 연결되어 있으며 데이터 전압을 데이터선(171)에 인가한다. 데이터 구동부(500)는 도 7에 도시한 바와 같이 액정 표시판 조립체(300)의 상부 또는 하부의 한 쪽 가장자리에만 위치하여 데이터선(171)과 연결될 수 있다. 그러나 이와 달리 액정 표시판 조립체(300)의 양쪽 가장자리에 한 쌍의 데이터 구동부(도시하지 않음)가 마주하며 위치할 수도 있다.
- [0096] 데이터 구동부(700)는 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막 위에 장착되어 TCP의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 데이터 구동부(500)는 박막 트랜지스터(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다.
- [0097] 다음 도 8을 참조하면, 본 실시예는 도 7에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 게이트 구동부(400a, 400b)가 액정 표시판 조립체(300)에 집적되지 않을 수 있다. 게이트 구동부(400a, 400b)는 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막 위에 장착되어 TCP의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판 위에 장착될 수 있다.
- [0098] 다음, 앞에서 설명한 도면들과 함께 도 9 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0099] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이고, 도 10 및 도 11은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0100] 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞에서 설명한 도 2 내지 도 6에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 한 화소(PX) 및 화소 전극(191)의 세로 방향의 길이가 가로 방향의 길이보다 길 수 있다.
- [0101] 본 실시예에 따르면 게이트선(121)은 세로 방향으로 뻗을 수 있으며, 데이터선(171)은 가로 방향으로 뻗을 수 있다. 또한 세로 방향으로 이웃하는 화소 전극(191) 사이에 박막 트랜지스터(Q)가 위치할 수 있다.

- [0102] 화소(PX)가 도 9에 도시한 실시예와 같은 구조를 가질 경우 게이트 구동부 및 데이터 구동부의 위치는 앞에서 설명한 도 7 및 도 8과 다를 수 있다.
- [0103] 도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞에서 설명한 도 7에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 게이트 구동부(400a, 400b)가 액정 표시판 조립체(300)의 상하의 양쪽 또는 한쪽 가장자리에 각각 위치하고 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 좌측 또는 우측의 한쪽 또는 양쪽 가장자리에 위치할 수 있다.
- [0104] 게이트 구동부(400a, 400b)는 도 10에 도시한 바와 같이 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있고, 도 11에 도시한 바와 같이 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막 위에 장착되어 TCP의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판 위에 장착될 수도 있다.
- [0105] 이제 도 12를 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0106] 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
- [0107] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞에서 설명한 도 2 내지 도 6에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 한 화소(PX) 및 화소 전극(191)의 세로 방향의 길이가 가로 방향의 길이보다 길 수 있다.
- [0108] 본 실시예에 따르면 화소 전극(191)의 가로 줄기부(192)의 길이가 세로 줄기부(193)의 길이보다 짧을 수 있다. 게이트선(121)은 앞에서 설명한 실시예와 같이 가로 줄기부(192)와 중첩한다.
- [0109] 유지 전극선(125)은 게이트선(121)을 중심으로 화소 전극(191)의 상부와 중첩하는 부분 및 화소 전극(191)의 하부와 중첩하는 부분을 포함할 수 있다.
- [0110] 다음 도 13을 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0111] 도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
- [0112] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소(PX)는 적어도 두 부화소를 포함할 수 있다. 한 화소(PX)의 서로 다른 부화소는 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 서로 다른 부화소는 하나의 입력 영상 신호에 대해 측면 시인성 향상을 위해 서로 다른 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0113] 도 12를 참조하면, 하부 표시판의 절연 기판 위에 게이트선(121) 및 유지 전극선(125)이 위치한다.
- [0114] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗으며, 제1 게이트 전극(124a) 제2 게이트 전극(124b)을 포함한다. 게이트선(121)은 가로 방향으로 뻗는 본선과 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 서로 연결하는 연결부(123)를 더 포함할 수 있다. 연결부(123)는 주로 세로 방향으로 뻗을 수 있다.
- [0115] 유지 전극선(125)은 주로 가로 방향으로 뻗는 본선과 본선에 대략 수직하게 뻗는 복수의 가지부(127)를 포함할 수 있다.
- [0116] 게이트선(121) 및 유지 전극선(125) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 제1 반도체(154a) 및 제2 반도체(154b)가 위치한다. 제1 반도체(154a) 및 제2 반도체(154b)는 서로 연결되어 있을 수 있다.
- [0117] 제1 및 제2 반도체(154a, 154b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 제1 데이터선(171a), 제2 데이터선(171b), 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)이 위치한다.
- [0118] 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)은 주로 세로 방향으로 뻗으며 서로 나란할 수 있다. 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)은 각각 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 뻗은 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함한다.
- [0119] 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)은 각각 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)가 마주하는 끝 부분을 포함할 수 있다.
- [0120] 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b), 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b), 그리고 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)와 함께 각각 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)를 이룬다.
- [0121] 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb) 위에는 보호막(180)이 위치한다. 보호막(180)에는 제1 및 제2 드레인 전

극(175a, 175b)을 각각 드러내는 접촉 구멍(185a, 185b)이 형성되어 있다.

- [0122] 보호막(180) 위에는 화소 전극(191)이 위치한다. 화소 전극(191)은 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함한다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 각각은 앞에서 설명한 여러 실시예에 따른 화소 전극(191)과 동일한 구조를 가질 수 있다. 즉, 제1 부화소 전극(191a)은 가로 줄기부(192a) 및 세로 줄기부(193a)를 포함하고, 제2 부화소 전극(191b)은 가로 줄기부(192b) 및 세로 줄기부(193b)를 포함할 수 있다.
- [0123] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 게이트선(121)을 사이에 두고 위 아래에 각각 배치될 수 있다. 제1 부화소 전극(191a)의 면적은 제2 부화소 전극(191b)의 면적보다 작을 수 있다.
- [0124] 제1 부화소 전극(191a)은 접촉 구멍(185a)을 통해 제1 드레인 전극(175a)으로부터 데이터 전압을 인가 받고, 제2 부화소 전극(191b)은 접촉 구멍(185b)을 통해 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받을 수 있다.
- [0125] 본 실시예에 따르면 게이트선(121)이 제2 부화소 전극(191b)의 가로 줄기부(192b)와 중첩하며 정렬되어 있을 수 있다. 이 경우 게이트선(121)의 연결부(123)는 제2 부화소 전극(191b)의 세로 줄기부(193b)와 중첩하며 정렬되어 있을 수 있다. 그러나 도 13에 도시한 바와 달리 게이트선(121)은 제1 부화소 전극(191a)의 가로 줄기부(192a)와 중첩하며 정렬되어 있을 수도 있고, 게이트선(121)의 연결부(123)는 제1 부화소 전극(191a)의 세로 줄기부(193a)와 중첩하며 정렬되어 있을 수도 있다. 이에 의한 효과는 앞에서 설명한 실시예에서와 동일하므로 여기서 상세한 설명은 생략한다.
- [0126] 이 밖에 앞에서 설명한 실시예의 여러 특징이 본 실시예에도 적용될 수 있다.
- [0127] 다음 도 14 내지 도 18을 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0128] 도 14는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0129] 도 14를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 게이트선(121), 데이터선(171), 그리고 기준 전압을 전달하는 기준 전압선(178) 등의 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0130] 각 화소(PX)는 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)를 포함한다. 제1 부화소(PXa)는 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제1 액정 축전기(C1ca)를 포함하고, 제2 부화소(PXb)는 제2 및 제3 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc), 그리고 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)를 포함한다. 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 각각 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자 및 기준 전압선(178)에 연결되어 있다. 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca)에 연결되어 있고, 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 입력 단자에 연결되어 있다. 제3 스위칭 소자(Qc)의 제어 단자는 게이트선(121)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 기준 전압선(178)에 연결되어 있다.
- [0131] 도 13에 도시한 화소(PX)의 동작에 대해 설명하면, 먼저 게이트선(121)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 이에 연결된 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qb), 그리고 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 된다. 이에 따라 데이터선(171)에 인가된 데이터 전압은 턴 온 된 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통해 각각 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제2 액정 축전기(C1cb)에 인가되어 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제2 액정 축전기(C1cb)는 데이터 전압 및 공통 전압(Vcom)의 차이만큼 충전된다. 이 때, 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제2 액정 축전기(C1cb)에는 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통해 동일한 데이터 전압이 전달되나 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전 전압은 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 분압이 된다. 따라서, 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전 전압은 제1 액정 축전기(C1ca)의 충전 전압보다 작아지므로 두 부화소(PXa, PXb)의 휘도가 달라질 수 있다. 따라서, 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전되는 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전되는 전압을 적절히 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 되도록 할 수 있고, 이에 따라 측면 시인성을 개선할 수 있다.
- [0132] 그러나 본 발명이 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소(PX)의 구조는 도 14에 도시한 실시예에 한정되는 것은 아니고 다양할 수 있다.
- [0133] 도 15 내지 도 18은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
- [0134] 도 15 내지 도 18은 각각 앞에서 설명한 도 14에 도시한 회로와 동일한 회로 구조를 가지는 예를 도시하나 이에

한정되는 것은 아니다.

- [0135] 먼저 도 15를 참조하여 하부 표시판에 대하여 설명하면, 절연 기판 위에 복수의 게이트선(121)이 위치한다.
- [0136] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗으며 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b), 그리고 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗는 본선에서 주기적으로 굴곡되어 있는 굴곡부(129)를 포함한다.
- [0137] 게이트선(121) 위에 게이트 절연막(140)이 위치하고, 그 위에 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c)가 위치한다.
- [0138] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c) 위에는 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c), 그리고 기준 전압선(178)을 포함하는 데이터 도전체가 위치한다.
- [0139] 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗으며 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 각각 뻗은 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함한다.
- [0140] 기준 전압선(178)은 데이터선(171)과 대체로 평행한 본선(178a)과 본선(178a)으로부터 뻗어 나와 게이트선(121)에 대체로 평행한 가지부(178b)를 포함할 수 있다. 가지부(178b)의 한 쪽 끝 부분은 제3 드레인 전극(175c)을 이룬다.
- [0141] 제1 드레인 전극(175a)은 제1 소스 전극(173a)과 마주하고, 제2 드레인 전극(175b)은 제2 소스 전극(173b)과 마주하고, 제3 드레인 전극(175c)은 제3 소스 전극(173c)과 마주한다. 제3 소스 전극(173c)은 제2 드레인 전극(175b)과 연결되어 있다.
- [0142] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 형성하고, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 형성하며, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성한다.
- [0143] 데이터 도전체 위에는 보호막이 위치하고, 그 위에 화소 전극(191)이 위치한다.
- [0144] 하나의 화소 전극(191)은 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함하며, 화소 전극(191)의 전체적인 모양은 사각형일 수 있다. 제1 부화소 전극(191a)은 간극(92)을 사이에 두고 제2 부화소 전극(191b)으로 둘러싸여 있을 수 있다.
- [0145] 제1 부화소 전극(191a)은 게이트선(121)에 대해 비스듬하게 뻗은 한 쌍의 사선부를 포함한다. 한 쌍의 사선부는 화소(PX)의 중앙 부분에서 만날 수 있다.
- [0146] 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 한 쌍의 사선부 아래에 위치하는 삼각형 부분, 그리고 제1 부화소 전극(191a)의 한 쌍의 사선부 각각의 측면 또는 위쪽에 위치하는 부분을 포함한다. 제2 부화소 전극(191b)은 복수의 절개부(93)를 포함할 수 있다. 절개부(93)의 빗변은 간극(92)의 빗변에 대략 평행하게 뻗을 수 있다. 간극(92)의 빗변 및 절개부(93)의 빗변은 게이트선(121)과 대략 45도 또는 135도의 각을 이룰 수 있다. 화소 전극(191)은 간극(92) 및 절개부(93)에 의하여 대략 4개의 부영역으로 나뉘어질 수 있다.
- [0147] 제2 부화소 전극(191b)의 면적은 제1 부화소 전극(191a)의 면적보다 클 수 있다.
- [0148] 제1 부화소 전극(191a)은 제1 접촉 구멍(185a)을 통해 제1 드레인 전극(175a)으로부터 데이터 전압을 인가 받고, 제2 부화소 전극(191b)은 제2 접촉 구멍(185b)을 통해 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 이 때 제2 드레인 전극(175b)에 인가된 데이터 전압 중 일부는 제3 소스 전극(173c)을 통해 분압되어 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 크기는 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 전압의 크기보다 작을 수 있다.
- [0149] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명하면, 절연 기판 위에 화소 전극(191)과 마주하며 공통 전압(Vcom)을 인가 받는 대향 전극(도시하지 않음)이 위치한다. 대향 전극은 화소 전극(191)의 간극(92)의 빗변 및 절개부(93)의 빗변에 실질적으로 평행한 사선부를 가지는 복수 쌍의 절개부(71)를 포함할 수 있다. 각 절개부(71)는 이웃하는 화소 전극(191)의 가장자리 변, 화소 전극(191)의 절개부(93) 및 간극(92) 사이에 위치할 수 있다.
- [0150] 하부 표시판과 상부 표시판 사이에 들어 있는 액정층은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자를 포함한다.

액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 대체로 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.

- [0151] 제1 부화소 전극(191a)은 상부 표시판의 대향 전극 및 그 사이의 액정층과 함께 제1 액정 축전기(C1ca)를 이루고, 제2 부화소 전극(191b)은 대향 전극 및 그 사이의 액정층과 함께 제2 액정 축전기(C1cb)를 이룬다.
- [0152] 데이터 전압이 인가된 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 상부 표시판의 대향 전극과 함께 액정층에 전기장을 생성함으로써 두 전극 사이의 액정층의 액정 분자의 방향을 결정한다. 액정 분자들이 기울어지는 방향은 일차적으로 화소 전극(191)의 간극(92) 및 절개부(93)와 대향 전극의 절개부(71)의 변이 표시판의 표면에 거의 수직인 주 전기장을 왜곡하여 만들어내는 수평 성분에 의하여 결정될 수 있다. 이러한 주 전기장의 수평 성분은 간극(92) 및 절개부(71, 93)의 변에 거의 수직이며, 액정 분자들은 이들 변에 대략 수직인 방향으로 기울어진다.
- [0153] 본 실시예에 따르면 게이트선(121)의 굴곡부(129)가 화소 전극(191)의 전극이 제거되어 있는 부분, 예를 들어 간극(92) 또는 절개부(93)를 따라 뻗으며 이들과 중첩할 수 있다. 도 15는 게이트선(121)의 굴곡부(129)가 화소 전극(191)의 간극(92)과 중첩하며 나란하게 뻗는 예를 도시한다.
- [0154] 본 발명의 실시예에 따르면 화소 전극(191)의 간극(92) 또는 절개부(93)는 화소 전극(191)의 부영역 사이의 경계를 이루며 빛이 거의 투과되지 않는 비투과 영역이다. 따라서 화소 전극(191)의 간극(92) 또는 절개부(93)와 중첩하는 게이트선(121)에 게이트 오프 전압(V_{off})이 인가되어도 이에 의한 전기장에 의해 기울어진 액정 분자에 의한 빛샘이 비투과 영역에 의해 가려지거나 화소(PX)가 표시하는 영상에 영향을 주지 않는다. 또한 종래 기술과 달리 본 발명의 실시예에 따르면 이웃한 화소(PX) 사이에 게이트선(121)이 배치되지 않으므로 화소(PX) 가장자리에서 게이트 오프 전압에 의한 빛샘이 발생하지 않고 이웃한 화소(PX) 사이의 비개구부 영역을 줄일 수 있어 한 화소(PX)의 개구율을 더욱 키울 수 있고 투과율을 높일 수 있다.
- [0155] 또한 화소 전극(191)의 간극(92) 또는 절개부(93)와 대응하는 영역은 화소 전극(191)의 부영역 사이의 경계로서 빛의 주요 투과 영역이 아니므로 화소(PX)의 개구율 및 투과율이 감소되지는 않는다.
- [0156] 다음 도 16을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 15에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 화소 전극(191) 및 게이트선(121)의 구조가 다를 수 있다.
- [0157] 게이트선(121)은 화소(PX)의 개구부에서도 주로 가로 방향으로 뻗는다.
- [0158] 화소 전극(191)은 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함한다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 간극(95)을 사이에 두고 세로 방향으로 서로 인접할 수 있고, 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b) 각각은 가로 방향으로 길게 뻗을 수 있다.
- [0159] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 각각은 가로 방향으로 나란히 배치되어 서로 연결되어 있는 복수의 단위 전극(UP)을 포함할 수 있다. 도 16은 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 각각이 6개의 단위 전극(UP)을 포함하는 예를 도시한다.
- [0160] 단위 전극(UP)의 전체적인 모양은 사각형이며, 중앙에 위치하는 중앙 전극(198) 및 중앙 전극(198)의 변으로부터 바깥쪽으로 뻗는 복수의 미세 가지부(199)를 포함할 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 단위 전극(UP)은 서로 수직으로 뻗는 가로 줄기부(도시하지 않음) 및 세로 줄기부(도시하지 않음)를 포함할 수도 있고, 이 경우 중앙 전극(198)은 가로 줄기부 및 세로 줄기부가 서로 교차하는 부분에 형성될 수 있다.
- [0161] 중앙 전극(198)은 단위 전극(UP)의 네 부영역에 각각 위치하는 네 직선변을 포함하는 다각형, 예를 들어 마름모꼴일 수 있다. 이 경우 중앙 전극(198)의 각 변은 게이트선(121)의 뻗는 방향과 대략 45도 또는 135도의 각을 이룰 수 있다. 중앙 전극(198)의 가장자리 변에 의한 프린지 필드를 통해 액정 제어력이 강화되어 액정 표시 장치의 투과율을 더욱 높일 수 있다.
- [0162] 상부 표시판에 위치하는 대향 전극은 각 단위 전극(UP)에 대응하는 가로 개구부(72) 및 이와 교차하는 세로 개구부(73)로 이루어진 십자형 개구부를 포함한다. 단위 전극(UP)은 대향 전극의 십자형 개구부에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어질 수 있다. 대향 전극은 십자형 개구부의 중심 부분에 위치하는 중앙 개구부(78)를 더 포함할 수 있다. 중앙 개구부(78)는 네 부영역에 각각 위치하는 네 직선변을 포함하는 다각형, 예를 들어 마름모꼴일 수 있다.
- [0163] 본 실시예에 따르면 게이트선(121)은 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 간극(95)을 따라

뿐만 아니라 간극(95)과 중첩할 수 있다. 화소 전극(191)의 간극(95)은 화소 전극(191)의 부영역 사이의 경계로서 빛이 거의 투과되지 않는 비투과 영역이므로 게이트선(121)에 게이트 오프 전압(V_{off})이 인가되어도 이에 의한 전기장에 의해 기울어진 액정 분자에 의한 빛샘이 비투과 영역에 의해 가려지거나 화소(PX)가 표시하는 영상에 영향을 주지 않는다. 또한 종래 기술과 달리 본 발명의 실시예에 따르면 이웃한 화소(PX) 사이에 게이트선(121)이 배치되지 않으므로 화소(PX) 가장자리에서 게이트 오프 전압에 의한 빛샘이 발생하지 않고 이웃한 화소(PX) 사이의 비개구부 영역을 줄일 수 있어 한 화소(PX)의 개구율을 더욱 키울 수 있고 투과율을 높일 수 있다.

[0164] 또한 화소 전극(191)의 간극(95)에 대응하는 영역은 빛의 주요 투과 영역이 아니므로 화소(PX)의 개구율 및 투과율이 감소되지는 않는다.

[0165] 다음 도 17을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 16에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 게이트선(121)이 제1 부화소 전극(191a) 또는 제2 부화소 전극(191b)과 마주하는 대향 전극의 가로 개구부(72)를 따라 뻗으며 중첩할 수 있다. 도 17은 게이트선(121)이 상대적으로 면적이 넓은 제2 부화소 전극(191b)과 마주하는 대향 전극의 가로 개구부(72)를 따라 뻗으며 중첩하는 예를 도시한다.

[0166] 대향 전극의 가로 개구부(72)도 부영역 사이의 경계로서 빛이 거의 투과되지 않는 비투과 영역이므로 게이트선(121)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가되어도 이에 의한 전기장에 의해 기울어진 액정 분자에 의한 빛샘이 비투과 영역에 의해 가려지거나 화소(PX)가 표시하는 영상에 영향을 주지 않는다. 이 밖의 효과도 앞에서 설명한 실시예와 동일하다.

[0167] 마지막으로 도 18을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 16에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 게이트선(121) 및 화소 전극(191)의 구조가 다를 수 있다.

[0168] 본 실시예에 따르면, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 가로 방향으로 인접하며, 각각 복수의 단위 전극(UP)을 포함할 수 있다. 이때 측면 시인성 향상을 위해 제2 부화소 전극(191b)의 면적과 제1 부화소 전극(191a)의 면적을 다르게 할 경우, 제1 부화소 전극(191a)이 포함하는 단위 전극(UP)의 개수는 제2 부화소 전극(191b)이 포함하는 단위 전극(UP)의 개수보다 적을 수 있다. 도 18은 제1 부화소 전극(191a)이 네 개의 단위 전극(UP)을 포함하고 제2 부화소 전극(191b)이 여섯 개의 단위 전극(UP)을 포함하는 예를 도시한다.

[0169] 본 실시예에 따른 단위 전극(UP)은 앞에서 설명한 실시예의 단위 전극(UP)과 다른 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 단위 전극(UP)은 앞에서 설명한 도 1에 도시한 화소 전극(191)과 유사한 구조를 가질 수 있다. 단위 전극(UP)은 대략 정사각형일 수 있다.

[0170] 본 실시예에 따르면 게이트선(121)이 이웃한 단위 전극(UP) 사이의 경계를 따라 가로 방향으로 뻗을 수 있다. 그러나 이와 달리 게이트선(121)은 가로 방향으로 정렬되어 있는 복수의 가로 줄기부(192)를 따라 가로 방향으로 뻗을 수도 있다.

[0171] 단위 전극(UP) 사이의 경계도 이웃하는 부영역 사이의 경계로서 빛이 거의 투과되지 않는 비투과 영역이므로 게이트선(121)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가되어도 이에 의한 전기장에 의해 기울어진 액정 분자에 의한 빛샘이 비투과 영역에 의해 가려지거나 화소(PX)가 표시하는 영상에 영향을 주지 않는다. 또한 게이트선(121)이 화소 전극(191)의 가로 줄기부(192)와 중첩하는 경우에도 게이트 오프 전압(Voff)에 의한 전기장이 원천적으로 화소 전극(191)의 가로 줄기부(192)에 의해 차단될 수 있다. 이 밖의 효과도 앞에서 설명한 실시예와 동일하다.

[0172] 지금까지 설명한 실시예 중 한 화소(PX)의 화소 전극(191)의 가로 방향의 길이가 세로 방향의 길이보다 더 길게 도시된 실시예에서 화소 전극(191)의 가로 방향의 길이는 세로 방향의 길이보다 더 짧을 수도 있다.

[0173] 이 상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0174] 3: 액정층 31: 액정 분자

72: 가로 개구부

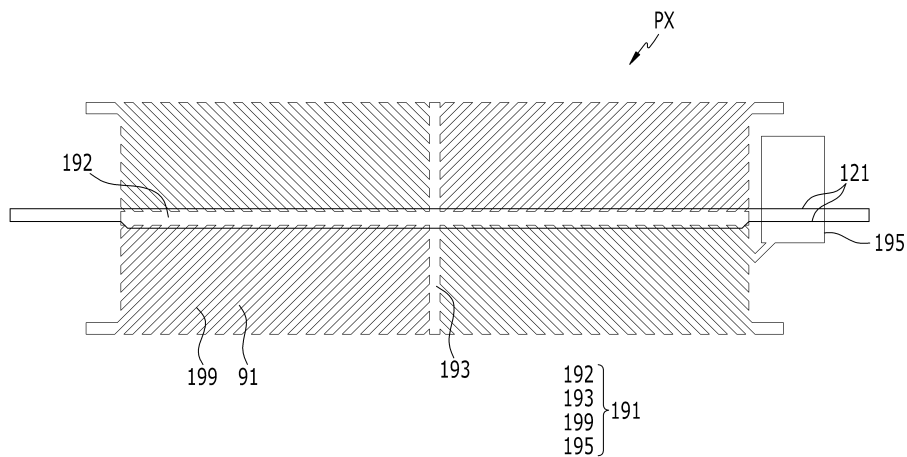
78: 중앙 개구부 92, 95: 간극

100, 200: 표시판

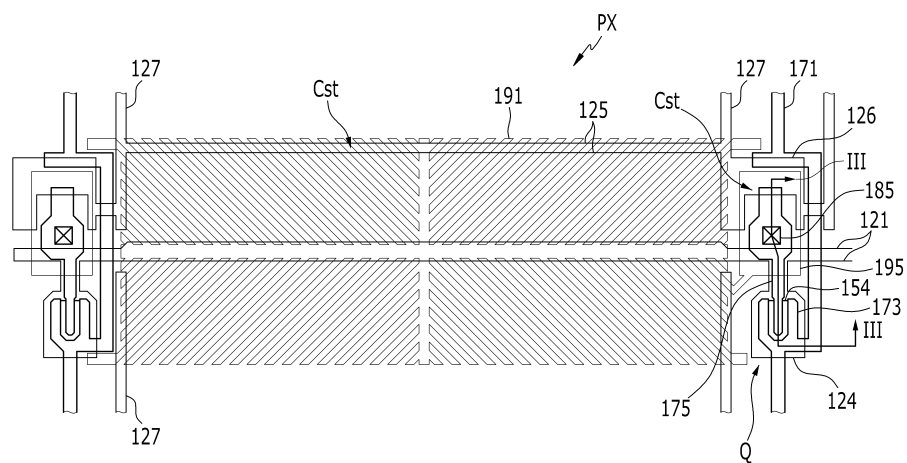
121: 게이트선	124: 게이트 전극
140: 게이트 절연막	171: 데이터선
173: 소스 전극	175: 드레인 전극
180: 보호막	191: 화소 전극
191a: 제1 부화소 전극	191b: 제2 부화소 전극
192: 가로 줄기부	193: 세로 줄기부
198: 중앙 전극	199: 미세 가지부
220: 차광 부재	230: 색필터
250: 덮개막	270: 대향 전극

도면

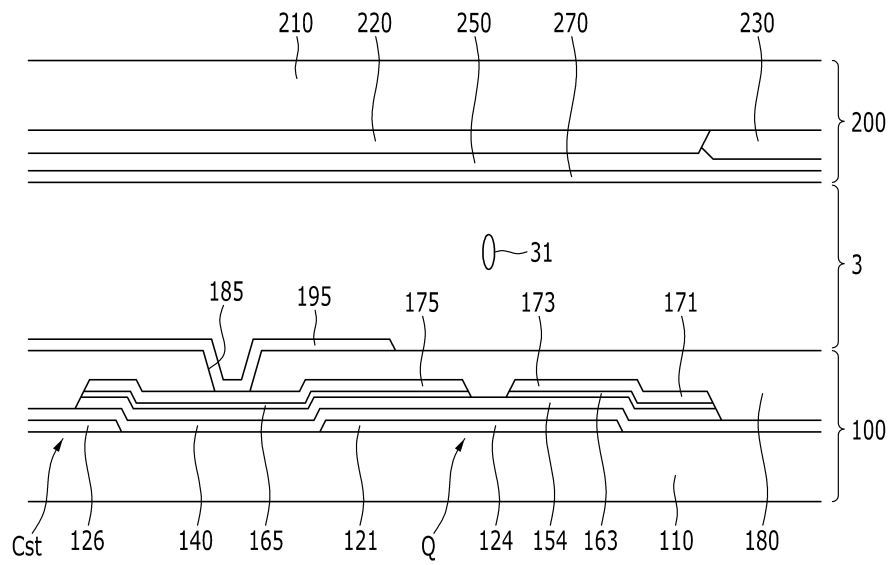
도면1



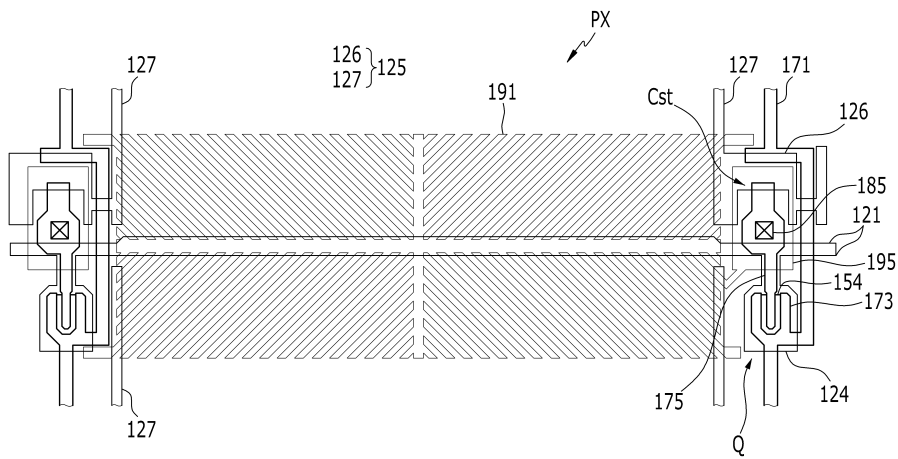
도면2



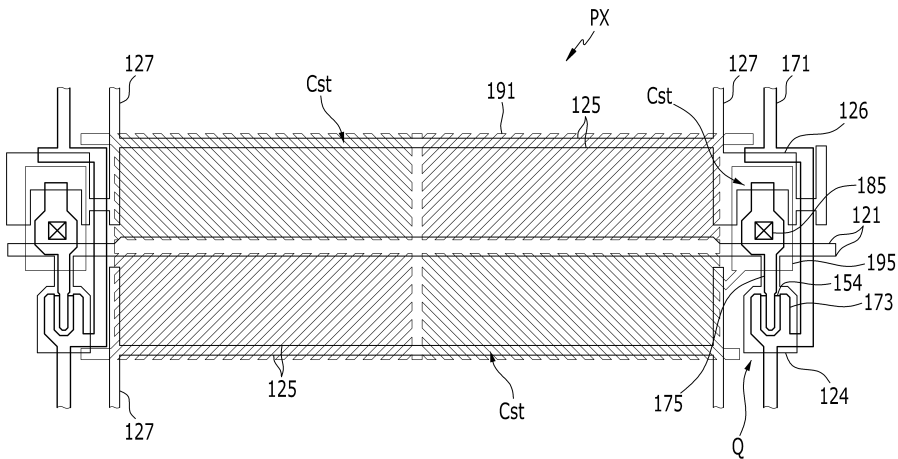
도면3



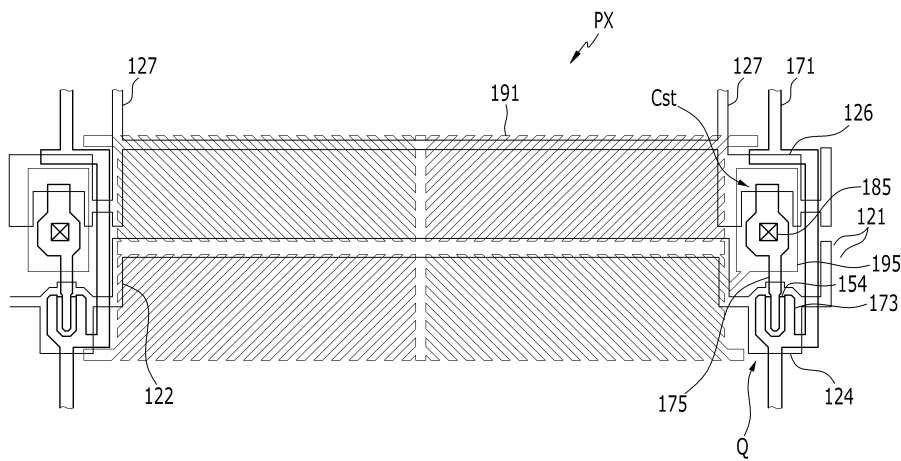
도면4



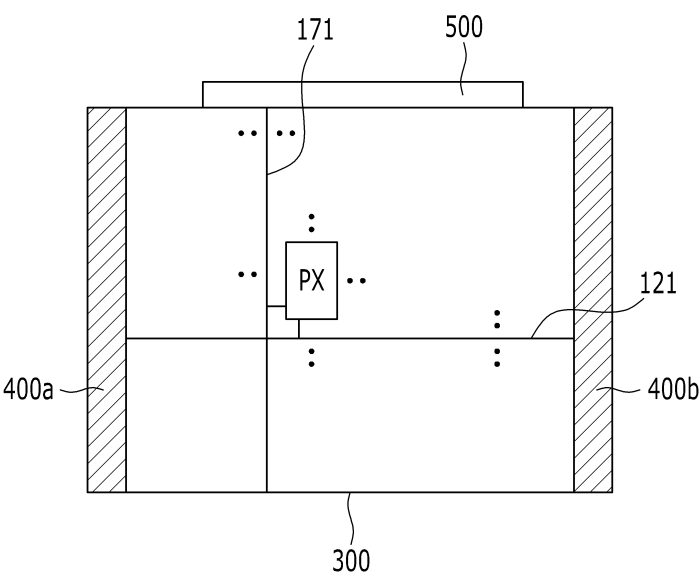
도면5



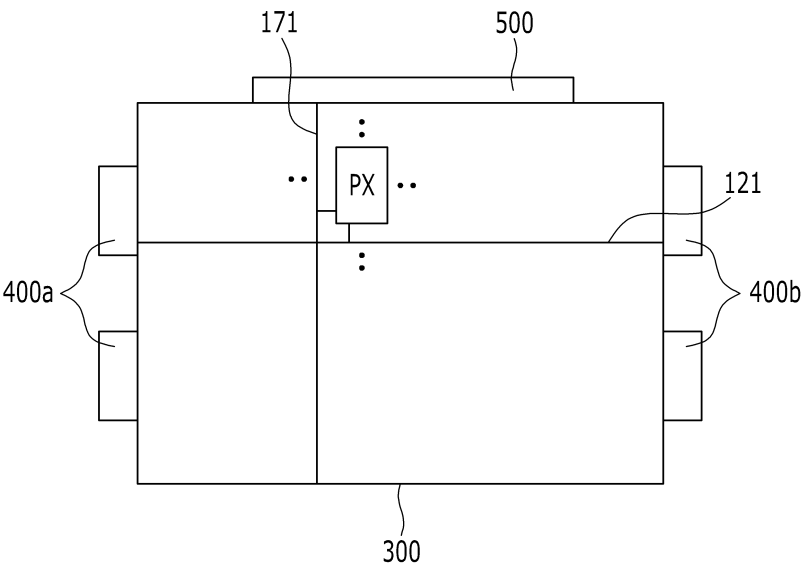
도면6



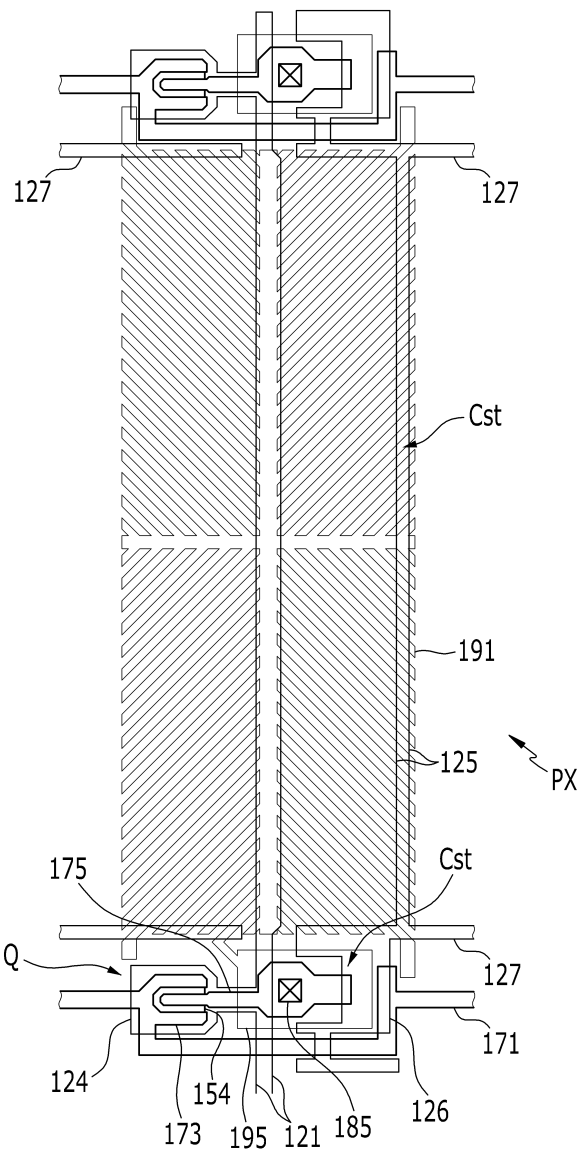
도면7



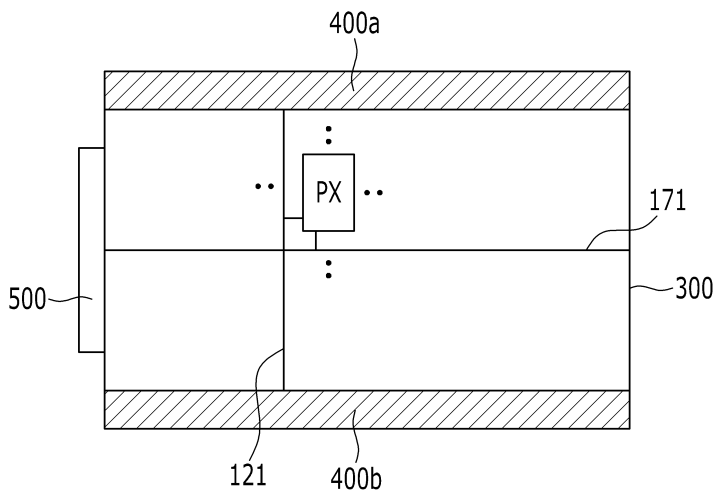
도면8



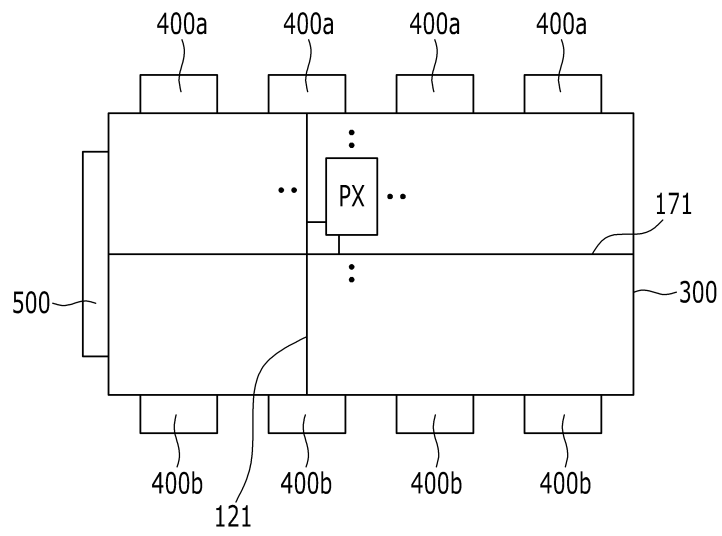
도면9



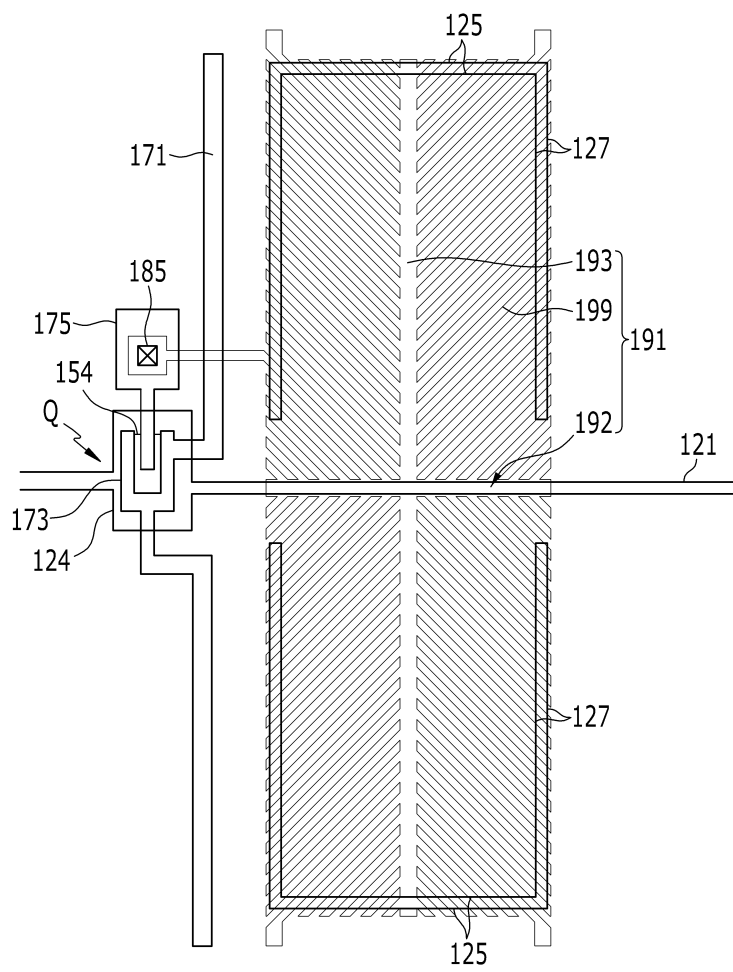
도면10



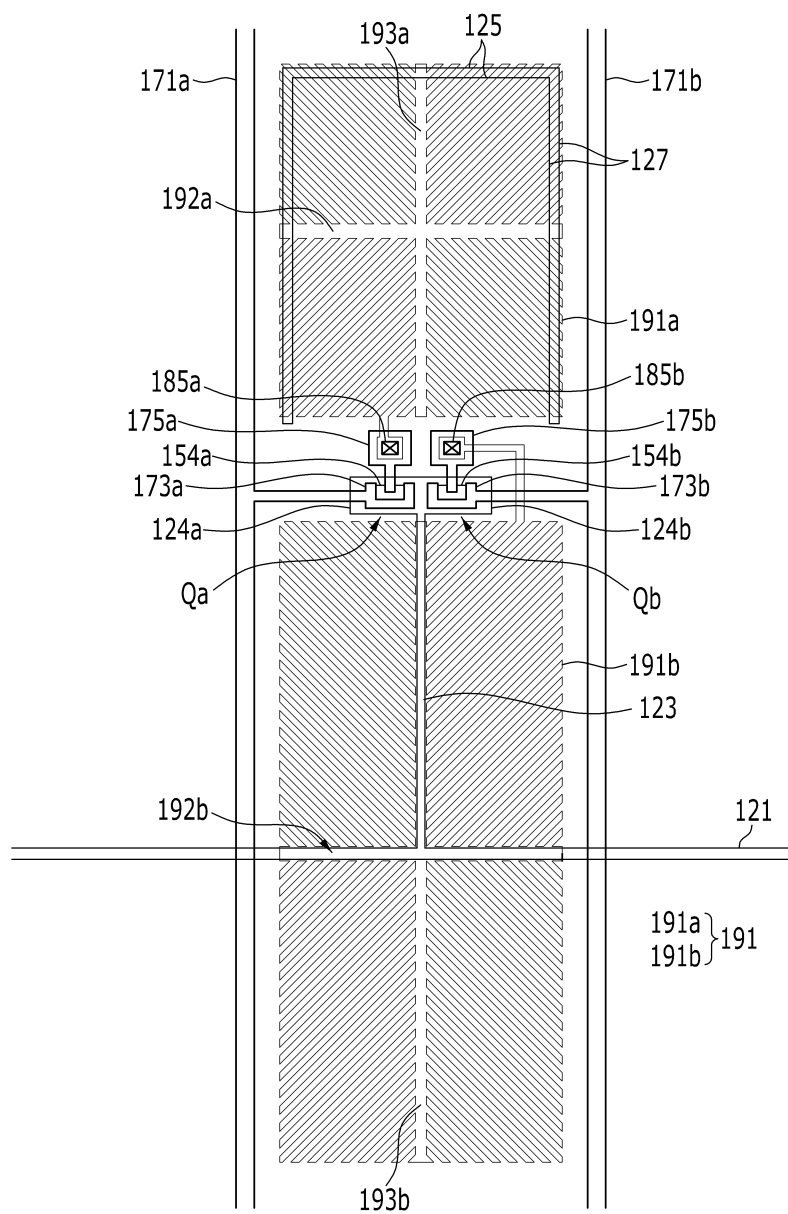
도면11



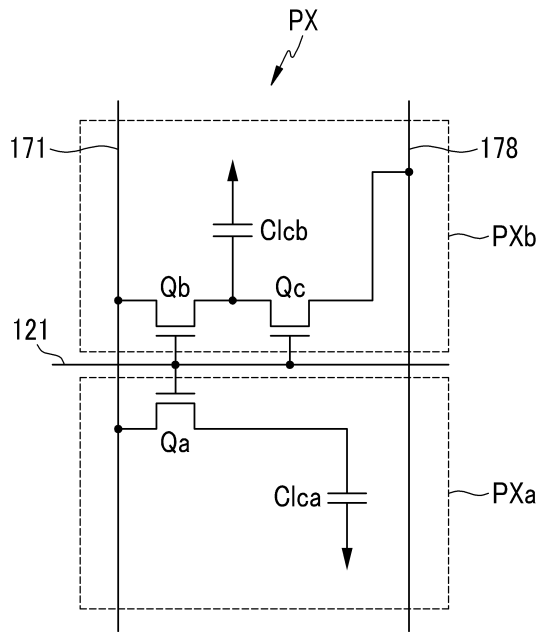
도면12



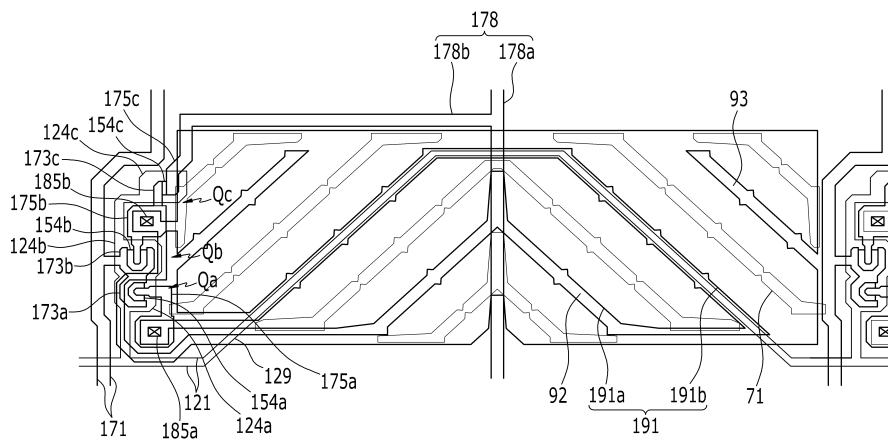
도면13



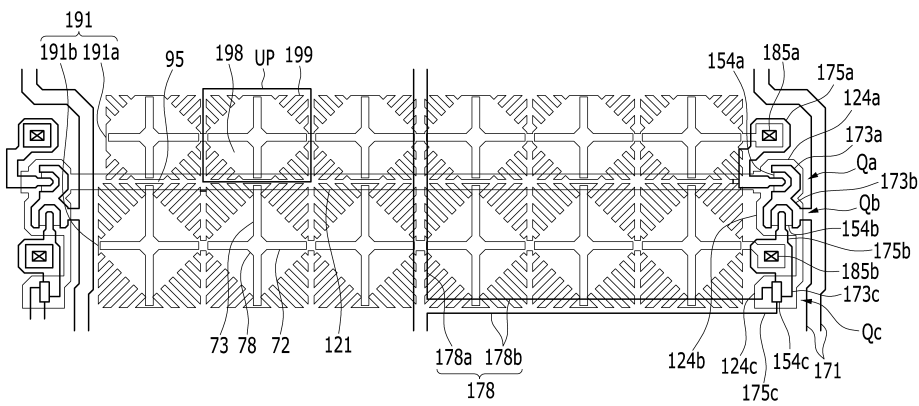
도면14



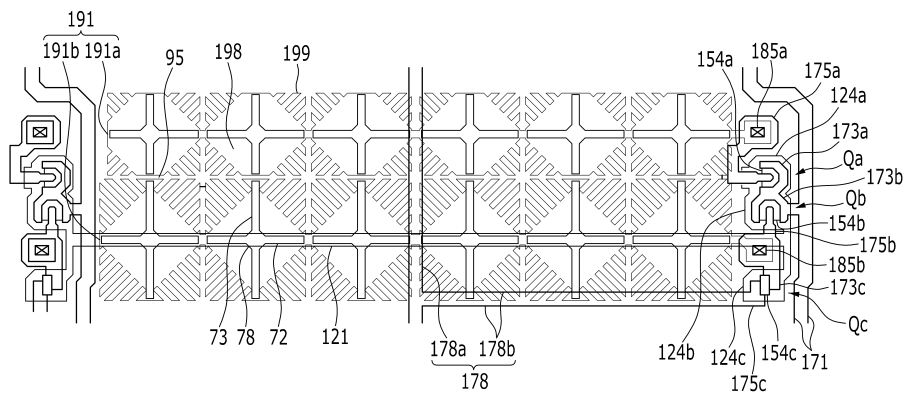
도면15



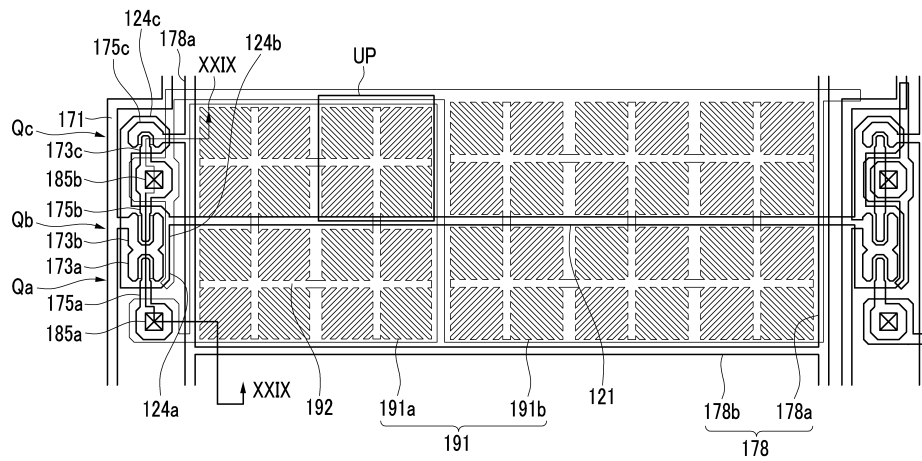
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR102083433B1	公开(公告)日	2020-03-03
申请号	KR1020130082385	申请日	2013-07-12
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	박은길 임완순 형용우		
发明人	박은길 임완순 형용우		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/1368 G02F1/133707 G02F1/13624 G02F1/136286 G02F2001/134345		
审查员(译)	Hansangil		
其他公开文献	KR1020150007841A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器包括多个像素，彼此面对的下基板和上基板，设置在下基板和上基板之间的液晶层，设置在下基板上并包括多个子像素的像素电极。用于控制多个像素中的一个像素的液晶层中所包括的液晶分子的倾斜方向的区域不同的栅极区域和设置在下基板上并且包括与像素的相邻子区域之间的边界重叠的部分的栅极线 像素电极的多个子区域。

