



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월28일
(11) 등록번호 10-1952935
(24) 등록일자 2019년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0022390
(22) 출원일자 2012년03월05일
심사청구일자 2017년01월17일
(65) 공개번호 10-2013-0101329
(43) 공개일자 2013년09월13일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007334177 A*
JP2010169814 A*
KR1020110024510 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
정연학
충남 천안시 서북구 충무로 124-24, 103동 104호
(쌍용동, 현대아이파크홈타운)
이각석
충남 천안시 동남구 통정9로 75, 112동 1405호 (신방동, 신방한라비발디)
신기철
충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 304동 2304호
(탕정삼성트라팰리스아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

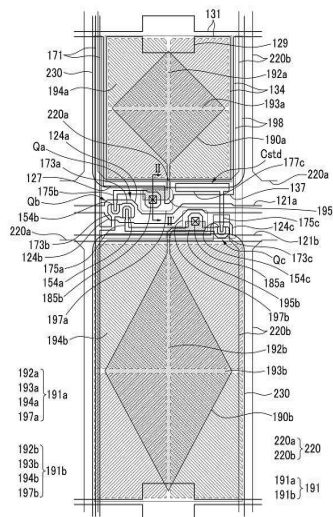
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소 영역을 포함하는 제1 기관, 상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 개재되어 있으며, 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 제1 기관 위에 위치하는 제1 전극과, 미세 슬릿 패턴을 포함하는 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 절연막 그리고 상기 제2 기관 위에 위치하는 제3 전극을 포함하고, 상기 화소 영역은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극이 중첩하여 이중전극 구조를 갖는 제1 영역과 상기 제2 전극의 단일 전극 구조를 갖는 제2 영역을 포함하고, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 등전위를 갖는다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

화소 영역을 포함하는 제1 기관,
 상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관,
 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 개재되어 있으며, 액정 분자를 포함하는 액정층,
 상기 제1 기관 위에 위치하는 제1 전극과, 미세 슬릿 패턴을 포함하는 제2 전극,
 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 절연막 그리고
 상기 제2 기관 위에 위치하는 제3 전극, 그리고
 상기 제1 기관 위에 위치하는 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 포함하고,
 상기 화소 영역은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극이 중첩하여 이중전극 구조를 갖는 제1 영역과 상기 제2 전극의 단일 전극 구조를 갖는 제2 영역을 포함하고,
 상기 제2 전극은 상기 제1 전극과 상기 제3 전극 사이에 위치하고,
 상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 상기 드레인 전극과 연결되어 등전위를 갖고,
 상기 제3 전극은 공통전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 액정 분자는 상기 제1 영역에 위치하는 제1 액정 분자와 상기 제2 영역에 위치하는 제2 액정 분자를 포함하고, 구동시에 상기 제1 액정 분자의 기울어지는 경사각과 상기 제2 액정 분자의 기울어지는 경사각은 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 제1 전극 및 상기 제3 전극은 통판 모양인 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 제2 전극 및 상기 제3 전극 중 적어도 하나 위에 위치하는 배향막을 더 포함하고,
 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나는 배향 보조제를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,
 상기 절연막은 접촉 구멍을 포함하고, 상기 접촉 구멍을 통해 상기 제1 전극과 상기 제2 전극이 연결되는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
 상기 제2 전극은 가로 줄기부 및 이와 교차하는 세로 줄기부를 포함하는 십자형 줄기부 그리고

상기 십자형 줄기부로부터 뺀어 나온 복수의 미세 가지부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제2 전극은 상기 십자형 줄기부로부터 상기 복수의 미세 가지부가 서로 다른 방향으로 뺀어 나온 복수의 영역을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 절연막의 접촉 구멍은 상기 십자형 줄기부를 따라 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제5항에서,

상기 절연막의 접촉 구멍 내에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극이 접촉하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 박막 트랜지스터를 덮고, 접촉 구멍을 갖는 보호막을 더 포함하고,

상기 보호막의 접촉 구멍을 통해 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중에서 적어도 하나가 상기 드레인 전극과 접촉하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 제1 전극은 상하좌우 대칭인 모양인 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제2 전극은 가로 줄기부 및 이와 교차하는 세로 줄기부를 포함하는 십자형 줄기부 그리고

상기 십자형 줄기부로부터 뺀어 나온 복수의 미세 가지부를 포함하고,

상기 제1 전극의 변은 상기 복수의 미세 가지부가 뺀어 있는 방향과 $90^\circ \pm 45^\circ$ 인 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 전극은 상기 제2 전극의 면적의 20% 내지 80%인 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 전극의 평면 모양은 사각형 또는 다각형인 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 전극의 평면 모양은 마름모인 액정 표시 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

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 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층으로 이루어진다.

[0003] 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0004] 액정 표시 장치는 또한 각 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 스위칭 소자를 제어하여 화소 전극에 전압을 인가하기 위한 게이트선과 데이터선 등 다수의 신호선을 포함한다.

[0005] 이러한 액정 표시 장치 중에서도, 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode)의 액정 표시 장치가 대비비가 크고, 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다.

[0006] 이러한 수직 배향 방식의 액정 표시 장치 가운데 미세 슬릿 패턴을 가지면서 메조겐(mesogen)과 같은 배향 보조제를 사용하여 프리틸트를 형성하는 SVA모드 액정 표시 장치가 연구되고 있다. 이러한 SVA모드 액정 표시 장치는 투과율 및 응답 속도 등의 광학 특성을 향상시키기 위해 미세 슬릿의 피치(pitch)를 작게 형성할 필요가 있는데, 이렇게 미세 슬릿의 피치가 작아지면 액정층에 인가되는 수직 전기장의 영향력이 커짐에 따라 측면 시인성이 나빠지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 고투과 특성과 고속 응답 특성을 가짐과 동시에 측면 시인성을 개선할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소 영역을 포함하는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재되어 있으며, 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 제1 기판 위에 위치하는 제1 전극과, 미세 슬릿 패턴을 포함하는 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 절연막 그리고 상기 제2 기판 위에 위치하는 제3 전극을 포함하고, 상기 화소 영역은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극이 중첩하여 이중전극 구조를 갖는 제1 영역과 상기 제2 전극의 단일 전극 구조를 갖는 제2 영역을 포함하고, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 등전위를 갖는다.

- [0009] 상기 액정 분자는 상기 제1 영역에 위치하는 제1 액정 분자와 상기 제2 영역에 위치하는 제2 액정 분자를 포함하고, 구동시에 상기 제1 액정 분자의 기울어지는 경사각과 상기 제2 액정 분자의 기울어지는 경사각은 서로 다를 수 있다.
- [0010] 상기 제1 전극 및 상기 제3 전극은 통관 모양일 수 있다.
- [0011] 상기 제2 전극 및 상기 제3 전극 중 적어도 하나 위에 위치하는 배향막을 더 포함하고, 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나는 배향 보조제를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 절연막은 접촉 구멍을 포함하고, 상기 접촉 구멍을 통해 상기 제1 전극과 상기 제2 전극이 연결될 수 있다.
- [0013] 상기 제2 전극은 가로 줄기부 및 이와 교차하는 세로 줄기부를 포함하는 십자형 줄기부 그리고 상기 십자형 줄기부로부터 뺀어 나온 복수의 미세 가지부를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제2 전극은 상기 십자형 줄기부로부터 상기 복수의 미세 가지부가 서로 다른 방향으로 뺀어 나온 복수의 영역을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 절연막의 접촉 구멍은 상기 십자형 줄기부를 따라 위치할 수 있다.
- [0016] 상기 절연막의 접촉 구멍 내에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극이 접촉할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 기판 위에 위치하는 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 그리고 상기 박막 트랜지스터를 덮고, 접촉 구멍을 갖는 보호막을 더 포함하고, 상기 보호막의 접촉 구멍을 통해 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중에서 적어도 하나가 상기 드레인 전극과 접촉할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 전극은 상하좌우 대칭인 모양일 수 있다.
- [0019] 상기 제2 전극은 가로 줄기부 및 이와 교차하는 세로 줄기부를 포함하는 십자형 줄기부 그리고 상기 십자형 줄기부로부터 뺀어 나온 복수의 미세 가지부를 포함하고, 상기 제1 전극의 변은 상기 복수의 미세 가지부가 뺀어 있는 방향과 $90^{\circ} \pm 45^{\circ}$ 일 수 있다.
- [0020] 상기 제1 전극은 상기 제2 전극의 면적의 20% 내지 80%일 수 있다.
- [0021] 상기 제1 전극의 평면 모양은 사각형 또는 다각형일 수 있다.
- [0022] 상기 제1 전극의 평면 모양은 마름모일 수 있다.
- [0023] 상기 제3 전극은 공통 전압을 전달할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 이와 같이 본 발명의 한 실시예에 따르면, 절연막을 사이에 두고 미세 가지부를 포함하는 화소 전극 및 등전위를 갖는 통관 전극이 위치하는 액정 표시 장치를 형성함으로써 투과율, 응답 속도 및 측면 시인성이 개선될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 절단선 II-II'를 따라 자른 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 절단선 IV-IV'를 따라 자른 단면도이고, 도 5는 도 3의 절단선 V-V'를 따라 자른 단면도이다.
- 도 6은 도 1에서 나타낸 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- 도 7은 도 1의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전압-투과율을 나타내는 그래프이고, 도 8은 도 7의 그래프를 정규화한 그래프이다.
- 도 9 및 도 10 각각은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0027] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다. 도 2는 도 1의 절단선 II-II'를 따라 자른 단면도이다.
- [0029] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0030] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0031] 화소 영역을 포함하는 제1 기판(110) 위에 제1 게이트선(121a)과 제2 게이트선(121b)을 포함하는 복수의 게이트선 및 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0032] 게이트선(121a, 121b)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 제1 게이트선(121a)은 위아래로 돌출한 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 포함하고, 제2 게이트선(121b)은 위로 돌출한 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)은 서로 연결되어 하나의 돌출부를 이룬다.
- [0033] 유지 전극선(131)도 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(131)은 위 아래로 돌출한 유지 전극(129), 게이트선(121a, 121b)과 실질적으로 수직하게 아래로 뻗은 한 쌍의 세로부(134) 및 한 쌍의 세로부(134)의 끝을 서로 연결하는 가로부(127)를 포함한다. 가로부(127)는 아래로 확장된 용량 전극(137)을 포함한다.
- [0034] 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0035] 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어질 수 있는 복수의 선형 반도체(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 선형 반도체는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗어 나와 있으며 서로 연결되어 있는 제1 및 제2 반도체(154a, 154b), 그리고 제3 게이트 전극(124c) 위에 위치하는 제3 반도체(154c)를 포함한다.
- [0036] 반도체(154a, 154b, 154c) 위에는 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.
- [0037] 상기 저항성 접촉 부재 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 제1 드레인 전극(175a), 복수의 제2 드레인 전극(175b), 그리고 복수의 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0038] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121a, 121b)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 뻗으며 서로 연결되어 있는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함한다.
- [0039] 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b) 및 제3 드레인 전극(175c)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 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. 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 한 쪽 끝 부분은 다시 연장되어 'U'자 형태로 굽은 제3 소스 전극(173c)을 이룬다. 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 용량 전극(137)과 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 형성하며, 막대형 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0040] 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.

- [0041] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c)를 포함하는 선형 반도체는 소스 전극(173a, 173b, 173c)과 드레인 전극(175a, 175b, 175c) 사이의 채널 영역을 제외하고는 데이터 도전체(171, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가질 수 있다.
- [0042] 제1 반도체(154a)에는 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이에서 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있고, 제2 반도체(154b)에는 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이에서 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있으며, 제3 반도체(154c)에는 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이에서 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0043] 데이터 도전체(171, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 질화 규소 또는 산화 규소 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 보호막(180a)이 형성되어 있다.
- [0044] 보호막(180a) 위에는 선풍터(230)가 위치할 수 있다. 선풍터(230)는 제1 박막 트랜지스터(Qa), 제2 박막 트랜지스터(Qb) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 곳을 제외한 대부분의 영역에 위치한다. 그러나, 이웃하는 데이터선(171) 사이를 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수도 있다. 본 실시예에서, 선풍터(230)는 하부 표시판(100)에 형성되어 있으나, 상부 표시판(200)에 형성될 수도 있다.
- [0045] 선풍터(230) 위에는 통판 모양을 갖는 제1 전극(190a, 190b)이 위치한다. 또한, 선풍터(230) 위에 제1 전극(190a, 190b)으로부터 연장되어 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분 및 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분과 각각 중첩하는 제1 전극(190a, 190b)의 말단부(195a, 195b)가 위치한다.
- [0046] 제1 전극(190a, 190b) 위에 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질로 형성된 절연막(180b)이 위치한다. 절연막(180b)에는 복수의 제1 접촉 구멍(185a) 및 복수의 제2 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있고, 이러한 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)이 보호막(180a)까지 연장되어 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분과 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분을 각각 드러내는 접촉 구멍(184)을 형성할 수 있다.
- [0047] 절연막(180b) 위에 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b)을 사이에 두고 서로 분리되어 각각 위와 아래에 배치되어 열 방향으로 이웃한다. 제2 부화소 전극(191b)의 높이는 제1 부화소 전극(191a)의 높이보다 높으며 대략 1배 내지 3배일 수 있다.
- [0048] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b) 각각의 전체적인 모양은 사각형이며 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b) 각각은 가로 줄기부(193a, 193b), 가로 줄기부(193a, 193b)와 교차하는 세로 줄기부(192a, 192b)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한, 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 각각 복수의 미세 가지부(194a, 194b), 하단의 돌출부(197a) 및 상단의 돌출부(197b)를 포함한다.
- [0049] 화소 전극(191)은 가로 줄기부(193a, 193b)와 세로 줄기부(192a, 192b)에 의해 4개의 부영역으로 나뉘어진다. 미세 가지부(194a, 194b)는 가로 줄기부(193a, 193b) 및 세로 줄기부(192a, 192b)로부터 비스듬하게 뻗어 있으며 그 뻗는 방향은 게이트선(121a, 121b) 또는 가로 줄기부(193a, 193b)와 대략 45도 또는 135도의 각을 이룰 수 있다. 또한 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부(194a, 194b)는 서로 직교할 수 있다.
- [0050] 본 실시예에서 제1 부화소 전극(191a)은 외곽을 둘러싸는 외곽 줄기부를 더 포함하고, 제2 부화소 전극(191b)은 상단 및 하단에 위치하는 가로부 및 제1 부화소 전극(191a)의 좌우에 위치하는 좌우 세로부(198)를 더 포함한다. 좌우 세로부(198)는 데이터선(171)과 제1 부화소 전극(191a) 사이의 용량성 결합, 즉 커플링을 방지할 수 있다.
- [0051] 제1 전극(190a, 190b)과 화소 전극(191)의 구조에 대해 좀 더 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0052] 제2 전극에 해당하는 화소 전극(191)은 단위 화소 영역 대부분에 위치하고 있으며 미세 슬릿 패턴을 형성하고 있다. 화소 전극(191)의 세로 줄기부(192a, 192b)의 한 쪽 끝부분이 길게 뻗어 나와 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)을 통해 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 전기적으로 연결된다.
- [0053] 도 2를 다시 살펴보면, 제2 접촉 구멍(185b) 내에서 제1 전극(190a)의 말단부(195a)가 제1 부화소 전극(191a)의 하단의 돌출부(197a)와 접촉하고 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동시 제1 부화소 전극(191a)과 제1 전극(190a) 및 제2 부화소 전극(191b)과 제1 전극(190b)은 서로 등전위를 가질 수 있다.

- [0054] 앞에서, 화소 전극(191)이 드레인 전극(175a, 175b)과 직접 접촉하는 것으로 설명하였으나, 이에 제한되지 않고 제1 전극(190a, 190b)이 드레인 전극(175a, 175b)과 직접 접촉하고 있다면 화소 전극(191)이 드레인 전극(175a, 175b)과 접촉하지 않을 수 있다. 또는 제1 전극(190a, 190b)과 화소 전극(191) 모두가 드레인 전극(175a, 175b)과 직접 접촉할 수도 있다.
- [0055] 제1 전극(190a, 190b) 각각은 단위 화소 영역 내에서 마름모 형상을 갖는 통판(plate) 모양일 수 있다. 통판(plate) 모양은 쪼개지지 아니한 통짜 그대로의 판 모양을 말한다. 제1 전극(190a, 190b)은 마름모 형상을 갖기 때문에 단위 화소 영역의 일부 영역에만 위치할 수 있다. 하지만, 제1 전극(190a, 190b)은 마름모 형상으로 제한되지 않고 화소 전극(191)과 이중 전극 구조를 갖도록 단위 화소 영역의 일부 영역에 위치하는 다양한 형상으로 변형 가능하다. 이 때, 제1 전극(190a, 190b)의 형상은 상하좌우 대칭일 수 있다.
- [0056] 단위 화소 영역은 게이트선(121)과 데이터선(171)이 교차하여 이루는 영역일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0057] 구체적으로, 화소 영역은 제1 전극(190a, 190b)과 화소 전극(191)이 중첩하여 이중 전극 구조를 갖는 제1 영역과 제1 전극(190a, 190b)과 화소 전극(191)이 중첩하지 않고 화소 전극(191)만 위치하여 단일 전극 구조를 갖는 제2 영역으로 구분된다. 액정 표시 장치의 구동시에 제1 영역에 위치하는 제1 액정 분자가 기울어지는 경사각과 제2 영역에 위치하는 제2 액정 분자가 기울어지는 경사각은 서로 다르다. 이것은 제1 영역에서 발생하는 전계와 제2 영역에서 발생하는 전계가 서로 다르기 때문이다.
- [0058] 본 실시예에서와 같이 제1 전극(190a, 190b)을 각각의 부화소 전극(191a, 191b)의 중심 영역에 대응하여 마름모 모양으로 형성함으로써 이중 전극 구조를 갖는 제1 영역에서 액정을 십자형 줄기부의 중심을 향해 눕도록 프린지 필드가 발생하기 때문에 액정 제어에 효과적일 수 있다. 그리고, 제1 영역과 제2 영역 사이에 전압-투과율 곡선에 차이를 발생시켜 2개의 도메인으로 분할하는 효과가 있기 때문에 측면 시인성을 개선할 수 있다.
- [0059] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명하면, 제2 기관(210) 위에 차광 부재(220), 덮개막(250), 공통 전극(270)이 형성되어 있고, 공통 전극(270) 위에는 상부 배향막(미도시)이 형성될 수 있다. 공통 전극(270)은 공통 전압을 전달한다.
- [0060] 색필터(230)가 위치하지 않는 영역 및 색필터(230)의 일부 위에는 차광 부재(220)가 위치한다. 차광 부재(220)는 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b)을 따라 뻗어 위아래로 확장되어 있으며 제1 박막 트랜지스터(Qa), 제2 박막 트랜지스터(Qb) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 영역을 덮는 제1 차광 부재(220a)와 데이터선(171)을 따라 뻗어 있는 제2 차광 부재(220b)를 포함한다.
- [0061] 제3 전극에 해당하는 공통 전극(270)은 화소 영역에서 통판(plate) 모양으로 형성될 수 있다. 통판(plate) 모양은 쪼개지지 아니한 통짜 그대로의 판 모양을 말한다.
- [0062] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 액정층(3)은 반응성 메소젠(reactive mesogen)을 포함하는 배향 보조제를 포함함으로써 액정 분자들은 그것의 장축이 화소 전극(191)의 미세 가지부(194a, 194b)의 길이 방향에 대략 평행하도록 선경사를 가질 수 있다. 배향 보조제는 액정층이 아닌 배향막에 포함될 수도 있다.
- [0063] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다. 도 4는 도 3의 절단선 IV-IV'를 따라 자른 단면도이고, 도 5는 도 3의 절단선 V-V'를 따라 자른 단면도이다.
- [0064] 도 3 내지 도 5를 참고하면, 대부분의 구성은 도 1 및 도 2에서 설명한 실시예와 동일하다. 따라서, 도 1 및 도 2의 실시예와 차이가 있는 부분에 대해서만 설명하기로 하고, 도 1 및 도 2에서 설명한 내용은 도 3 내지 도 5의 실시예와 배치되지 않는 한 도 3 내지 도 5의 실시예에 적용할 수 있다.
- [0065] 도 3 및 도 4를 참고하면, 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)을 각각을 통해 제1 드레인 전극(175a)과 제2 부화소 전극(191b)의 상단의 돌출부(197b) 및 제2 드레인 전극(175b)과 제1 부화소 전극(191a)의 하단의 돌출부(197a)가 접촉하고 있고, 도 1 및 도 2의 실시예와 달리 제1 전극(190a, 190b)의 말단부(195a, 195b)가 형성되어 있지 않다. 따라서, 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)에서 제1 전극(190a, 190b)과 화소 전극(191)이 전기적으로 연결되지는 않는다.
- [0066] 도 3 및 도 5를 참고하면, 제1 전극(190a, 190b) 위에 위치하는 절연막(180b)에는 화소 전극(191)의 세로 줄기

부(192a, 192b)를 따라 길게 뻗어 있는 막대 형상의 접촉 구멍(186a, 186b)이 형성되어 있다.

- [0067] 막대 형상의 접촉 구멍(186a, 186b)을 통해 제1 부화소 전극(191a)과 제1 전극(190a) 및 제2 부화소 전극(191b)과 제1 전극(190b)은 서로 접촉한다.
- [0068] 도면에서는 막대 형상의 접촉 구멍(186a, 186b)이 세로 줄기부(192a, 192b)를 따라 뻗은 형태로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 가로 줄기부(193a, 193b)를 따라 길게 뻗은 형태로 형성될 수 있다. 또한, 막대 형상의 접촉 구멍(186a, 186b)이 세로 줄기부(192a, 192b)를 따라 뻗은 부분과 가로 줄기부(193a, 193b)를 따라 뻗은 부분을 포함하는 십자형일 수 있다. 하지만, 부화소 전극(191a, 191b)과 제1 전극(190a, 190b)을 연결하는 접촉 구멍(186a, 186b)이 반드시 막대 형상일 필요는 없고, 부화소 전극(191a, 191b)과 제1 전극(190a, 190b)을 전기적으로 연결할 수 있는 어떤 형상으로도 변형 가능하다.
- [0069] 따라서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동시 제1 부화소 전극(191a)과 제1 전극(190a) 및 제2 부화소 전극(191b)과 제1 전극(190b)은 서로 등전위를 가질 수 있다.
- [0070] 도 3 내지 도 5의 실시예에서 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)에서는 제1 전극(190a, 190b)과 화소 전극(191)이 전기적으로 연결되지는 않는 것으로 설명하였으나, 도 1 및 도 2의 실시예와 동일하게 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b) 내에서 각각 제1 전극(190b)의 말단부(195b)가 제2 부화소 전극(191b)의 상단의 돌출부(197b)와 접촉하고, 제1 전극(190a)의 말단부(195a)가 제1 부화소 전극(191a)의 하단의 돌출부(197a)와 접촉하도록 형성하는 것도 가능하다. 이러한 구조는 제1 전극(190a, 190b)와 화소 전극(191)의 접촉 면적을 넓게 한다.
- [0071] 도 6은 도 1에서 나타낸 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0072] 도 6을 참고하여 도 1 및 도 3에서 나타낸 액정 표시 장치의 회로도적 구조 및 동작에 대해 설명하기로 한다.
- [0073] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 게이트선(121a), 제2 게이트선(121b), 유지 전극선(131), 그리고 데이터선(171)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0074] 화소(PX)는 제1 부화소(PXa), 제2 부화소(PXb) 및 감압부(Cd)를 포함한다.
- [0075] 제1 부화소(PXa)는 제1 스위칭 소자(Qa), 제1 액정 축전기(Clca) 및 제1 유지 축전기(Csta)를 포함하고, 제2 부화소(PXb)는 제2 스위칭 소자(Qb), 제2 액정 축전기(Clcb) 및 제2 유지 축전기(Cstb)를 포함하며, 감압부(Cd)는 제3 스위칭 소자(Qc) 및 감압 축전기(Cstd)를 포함한다.
- [0076] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 하부 표시판에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 제1 게이트선(121a)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)와 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)와 각각 연결되어 있다.
- [0077] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 하부 표시판에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 제2 게이트선(121b)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제1 액정 축전기(Clca)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 감압 축전기(Cstd)와 연결되어 있다.
- [0078] 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)는 각각 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)와 연결된 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)과 상부 표시판의 공통 전극이 중첩하여 이루어진다. 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)는 유지 전극선(131)과 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)이 중첩하여 이루어진다.
- [0079] 감압 축전기(Cstd)는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자와 유지 전극선(131)에 연결되어 있으며, 하부 표시판에 구비된 유지 전극선(131)과 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자가 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다.
- [0080] 도 1 및 도 3에 나타낸 액정 표시 장치의 동작에 대해 설명한다.
- [0081] 우선, 제1 게이트선(121a)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 이에 연결된 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)가 턴 온 된다.
- [0082] 이에 따라 데이터선(171)의 데이터 전압은 턴 온 된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)에 동일하게 인가된다. 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)는 공통 전극(270)의 공통 전압(Vcom)과 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 전압 차이만큼 충전되므로 제1 액정 축전기(Clca)의 충전 전압과 제2 액정 축전기(Clcb)의 충전 전압도 서로 동일하다. 이 때, 제2 게이트선(121b)에는 게이트 오프 전압(Voff)이 인가된다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따르면 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)과 제1 전극

(190a, 190b)이 절연막(180b)을 사이에 두고 이중 전극 구조를 갖는 제1 영역이 존재한다. 따라서, 이중 전극 구조를 갖는 제1 영역에서는 통관 모양인 제1 전극(190a, 190b)의 영향으로 수직 전계가 강해져서 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b) 각각의 제1 영역과 제2 영역에서의 충전 전압은 서로 다를 수 있다.

[0083] 다음, 제1 게이트선(121a)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가됨과 동시에 제2 게이트선(121b)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면, 제1 게이트선(121a)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 턴 오프되고, 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴 온 된다. 이에 따라 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자와 연결된 제1 부화소 전극(191a)의 전하가 감압 축전기(Cstd)로 흘러 들어 제1 액정 축전기(Clca)의 전압이 하강한다.

[0084] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치가 프레임 반전으로 구동되고 현재 프레임에서 데이터선(171)에 공통 전압(Vcom)을 기준으로 극성이 양(+)인 데이터 전압이 인가되는 경우를 예로 하여 설명하면, 이전 프레임이 끝난 후에 감압 축전기(Cstd)에는 음(-)의 전하가 모여있게 된다. 현재 프레임에서 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 되면 제1 부화소 전극(191a)의 양(+)의 전하가 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 감압 축전기(Cstd)로 흘러 들어와 감압 축전기(Cstd)에는 양(+)의 전하가 모이게 되고 제1 액정 축전기(Clca)의 전압은 하강하게 된다. 다음 프레임에서는 반대로 제1 부화소 전극(191a)에 음(-)의 전하가 충전된 상태에서 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 됨에 따라 제1 부화소 전극(191a)의 음(-)의 전하가 감압 축전기(Cstd)로 흘러 들어 감압 축전기(Cstd)에는 음(-)의 전하가 모이고 제1 액정 축전기(Clca)의 전압은 역시 하강하게 된다.

[0085] 이와 같이 본 실시예에 따르면 데이터 전압의 극성에 상관없이 제1 액정 축전기(Clca)의 충전 전압을 제2 액정 축전기(Clcb)의 충전 전압보다 항상 낮게 할 수 있다. 따라서 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)의 충전 전압을 다르게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상할 수 있다.

[0086] 본 실시예와 다르게 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 각각 서로 다른 데이터선을 통해 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가 받거나 각각 서로 다른 게이트선에 연결되어 서로 다른 시간에 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가 받을 수도 있다. 또는 제1 부화소 전극(191a)만이 스위칭 소자를 통해 데이터 전압을 인가 받고 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)과의 용량성 결합을 통해 상대적으로 낮은 전압을 인가 받을 수도 있다. 이와 같은 여러 실시예의 경우, 제3 스위칭 소자(Qc) 및 감압 축전기(Cstd) 등은 생략될 수 있다.

[0087] 도 7은 도 1의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전압-투과율을 나타내는 그래프이고, 도 8은 도 7의 그래프를 정규화한 그래프이다.

[0088] 도 7 및 도 8에서 점선은 본 발명의 실시예에 따른 화소 영역 가운데 이중 전극 구조를 갖는 제1 영역에서의 전압-투과율 관계를 나타내고, 실선은 단일 전극 구조를 갖는 제2 영역에서의 전압-투과율 관계를 나타낸다.

[0089] 도 7 및 도 8을 참고하면, 이중 전극 구조를 갖는 제1 영역에서 문턱 전압(Vth)이 좌측으로 이동(shift)되고 투과율이 높음을 확인할 수 있고, 도 8의 정규화 그래프를 살펴볼 때, 제1 영역과 제2 영역에서 시인성 특성을 개선할 수 있는 정도로 전압-투과율 차이가 발생함을 확인할 수 있다.

[0090] 도 9 및 도 10 각각은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

[0091] 도 9 및 도 10을 참고하면, 대부분의 구성은 도 1에서 설명한 실시예와 동일하다. 따라서, 도 1의 실시예와 차이가 있는 부분에 대해서만 설명하기로 하고, 도 1에서 설명한 내용은 도 9 및 도 10의 실시예와 배치되지 않는 한 도 9 및 도 10의 실시예에 적용할 수 있다.

[0092] 도 9를 참고하면, 제2 부화소 전극(191b)과 중첩하는 통관 모양의 제1 전극(190b)이 육각형 모양을 갖는다. 도 9의 실시예에서와 같이 제2 부화소 전극(191b)에 마름모 패턴을 일부 적용하였을 때에는 3% 정도의 텍스처(texture)가 발생하였다.

[0093] 도 10을 참고하면, 제1 전극(190a, 190b)이 사각형 모양을 갖는다. 도 10의 실시예에서와 같이 제1 전극(190a, 190b)이 화소 영역의 가장자리 부분까지 위치하고 있을 때에는 15% 정도의 텍스처(texture)가 발생하였다.

[0094] 도 9 및 도 10의 실시예 대비하여 도 1 및 도 3에서 설명한 실시예에서는 텍스처(texture)가 0.7% 정도로 거의 발생하지 않았다.

[0095] 다시 말해, 제1 전극(190a, 190b)의 모양이 마름모 패턴에서 벗어날수록 텍스처(texture)가 증가한다. 따라서, 제1 전극(190a, 190b)의 모양은 마름모 패턴과 같이 화소 전극(191)의 십자형 줄기부로부터 사선 방향으로 뻗어 있는 미세 가지부(194a, 194b)를 가로지르는 방향으로 형성되고, 십자형 줄기부의 중심축을 기준으로 형성되는

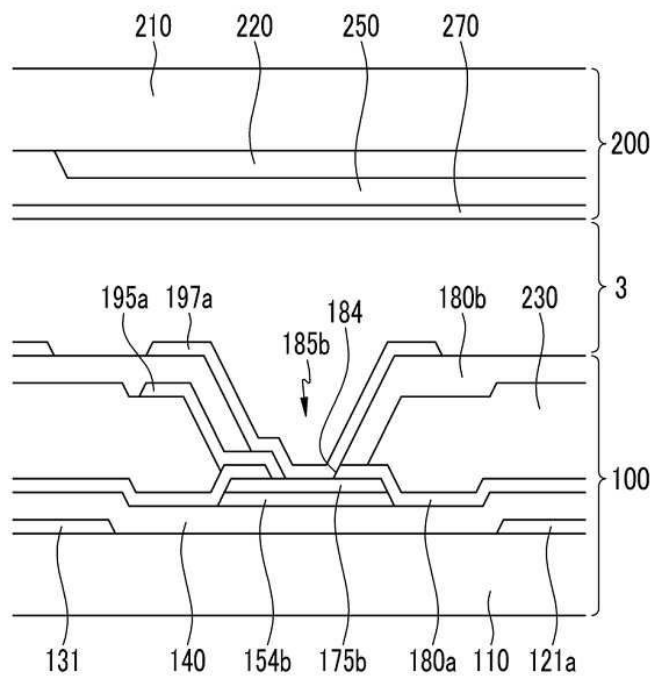
것이 바람직하다. 이 때, 미세 가지부(194a, 194b)의 장축 방향과 마름모 패턴의 가장자리 변은 대략 $90^{\circ} \pm 45^{\circ}$ 이내에 있는 것이 바람직하다.

[0096] 이상에서 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.

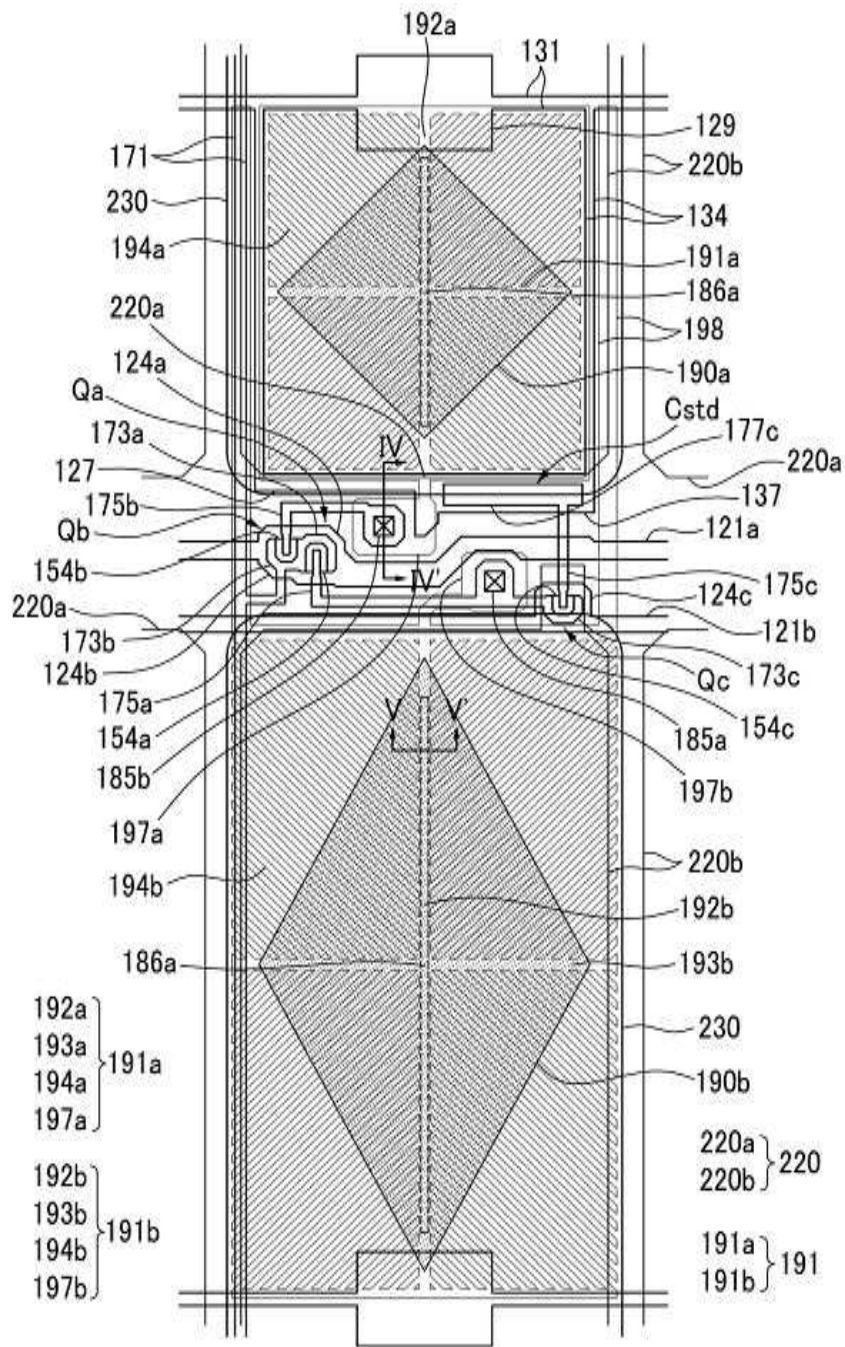
부호의 설명

[0097]	3 액정층	100 하부 표시판
	110, 210 제1 및 제2 기관	121a, 121b 게이트선
	124a, 124b 게이트 전극	140 게이트 절연막
	154a, 154b, 154c 반도체	171 데이터선
	173a, 173b, 173c 소스 전극	175a, 175b, 175c 드레인 전극
	180a 보호막	
	184, 185a, 185b, 186a, 186b 접촉 구멍	
	191: 화소 전극	200: 상부 표시판
	220a, 220b: 차광 부재	230 색필터
	250 덮개막	270 공통 전극

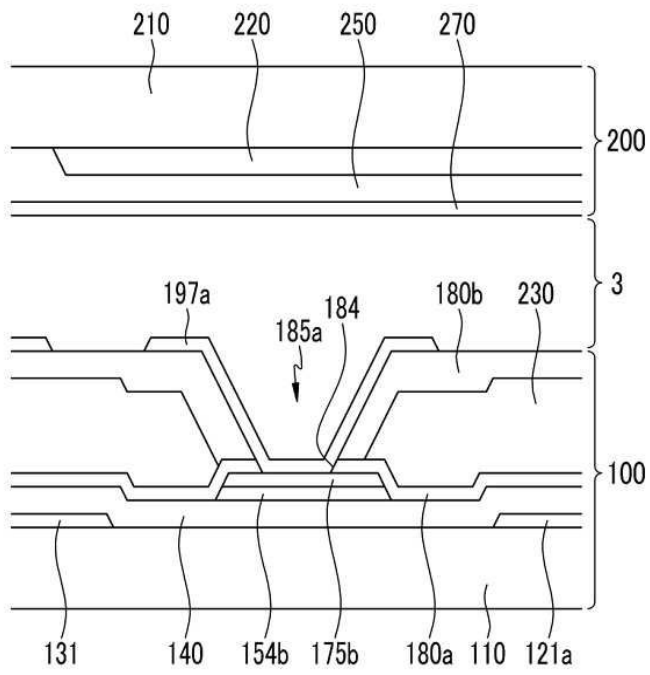
도면2



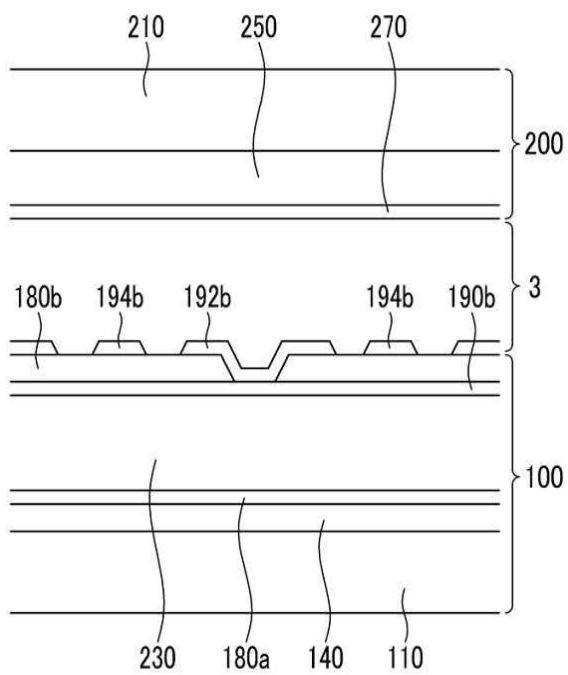
도면3



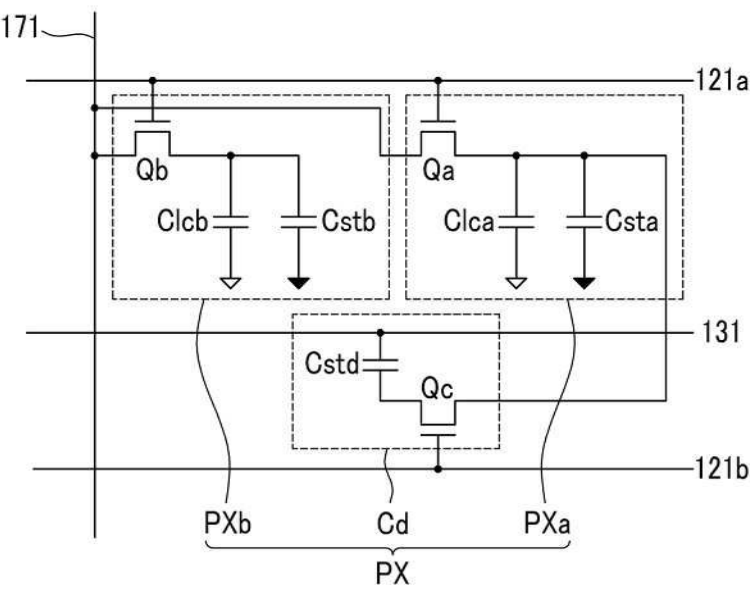
도면4



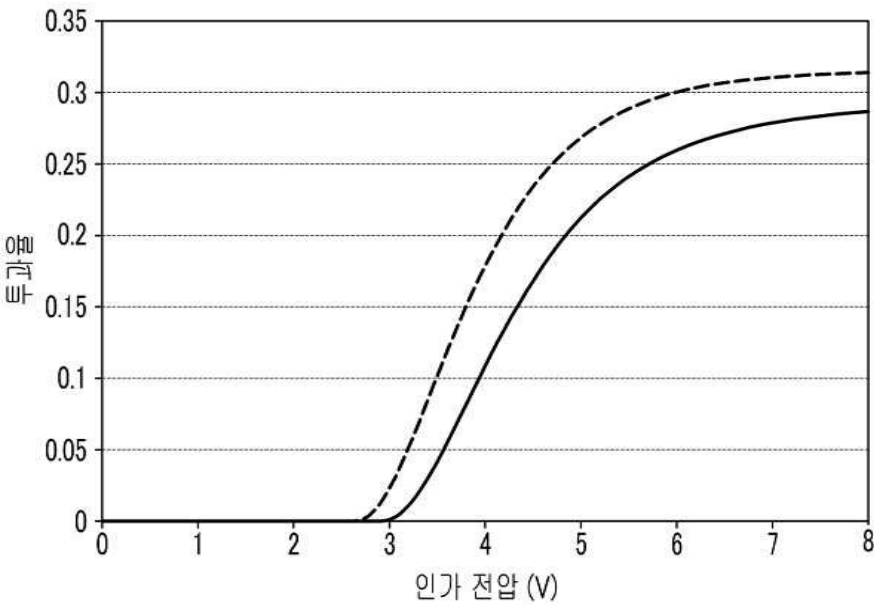
도면5



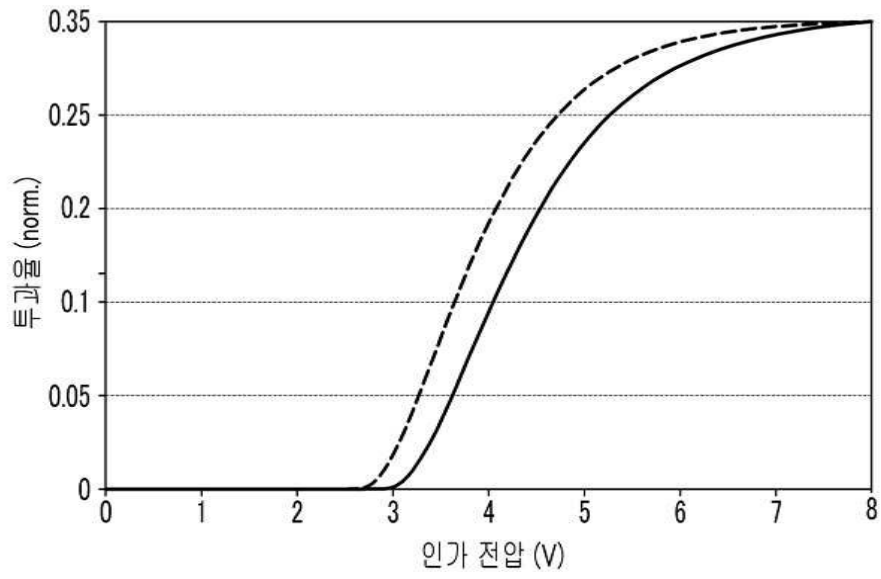
도면6



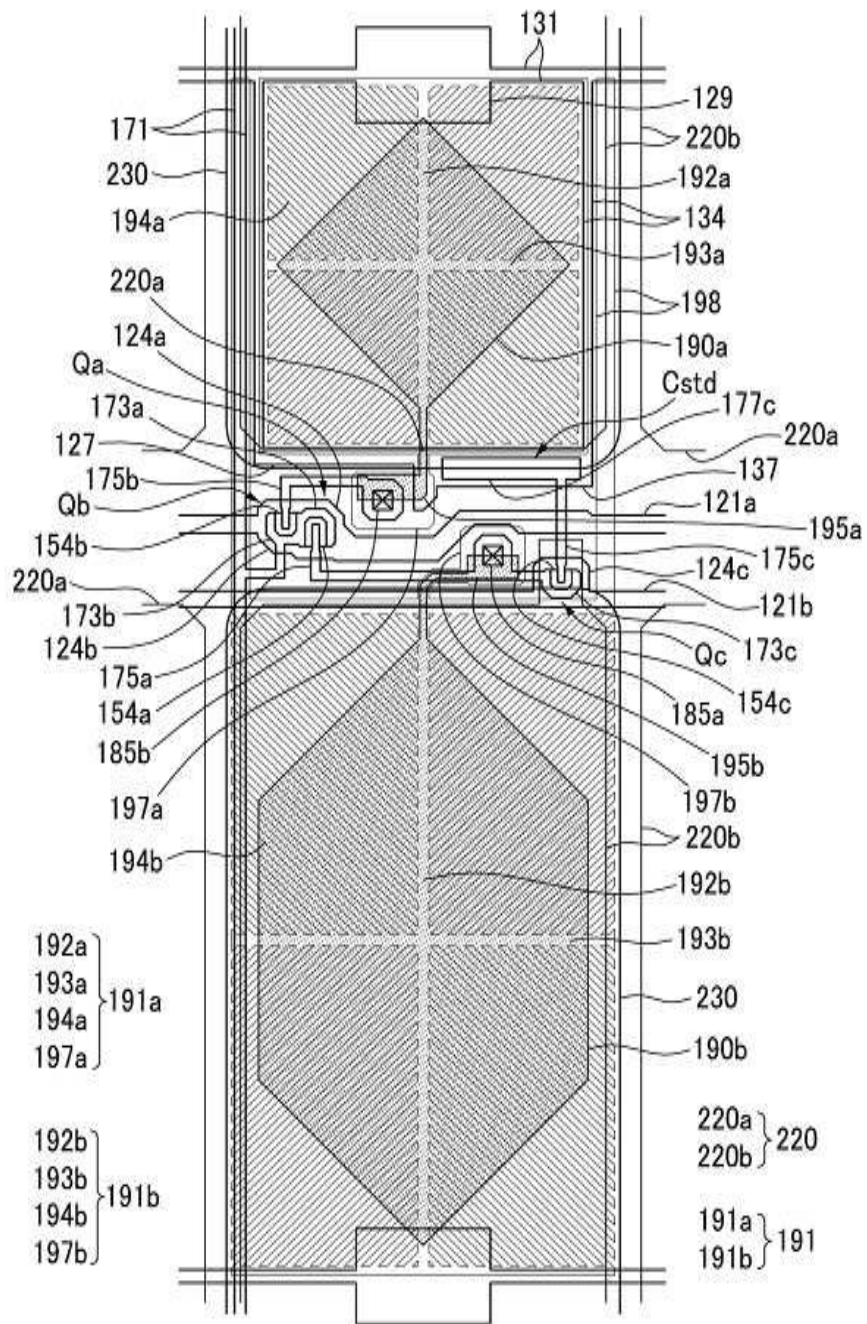
도면7



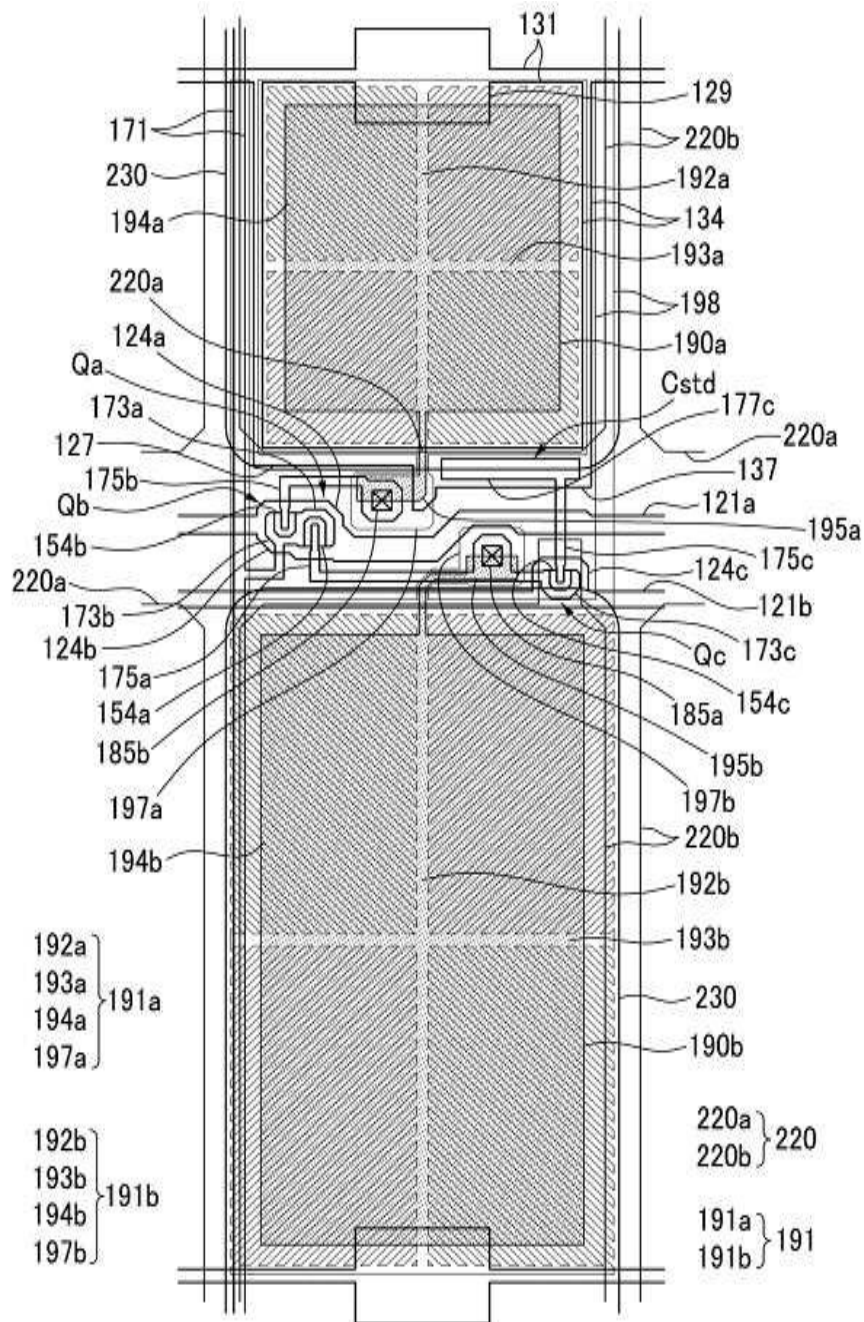
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101952935B1	公开(公告)日	2019-02-28
申请号	KR1020120022390	申请日	2012-03-05
[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	정연학 이각석 신기철		
发明人	정연학 이각석 신기철		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133707 G02F2001/133742 G02F2001/134345 G02F2201/122 G02F2201/123		
审查员(译)	Hansangil		
其他公开文献	KR1020130101329A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器包括用于接收公共电压的公共电极。液晶显示器还包括用于接收数据电压的像素电极，该像素电极与液晶显示器的像素相关联。液晶显示器还包括电连接到像素电极的开关元件，用于控制数据电压的传输。液晶显示器还包括设置在公共电极和像素电极之间的液晶层。液晶显示器还包括板电极，该板电极电连接至开关元件并且包括与像素电极叠置的板，其中，像素电极的面积大于该板的面积。像素电极和平板电极是等电位的。

