



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0061120
(43) 공개일자 2010년06월07일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0120014

(22) 출원일자 2008년11월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김훈

경기 안산시 상록구 사동 대우 푸르지오 7차 701동 1604호

백승수

서울특별시 관악구 남현동 602-55번지 302호

나혜석

서울특별시 강북구 수유3동 170-43호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

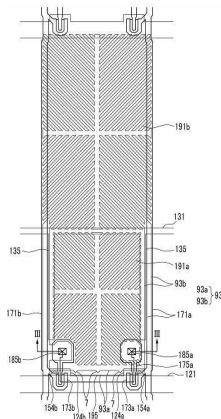
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판 위에 형성되어 있는 게이트선과 데이터선, 상기 게이트선과 데이터선에 연결되어 있으며, 간극을 사이에 두고 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 제2 기판 위에 형성되어 있으며, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 개재되어 있으며 복수의 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하며, 상기 제1 및 제2 부화소 전극은 각각 복수의 미세 가지부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부를 둘러싸는 연결부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극의 연결부에는 복수의 노치가 형성되어 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선과 데이터선,

상기 게이트선과 데이터선에 연결되어 있으며, 간극을 사이에 두고 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극,

제2 기관 위에 형성되어 있으며, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고

상기 화소 전극과 상기 공통전극 사이에 개재되어 있으며 복수의 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하며,

상기 제1 및 제2 부화소 전극은 각각 복수의 미세 가지부를 포함하고,

상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부를 둘러싸는 연결부를 포함하고,

상기 제2 부화소 전극의 연결부에는 복수의 노치가 형성되어 있는

액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 및 제2 부화소 전극은 각각 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부영역을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 복수의 액정 분자는 상기 미세 가지부의 길이 방향으로 선경사를 이루며 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 화소 전극 또는 상기공통 전극 위에 형성되어 있는 배향막을 더 포함하며,

상기 배향막은 상기 미세 가지부의 길이 방향으로 광 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 상기 복수의 부영역의 경계를 이루는 가로 줄기부 및 세로 줄기부를 포함하고,

상기 제1 및 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 각각 상기가로 줄기부 또는 세로 줄기부로부터 시작하여 상기 제1 및 상기 제2 부화소 전극의 가장자리를 향해 뻗어나가는 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극의 상기 미세 가지부의 경계 중 일부는 제1 가상의 직선 위에 놓이고, 상기 게이트선은 상기 제1 가상의 직선과 이격되어 있고 평행한 제2 가상의 직선 위에 놓이는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제1 가상의 직선과 상기 제2 가상의 직선은 약 $2\mu\text{m}$ 내지 약 $7\mu\text{m}$ 이격되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 복수의 노치는 등간격으로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 복수의 노치는 3개 내지 5개인 액정 표시 장치.

청구항 10

제7항에서,

상기 노치는 삼각형, 사각형, 사다리꼴 또는 반원형의 모양을 가진 액정 표시 장치.

청구항 11

제7항에서,

상기 제1 부화소 전극의 전압이 제2 부화소 전극의 전압보다 높은 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 복수의 노치는 등간격으로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 복수의 노치는 3개 내지 5개인 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항에서,

상기 노치는 삼각형, 사각형, 사다리꼴 또는 반원형의 모양을 가진 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극의 전압이 제2 부화소 전극의 전압보다 높은 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[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 중에서도 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자를 그 장축이 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치가 개발되고 있다.
- [0004] 수직 배향 방식 액정 표시 장치에서는 광시야각 확보가 중요한 문제이고, 이를 위하여 전기장 생성 전극에 미세 슬릿 등의 절개부를 형성하거나 전기장 생성 전극 위에 돌기를 형성하는 등의 방법을 사용한다. 절개부 및 돌기는 액정 분자가 기울어지는 방향(tilt direction)을 결정해 주므로, 이들을 적절하게 배치하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 시야각을 넓힐 수 있다.
- [0005] 한편 수직 배향 모드의 액정 표시 장치는 전면 시인성에 비하여 측면 시인성이 떨어질 수 있는데, 이를 해결하기 위하여 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 개의 부화소의 전압을 달리하는 방법이 제시되었다. 이러한 액정 표시 장치에서 액정 표시 장치의 킥백 전압을 줄이기 위하여, 하이 전압이 인가되는 부화소와 게이트선을 소정 거리이상 이격시켜 형성하고 있다.
- [0006] 그러나, 화소 전극과 게이트선이 이격되어 형성되면, 게이트선 부근의 액정은 화소 전극에 형성된 경사 방향 결정 부재의 영향을 받지 못하게 되어, 불규칙한 텍스처(texture)가 발생하게 된다. 이러한 불규칙한 텍스처에 의해 표시 장치의 표시 품질이 저하된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 표시 장치의 킥백 전압을 줄이면서도 불규칙한 텍스처가 발생하지 않는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선과 데이터선, 상기 게이트선과 데이터선에 연결되어 있으며, 간극을 사이에 두고 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 제2 기관 위에 형성되어 있으며, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 개재되어 있으며 복수의 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하며, 상기 제1 및 제2 부화소 전극은 각각 복수의 미세 가지부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부를 둘러싸는 연결부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극의 연결부에는 복수의 노치가 형성되어 있다.
- [0009] 상기 제1 및 제2 부화소 전극은 각각 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부영역을 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 복수의 액정 분자는 상기 미세 가지부의 길이 방향으로 선경사를 이루며 배향될 수 있다.
- [0011] 상기 화소 전극 또는 상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 배향막을 더 포함하며, 상기 배향막은 상기 미세 가지부의 길이 방향으로 광 배향될 수 있다.
- [0012] 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 상기 복수의 부영역의 경계를 이루는 가로 줄기부 및 세로 줄기부를 포함하고, 상기 제1 및 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 각각 상기가로 줄기부 또는 세로 줄기부로부터 시작하여 상기 제1 및 상기 제2 부화소 전극의 가장자리를 향해 뻗을 수 있다.
- [0013] 상기 제1 부화소 전극의 상기 미세 가지부의 경계 중 일부는 제1 가상의 직선 위에 놓이고, 상기 게이트선은 상기 제1 가상의 직선과 이격되어 있고 평행한 제2 가상의 직선 위에 놓일 수 있다.
- [0014] 상기 제1 가상의 직선과 상기 제2 가상의 직선은 약 2 μ m 내지 약 7 μ m 이격될 수 있다.
- [0015] 상기 복수의 노치는 등간격으로 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 복수의 노치는 3개 내지 5개일 수 있다.
- [0017] 상기 노치는 삼각형, 사각형, 사다리꼴 또는 반원형의 모양을 가질 수 있다.
- [0018] 상기 제1 부화소 전극의 전압이 제2 부화소 전극의 전압보다 높을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0019] 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.

- [0020] 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.
- [0021] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(GL), 복수 쌍의 데이터선(DLa, DLb) 및 복수의 유지 전극선(SL)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 액정 표시 장치를 구조적으로 보면 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0023] 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXa, PXb)를 포함하며, 부화소(PXa, PXb)는 스위칭 소자(Qa, Qb)와 액정 축전기(Clca, Clcb) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Csta, Cstb)를 포함한다.
- [0024] 스위칭 소자(Qa, Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DLa, DLb)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clca, Clcb) 및 유지 축전기(Csta, Cstb)와 연결되어 있다.
- [0025] 액정 축전기(Clca, Clcb)는 부화소 전극(191a, 191b)과 공통 전극(270)을 두 단자로 하고, 두 단자 사이의 액정층(3) 부분을 유전체로 하여 형성된다.
- [0026] 액정 축전기(Clca, Clcb)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Csta, Cstb)는 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극선(SL)과 부화소 전극(191a, 191b)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 유지 전극선(SL)에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다.
- [0027] 두 액정 축전기(Clca, Clcb)에 충전되는 전압은 서로 약간의 차이가 나도록 설정되어 있다. 예를 들면, 액정 축전기(Clca)에 인가되는 데이터 전압이 액정 축전기(Clcb)에 인가되는 데이터 전압에 비하여 항상 낮거나 높도록 설정한다. 이렇게 두 액정 축전기(Clca, Clcb)의 전압을 적절하게 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있어 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0028] 그러면 도 2 및 도 3을 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해서 더욱 상세히 설명한다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0030] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주보는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200), 그리고 그 사이에 들어있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0031] 먼저, 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0032] 도 2 및 도 3을 참고하면, 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.
- [0033] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 제1 및 제2 게이트 전극(gate electrode)(124a, 124b)을 포함한다.
- [0034] 유지 전극선은 게이트선(121)과 실질적으로 나란하게 뻗은 줄기선(stem)(131)과 이로부터 뻗어 나온 복수의 유지 전극(135)을 포함한다.
- [0035] 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0036] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어진 복수의 제1 및 제2 반도체(151a, 151b)가 형성되어 있다. 각 반도체(151a, 151b)는 게이트 전극을 향해 돌출된 돌출부(154a, 154b)를 포함한다.
- [0037] 반도체(151a, 151b) 위에는 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161a, 161b, 163b, 163b, 165a,

165b)가 형성되어 있으며, 저항성 접촉 부재(161a, 161b, 163a, 163b, 165a, 165b)는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.

- [0038] 저항성 접촉 부재(161a, 161b, 163b, 165b, 165a, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수 쌍의 데이터선(data line)(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(drain electrode)(175a, 175b)이 형성되어 있다.
- [0039] 데이터선(171a, 171b)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선의 줄기선(131)과 교차한다. 데이터선(171a, 171b)은 제1, 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗어 U자형으로 굽은 제1 및 제2 소스 전극(source electrode)(173a, 173b)을 포함하며, 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)은 제1, 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 중심으로 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)과 마주한다.
- [0040] 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 제1 소스 전극(173a)으로 일부 둘러싸인 한 쪽 끝에서부터 위로 뻗어 있으며 반대쪽 끝은 다른 층과의 접속을 위해 면적이 넓을 수 있다.
- [0041] 그러나 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 비롯한 데이터선(171a, 171b)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0042] 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b), 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b) 및 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 제1 및 제2 반도체(151a, 151b)의 돌출부(154a, 154b)와 함께 제1 및 제2 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qa, Qb)를 이루며, 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)의 채널(channel)은 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)과 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b) 사이의 제1 및 제2 반도체(151a, 151b)의 돌출부(154a, 154b)에 형성된다.
- [0043] 저항성 접촉 부재(161a, 161b, 163a, 163b, 165a, 165b)는 그 아래의 제1 및 제2 반도체(151a, 151b)의 돌출부(154a, 154b)와 그 위의 데이터선(171a, 171b) 및 드레인 전극(175a, 175b) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(151a, 151b)에는 소스 전극(173a, 173b)과 드레인 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터선(171a, 171b) 및 드레인 전극(175a, 175b)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0044] 저항성 접촉 부재(161a, 161b, 163a, 163b, 165a, 165b)와 데이터선(171a, 171b, 173a, 173b) 및 드레인 전극(175a, 175b)은 동일한 평면 패턴을 가지고, 드레인 전극(175a, 175b)과 소스 전극(173a, 173b) 사이의 노출된 부분을 제외하고 반도체(151a, 151b)와 실질적으로 동일한 평면 패턴을 가질 수 있다.
- [0045] 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 및 노출된 반도체(151a, 151b) 부분 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위로 만들어진 하부 보호막(180p)이 형성되어 있다.
- [0046] 하부 보호막(180p) 위에는 색 필터(230)가 형성되어 있다. 여기서 하부 보호막(180p)은 색필터(230)의 안료가 노출된 반도체(154a, 154b) 부분으로 유입되는 것을 방지할 수 있다. 그러나 색필터(230)는 공통 전극 표시판(200) 위에 형성되어 있을 수 있다.
- [0047] 색필터(230) 위에는 상부 보호막(180q)이 형성되어 있다. 상부 보호막(180q)은 무기 물질로 형성할 수 있다. 상부 보호막(180q)은 색필터(230)가 들뜨는 것을 방지하고 색필터(230)로부터 유입되는 용제(solvent)와 같은 유기물에 의한 액정층(3)의 오염을 억제하여 화면 구동 시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지한다.
- [0048] 상부 보호막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191)이 형성되어 있다.
- [0049] 각 화소 전극(191)은 간극(91)을 사이에 두고 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함한다.
- [0050] 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 전체적인 모양은 사각형이며 가로 줄기부 및 이와 직교하는 세로 줄기부로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한 가로 줄기부와 세로 줄기부에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어지며 각부영역은 복수의 미세 가지부를 포함한다.
- [0051] 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)을 둘러싸고 있다. 제2 부화소 전극(191b)은 미세 가지부로부터 연결되어 제1 부화소 전극(191a)의 3면을 둘러싸고 있으며, 사각 반고리 형태를 가진 연결부(93)를 포함한다. 연결부(93)는 게이트선(121)과 나란한 제1 부분(93a)과 두 데이터선(171a, 171b)과 나란한 두 개의 제2 부분(93b)을 포함한다. 제1 부분(93a)과 제2 부분(93b)은 서로 연결되어 제1 부화소 전극(191a)의 3면을 둘러싸고 있다.

- [0052] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 미세 가지부 중 하나는 가로 줄기부 또는 세로 줄기부에서부터 왼쪽 위방향으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 다른 하나의 미세 가지부는 가로 줄기부 또는 세로 줄기부에서부터 오른쪽 위방향으로 비스듬하게 뻗어 있다. 또한 다른 하나의 미세 가지부는 가로 줄기부 또는 세로 줄기부에서부터 왼쪽 아래 방향으로 뻗어 있으며, 나머지 하나의 미세 가지부는 가로 줄기부 또는 세로 줄기부에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다.
- [0053] 각 미세 가지부는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부와 대략 45도 또는 135도의 각을 이룬다. 또한 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부는 서로 직교할 수 있다.
- [0054] 도시하지 않았으나 미세 가지부의 폭은 가로 줄기부 또는 세로 줄기부에 가까울수록 넓어질 수 있다.
- [0055] 화소 전극(191) 전체에서 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 면적이 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 면적보다 클 수 있으며, 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 면적보다 1.0배에서 2.5배 정도 클 수 있다. 그러나, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 형태나 면적 비는 다양하게 변형 가능하다.
- [0056] 도 2를 참고하면, 화소 전극(191) 중 제1 부화소 전극(191a)은 게이트선(121)과 평면 형태상 이격되어 있다. 이때, 이격된 제1 부화소 전극(191a)과 게이트선(121) 사이의 간격은 약 $2\mu\text{m}$ 내지 약 $7\mu\text{m}$ 일 수 있다. 높은 데이터 전압이 인가되는 제1 부화소 전극(191a)과 게이트선(121)을 이격하여 형성함으로써, 제1 부화소 전극(191a)과 게이트선(121) 사이에 형성되는 불필요한 용량 형성을 줄여 킥백 전압을 줄일 수 있다.
- [0057] 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)에는 오목하게 패여 있는 복수의 노치부(7)가 형성되어 있다. 복수의 노치부(7)는 서로 동일한 간격으로 이격되어 배치될 수 있다. 노치부(7)는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)의 미세 가지부로부터 이격되어 있는 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a) 위에 배치되어 있는 액정 분자들의 움직임을 효과적으로 제어하여 액정 분자의 배열 방향이 달라지는 특이점(singular point)이 항상 같은 위치에 오도록 한다. 즉, 항상 노치부(7)에 특이점이 형성되도록 하여 액정이 흐트러지는 부분이 달라지는 것을 방지한다. 이에 의하여 불규칙한 텍스처 발생을 억제하여, 얼룩이나 잔상이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 노치부(7) 삼각형 또는 사각형 또는 사다리꼴 또는 원반형의 모양을 가질 수 있다.
- [0058] 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 접촉 구멍(185a, 185b)을 통하여 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0059] 이러한 화소 전극(191)의 평면 패턴은 다양한 모양으로 형성될 수 있다. 본 실시예에서는 화소 전극(191)이 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함하고, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 각기 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)에 연결되어 있으나, 다른 실시예에서는 화소 전극(191)은 하나의 전극으로 이루어질 수 있으며, 하나의 드레인 전극에 연결될 수 있다.
- [0060] 화소 전극(191) 위에는 하부 배향막(11)이 형성되어 있다.
- [0061] 다음으로 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0062] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다.
- [0063] 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(도시하지 않음)를 가지고 있으며, 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다. 그러나 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수 있다.
- [0064] 차광 부재 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 유기 절연물로 만들어질 수 있으며, 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.
- [0065] 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 파위로 만들어진다.
- [0066] 공통 전극(270) 위에는 상부 배향막(21)이 형성되어 있다.
- [0067] 하부 배향막(11) 및 상부 배향막(21)은 수직 배향막일 수 있다.
- [0068] 그리고 하부 박막 트랜지스터 표시판 및 상부 공통 전극 표시판의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있을 수 있다.

- [0069] 하부 박막 트랜지스터 표시판 및 상부 공통 전극 표시판 사이에는 액정층(3)이 들어있으며, 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(31)를 포함한다. 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 장축이 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 미세 가지부의 길이 방향에 대략 평행하게 되도록 선경사(pretilt)를 가지고 있으며 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다. 또한, 액정층(3)에는 광 중합체를 더 포함하여, 이러한 광 중합체에 의하여 액정분자(31)들은 장축이 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 미세 가지부의 길이 방향에 대략 평행하도록 선경사를 가질 수 있다.
- [0070] 게이트선(121)에 게이트 신호를 인가하면 데이터 전압이 데이터선(171a, 171b)을 통해 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)에 인가된다. 그러면 데이터 전압을 인가 받은 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 공통 전압을 인가 받은 공통 전극(270)과 함께 액정층(3)에 전기장을 생성하게 된다. 이때, 미세 가지부의 변들은 전기장을 왜곡하여 미세 가지부의 변에 수직인 수평 성분을 만들어 내고 액정 분자(31)들의 경사 방향은 수평 성분에 의하여 결정되는 방향으로 결정된다. 따라서 액정 분자(31)들이 처음에는 미세 가지부의 변에 수직인 방향으로 기울어지려 한다. 그러나 이웃하는 미세 가지부의 변에 의한 전기장의 수평 성분의 방향이 반대이고 미세 가지부 사이의 간격이 좁기 때문에 서로 반대 방향으로 기울어지려는 액정 분자(31)들이 함께 미세 가지부의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어지게 된다.
- [0071] 본 발명의 한 실시예에서 한 화소의 미세 가지부가 뻗어 나가는 길이 방향이 모두 네방향이므로 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향도 총 네 방향이 된다. 이와 같이 액정 분자(31)가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- [0072] 앞서 설명하였듯이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)에는 복수의 노치부(7)가 형성되어 있다. 따라서, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 미세 가지부와 이격되어 형성되어 있는 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)의 액정 분자(31)들은 노치부(7)에 의해 일정한 형태로 배열될 수 있다. 이러한 노치부(7)는 삼각형, 사각형, 사다리꼴 또는 반원형의 모양을 가질 수 있고, 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a) 주위에 배열되어 있는 액정 분자(31)들의 방향자(director)는 노치부(7)를 향하도록 제어된다. 따라서 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 미세 가지부와 이격되어 형성되어 있는 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a) 주위에서 액정 분자(31)들이 안정적으로 배열되어, 이 부분에서 발생하는 텍스처가 항상 동일한 모양을 가지게 된다. 따라서 텍스처의 변화로 인한 화질의 변화가 방지되고, 이 부분을 차광막으로 가리는 등의 대비책을 세울 수도 있다.
- [0073] 한편, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 각각 다른 데이터선(171a, 171b)을 통해 별개의 데이터 전압을 인가 받으며 면적이 상대적으로 작은 제1 부화소 전극(191a)의 전압이 면적이 상대적으로 큰 제2 부화소 전극(191b)의 전압보다 높다.
- [0074] 이와 같이 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 전압이 다르면 두 화소 전극(191a, 191b)에서 형성되는 액정 축전기(C1ca, C1cb)에 작용하는 전압이 다르므로 각 부화소(PXa, PXb)의 액정 분자(31)들이 기울어진 각도가 달라지므로 이들에 인가되는 전압을 적절하게 맞추면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할수 있으므로 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0075] 그러면, 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 액정 분자의 배열에 대하여 도 4, 도 5a 및 도 5c, 그리고 도 6a 및 도 6b를 참고로 설명한다.
- [0076] 도 4는 본 발명의 한 실험예에 따른 불규칙한 텍스처를 나타내는 전자 현미경 사진이고, 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 전자 현미경 사진이고, 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 액정 분자의 방향자 시뮬레이션 결과를 나타내는 그림이다.
- [0077] 본 실험예에서는 액정 표시 장치에 노치부(7)를 형성하지 않고, 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b), 그리고 공통 전극(270)에 소정의 전압을 인가하여 액정 표시 장치의 액정 분자의 배열을 측정하였고, 동일한 조건에서 액정 표시 장치에 3개의 노치부(7)와 5개의 노치부(7)를 형성한 후 액정 분자의 배열을 측정하였다. 이 결과는 도 4 및 도 5a 내지 도 5c에 도시하였다. 또한, 앞의 조건 하에서, 액정 분자의 방향자 시뮬레이션을 실시하여, 그 결과를 도 6a 및 도 6b에 도시하였다.
- [0078] 먼저 도 4를 참고하면, 도 4의 (a) 내지 (c)에는 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a) 주위에 형성된 불규칙한 텍스처가 도시되어 있다. 도 4에서 불규칙한 텍스처가 형성되는 부분은 점선의 타원으로 표시하였다. 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 달리 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)에 노치부(7)를 형성하지 않은 경우, 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a) 주위에 불규칙한 텍스처가 발생

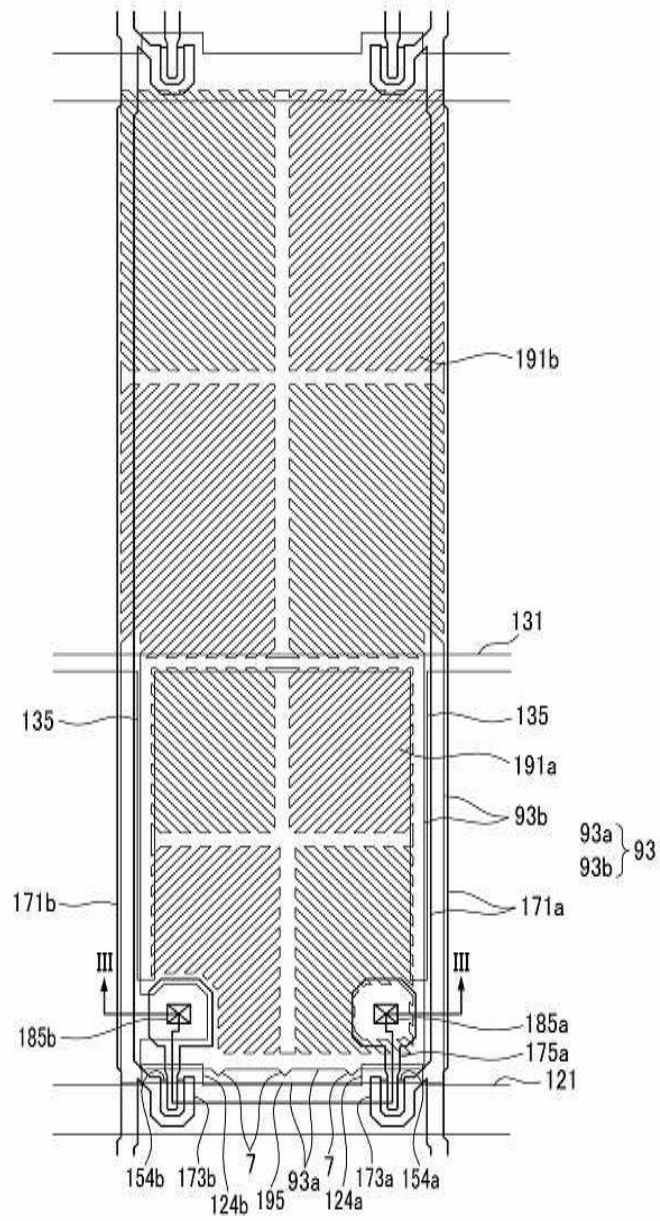
하고 있으며, 불규칙한 텍스처가 발생하는 위치나 그 형태는 동일한 액정 표시 장치에서도 서로 달라 불규칙한 텍스처는 매우 다양하게 나타남을 알 수 있다.

- [0079] 다음으로 도 5a 내지 도 5c를 참고하여 설명한다. 도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 달리 제 2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)에 노치부(7)를 형성하지 않은 경우 액정 표시 장치의 일부를 나타내고, 도 5b와 도 5c는 각기 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)에 3개의 노치부(7)와 5개의 노치부(7)를 형성한 경우 액정 표시 장치의 일부를 나타낸다.
- [0080] 도 5a와 도 5b 및 도 5c를 비교하면, 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)에 노치부(7)를 형성하지 않은 경우 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a) 주위에 불규칙한 텍스처가 발생하고 있는 반면, 본 발명의 실시예와 같이 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)에 노치부(7)를 형성한 경우, 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a) 주위의 액정 분자들도 규칙적으로 배열되어 텍스처가 규칙적으로 나타남을 알 수 있었다. 또한, 노치부(7)의 개수에 따라, 배열되는 형태가 달라짐을 알 수 있었다.
- [0081] 다음으로, 액정 분자의 방향자 시뮬레이션 결과에 대하여 도 6a 및 도 6b를 참고로 설명한다. 도 6a는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 달리 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)에 노치부(7)를 형성하지 않은 경우 액정 분자의 방향자의 움직임을 나타내고, 도 6b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)에 3개의 노치부(7)를 형성한 경우 액정 분자의 방향자의 움직임을 나타낸다.
- [0082] 도 6a와 도 6b에서 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a) 주위의 액정 분자의 방향자가 변화한 부분을 실선 원으로 각기 표시하였다.
- [0083] 도 6a의 실선 원으로 표시한 부분을 보면, 액정 방향자의 이동 방향이 매우 불규칙하며, 액정 방향자가 불규칙하게 이동한 부분의 위치도 불규칙하게 존재함을 알 수 있다. 그러나, 도 6b의 실선 원으로 표시한 부분을 보면, 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(93a)에 형성된 노치부(7) 주변에서 노치부(7)를 향해 액정 방향자가 이동하여, 액정 분자의 방향자가 매우 규칙적으로 움직였음을 알 수 있다.
- [0084] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 높은 전압이 인가되는 하이 화소를 게이트선과 이격하여 형성함으로써, 불필요한 용량 형성을 줄여 킥백 전압을 줄일 수 있고, 화소 전극의 미세 가지부와 이격되어 있으며, 미세 가지부가 형성되어 있지 않은 화소 전극의 일부에 노치부를 형성함으로써, 액정 분자의 움직임을 제어하여, 불규칙한 텍스처 발생을 줄일 수 있다.
- [0085] 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.

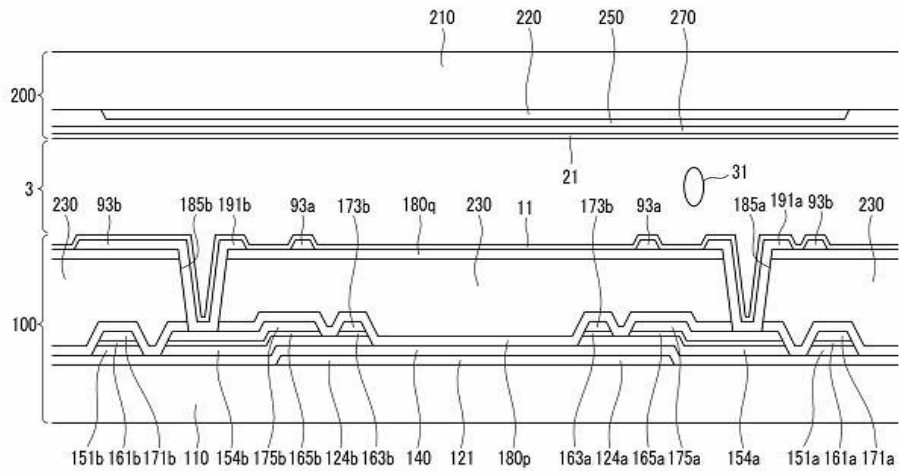
도면의 간단한 설명

- [0086] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0087] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
- [0088] 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0089] 도 4는 본 발명의 한 실험예에 따른 불규칙한 텍스처를 나타내는 전자 현미경 사진이다.
- [0090] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 전자 현미경 사진이다.
- [0091] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 액정 분자의 방향자 시뮬레이션 결과를 나타내는 그림이다.

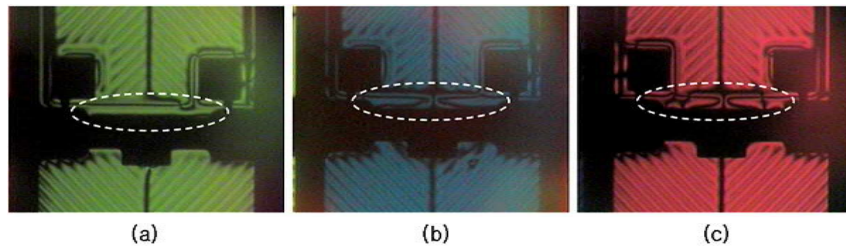
도면2



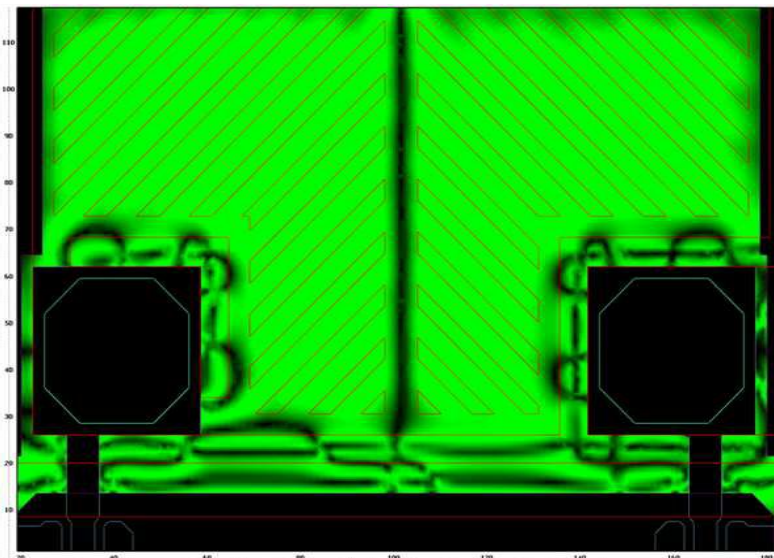
도면3



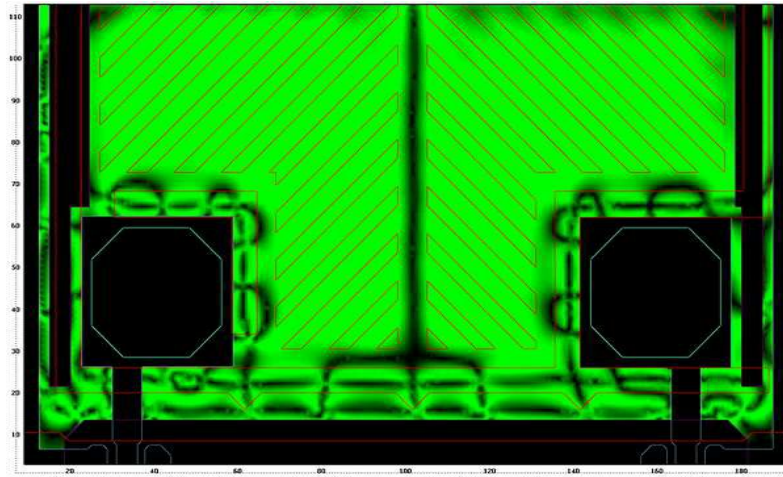
도면4



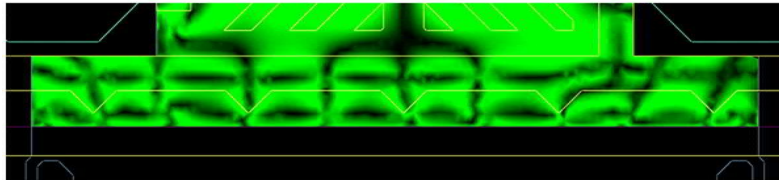
도면5a



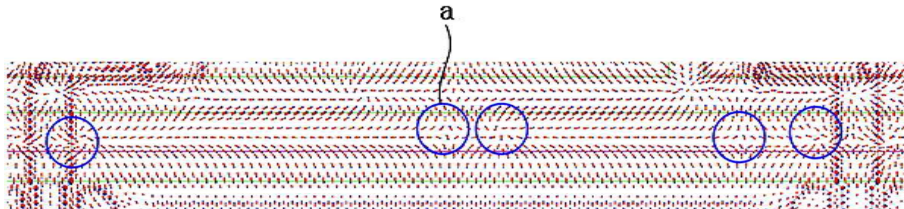
도면5b



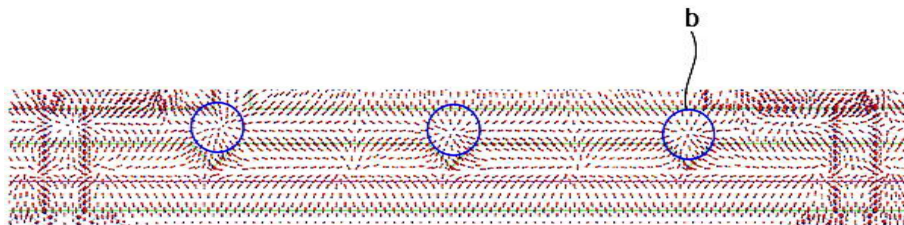
도면5c



도면6a



도면6b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020100061120A	公开(公告)日	2010-06-07
申请号	KR1020080120014	申请日	2008-11-28
[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	KIM HOON 김훈 BAEK SEUNG SOO 백승수 NA HYE SEOK 나혜석		
发明人	김훈 백승수 나혜석		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/13624 G02F2001/134345		
其他公开文献	KR101549962B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的另一个实施例，根据本发明实施例的液晶显示装置连接到形成在第一基板上的栅极线，数据线，栅极线和数据线，像素电极形成在第二基板上并包括彼此分开的第一子像素电极和第二子像素电极，公共电极面对像素电极，其中，第一子像素电极和第二子像素电极均包括多个细分支，第二子像素电极包括第一子像素电极的多个细分支，并且在第二子像素电极的连接部分中形成多个凹口。

