



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월23일
 (11) 등록번호 10-1623160
 (24) 등록일자 2016년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0087743
 (22) 출원일자 2009년09월16일
 심사청구일자 2014년07월15일
 (65) 공개번호 10-2011-0029890
 (43) 공개일자 2011년03월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080114353 A*
 KR1020080001836 A*
 KR1020050023084 A*
 KR1020080010987 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
 경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
 (72) 발명자
김윤장
 경기도 수원시 영통구 매영로310번길 12, 신나무
 실5단지아파트 542동 1704호 (영통동)
나병선
 경기 화성시 동탄반석로 207, 205동 1304호 (반송
 동, 시범한빛마을삼부르네상스아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 28 항

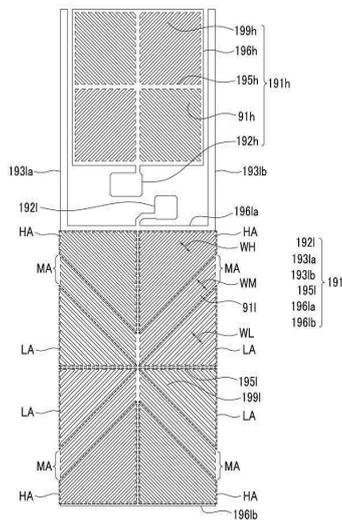
심사관 : 신창우

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치**

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 그리고 상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며 복수의 미세 가지부를 포함하는 화소 전극을 포함하고, 상기 화소 전극은 이웃하는 상기 미세 가지부 사이의 간격이 제1 거리인 제1 영역, 이웃하는 상기 미세 가지부 사이의 간격이 상기 제1 거리보다 큰 제2 거리인 제2 영역, 그리고 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이에 위치하며 상기 미세 가지부 사이의 간격이 단계적으로 변하는 제3 영역을 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

박인호

충청남도 천안시 서북구 두정고7길 35, 105동 120
7호 (두정동, 우성아파트)

박기범

충청남도 천안시 서북구 오성7길 5, 307호 (
두정동)

조윤정

충남 아산시 탕정면 삼성로 261, 비취동 (삼성크리
스탈기숙사)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관, 그리고

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 복수의 미세 가지부를 포함하는 화소 전극을 포함하고,

상기 화소 전극은 제1 영역, 제2 영역, 및 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 사이에 위치하는 제3 영역을 포함하고,

상기 제1 영역, 상기 제2 영역 및 상기 제3 영역 각각은 셋 이상의 상기 미세 가지부를 포함하고,

상기 제1 영역에서 이웃하는 상기 미세 가지부 사이의 간격은 상기 제1 영역 전체에서 제1 거리이고,

상기 제2 영역에서 이웃하는 상기 미세 가지부 사이의 간격은 상기 제2 영역 전체에서 상기 제1 거리보다 큰 제2 거리이고,

상기 제3 영역에서 이웃하는 상기 미세 가지부 사이의 간격이 단계적으로 변하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 영역의 상기 미세 가지부의 피치(pitch)는 제1 피치이고, 상기 제2 영역의 상기 미세 가지부의 피치는 제2 피치이며, 상기 제1 피치는 상기 제2 피치보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 영역, 상기 제2 영역 및 상기 제3 영역에서 상기 미세 가지부의 폭은 일정한 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 미세 가지부의 폭은 $3.5\mu\text{m}$ 내지 $4.5\mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 제1 영역은 상기 제2 영역보다 면적이 큰 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 영역은 상기 화소 전극 면적의 60~70%를 차지하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제5항에서,

상기 제3 영역은 상기 화소 전극 면적의 15~25%를 차지하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 제3 영역은 상기 화소 전극 면적의 15~25%를 차지하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 제1 거리는 2.5 μm 내지 3.5 μm 이고, 상기 제2 거리는 3.5 μm 내지 4.5 μm 인 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제3 영역에서 상기 미세 가지부 사이의 거리는 0.2 μm 내지 0.3 μm 씩 단계적으로 변하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 제1 거리는 2.5 μm 내지 3.5 μm 이고, 상기 제2 거리는 4.5 μm 내지 5.5 μm 인 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제3 영역에서 상기 미세 가지부 사이의 거리는 0.2 μm 내지 0.3 μm 씩 단계적으로 변하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 미세 가지부의 폭은 3.5 μm 내지 4.5 μm 인 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항에서,

상기 화소 전극은 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부영역으로 나뉘며, 상기 각 부영역은 상기 제1 영역, 상기 제2 영역, 그리고 상기 제3 영역을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에서,

상기 화소 전극은 서로 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하고,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극의 전압은 서로 다른

액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

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

상기 제2 부화소 전극 상기 제1 영역, 상기 제2 영역, 그리고 상기 제3 영역을 포함하는

액정 표시 장치.

청구항 17

제15항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가

받는 액정 표시 장치.

청구항 18

제15항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 데이터선 및 게이트선을 더 포함하고,

상기 제1 부화소 전극은 제1 스위칭 소자를 통해 상기 데이터선 및 상기 게이트선에 연결되어 있고,

상기 제2 부화소 전극은 제2 스위칭 소자를 통해 상기 데이터선 및 상기 게이트선에 연결되어 있고,

상기 제2 부화소 전극은 제3 스위칭 소자를 통해 강압 축전기와 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 19

제1항에서,

상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관을 더 포함하고, 상기 제2 기관 위에는 공통 전압을 인가 받는 공통 전극이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 20

제1항에서,

상기 화소 전극은 상기 복수의 미세 가지부의 끝을 연결하는 연결부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 21

제20항에서,

상기 연결부의 폭은 상기 미세 가지부의 폭의 2.5배 이하인 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 스위칭 소자를 통해 상기 화소 전극과 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선을 더 포함하고,

상기 연결부는 상기 게이트선과 적어도 일부분 중첩하는

액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,

상기 연결부는 상기 게이트선과 완전히 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 24

제22항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 공통 전압을 전달하는 유지 전극선을 더 포함하고,

상기 연결부는 상기 유지 전극선과 적어도 일부분 중첩하는

액정 표시 장치.

청구항 25

제20항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 스위칭 소자를 통해 상기 화소 전극과 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선을 더 포함하고,

상기 연결부는 상기 게이트선과 적어도 일부분 중첩하는
액정 표시 장치.,

청구항 26

제25항에서,
상기 연결부는 상기 게이트선과 완전히 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 27

제25항에서,
상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 공통 전압을 전달하는 유지 전극선을 더 포함하고,
상기 연결부는 상기 유지 전극선과 적어도 일부분 중첩하는
액정 표시 장치.

청구항 28

제20항에서,
상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 공통 전압을 전달하는 유지 전극선을 더 포함하고,
상기 연결부는 상기 유지 전극선과 적어도 일부분 중첩하는
액정 표시 장치.

발명의 설명

발명의 상세한 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 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 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치가 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 수단으로 전기장 생성 전극에 미세 슬릿 등의 절개부를 형성하거나 전기장 생성 전극 위에 돌기를 형성하는 등의 방법을 사용한다. 이 방법은 절개부 또는 돌기의 가장자리(edge)와 이와 마주하는 전기장 생성 전극 사이에 형성되는 프린지 필드(fringe field)에 의해 액정이 프린지 필드에 수직하는 방향으로 배향됨으로써 복수의 도메인을 형성할 수 있다.

[0006] 한편 수직 배향 방식의 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.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전기장 생성 전극에 복수의 미세 슬롯이 형성된 액정 표시 장치의 시인성을 향상시키면서 텍스처 등의 표시 불량을 줄이는 것이다.
- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 전기장 생성 전극에 복수의 미세 슬롯이 형성된 액정 표시 장치의 휘도를 향상시키는 것이다.

과제 해결수단

- [0009] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관, 그리고 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 복수의 미세 가지부를 포함하는 화소 전극을 포함하고, 상기 화소 전극은 이웃하는 상기 미세 가지부 사이의 간격이 제1 거리인 제1 영역, 이웃하는 상기 미세 가지부 사이의 간격이 상기 제1 거리보다 큰 제2 거리인 제2 영역, 그리고 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이에 위치하며 상기 미세 가지부 사이의 간격이 단계적으로 변하는 제3 영역을 포함한다.
- [0010] 상기 제1 영역의 상기 미세 가지부의 피치(pitch)는 제1 피치이고, 상기 제2 영역의 상기 미세 가지부의 피치는 제2 피치이며, 상기 제1 피치는 상기 제2 피치보다 작을 수 있다.
- [0011] 상기 제1 영역, 상기 제2 영역 및 상기 제3 영역에서 상기 미세 가지부의 폭은 일정할 수 있다.
- [0012] 상기 미세 가지부의 폭은 3.5 μm 내지 4.5 μm 일 수 있다.
- [0013] 상기 제1 영역은 상기 제2 영역보다 면적이 클 수 있다.
- [0014] 상기 제1 영역은 상기 화소 전극 면적의 60~70%를 차지할 수 있다.
- [0015] 상기 제3 영역은 상기 화소 전극 면적의 15~25%를 차지할 수 있다.
- [0016] 상기 제1 거리는 2.5 μm 내지 3.5 μm 이고, 상기 제2 거리는 3.5 μm 내지 4.5 μm 일 수 있다.
- [0017] 상기 제3 영역에서 상기 미세 가지부 사이의 거리는 0.2 μm 내지 0.3 μm 씩 단계적으로 변할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 거리는 2.5 μm 내지 3.5 μm 이고, 상기 제2 거리는 4.5 μm 내지 5.5 μm 일 수 있다.
- [0019] 상기 화소 전극은 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부영역으로 나뉘며, 상기 각 부영역은 상기 제1 영역, 상기 제2 영역, 그리고 상기 제3 영역을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 화소 전극은 서로 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하고, 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극의 전압은 서로 다를 수 있다.
- [0021] 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 각각 복수의 미세 가지부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 영역, 상기 제2 영역, 그리고 상기 제3 영역을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가 받을 수 있다.
- [0023] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 데이터선 및 게이트선을 더 포함하고, 상기 제1 부화소 전극은 제1 스위칭 소자를 통해 상기 데이터선 및 상기 게이트선에 연결되어 있고, 상기 제2 부화소 전극은 제2 스위칭 소자를 통해 상기 데이터선 및 상기 게이트선에 연결되어 있고, 상기 제2 부화소 전극은 제3 스위칭 소자를 통해 강압 축전기와 연결되어 있을 수 있다.
- [0024] 상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관을 더 포함하고, 상기 제2 기관 위에는 공통 전압을 인가 받는 공통 전극이 형성되어 있을 수 있다.
- [0025] 상기 화소 전극은 상기 복수의 미세 가지부의 끝을 연결하는 연결부를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 연결부의 폭은 상기 미세 가지부의 폭의 2.5배 이하일 수 있다.
- [0027] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 스위칭 소자를 통해 상기 화소 전극과 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선을 더 포함하고, 상기 연결부는 상기 게이트선과 적어도 일부분 중첩할 수 있다.
- [0028] 상기 연결부는 상기 게이트선과 완전히 중첩할 수 있다.

[0029] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 공통 전압을 전달하는 유지 전극선을 더 포함하고, 상기 연결부는 상기 유지 전극선과 적어도 일부분 중첩할 수 있다.

효 과

[0030] 본 발명의 실시예에 따르면 제2 부화소 전극의 미세 가지부 사이의 간격 또는 슬릿의 폭이 다른 두 영역 사이에 미세 가지부 사이의 간격이 단계적으로 변하는 영역을 뚫으로써 텍스처 발생을 최소화하여 투과율을 높일 수 있다.

[0031] 또한 제2 부화소 전극의 각 부영역에서 미세 가지부 사이의 간격이 좁은 영역의 면적을 미세 가지부 사이의 간격이 큰 영역보다 크게 함으로써 휘도를 향상시킬 수 있다.

[0032] 또한 각 화소 전극 또는 부화소 전극의 미세 가지부의 끝을 연결하는 연결부의 폭을 한정하고 게이트선 또는 유지 전극선과 중첩하게 하여 텍스처를 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 이제 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1 및 도 2를 참고하여 상세하게 설명한다.

[0036] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 두 부화소에 대한 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0037] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300), 게이트 구동부(gate driver)(400) 및 데이터 구동부(data driver)(500)를 포함한다.

[0038] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(signal line)(G₁-G_n, D₁-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 그 사이에 들어 있는 액정 층(3)을 포함한다.

[0039] 신호선(G₁-G_n, D₁-D_m)은 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G₁-G_n)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D₁-D_m)을 포함한다. 게이트선(G₁-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D₁-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.

[0040] 각 화소(PX), 예를 들면 i번째(i=1, 2, ..., n) 게이트선(G_i)과 j번째(j=1, 2, ..., m) 데이터선(D_j)에 연결된 화소(PX)는 한 쌍의 부화소를 포함하며, 각 부화소는 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clch, Clcl)를 각각 포함한다. 두 부화소는 게이트선(G₁-G_n), 데이터선(D₁-D_m) 및 액정 축전기(Clch, Clcl)와 연결된 스위칭 소자(도시하지 않음)를 더 포함한다.

[0041] 액정 축전기(Clch, Clcl)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(191h, 191l)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 부화소 전극(191h, 191l)과 공통 전극(270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 한 쌍의 부화소 전극(191h, 191l)은 서로 분리되어 있으며 하나의 화소 전극을 이룬다. 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다. 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이 때에는 화소 전극과 공통 전극(270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

[0042] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 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. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(191h, 191i) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

- [0043] 표시판(100, 200)의 바깥 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교할 수 있다.
- [0044] 다시 도 1을 참고하면, 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D₁-D_m)과 연결되어 있으며 데이터 전압을 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.
- [0045] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G₁-G_n)과 연결되어 있으며 스위칭 소자를 턴 온시킬 수 있는 게이트 온 전압(Von)과 턴 오프시킬 수 있는 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G₁-G_n)에 인가한다.
- [0046] 이제 도 3 내지 도 5를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0047] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고, 도 4는 도 3에 도시한 액정 표시판 조립체의 화소 전극을 도시한 평면도이고, 도 5는 도 3의 액정 표시판 조립체를 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0048] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다. 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있을 수 있다.
- [0049] 먼저 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0050] 절연 기판(210) 위에 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 또는 금속 따위로 만들어질 수 있다. 공통 전극(270) 위에는 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있을 수 있다.
- [0051] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자를 포함하며 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.
- [0052] 다음 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0053] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121), 복수의 강압 게이트선(123) 및 복수의 유지 전극선(125)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0054] 게이트선(121) 및 강압 게이트선(123)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 게이트선(121)은 위아래로 돌출한 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124i)을 포함하고, 강압 게이트선(123)은 위로 돌출한 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124i)은 서로 연결되어 하나의 돌출부를 이룬다.
- [0055] 유지 전극선(125)도 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(125)은 위 아래로 돌출한 유지 전극(129), 게이트선(121)과 대략 수직하게 아래로 뻗은 한 쌍의 세로부(128) 및 한 쌍의 세로부(128)의 끝을 서로 연결하는 가로부(127)를 포함한다. 가로부(127)는 아래로 확장된 유지 확장부(126)를 포함한다.
- [0056] 게이트 도전체(121, 123, 125) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0057] 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어질 수 있는 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 제1 및 제2 게이트 전극(124h, 124i)을 향하여 뻗어 나와 있으며 서로 연결되어 있는 제1 및 제2 반도체(154h, 154i), 그리고 제2 반도체(154i)와 연결된 제3 반도체(154c)를 포함한다.
- [0058] 선형 반도체(151) 위에는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161)가 형성되어 있으며, 제1 반도체

(154h) 위에는 제1 저항성 접촉 부재(163h, 165h)가 형성되어 있고, 제2 반도체(154i) 및 제3 반도체(154c) 위에도 각각 제2 저항성 접촉 부재(도시하지 않음) 및 제3 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 제1 저항성 접촉 부재(165h)는 선형 저항성 접촉 부재(161)로부터 돌출되어 있다.

- [0059] 저항성 접촉 부재(161, 165h) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171), 복수의 제1 드레인 전극(175h), 복수의 제2 드레인 전극(175i), 그리고 복수의 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0060] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 강압 게이트선(123)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124i)을 향하여 뻗어 함께 'W' 형태를 이루는 제1 소스 전극(173h) 및 제2 소스 전극(173i)을 포함한다.
- [0061] 제1 드레인 전극(175h), 제2 드레인 전극(175i) 및 제3 드레인 전극(175c)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 제1 드레인 전극(175h) 및 제2 드레인 전극(175i)의 막대형 끝 부분은 제1 소스 전극(173h) 및 제2 소스 전극(173i)으로 일부 둘러싸여 있다. 제2 드레인 전극(175i)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 유지 확장부(126)와 중첩하여 강압 축전기(Cstd)를 이루며, 막대형 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0062] 제1/제2/제3 게이트 전극(124h/124i/124c), 제1/제2/제3 소스 전극(173h/173i/173c) 및 제1/제2/제3 드레인 전극(175h/175i/175c)은 제1/제2/제3 점형 반도체(154h/154i/154c)와 함께 하나의 제1/제2/제3 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qh/Qi/Qc)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각 소스 전극(173h/173i/173c)과 각 드레인 전극(175h/175i/175c) 사이의 각 반도체(154h/154i/154c)에 형성된다.
- [0063] 반도체(154h, 154i, 154c)를 포함하는 선형 반도체(151)는 소스 전극(173h, 173i, 173c)과 드레인 전극(175h, 175i, 175c) 사이의 채널 영역을 제외하고는 데이터 도전체(171, 175h, 175i, 175c) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재(161, 165h)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가진다. 즉, 반도체(154h, 154i, 154c)를 포함하는 선형 반도체(151)에는 소스 전극(173h, 173i, 173c)과 드레인 전극(175h, 175i, 175c) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 175h, 175i, 175c)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0064] 데이터 도전체(171, 175h, 175i, 175c) 및 노출된 반도체(154h, 154i, 154c) 부분 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 하부 보호막(180p)이 형성되어 있다.
- [0065] 하부 보호막(180) 위에는 색필터(230)가 위치한다. 색필터(230)는 제1 박막 트랜지스터(Qh), 제2 박막 트랜지스터(Qi) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 곳을 제외한 대부분의 영역에 위치한다. 그러나, 이웃하는 데이터선(171) 사이를 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수도 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0066] 색필터(230)가 위치하지 않는 영역 및 색필터(230)의 일부 위에는 차광 부재(light blocking member)(220)가 위치한다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다. 차광 부재(220)는 제1 박막 트랜지스터(Qh), 제2 박막 트랜지스터(Qi) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 영역을 덮는 부분 및 데이터선(171)을 따라 뻗는 부분을 포함한다. 차광 부재(220)는 제1 박막 트랜지스터(Qh) 및 제2 박막 트랜지스터(Qi) 위에 위치하는 개구부(227), 제1 드레인 전극(175h)의 넓은 끝 부분 위에 위치하는 개구부(226h), 제2 드레인 전극(175i)의 넓은 끝 부분 위에 위치하는 개구부(226i), 그리고 제3 박막 트랜지스터(Qc) 위에 위치하는 개구부(228)를 포함할 수 있다. 이와 같이 차광 부재(220)가 제거된 개구부(226h, 226i, 227, 228)는 액정 표시 장치의 제조 공정 중에 박막 트랜지스터 등의 불량 검사를 가능하게 한다.
- [0067] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 상부 보호막(180q)이 형성되어 있다.
- [0068] 하부 보호막(180p) 및 상부 보호막(180q)에는 제1 드레인 전극(175h)의 넓은 끝 부분과 제2 드레인 전극(175i)의 넓은 끝 부분을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(185h, 185i)이 형성되어 있다. 접촉 구멍(185h, 185i)은 차광 부재(220)의 개구부(226h, 226i) 안에 위치한다.
- [0069] 상부 보호막(180q) 위에는 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191i)을 포함하는 화소 전극이 형성되어 있다.
- [0070] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i)은 열 방향으로 인접한다. 제2 부화소 전극(191i)의 높이는 제1 부화소 전극(191h)의 높이보다 높으며 대략 1배 내지 3배일 수 있다.

- [0071] 제1 부화소 전극(191h)의 전체적인 모양은 사각형이며, 가로 줄기부 및 세로 줄기부를 포함하는 십(十)자 줄기부(195h), 외곽을 둘러싸는 외곽 줄기부(196h), 그리고 십자 줄기부(195h)의 세로 줄기부의 하단으로부터 아래로 돌출한 돌출부(192h)를 포함한다.
- [0072] 제2 부화소 전극(191i)의 전체적인 모양도 사각형이며, 가로 줄기부 및 세로 줄기부를 포함하는 십(十)자 줄기부(195i), 상단 가로부(1961a) 및 하단 가로부(1961b), 십자 줄기부(195i)의 세로 줄기부의 상단으로부터 위로 돌출한 돌출부(192i), 그리고 제1 부화소 전극(191h)의 좌우에 위치하는 좌우 세로부(1931a, 1931b)를 포함한다. 좌우 세로부(1931a, 1931b)는 데이터선(171)과 제1 부화소 전극(191h) 사이의 용량성 결합, 즉 커플링(capacitive coupling)을 방지할 수 있다.
- [0073] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191i) 각각은 각각의 십자 줄기부(195h, 195i)에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어진다. 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i)은 각 부영역에서 십자 줄기부(195h, 195i)로부터 바깥쪽으로 비스듬하게 뻗는 복수의 미세 가지부(199h, 199i)를 포함하며, 이웃하는 미세 가지부(199h, 199i) 사이에는 미세 슬릿(91h, 91i)이 위치한다. 미세 가지부(199h, 199i) 또는 미세 슬릿(91h, 91i)이 게이트선(121)과 이루는 각은 대략 45도 또는 135도일 수 있다. 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부(199h, 199i) 또는 미세 슬릿(91h, 91i)은 서로 직교할 수 있다.
- [0074] 도 4를 참고하면, 제2 부화소 전극(191i)의 각 부영역은 미세 가지부(199i) 사이의 간격 또는 미세 슬릿(91i)의 폭(WH)이 상대적으로 좁은 제1 영역(HA)과 미세 가지부(199i) 사이의 간격 또는 미세 슬릿(91i)의 폭(WL)이 상대적으로 큰 제2 영역(LA), 그리고 미세 가지부(199i) 사이의 간격 또는 미세 슬릿(91i)의 폭(WM)이 단계적으로(gradually) 변하는 제3 영역(MA)을 포함한다. 따라서, 제3 영역(MA)에서 미세 가지부(199i)의 피치 또는 미세 슬릿(91i)의 피치는 제1 영역(HA)으로부터 제2 영역(LA)으로 가까워질수록 점차 커진다. 제1 영역(HA), 제2 영역(LA) 및 제3 영역(MA)에서 미세 가지부(199i)의 폭 또는 미세 슬릿(91i) 사이의 간격은 일정할 수 있다. 예를 들어 미세 가지부(199i) 사이의 간격 또는 미세 슬릿(91i) 사이의 간격은 대략 3.5~4.5 μm , 더 구체적으로 대략 3 μm 일 수 있다.
- [0075] 제2 부화소 전극(191i)의 각 부영역에서 제1 영역(HA)은 제2 영역(LA)보다 면적이 크다. 특히, 제1 영역(HA)이 각 부영역 전체 면적의 대략 60~70%를 차지할 경우 액정 표시 장치의 투과율이 높을 수 있으며, 더 구체적으로는 제1 영역(HA)이 각 부영역 전체 면적의 대략 61.5%일 경우 시인성 및 투과율이 가장 좋을 수 있다.
- [0076] 제3 영역(MA)은 각 부영역 전체 면적의 대략 15~25%를 차지할 수 있다.
- [0077] 제1 영역(HA)에서 미세 가지부(199i) 사이의 간격 또는 미세 슬릿(91i)의 폭(WH)은 대략 2.5~3.5 μm , 더 구체적으로는 대략 3 μm 일 수 있고 미세 가지부(199i)의 피치 또는 미세 슬릿(91i)의 피치는 5~7 μm , 더 구체적으로는 대략 6 μm 일 수 있다. 제2 영역(LA)에서 미세 가지부(199i) 사이의 간격 또는 미세 슬릿(91i)의 폭(WL)은 대략 3.5~5.5 μm , 더 구체적으로는 대략 4~5 μm 일 수 있고 미세 가지부(199i)의 피치 또는 미세 슬릿(91i)의 피치는 6~9 μm , 더 구체적으로는 대략 7~8 μm 일 수 있다. 또한 제3 영역(MA)에서 미세 가지부(199i) 사이의 간격 또는 미세 슬릿(91i)의 폭(WM)은 대략 0.2~0.3 μm , 더 구체적으로는 대략 0.25 μm 씩 단계적으로 변화될 수 있다. 여기에서 제시된 수치는 예시적인 것으로서 액정층(3)의 셀갭, 종류 및 특성 등 설계 요소에 따라 달라질 수 있다.
- [0078] 제1 부화소 전극(191h)의 돌출부(192h)는 접촉 구멍(185h)을 통해 제1 드레인 전극(175h)으로부터 데이터 전압을 인가 받고, 제2 부화소 전극(191i)의 돌출부(192i)는 접촉 구멍(185i)을 통해 제2 드레인 전극(175i)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 이 때 제2 부화소 전극(191i)이 인가 받는 데이터 전압은 제1 부화소 전극(191h)이 인가 받는 데이터 전압보다 작을 수 있다.
- [0079] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i), 그리고 상부 보호막(180q) 위에는 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있을 수 있다.
- [0080] 데이터 전압이 인가된 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i)은 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 액정 분자가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사된 빛의 편광의 변화 정도가 달라지며 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.
- [0081] 한편 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i)이 포함하는 미세 가지부(199h, 199i) 또는 미세 슬릿(91h, 91i)의 변들은 전기장을 왜곡하여 미세 가지부(199h, 199i) 또는 미세 슬릿(91h, 91i)의 변에 수직인 수평 성분을 만들어 내고 액정 분자들의 경사 방향은 수평 성분에 의하여 결정되는 방향으로 결정된다. 따라서 액정 분자들이

처음에는 미세 가지부(199h, 1991) 또는 미세 슬릿(91h, 911)의 변에 수직인 방향으로 기울어지려 한다. 그러나 이웃하는 미세 가지부(199h, 1991) 또는 미세 슬릿(91h, 911)의 변에 의한 전기장의 수평 성분의 방향이 반대이고 미세 가지부(199h, 1991) 또는 미세 슬릿(91h, 911)의 폭이 좁기 때문에 서로 반대 방향으로 기울어지려는 액정 분자들이 함께 미세 가지부(199h, 1991) 또는 미세 슬릿(91h, 911)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어지게 된다.

- [0082] 본 발명의 실시예에서 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)은 미세 가지부(199h, 1991) 또는 미세 슬릿(91h, 911)의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역을 포함하므로 액정층(3)의 액정 분자들이 기울어지는 방향도 총 네 방향이 된다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- [0083] 제1 부화소 전극(191h)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제1 액정 축전기(C1ch)를 이루고, 제2 부화소 전극(1911)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제2 액정 축전기(C1c1)를 이루어 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qh, Q1)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0084] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)은 유지 전극(129)을 비롯한 유지 전극선(125)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csth, Cst1)를 이루며, 제1 및 제2 유지 축전기(Csth, Cst1)는 각각 제1 및 제2 액정 축전기(C1ch, C1c1)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0085] 본 발명의 실시예에서는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1911)의 전압이 달라질 수 있는데, 이와 같이 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)의 전압이 다르면 제1 및 제2 액정 축전기(C1ch, C1c1)에 작용하는 전압이 다르므로 휘도 또한 달라진다. 따라서 제1 및 제2 액정 축전기(C1ch, C1c1)의 전압을 적절하게 맞추면 측면 시인성을 향상할 수 있다. 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1911)의 전압이 달라지는 동작에 대해서는 이후에 자세히 설명한다.
- [0086] 나아가 본 발명의 실시예에서 제2 부화소 전극(1911)의 각 부영역은 미세 가지부(1991) 사이의 간격 또는 미세 슬릿(911)의 폭이 넓은 영역과 좁은 영역을 포함한다. 미세 가지부(1991) 사이의 간격 또는 미세 슬릿(911)의 폭이 좁을수록 액정층(3) 내의 전기장의 세기가 커지므로 제2 액정 축전기(C1c1) 내에서도 액정 분자의 기울어진 정도가 다른 두 개 이상의 영역이 생기고 휘도가 영역에 따라 달라진다. 따라서 측면 시인성을 더욱 향상할 수 있다.
- [0087] 또한 제2 부화소 전극(1911)의 각 부영역에서 미세 가지부(1991)의 피치 또는 미세 슬릿(911)의 피치가 다른 두 영역(HA, LA)이 이웃할 경우 그 경계에서 텍스처가 생길 수 있으나, 본 실시예에서는 미세 가지부(1991)의 피치 또는 미세 슬릿(911)의 피치가 다른 두 영역(HA, LA) 사이에 피치가 단계적으로 변하는 제3 영역(MA)을 둠으로써 액정 분자의 배열을 제어하고 텍스처 발생을 최소화하여 투과율을 높일 수 있다.
- [0088] 본 실시예에서는 제2 부화소 전극(1911)이 미세 가지부(1991)의 피치 또는 미세 슬릿(911)의 피치가 상대적으로 큰 영역(LA)과 상대적으로 작은 영역(HA), 그리고 그 중간에 미세 가지부의 피치 또는 미세 슬릿의 피치가 단계적으로 변하는 영역(MA)을 포함하는 것을 예로 하여 설명하였으나, 한 화소(PX)가 포함하는 화소 전극이 두 부화소 전극으로 나뉘지 않고 일체로 이루어진 경우에도 시인성 개선 및 텍스처 감소를 위해 적용될 수 있다. 이 경우 화소 전극은 도 4에 도시한 바와 같은 제1 부화소 전극(191h) 또는 제2 부화소 전극(1911)의 구조와 동일한 구조를 가질 수 있고, 데이터선으로부터 하나의 박막 트랜지스터를 통해 데이터 전압을 전달받을 수 있다.
- [0089] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 하나의 부화소 전극이 미세 가지부의 피치 또는 미세 슬릿의 피치가 서로 다른 두 개 이상의 영역을 포함할 수 있다. 물론 이 경우에도 미세 가지부의 피치 또는 미세 슬릿의 피치가 서로 다른 이웃하는 두 영역 사이에는 미세 가지부의 피치 또는 미세 슬릿의 피치가 단계적으로 변하는 중간 영역이 위치할 수 있다.
- [0090] 다음, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 회로도적 구조 및 동작에 대해 앞에서 설명한 도 1 내지 도 5, 그리고 도 6을 참고하여 설명한다.
- [0091] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0092] 도 6을 참고하면, 도 1 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치는 앞에서 설명한 바와 같이 게이트선(121), 유지 전극선(125), 강압 게이트선(123), 그리고 데이터선(171)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0093] 화소(PX)는 제1, 제2 및 제3 스위칭 소자(Qh, Q1, Qc), 제1 및 제2 액정 축전기(C1ch, C1c1), 제1 및 제2 유지 축전기(Csth, Cst1), 그리고 강압 축전기(Cstd)를 포함한다. 여기서 제1 스위칭 소자(Qh)와 제1 박막 트랜지스

터(Qh), 제2 스위칭 소자(Q1)와 제2 박막 트랜지스터(Q1), 그리고 제3 스위칭 소자(Qc)와 제3 박막 트랜지스터(Qc)는 각각 동일한 부호로 표시한다.

- [0094] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Q1)는 각각 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 강압 게이트선(123)에 연결되어 있다.
- [0095] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Q1)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 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(C1ch, C1c1)와 제1 및 제2 유지 축전기(Csth, Cst1)와 각각 연결되어 있다.
- [0096] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 강압 게이트선(123)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(C1c1)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 강압 축전기(Cstd)와 연결되어 있다.
- [0097] 제1 및 제2 액정 축전기(C1ch, C1c1)는 각각 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Q1)와 연결된 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)이 중첩하여 이루어진다. 제1 및 제2 유지 축전기(Csth, Cst1)는 유지 전극(129)을 비롯한 유지 전극선(125)과 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)이 중첩하여 이루어진다.
- [0098] 강압 축전기(Cstd)는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자와 유지 전극선(125)에 연결되어 있으며, 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극선(125)과 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자가 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다.
- [0099] 우선, 게이트선(121)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 이에 연결된 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qh, Q1)가 턴 온된다.
- [0100] 이에 따라 데이터선(171)의 데이터 전압은 턴 온된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Q1)를 통하여 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)에 동일하게 인가된다. 제1 및 제2 액정 축전기(C1ch, C1c1)는 공통 전극(270)의 공통 전압(Vcom)과 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)의 전압 차이만큼 충전되므로 제1 액정 축전기(C1ch)의 충전 전압과 제2 액정 축전기(C1c1)의 충전 전압도 서로 동일하다. 이 때 강압 게이트선(123)에는 게이트 오프 전압(Voff)이 인가된다.
- [0101] 다음 게이트선(121)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가됨과 동시에 강압 게이트선(123)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면, 게이트선(121)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Q1)는 턴 오프되고, 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴 온된다. 이에 따라 제2 스위칭 소자(Q1)의 출력 단자와 연결된 제2 부화소 전극(1911)의 전하가 강압 축전기(Cstd)로 흘러 들어 제2 액정 축전기(C1c1)의 전압이 하강한다.
- [0102] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치가 프레임 반전(frame inversion)으로 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 강압 축전기(Cstd)에는 음(-)의 전하가 모여있게 된다. 현재 프레임에서 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온되면 제2 부화소 전극(1911)의 양(+)의 전하가 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 강압 축전기(Cstd)로 흘러 들어와 강압 축전기(Cstd)에는 양(+)의 전하가 모이게 되고 제2 액정 축전기(C1c1)의 전압은 하강하게 된다. 다음 프레임에서는 반대로 제2 부화소 전극(1911)에 음(-)의 전하가 충전된 상태에서 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온됨에 따라 제2 부화소 전극(1911)의 음(-)의 전하가 강압 축전기(Cstd)로 흘러 들어 강압 축전기(Cstd)에는 음(-)의 전하가 모이고 제2 액정 축전기(C1c1)의 전압은 역시 하강하게 된다.
- [0103] 이와 같이 본 실시예에 따르면 데이터 전압의 극성에 상관없이 제2 액정 축전기(C1c1)의 충전 전압을 제1 액정 축전기(C1ch)의 충전 전압보다 항상 낮게 할 수 있다. 따라서 제1 및 제2 액정 축전기(C1ch, C1c1)의 충전 전압을 다르게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0104] 본 실시예와 다르게 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)의 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Q1)는 서로 다른 데이터선을 통해 또는 서로 다른 시간에 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가 받을 수도 있다. 이 경우 제3 스위칭 소자(Qc) 및 강압 축전기(Cstd) 등은 생략될 수 있다.
- [0105] 다음 도 7 및 도 8을 참고하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대해 설명한다. 앞에서 설명한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 동일한 설명은 생략한다.
- [0106] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고, 도 8은 도 7의 액정 표시판 조립체를

VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

- [0107] 도 7 및 도 8을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0108] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0109] 절연 기판(110) 위에 상부로 돌출한 복수의 게이트 전극(124)을 각각 포함하는 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있고, 그 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 섬형 반도체(154)가 형성되어 있다.
- [0110] 반도체(154) 위에는 복수 쌍의 섬형 저항성 접촉 부재(163, 165)가 형성되어 있고, 섬형 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 드레인 전극(175)이 형성되어 있다. 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뺀어 U자형으로 굽은 소스 전극(173)을 포함한다.
- [0111] 드레인 전극(175)은 세로부, 가로부(176) 및 확장부(177)를 포함한다. 세로부는 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 가로부(176)는 세로부와 수직으로 교차하며 게이트선(121)과 나란하게 가로로 뺀어 있다. 확장부(177)는 가로부(176)의 한 쪽 끝 부분에 위치하며 다른 층과의 접촉을 위해 면적이 넓다.
- [0112] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 확장부(177)를 드러내는 복수의 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다.
- [0113] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)의 모양은 앞선 실시예에서 설명한 제1 부화소 전극(191h) 또는 제2 부화소 전극(191i)의 모양과 유사하다. 화소 전극(191)은 하단의 돌출부(197)에서 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 있으며 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0114] 화소 전극(191) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.
- [0115] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명하면, 기판(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막고 화소 전극(191)과 마주하는 개구 영역을 정의하는 개구부(225)를 포함한다.
- [0116] 기판(210) 및 차광 부재(220) 위에는 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 길게 뺀을 수 있다. 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(250)이 형성되어 있고, 덮개막(250) 위에는 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어진 공통 전극(270)이 전면에 형성되어 있다. 공통 전극(270) 위에는 배향막(21)이 도포되어 있다.
- [0117] 두 배향막(11, 21)은 수직 배향막일 수 있다.
- [0118] 화소 전극(191)은 데이터선(171)으로부터 데이터 전압을 인가 받고 공통 전압을 인가 받은 공통 전극(270)과 함께 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다.
- [0119] 본 실시예에 따른 화소 전극(191)도 미세 슬릿(91)에 의해 액정 분자(31)가 기울어지는 방향은 대략 네 방향이 되며, 서로 다른 방향으로 뺀는 미세 슬릿(91)에 의해 네 개의 부영역으로 나뉜다. 각 부영역은 미세 가지부(199) 또는 미세 슬릿(91)의 피치가 상대적으로 좁은 제1 영역(HA)과 미세 가지부(199)의 피치 또는 미세 슬릿(91)의 피치가 상대적으로 큰 제2 영역, 그리고 미세 가지부(199)의 피치 또는 미세 슬릿(91)의 피치가 단계적으로 변하는 제3 영역(MA)을 포함한다. 본 실시예에 따른 화소 전극(191)의 미세 가지부(199) 및 미세 슬릿(91)에도 앞선 실시예에서의 제2 부화소 전극(191i)의 미세 가지부 및 미세 슬릿에 대한 다양한 특징 및 효과가 적용될 수 있다.
- [0120] 다음 도 9, 도 10 및 도 11을 참고하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대해 설명한다. 앞에서 설명한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 동일한 설명은 생략한다.
- [0121] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고, 도 10은 도 9에 도시한 액정 표시판 조립체의 화소 전극 및 게이트 도전체를 도시한 배치도이고, 도 11은 도 10의 액정 표시판 조립체를 XI-XI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0122] 도 9, 도 10 및 도 11을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 앞에서 설명한 도 3, 도

4 및 도 5에 도시한 액정 표시판 조립체와 거의 동일하므로, 도 3, 도 4 및 도 5의 액정 표시판 조립체와 다른 점을 중심으로 설명한다.

- [0123] 먼저 상부 표시판(200)을 구성하는 절연 기관(210) 위에 공통 전극(270)이 형성되어 있고, 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에는 액정층(3)이 들어 있다.
- [0124] 다음 하부 표시판(100)에 대하여 설명하면, 절연 기관(110) 위에 복수의 게이트선(121), 복수의 강압 게이트선(123) 및 복수의 유지 전극선(125a)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0125] 유지 전극선(125a)는 게이트선(121)의 바로 위에 위치하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있고, 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(125a)은 아래로 확장된 유지 확장부(126a), 게이트선(121)과 대략 수직하게 위로 길게 뻗은 한 쌍의 제1 세로부(128a), 한 쌍의 제1 세로부(128a) 끝을 연결하는 가로부(127a), 가로부(127a)의 일부가 위 아래로 확장된 유지 전극(129a), 그리고 제1 세로부(128a)의 끝에서 위로 연장되어 뻗은 한 쌍의 제2 세로부(128b)를 포함한다.
- [0126] 게이트 도전체(121, 123, 125a) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0127] 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 선형 반도체(도시하지 않음)가 형성되어 있고, 그 위에는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 제1 및 제2 반도체(154h, 154i), 그리고 제2 반도체(154i)와 연결된 제3 반도체(154c)를 포함한다. 제2 반도체(154i) 위에는 제2 저항성 접촉 부재(165i)가 형성되어 있다.
- [0128] 저항성 접촉 부재(165i) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 제1 드레인 전극(175h), 복수의 제2 드레인 전극(175i), 그리고 복수의 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0129] 데이터 도전체(171, 175h, 175i, 175c) 및 노출된 반도체(154h, 154i, 154c) 부분 위에는 하부 보호막(180p)이 형성되어 있고, 그 위에는 선펠터(230) 및 차광 부재(220)가 위치한다. 차광 부재(220)는 개구부(226h, 226i, 227, 228)를 포함한다.
- [0130] 선펠터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 상부 보호막(180q)이 형성되어 있다.
- [0131] 본 실시예와 달리 선펠터(230) 및 차광 부재(220) 중 적어도 하나는 상부 표시판(200)에 형성될 수 있으며, 이 경우 상부 보호막(180q)은 생략될 수 있다. 선펠터(230) 및 차광 부재(220) 중 적어도 하나가 상부 표시판(200)에 형성될 경우 하부 보호막(180p) 위에는 유기물로 이루어진 상부 보호막(도시하지 않음)이 형성되거나 하부 보호막(180p) 대신 유기막(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.
- [0132] 상부 보호막(180q) 위에는 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191i)을 포함하는 화소 전극이 형성되어 있다.
- [0133] 제1 부화소 전극(191h)은 십(十)자 줄기부(195h), 상단 가로 연결부(196ha), 하단 가로 연결부(196hb), 상단 가로 연결부(196ha) 및 하단 가로 연결부(196hb)를 위아래로 연결하는 좌측 및 우측의 세로 연결부(194h), 그리고 십자 줄기부(195h)의 세로 줄기부의 하단으로부터 아래로 돌출한 돌출부(192h)를 포함한다. 상단 가로 연결부(196ha), 하단 가로 연결부(196hb), 좌측 및 우측의 세로 연결부(194h)는 제1 부화소 전극(191h)의 외곽 테두리를 이룬다.
- [0134] 제2 부화소 전극(191i)의 전체적인 모양도 제1 부화소 전극(191h)과 유사하다. 제2 부화소 전극(191i)은 십(十)자 줄기부(195i), 상단 가로 연결부(196ia), 하단 가로 연결부(196ib), 상단 가로 연결부(196ia) 및 하단 가로 연결부(196ib)를 위아래로 연결하는 좌측 및 우측의 세로 연결부(194i), 그리고 십자 줄기부(195i)의 세로 줄기부의 상단으로부터 위로 돌출한 돌출부(192i)를 포함한다. 상단 가로 연결부(196ia), 하단 가로 연결부(196ib), 좌측 및 우측의 세로 연결부(194i)는 제2 부화소 전극(191i)의 외곽 테두리를 이룬다.
- [0135] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191i)은 각각의 십자 줄기부(195h, 195i) 및 외곽 테두리에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘며, 각 부영역은 십자 줄기부(195h, 195i)로부터 바깥쪽으로 비스듬하게 뻗는 복수의 미세 가지부(199h, 199i) 및 미세 슬릿(91h, 91i)을 포함한다. 복수의 미세 가지부(199h, 199i)의 끝은 외곽 테두리에 의해 연결된다.
- [0136] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191i)의 외곽 테두리를 이루는 상단 가로 연결부(196ha, 196ia), 하단 가로 연결부(196hb, 196ib), 그리고 좌우측 세로 연결부(194h, 194i)의 폭(We)은 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191i)의 미세 가지부(199h, 199i)의 폭(Wb)의 대략 2.5배 이하일 수 있다. 이때 도 9 및 도

10에 도시한 바와 달리 제2 부화소 전극(1911)의 각 부영역의 미세 가지부(1991) 사이의 간격 또는 미세 슬릿(911)의 폭은 위치에 따라 변하지 않고 일정할 수 있다.

[0137] 제1 부화소 전극(191h)의 상단 가로 연결부(196ha)는 유지 전극선(125a)의 가로부(127a)와 완전히 중첩하여 상단 가로 연결부(196ha)는 유지 전극선(125a)의 가로부(127a)의 외곽 가장자리 안에 위치하게 되고, 하단 가로 연결부(196hb)는 유지 전극선(125a)과 완전히 중첩하여 하단 가로 연결부(196hb)는 유지 전극선(125a)의 외곽 가장자리 안에 위치하게 된다. 마찬가지로 제2 부화소 전극(1911)의 하단 가로 연결부(1961b)는 유지 전극선(125a)의 가로부(127a)와 완전히 중첩하여 하단 가로 연결부(1961b)는 유지 전극선(125a)의 가로부(127a)의 외곽 가장자리 안에 위치하게 된다. 그러나 제1 부화소 전극(191h)의 상단 가로 연결부(196ha), 하단 가로 연결부(196hb) 및 제2 부화소 전극(1911)의 하단 가로 연결부(1961b)는 그 일부만 유지 전극선(125a) 또는 유지 전극선(125a)의 가로부(127a)와 중첩할 수도 있다.

[0138] 제1 부화소 전극(191h)의 좌우측 세로 연결부(194h)는 유지 전극선(125a)의 한 쌍의 제1 세로부(128a)와 일부 중첩하고 있고, 제2 부화소 전극(1911)의 좌우측 세로 연결부(1941)는 유지 전극선(125a)의 한 쌍의 제2 세로부(128b)와 일부 중첩하고 있다. 그러나 제1 부화소 전극(191h)의 좌우측 세로 연결부(194h) 및 제2 부화소 전극(1911)의 좌우측 세로 연결부(1941)는 유지 전극선(125a)의 한 쌍의 제1 세로부(128a) 및 한 쌍의 제2 세로부(128b)와 완전히 중첩할 수도 있다.

[0139] 제2 부화소 전극(1911)의 상단 가로 연결부(1961a)는 강압 게이트선(123)과 완전히 중첩하여 상단 가로 연결부(1961a)는 강압 게이트선(123)의 외곽 가장자리 안에 위치하게 된다.

[0140] 이와 같이 유지 전극선(125a) 및 강압 게이트선(123) 등과 적어도 일부 중첩하는 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911)의 상단 가로 연결부(196ha, 1961a), 하단 가로 연결부(196hb, 1961b) 및 좌우측 세로 연결부(194h, 1941)를 형성하고 그 폭을 미세 가지부(199h, 1991)의 폭의 2.5배 이하로 함으로써 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 1911) 가장자리 영역에서의 텍스처를 줄일 수 있다.

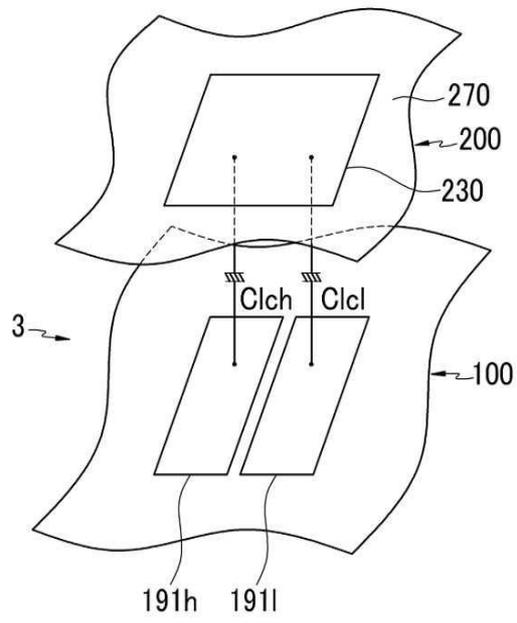
[0141] 도 7 및 도 8에 도시한 액정 표시판 조립체에서도, 화소 전극(191)은 화소 전극(191)의 미세 가지부(199)의 끝단을 연결하는 가로 연결부(도시하지 않음) 및 세로 연결부(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있으며, 이러한 가로 연결부 또는 세로 연결부는 게이트선(121) 또는 공통 전압을 전달하는 유지 전극선(도시하지 않음)과 일부분 또는 완전히 중첩하여 텍스처를 줄일 수 있다. 또한 가로 연결부 또는 세로 연결부의 폭은 미세 가지부(199)의 폭의 대략 2.5배 이하일 수 있다.

[0142] 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.

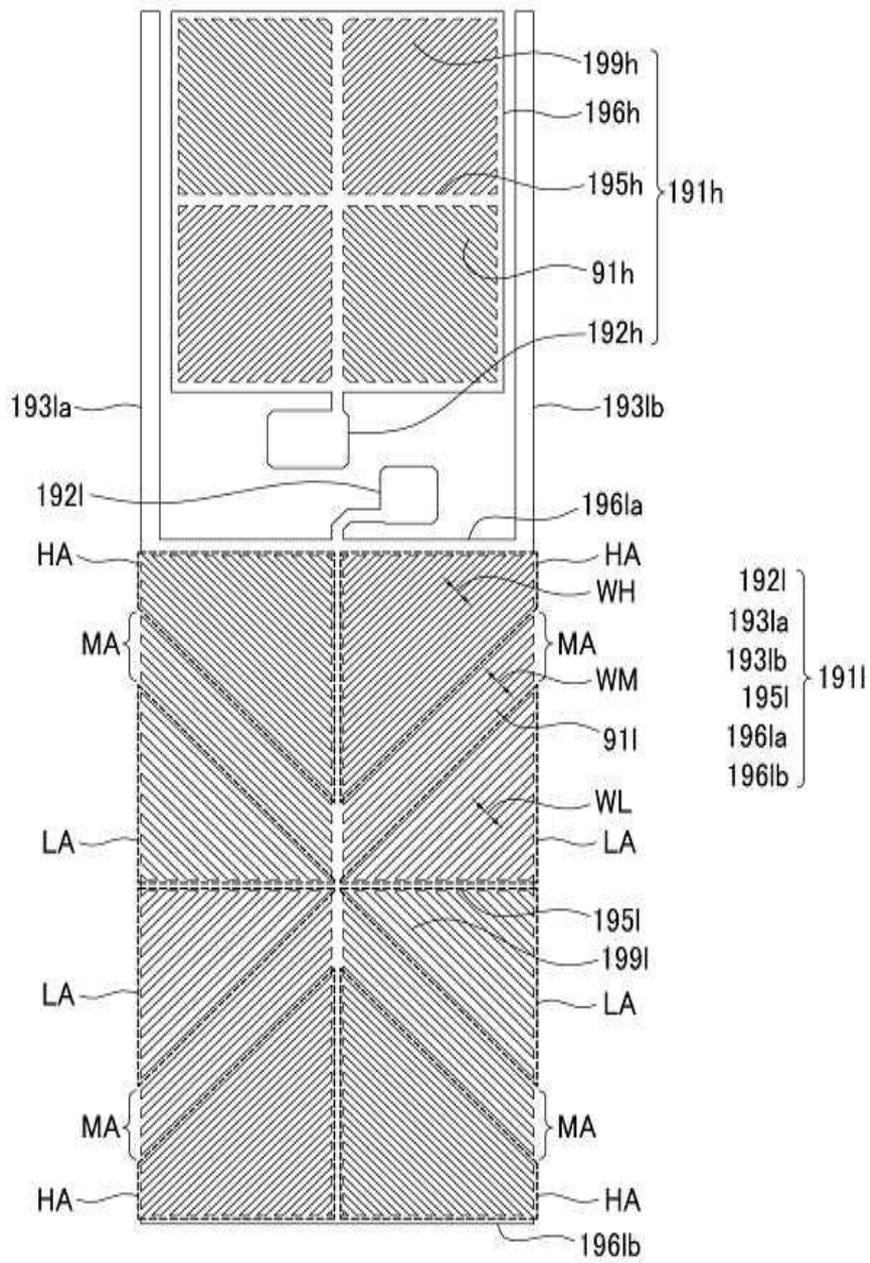
도면의 간단한 설명

- [0143] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고,
- [0144] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 두 부화소에 대한 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면이고,
- [0145] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고,
- [0146] 도 4는 도 3에 도시한 액정 표시판 조립체의 화소 전극을 도시한 평면도이고,
- [0147] 도 5는 도 3의 액정 표시판 조립체를 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0148] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고,
- [0149] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고,
- [0150] 도 8은 도 7의 액정 표시판 조립체를 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0151] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고,
- [0152] 도 10은 도 9에 도시한 액정 표시판 조립체의 화소 전극 및 게이트 도전체를 도시한 배치도이고,
- [0153] 도 11은 도 10의 액정 표시판 조립체를 XI-XI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

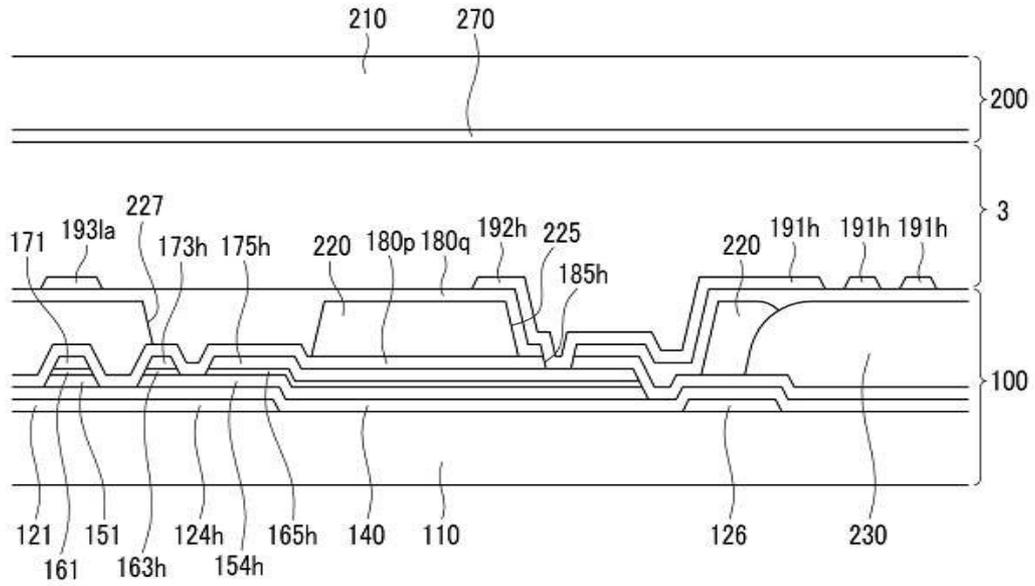
도면2



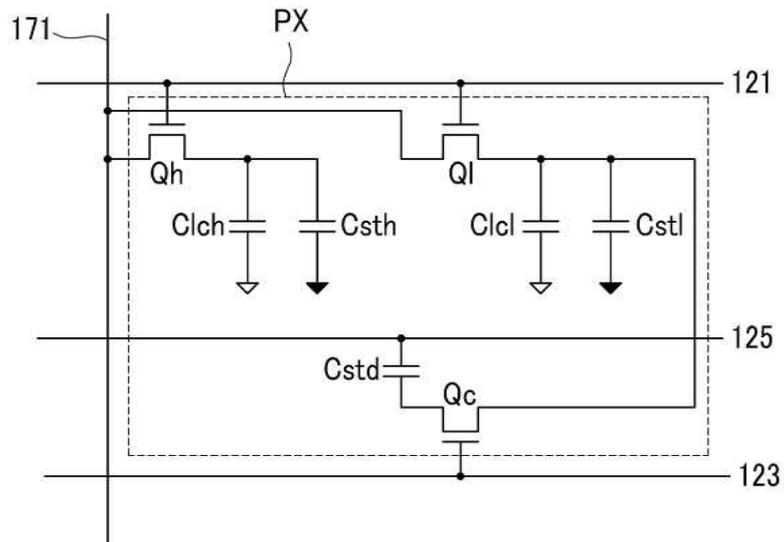
도면4



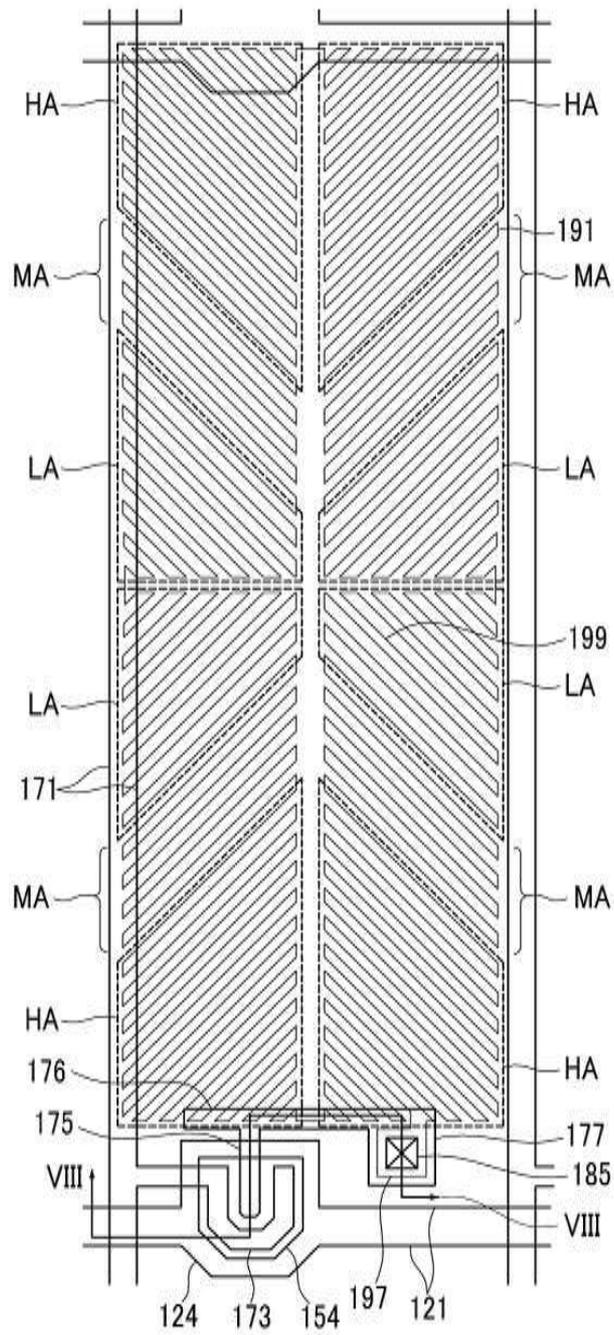
도면5



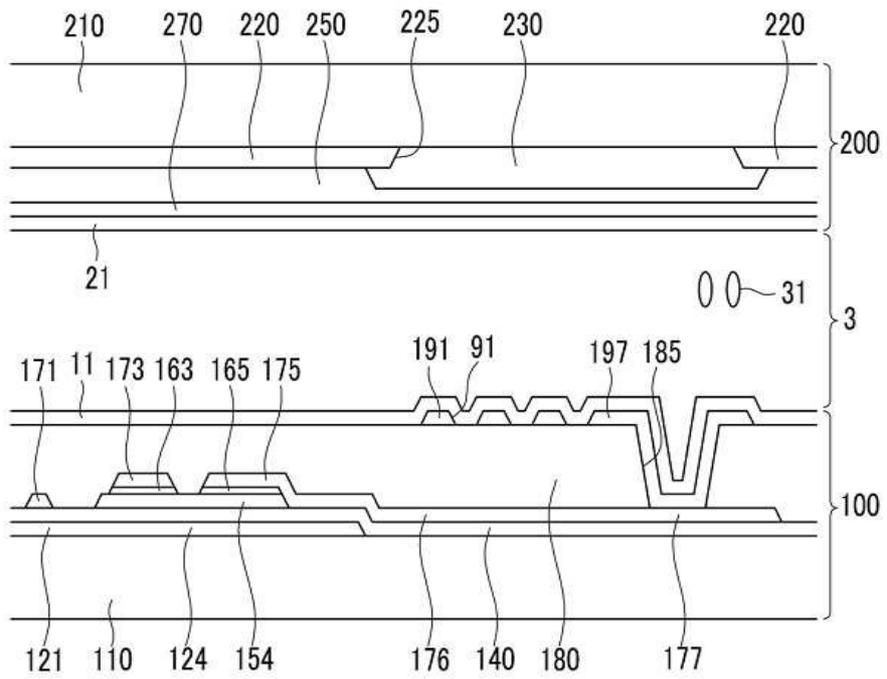
도면6



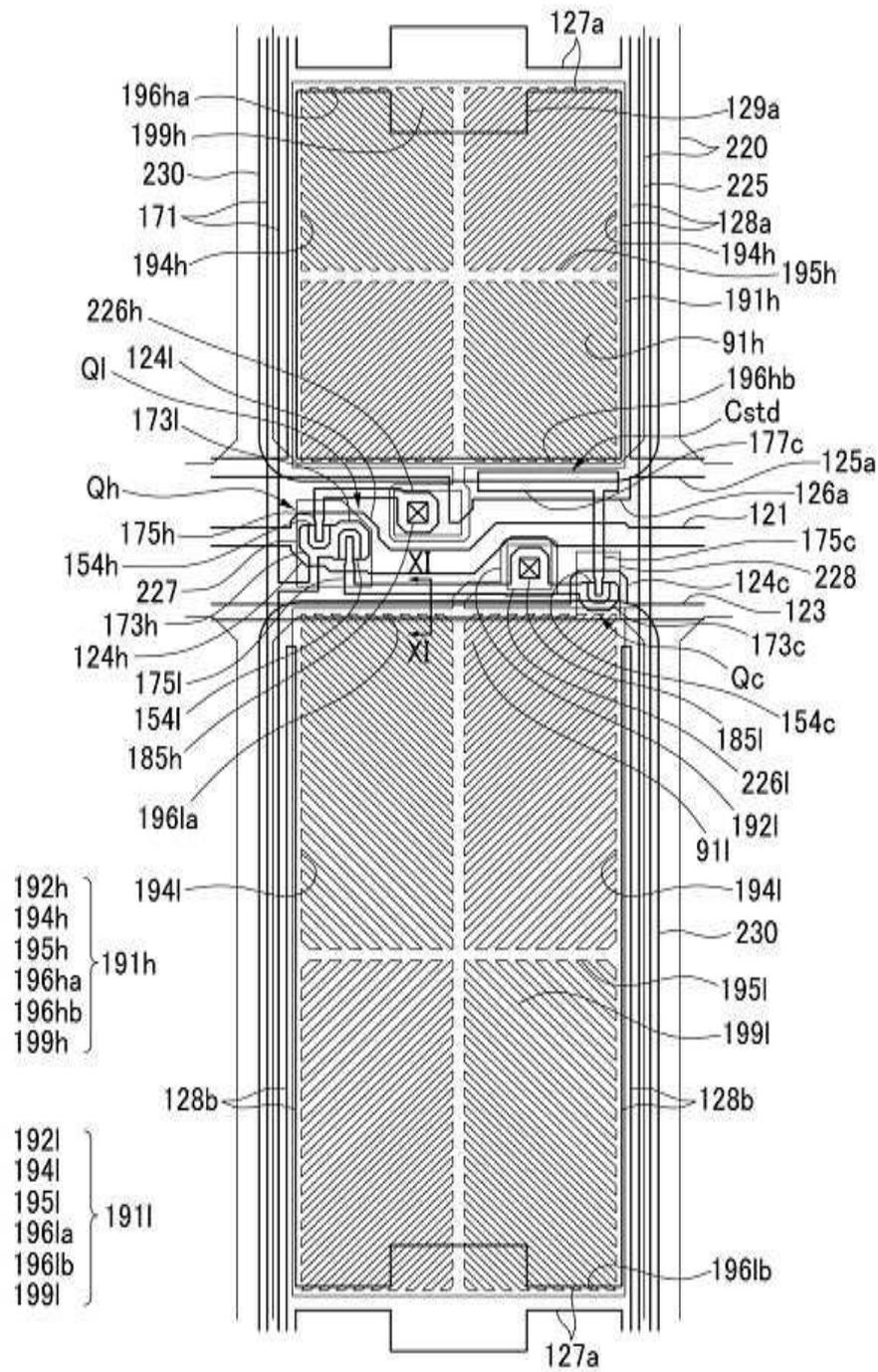
도면7



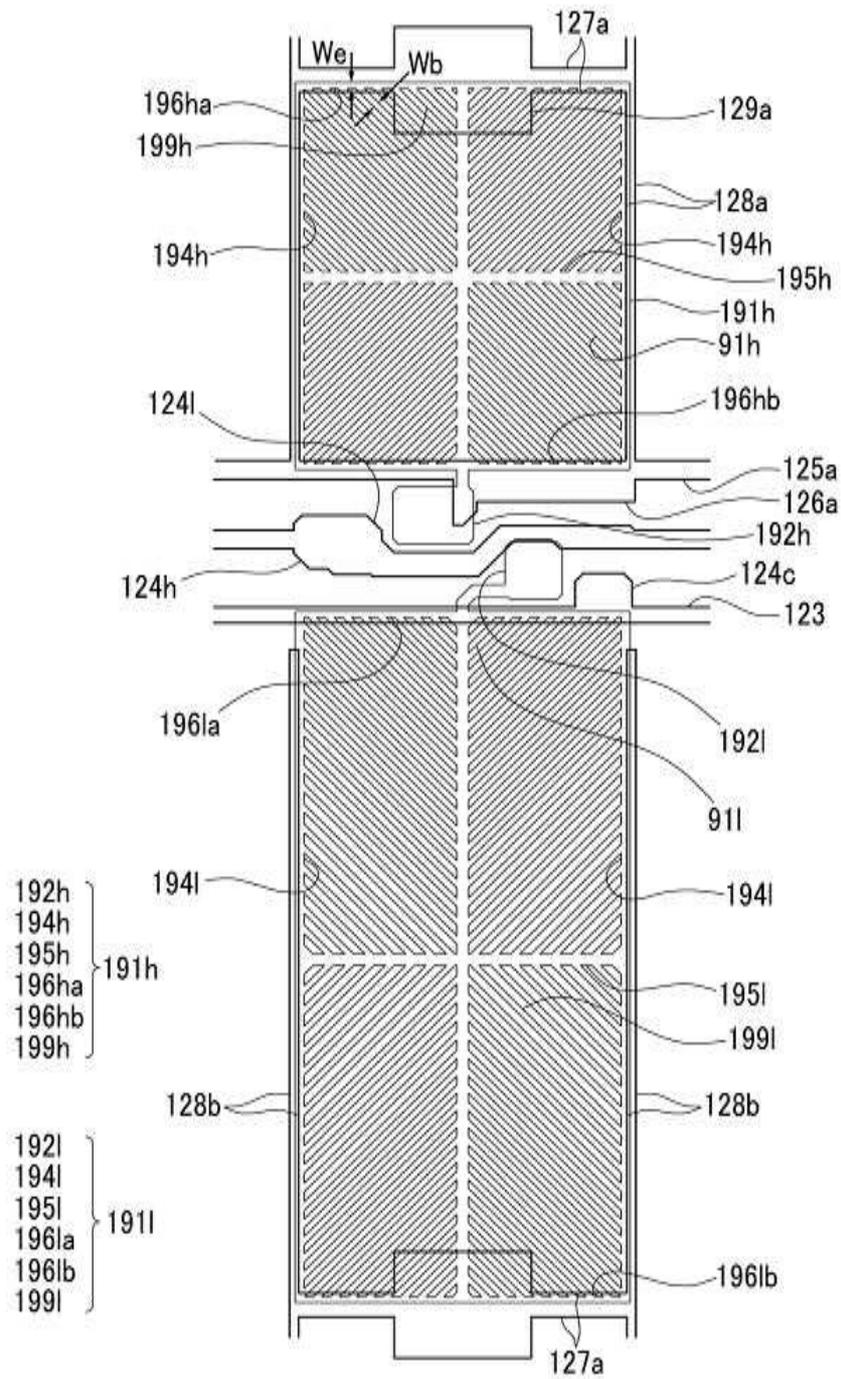
도면8



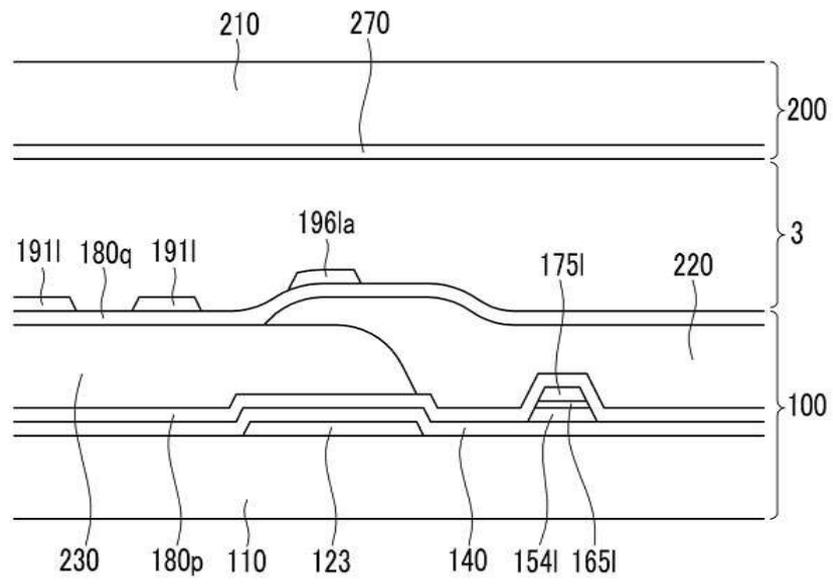
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101623160B1	公开(公告)日	2016-05-23
申请号	KR1020090087743	申请日	2009-09-16
[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 YOON JANG 김윤장 NA BYOUNG SUN 나병선 PARK IN HO 박인호 PARK KEE BUM 박기범 CHO YUN JUNG 조운정		
发明人	김윤장 나병선 박인호 박기범 조운정		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/13624 G02F2001/133742 G02F2001/134345		
其他公开文献	KR1020110029890A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及液晶显示装置。根据本发明实施例的液晶显示器包括第一基板和形成在第一基板上并包括多个细分支的像素电极，距离是第一距离的第一区域，相邻细分支之间的距离是大于第一距离的第二距离的第二区域，以及位于第一区域和第二区域之间的第二区域，以及第三区域，其中分支部分的间隔逐步变化。

