



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0086516
(43) 공개일자 2016년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1362 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/134309 (2013.01)
G02F 1/133512 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0003663
(22) 출원일자 2015년01월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
육기경
경기도 부천시 원미구 계남로340번길 12 (중동)
강현호
경기도 안산시 단원구 당곡1로 28, 911동 1302호
(고잔동, 중앙주공아파트9단지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

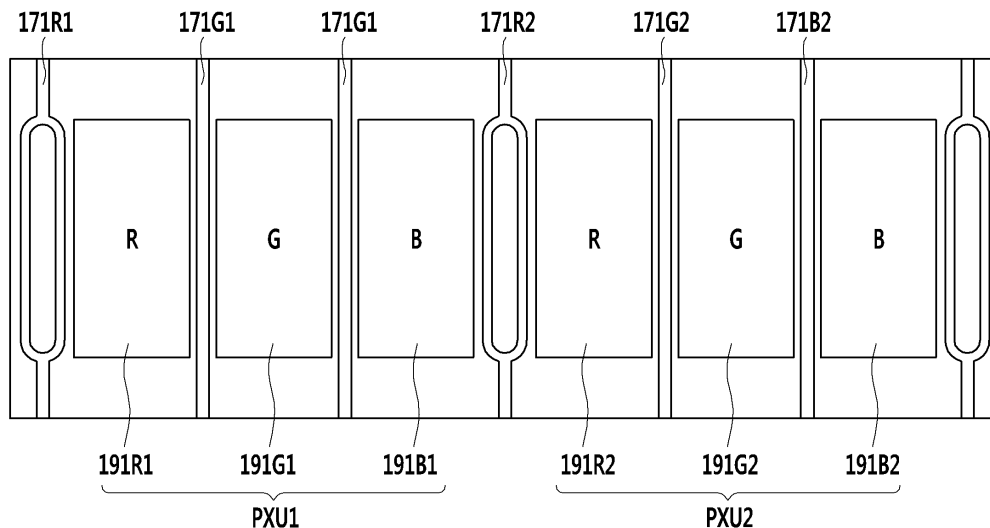
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 복수의 화소 전극이 행렬 방향으로 배치되어 있고, 인접하는 화소 전극 사이에 열 방향으로 데이터선이 뻗어있는 하부 표시판; 공통 전극이 위치하는 상부 표시판; 및 상기 하부 표시판과 상기 상부 표시판 사이에 위치하며 액정 분자를 포함하는 액정층;을 포함하는 표시 패널을 포함한다. 상기 표시 패널은 서로 다른 색상의 화소를 포함하는 복수의 단위 화소를 포함하고, 각각의 화소는 상기 화소 전극을 포함하며, 이웃하는 단위 화소 간의 간격은 동일한 단위 화소 내의 이웃하는 화소 전극 사이의 간격보다 넓고, 상기 이웃하는 단위 화소 사이에 위치하는 데이터선은 상기 단위 화소 내의 이웃하는 화소 전극 사이에 위치하는 데이터선보다 폭이 넓은 부분을 포함한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

G02F 1/1362 (2013.01)

(72) 발명자

서오성

서울특별시 성북구 보국문로16가길 56-11, 103동
1202호 (정릉동, 정릉동현대타운하우스)

유승준

경기도 수원시 영통구 영통로90번길 4-27, 116동
1004호 (망포동, 늘푸른벽산아파트)

유하원

경기도 수원시 영통구 덕영대로1555번길 20, 942동
1101호 (영통동, 벽적골롯데아파트)

윤여건

경기도 수원시 장안구 파장로6번길 11 (송죽동)

이상명

서울특별시 강서구 양천로14길 37, 102동 1405호
(방화동, 신안1단지아파트)

임태경

서울특별시 영등포구 당산로4길 12, 113동 1502호
(문래동3가, 문래자이)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소 전극이 행렬 방향으로 배치되어 있고, 인접하는 화소 전극 사이에 열 방향으로 데이터선이 뻗어있는 하부 표시판;

공통 전극이 위치하는 상부 표시판; 및

상기 하부 표시판과 상기 상부 표시판 사이에 위치하며 액정 분자를 포함하는 액정층;

을 포함하는 표시 패널을 포함하며,

상기 표시 패널은 서로 다른 색상의 화소를 포함하는 복수의 단위 화소를 포함하고, 각각의 화소는 상기 화소 전극을 포함하며,

이웃하는 단위 화소 간의 간격은 단위 화소 내의 이웃하는 화소 전극 사이의 간격보다 넓고,

상기 이웃하는 단위 화소 사이에 위치하는 데이터선은 상기 단위 화소 내의 이웃하는 화소 전극 사이에 위치하는 데이터선보다 폭이 넓은 부분을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 이웃하는 단위 화소 사이에 위치하는 데이터선에 인접하는 화소 전극은 그 양측에 각각 위치하는 데이터선과의 거리가 대략 동일한 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

이웃하는 단위 화소 경계에 위치하는 상기 데이터선의 상기 폭이 넓은 부분은 양단이 둥근 고리형인 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 이웃하는 단위 화소 경계에 위치하는 상기 데이터선의 상기 폭이 넓은 부분은 양단이 각진 고리형인 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 이웃하는 단위 화소 경계에 위치하는 상기 데이터선의 상기 폭이 넓은 부분은 통자형인 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 이웃하는 단위 화소 경계에 위치하는 상기 데이터선의 상기 폭이 넓은 부분은 열 방향으로 복수의 화소 전극에 걸쳐 연속적으로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 이웃하는 단위 화소 경계에 위치하는 상기 데이터선의 상기 폭이 넓은 부분은 열 방향으로 화소 전극 사이

마다 비연속적으로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

각각의 화소 전극은 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하고,

상기 제1 및 제2 부화소 전극은 각각 액정 분자가 기울어지는 방향이 다르게 제어되는 복수의 부영역을 포함하고,

상기 단위 화소 내의 화소 전극의 대응하는 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향이 동일한 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

이웃하는 단위 화소의 경계에 인접하는 화소 전극의 대응하는 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향이 엇갈리는 액정 표시 장치.

청구항 10

제8항에서,

상기 제1 부화소 전극은 상측으로부터 순차적으로 제1, 제2, 제3 및 제4 부영역을 포함하고,

상기 제1 및 제2 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향과 상기 제3 및 제4 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향이 엇갈리는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제2 부화소 전극은 상측으로부터 순차적으로 제1, 제2, 제3 및 제4 부영역을 포함하고,

상기 제1 및 제2 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향과 상기 제3 및 제4 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향이 엇갈리는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 및 제2 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향과 상기 제2 부화소 전극의 상기 제1 및 제2 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향이 동일한 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 서로 연결되어 있는 상부 전극 및 하부 전극을 포함하고,

상기 상부 전극 및 상기 하부 전극은 각각 가로 줄기부, 세로 줄기부, 그리고 상기 가로 줄기부 또는 상기 세로 줄기부로부터 비스듬하게 뻗어 있는 복수의 미세 가지부를 포함하고,

상기 가로 줄기부는 상기 두 개의 이웃하는 부영역 사이의 경계를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 14

복수의 화소 전극이 행렬 방향으로 배치되어 있고, 인접하는 화소 전극 사이에 열 방향으로 데이터선이 뻗어있는 하부 표시판;

공통 전극이 위치하는 상부 표시판; 및

상기 하부 표시판과 상기 상부 표시판 사이에 위치하며 액정 분자를 포함하는 액정층;

을 포함하는 표시 패널을 포함하며,

상기 표시 패널은 서로 다른 색상의 화소를 포함하는 복수의 단위 화소를 포함하고, 각각의 화소는 상기 화소 전극을 포함하며,

행 방향으로 이웃하는 단위 화소의 경계에 인접하는 화소 전극 간의 간격은 단위 화소 내의 이웃하는 화소 전극 사이의 간격보다 넓고,

상기 경계에 인접하는 화소 전극의 상기 경계에 인접한 쪽에 날개부가 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 경계에 인접하는 상기 화소 전극과 상기 날개부가 연결되어 있지 않은 쪽에 인접하는 데이터선과의 거리와, 상기 화소 전극에 연결되어 있는 상기 날개부와 상기 경계에 위치하는 데이터선과의 거리가 대략 동일한 액정 표시 장치.

청구항 16

제14항에서,

상기 날개부는 상기 경계에 인접하는 화소 전극에 하나씩 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 17

제14항에서,

상기 날개부는 상기 경계에 인접하는 화소 전극에 복수 개 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 18

제14항에서,

상기 날개부는 상기 경계에 위치하는 데이터선과 평행하게 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 19

제14항에서,

상기 날개부는 상기 화소 전극과 동일한 층에 위치하고 상기 화소 전극과 동일한 물질로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 20

제14항에서,

상기 날개부는 차광 부재에 의해 덮여 있는 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

액정 표시 장치(LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(flat panel display, FPD) 중 하나로서, 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 표시판(display substrate)과 그 사이의 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 중에는 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축이 표시 패널에 대하여 수직을 이루도록 배열되는 수직 배향 방식(vertically aligned mode)이 있다. 수직 배향 방식 액정 표시 장치에서, 광시야 각 확보를 위해서 전기장 생성 전극에 미세 슬릿 등의 절개부를 형성하여 액정 분자가 기울어지는 방향이 다르게 제어되는 복수의 도메인(domain)을 형성하는 방식 등이 사용된다. 또한, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하기 위하여, 하나의 부화소를 두 개로 나누고 각각의 전압을 다르게 함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되고 있다.

[0004] 한편, 최근 액정 표시 장치는 대형화되고 있는 추세이고, 시청자의 몰입도 및 임장감을 높여주기 위해 곡면(curved) 표시 패널이 개발되고 있고, 이러한 곡면 표시 패널을 채용한 액정 표시 장치가 각광받고 있다. 곡면 표시 패널의 경우 하부 표시판(lower display substrate)과 상부 표시판(upper display substrate) 간의 정렬(alignment)이 어긋날 수 있고, 이로 인해 인접하는 화소 간의 간섭에 의해 텍스처(texture)가 발생하여 차광 부재의 폭을 줄이는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명은 곡면 표시 패널에서 상부 및 하부 표시판 간의 정렬이 틀어짐으로써 발생하는 텍스처를 줄이고, 화소 전극과 데이터선 간의 정전 용량에 의한 커플링 효과로 인한 얼룩 발생을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 복수의 화소 전극이 행렬 방향으로 배치되어 있고, 인접하는 화소 전극 사이에 열 방향으로 데이터선이 뻗어있는 하부 표시판; 공통 전극이 위치하는 상부 표시판; 및 상기 하부 표시판과 상기 상부 표시판 사이에 위치하며 액정 분자를 포함하는 액정층;을 포함하는 표시 패널을 포함한다. 상기 표시 패널은 서로 다른 색상의 화소를 포함하는 복수의 단위 화소를 포함하고, 각각의 화소는 상기 화소 전극을 포함하며, 이웃하는 단위 화소 간의 간격은 동일한 단위 화소 내의 이웃하는 화소 전극 사이의 간격보다 넓고, 상기 이웃하는 단위 화소 사이에 위치하는 데이터선은 상기 단위 화소 내의 이웃하는 화소 전극 사이에 위치하는 데이터선보다 폭이 넓은 부분을 포함한다.

[0008] 상기 이웃하는 단위 화소 사이에 위치하는 데이터선에 인접하는 화소 전극은 그 양측에 각각 위치하는 데이터선과의 거리가 대략 동일할 수 있다.

[0009] 이웃하는 단위 화소 경계에 위치하는 상기 데이터선의 상기 폭이 넓은 부분은 양단이 둥근 고리형일 수 있다.

[0010] 상기 이웃하는 단위 화소 경계에 위치하는 상기 데이터선의 상기 폭이 넓은 부분은 양단이 각진 고리형일 수 있다.

[0011] 상기 이웃하는 단위 화소 경계에 위치하는 상기 데이터선의 상기 폭이 넓은 부분은 통자형일 수 있다.

[0012] 상기 이웃하는 단위 화소 경계에 위치하는 상기 데이터선의 상기 폭이 넓은 부분은 열 방향으로 복수의 화소 전극에 걸쳐 연속적으로 형성되어 있을 수 있다.

[0013] 상기 이웃하는 단위 화소 경계에 위치하는 상기 데이터선의 상기 폭이 넓은 부분은 열 방향으로 화소 전극 사이마다 비연속적으로 형성되어 있을 수 있다.

[0014] 각각의 화소 전극은 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함할 수 있고, 상기 제1 및 제2 부화소 전극은 각각 액정 분자가 기울어지는 방향이 다르게 제어되는 복수의 부영역을 포함할 수 있고, 상기 단위 화소 내의 화소 전극의 대응하는 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향이 동일할 수 있다.

[0015] 이웃하는 단위 화소의 경계에 인접하는 화소 전극의 대응하는 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향이 엇갈릴 수 있다.

[0016] 상기 제1 부화소 전극은 상측으로부터 순차적으로 제1, 제2, 제3 및 제4 부영역을 포함할 수 있고, 상기 제1 및 제2 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향과 상기 제3 및 제4 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향이 엇갈릴 수 있다.

- [0017] 상기 제2 부화소 전극은 상측으로부터 순차적으로 제1, 제2, 제3 및 제4 부영역을 포함할 수 있고, 상기 제1 및 제2 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향과 상기 제3 및 제4 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향이 엇갈릴 수 있다.
- [0018] 상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 및 제2 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향과 상기 제2 부화소 전극의 상기 제1 및 제2 부영역에서 액정 분자가 제어되는 방향이 동일할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 서로 연결되어 있는 상부 전극 및 하부 전극을 포함할 수 있고, 상기 상부 전극 및 상기 하부 전극은 각각 가로 줄기부, 세로 줄기부, 그리고 상기 가로 줄기부 또는 상기 세로 줄기부로부터 비스듬하게 뻗어 있는 복수의 미세 가지부를 포함할 수 있고, 상기 가로 줄기부는 상기 두 개의 이웃하는 부영역 사이의 경계를 이룰 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 복수의 화소 전극이 행렬 방향으로 배치되어 있고, 인접하는 화소 전극 사이에 열 방향으로 데이터선이 뻗어있는 하부 표시판; 및 공통 전극이 위치하는 상부 표시판; 및 상기 하부 표시판과 상기 상부 표시판 사이에 위치하며 액정 분자를 포함하는 액정층;을 포함하는 표시 패널을 포함한다. 상기 표시 패널은 서로 다른 색상의 화소를 포함하는 복수의 단위 화소를 포함하고, 각각의 화소는 상기 화소 전극을 포함하며, 행 방향으로 이웃하는 단위 화소의 경계에 인접하는 화소 전극 간의 간격은 단위 화소 내의 인접하는 화소 전극 사이의 간격보다 넓고, 상기 경계에 인접하는 화소 전극의 상기 경계에 인접한 쪽에 날개부가 연결되어 있다.
- [0021] 상기 경계에 인접하는 상기 화소 전극과 상기 날개부가 연결되어 있지 않은 쪽에 인접하는 데이터선과의 거리와, 상기 화소 전극에 연결되어 있는 상기 날개부와 상기 경계에 위치하는 데이터선과의 거리가 대략 동일할 수 있다.
- [0022] 상기 날개부는 상기 경계에 인접하는 화소 전극에 하나씩 연결되어 있을 수 있다.
- [0023] 상기 날개부는 상기 경계에 인접하는 화소 전극에 복수 개 연결되어 있을 수 있다.
- [0024] 상기 날개부는 상기 경계에 위치하는 데이터선과 평행하게 형성되어 있을 수 있다.
- [0025] 상기 날개부는 상기 화소 전극과 동일한 층에 위치하고 상기 화소 전극과 동일한 물질로 형성되어 있을 수 있다.
- [0026] 상기 날개부는 차광 부재에 의해 덮여 있을 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 차광 부재를 차등 적용함으로써 곡면 표시 패널에서 개구율을 증가시키면서도, 단위 화소 경계에 인접한 화소에서 발생하는 화소 전극과 데이터선 간의 커플링에 기인한 얼룩 발생이 억제되거나 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 배치도이다.
- 도 4는 도 2의 액정 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 부화소 전극의 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 인접 화소에 있어서 도메인 방향을 나타낸 도면이다.
- 도 7 내지 도 12는 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 화소 전극과 데이터선의 배치를 보여주는 도면이다.
- 도 13 및 도 14는 화소 전극 양측에서 데이터선과의 정전 용량에 따른 화소 전압의 변화를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 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 경우뿐 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. 명세서에서 특별한 언급이 없으면, "중첩"은 평면도에서 볼 때 중첩을 의미한다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소를 나타내는 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0033] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 화소(PX)를 포함한다. 화소(PX)는 영상을 표시하는 최소 단위로서, 하나의 화소(PX)는 기본 색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있으며, 예컨대 빛의 삼원색인 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색을 표시할 수 있다. 화소는 표시하는 색에 따라 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)로 불리며, 이들 유색 화소(R, G, B)는 특정한 순서로 반복 배치되어 있다. 본 명세서에서, 이들 세 종류의 유색 화소(R, G, B)를 하나씩 포함하는 화소를 단위 화소(PXU)라고 한다. 실시예에 따라서 화소는 백색을 표시하는 백색 화소(W)를 더 포함할 수 있고, 단위 화소는 백색 화소(W)를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 각각의 화소(PX)는 단위 화소(PXU) 내에서 동일한 간격으로 배치되어 있지만, 단위 화소(PXU) 사이에서는 그보다 넓은 간격으로 배치되어 있다. 예컨대 도 1에 도시된 것처럼, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 순으로 배치되어 있는 경우, 단위 화소(PXU) 내의 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)의 간격(g1)과 녹색 화소(G)와 청색 화소(B)의 간격(g2)이 동일하지만, 이웃하는 단위 화소(PXU) 간에 인접하는 청색 화소(B)와 적색 화소(R)의 간격(g3)은 이보다 크다. 유색 화소(R, G, B)의 배열 순서는 단지 예시적인 것으로서 다양한 변형이 가능하다.
- [0035] 하나의 화소(PX)는 제1 부화소(PXa) 및 제2 부화소(PXb)를 포함할 수 있다. 제1 부화소(PXa) 및 제2 부화소(PXb)는 하나의 입력 영상 신호에 대해 서로 다른 감마 곡선에 따른 영상을 표시할 수도 있고 동일한 감마 곡선에 따른 영상을 표시할 수도 있다. 즉, 한 화소(PX)의 제1 부화소(PXa)와 제2 부화소(PXb)는 하나의 입력 영상 신호에 대해 측면 시인성 향상을 위해 서로 다른 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 제1 부화소(PXa) 및 제2 부화소(PXb)는 면적이 서로 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 이와 같이 제1 부화소(PXa) 및 제2 부화소(PXb)를 포함하는 화소(PX)는 서로 다른 휘도의 영상을 표시하기 위해 다양한 회로 구조 및 배치를 가질 수 있다.
- [0036] 도 2를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 게이트선(121), 데이터선(171), 그리고 기준 전압을 전달하는 기준 전압선(172) 등의 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0037] 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(172)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(172)에 연결되어 있다.
- [0038] 도 2에 도시된 화소(PX)의 동작에 대해 설명하면, 먼저 게이트선(121)에 게이트 온 전압이 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 전압의 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 충전

되는 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전되는 전압을 적절히 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 되도록 할 수 있다. 이것은 측면 시인성의 향상을 의미한다.

- [0039] 도시된 실시예에서는 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전압을 다르게 하기 위하여, 제2 액정 축전기(C1cb)와 기준 전압선(172)에 연결된 제3 스위칭 소자(Qc)를 포함하지만, 실시예에 따라서 다르게 구성할 수 있다. 예컨대, 제2 액정 축전기(C1cb)를 감압(step-down) 축전기에 연결할 수 있다. 구체적으로, 감압 게이트선에 연결된 제1 단자, 제2 액정 축전기(C1cb)에 연결된 제2 단자 및 감압 축전기에 연결된 제3 단자를 포함하는 제3 스위칭 소자를 포함하여, 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전하량의 일부를 감압 축전기에 충전되도록 하여, 제1 액정 축전기(C1cb)와 제2 액정 축전기(C1cb) 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수 있다. 다른 예로서, 제1 액정 축전기(C1cb)와 제2 액정 축전기(C1cb)가 각기 서로 다른 데이터선에 연결되어, 서로 다른 데이터 전압을 인가받도록 함으로써, 제1 액정 축전기(C1cb)와 제2 액정 축전기(C1cb) 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수 있다. 한편, 실시예에 따라서는 하나의 화소가 부화소로 나뉘지지 않을 수도 있다.
- [0040] 이제 도 3, 도 4 및 도 5를 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 좀더 자세하게 설명한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 배치도이고, 도 4는 도 2의 액정 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 부화소 전극의 평면도이다.
- [0042] 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 위치하는 액정층(3)을 포함하는 표시 패널을 포함한다. 표시 패널에는 복수의 화소(PX)가 배치되어 있다.
- [0043] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0044] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(110) 위에 게이트선(121)과 유지 전극선(131, 132)을 포함하는 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0045] 게이트선(121)은 게이트 전극 및 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접촉을 위한 넓은 끝 부분(도시되지 않음)을 포함한다. 게이트선(121)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 게이트선(121)은 물리적 성질이 다른 적어도 두 개의 도전막을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다.
- [0046] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 대략 사각형인 하나의 화소 영역을 가로로 가로질러 형성되어 있다. 게이트선(121) 위쪽 영역은 고 계조를 표시하는 제1 부화소 영역이 되고, 게이트선(121) 아래쪽 영역은 저 계조를 표시하는 제2 부화소 영역이 된다. 제1 및 제2 부화소 영역은 각각 대략 사각형이고, 제2 부화소 영역은 제1 부화소 영역보다 클 수 있다.
- [0047] 유지 전극선(131, 132)은 게이트선(121)과 동일 물질로 이루어지며, 게이트선(121)과 동시 공정으로 형성될 수 있다.
- [0048] 게이트선(121) 위쪽의 유지 전극선(131)은 제1 부화소 영역을 사각형으로 둘러싸는 형태를 가질 수 있다. 사각형으로 이루어진 유지 전극선(131)에서 가장 위쪽에 위치한 가로부는 하나의 화소 영역을 벗어나 가로로 연장되어 다른 층 또는 외부 구동 회로와 연결될 수 있다.
- [0049] 게이트선(121) 아래쪽의 유지 전극선(132)은 제2 부화소 영역에 디지털 숫자 5와 유사한 모양으로 형성될 수 있다. 예컨대, 유지 전극선(132)은 3개의 가로부 및 이들 가장자리에서 연결하는 2개의 세로부를 포함하여, 세로부는 가로부의 한쪽 끝만 연결한다. 제1 가로부와 제2 가로부가 제1 세로부에 의해 왼쪽에서 연결되어 있으면, 제2 가로부와 제3 가로부는 제2 세로부에 의해 오른쪽에서 연결된다. 유지 전극선(132)의 가장 아래쪽에 위치하는 제3 가로부는 하나의 화소 영역을 벗어나 가로로 연장되어 다른 층 또는 외부 구동 회로와 연결될 수 있다. 유지 전극선(132)의 제3 가로부는 세로 방향으로 인접하는 다른 화소 영역의 유지 전극선(131)의 가장 위쪽에 위치하는 가로부와 동일할 수 있다.
- [0050] 게이트 도전체 위에는 게이트 절연층(140)이 형성되어 있고, 게이트 절연층(140) 위에는 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)가 형성되어 있다. 반도체(154a, 154b, 154c) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c)가 형성되어 있다.

165c) 및 게이트 절연층(140) 위에는 데이터선(171) 및 기준 전압선(172)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.

[0051] 데이터 도전체는 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b) 및 기준 전압선(172)을 포함한다. 데이터선(171)은 하나의 화소 영역을 따라 대략 세로 방향으로 뻗어 있으며, 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함한다. 기준 전압선(172)은 제3 드레인 전극(175c)을 포함한다. 제2 드레인 전극(175b)은 제3 소스 전극(173c)과 연결되어 있으며, 확장부를 포함한다.

[0052] 기준 전압선(172)은 제1 부화소 영역 및 제2 부화소 영역 각각에서 디지털 숫자 5와 유사한 모양으로 형성될 수 있다. 예컨대, 기준 전압선(172)은 3개의 가로부 및 이를 가장자리에서 연결하는 2개의 세로부를 포함하여, 세로부는 가로부의 한쪽 끝만 연결한다. 제1 가로부와 제2 가로부가 제1 세로부에 의해 왼쪽에서 연결되어 있으면, 제2 가로부와 제3 가로부는 제2 세로부에 의해 오른쪽에서 연결된다. 그러나, 기준 전압선(172)은 추후 형성되는 화소 전극의 방향에 따라, 전술한 모양이 좌우로 반전된 모양으로 형성될 수도 있다. 즉, 기준 전압선(172)은 제1 부화소 영역 및 제2 부화소 영역 각각에서 좌우로 반전된 디지털 숫자 5와 같은 모양을 가질 수 있다.

[0053] 제1 부화소 영역에 위치한 기준 전압선(172)에서, 가장 아래쪽에 위치한 제3 가로부의 일부는 분기되어 제3 드레인 전극(175c)이 될 수 있다.

[0054] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 하나의 박막 트랜지스터인 제1 스위칭 소자(Qa)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 제1 반도체(154a) 부분에 형성된다. 유사하게, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 하나의 제2 스위칭 소자(Qb)를 이루고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 하나의 제3 스위칭 소자(Qc)를 이룬다.

[0055] 데이터 도전체 및 반도체(154a, 154b, 154c)의 노출된 부분 위에는 제1 보호막(180p)이 형성되어 있다. 제1 보호막(180p)은 규소 질화물 또는 규소 산화물 등의 무기 절연막을 포함할 수 있다. 제1 보호막(180p)은 제2 보호막(180q)이 색 필터인 경우, 색 필터(230)의 안료가 반도체(154a, 154b, 154c)의 노출된 부분으로 유입되는 것을 방지할 수 있다.

[0056] 제1 보호막(180p) 위에는 제2 보호막(180q)이 형성되어 있다. 제2 보호막(180q)은 생략 가능하다. 제2 보호막(180q)은 색 필터일 수 있다. 제2 보호막(180q)이 색 필터인 경우, 제2 보호막(180q)은 기본 색 중 하나를 고유하게 표시할 수 있다.

[0057] 제1 보호막(180p) 및 제2 보호막(180q)에는 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)을 드러내는 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있다.

[0058] 제2 보호막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(191)이 형성되어 있고, 화소 전극(191) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있을 수 있다. 각 화소 전극(191)은 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)을 포함하고, 이들은 게이트선(121)을 사이에 두고 분리되어 있다. 화소 전극(191)은 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO) 등의 투명한 도전성 물질(TCO)로 형성되지만, 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 형성될 수도 있다. 각 화소 전극(191)은 그 좌측에 있는 데이터선(171)에 연결되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 그 우측에 있는 데이터선(171)에 연결될 수도 있다. 부화소 전극(191a, 191b)의 상세 구조에 대해서는 도 5를 참고하여 후술한다.

[0059] 한편, 도시되지 않았지만, 가로 방향으로 인접하는 화소 전극(191) 사이에 위치하는 데이터선(171)을 따라 데이터선(171)과 중첩하게 차폐 전극이 형성될 수 있다. 이 경우 차폐 전극에 공통 전극(270)에 인가되는 전압과 동일한 전압이 인가되면, 차폐 전극과 공통 전극(270) 사이에는 전기장이 발생하지 않다. 그러면, 이들 사이에 있는 액정 분자는 항상 수직 배향 상태로 있게 되어, 화소 전극(191) 사이에 빗샘과 데이터선(171)에 의한 빛 반사가 방지될 수 있다. 차폐 전극은 제2 보호막(180q) 위에 화소 전극(191)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0060] 이제 상부 표시판(200)에 대해 설명한다.

[0061] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빗샘과 빛 반사를 막아준다. 차광 부재(220)는 게이트선(121)이 뻗어 있는 방향을 따라 게이트선(121), 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc) 등과 중첩하게 형성되어 있다. 차광

부재(220)는 데이터선(171)이 뻗어 있는 방향을 따라 데이터선(171)과 중첩하게 또한 형성되어, 영상을 표시하기 위한 빛이 나오는 영역(즉, 부화소 영역)에 대응하는 개구부(즉, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 가리지 않음)을 가지는 격자 구조로 이루어질 수도 있다. 데이터선(171)과 중첩하게 차폐 전극이 형성되는 경우, 데이터선(171)을 따라 뻗어 있는 차광 부재(220)는 생략될 수도 있다. 차광 부재(220)는 빛이 투과하지 못하는 물질로 형성되어 있다.

[0062] 기관(210) 위에는 색 필터(230)가 또한 형성되어 있다. 하부 표시판(100)의 제2 보호막(180q)이 색 필터인 경우, 상부 표시판(200)의 색 필터(230)는 생략될 수 있다. 상부 표시판(200)의 차광 부재(220) 또한 하부 표시판(100)에 형성될 수도 있다.

[0063] 색 필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어, 색 필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄한 면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략될 수 있다. 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있고, 공통 전극(270) 위에는 배향막(21)이 형성되어 있을 수 있다.

[0064] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 위치하는 액정층(3)은 액정 분자(31)를 포함한다. 액정 분자(31)는 특히 음의 유전율 이방성을 가질 수 있고, 액정층(3)에 전기장이 생성되지 않는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자(31)의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자(31)의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.

[0065] 도 5를 참고하여, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)에 대해 좀더 자세하게 설명한다.

[0066] 1 부화소 전극(191a)의 전체적인 모양은 사각형이며, 간극(95)을 사이에 두고 이웃하는 상부 전극(191a1) 및 하부 전극(191a2)을 포함한다. 상부 전극(191a1)과 하부 전극(191a2)은 대략 동일한 크기(특히, 면적)일 수 있다. 상부 전극(191a1)과 하부 전극(191a2)은 적어도 하나의 연결부(192)를 통해 서로 전기적으로 연결되어 있다. 연결부(192)는 제1 부화소 전극(191a)과 동일한 층에 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 연결부(192)는 도식된 바와 같이 제1 부화소 전극(191a)의 대략 중앙에 위치할 수도 있고, 대략 좌측 및/또는 우측 가장자리에 위치할 수도 있다.

[0067] 상부 전극(191a1)은 적어도 하나의 가로 줄기부(195a) 및 이에 연결되어 있는 적어도 하나의 세로 줄기부(197a)를 포함한다. 세로 줄기부(197a)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 상부 전극(191a1)의 한쪽 가장자리, 예를 들어 좌측 가장자리를 정의한다. 가로 줄기부(195a)는 세로 줄기부(197a)의 대략 중앙에서 시작하여 세로 줄기부(197a)에 대략 수직인 방향인 가로 방향으로 뻗어 있을 수 있다.

[0068] 하부 전극(191a2)은 상부 전극(191a1)의 형태와 대략 좌우 반전 대칭인 형태를 가진다. 즉, 하부 전극(191a2)은 적어도 하나의 가로 줄기부(195b) 및 이에 연결되어 있는 적어도 하나의 세로 줄기부(197b)를 포함한다. 세로 줄기부(197b)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 하부 전극(191a2)의 한쪽 가장자리, 예를 들어 우측 가장자리를 정의한다. 가로 줄기부(195b)는 세로 줄기부(197b)의 대략 중앙에서 시작하여 세로 줄기부(197b)에 대략 수직인 방향인 가로 방향으로 뻗어 있을 수 있다.

[0069] 가로 줄기부(195a, 195b)의 길이는 세로 줄기부(197a, 197b)의 길이보다 길 수 있다.

[0070] 각 가로 줄기부(195a, 195b)는 폭이 변하는 부분을 포함할 수 있고, 가로 줄기부(195a, 195b)는 세로 줄기부(197a, 197b)와 연결된 위치에서 가장 큰 폭을 가질 수 있다. 각 가로 줄기부(195a, 195b)의 폭이 변하는 부분은 세로 줄기부(197a, 197b)와 연결되어 있는 부분에서 시작하여 세로 줄기부(197a, 197b)로부터 멀어질수록 그 폭이 작아질 수 있다.

[0071] 각 세로 줄기부(197a, 197b)는 폭이 변하는 부분을 포함할 수 있고, 세로 줄기부(197a, 197b)는 가로 줄기부(195a, 195b)와 연결된 위치에서 가장 큰 폭을 가질 수 있다. 각 세로 줄기부(197a, 197b)의 폭이 변하는 부분은 가로 줄기부(195a, 195b)와 연결되어 있는 부분에서 시작하여 가로 줄기부(195a, 195b)로부터 멀어질수록 그 폭이 작아질 수 있다.

[0072] 제1 부화소 전극(191a)은 가로 줄기부(195a, 195b), 세로 줄기부(197a, 197b) 및 간극(95)에 의하여 복수의 부영역(R1, R2, R3, R4)으로 나뉘어진다. 가로 줄기부(195a, 195b), 세로 줄기부(197a, 197b) 및 간극(95)은 이웃한 부영역(R1, R2, R3, R4) 사이의 경계를 이룬다.

[0073] 제1 부화소 전극(191a)은 각 부영역(R1, R2, R3, R4)에 형성되어 있는 복수의 미세 가지부(199)를 포함한다.

미세 가지부(199)는 가로 줄기부(195a, 195b) 또는 세로 줄기부(197a, 197b)로부터 바깥쪽으로 비스듬하게 뻗어 있을 수 있다. 이웃하는 미세 가지부(199) 사이에는 전극이 제거되어 있는 미세 슬릿(91)이 위치한다.

[0074] 한 제1 부화소 전극(191a)의 서로 다른 부영역(R1, R2, R3, R4)의 미세 가지부(199)는 서로 다른 방향으로 뻗을 수 있다. 특히 인접한 부영역(R1, R2, R3, R4)의 미세 가지부(199)는 약 90° 또는 약 180° 를 이룰 수 있다. 각 부영역(R1, R2, R3, R4)에서 미세 가지부(199)의 뻗는 방향은 일정할 수 있다. 구체적으로, 가로 줄기부(195a) 및 세로 줄기부(197a)에 의해 정의되는 부영역(R1, R2) 중 위쪽 부영역(R1)의 미세 가지부(199)는 가로 줄기부(195a) 또는 세로 줄기부(197a)로부터 우상향으로, 아래쪽 부영역(R2)의 미세 가지부(199)는 가로 줄기부(195a) 또는 세로 줄기부(197a)로부터 우하향으로 뻗어있을 수 있다. 또한 가로 줄기부(195b) 및 세로 줄기부(197b)에 의해 정의되는 부영역(R3, R4) 중 위쪽 부영역(R3)의 미세 가지부(199)는 가로 줄기부(195b) 또는 세로 줄기부(197b)로부터 좌상향으로, 아래쪽 부영역(R4)의 미세 가지부(199)는 가로 줄기부(195b) 또는 세로 줄기부(197b)로부터 좌하향으로 뻗어있을 수 있다. 부영역(R4)의 미세 가지부(199)의 일부는 제1 부화소 전극(191a)의 확장부와 연결되어, 제1 접촉 구멍(185a)을 통해 연결되어 있는 제1 드레인 전극(175a)으로부터 전압을 공급 받는다 (도 1 및 도 2 참고).

[0075] 한편, 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)과 크기가 다를 뿐이고, 도 1에 도시된 것처럼 제1 부화소 전극(191a)과 거의 동일한 구조를 가질 수 있다. 따라서 제2 부화소 전극(191b)에 대한 구체적인 설명은 제1 부화소 전극(191a)에서 설명한 것으로 같음한다.

[0076] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 한 화소(PX)에 위치하는 액정층(3)은 액정층(3)에 전기장이 생성되었을 때 액정 분자(31)가 기울어지는 방향이 서로 다른 복수의 도메인을 포함하여 광시야각을 구현할 수 있다. 각 도메인에서 액정 분자(31)가 기울어지는 방향은 일정할 수 있으며 이 특정 방향을 액정 분자(31)의 거동 방향이라 한다. 본 명세서에서, 각 도메인에서 액정 분자의 거동 방향을 간단하게 도메인 방향이라고도 언급할 것이다.

[0077] 한 화소(PX)에서 액정층(3)의 도메인은 대응하는 제1 부화소 전극(191a)의 복수의 부영역(R1-R4) 및 제2 부화소 전극(191b)의 복수의 부영역(R1-R4)에 각각 대응할 수 있다. 예를 들어 하부 전극의 열 개의 부영역 즉, 제1 부화소 전극(191a)의 네 개의 부영역(R1-R4)과 제2 부화소 전극(191b)의 네 개의 부영역(R1-R4)을 포함하는 경우, 이에 대응하는 액정층(3)은 각 화소(PX)에서 8개의 도메인을 가질 수 있다.

[0078] 각 도메인의 액정 분자(31)는 빠른 응답 속도를 위해 액정층(3)에 전기장이 없는 상태에서 각 거동 방향으로 선경사(pretilt)를 이루며 초기 배향되어 있을 수 있다. 이와 같이 액정 분자(31)가 초기에 선경사를 갖도록 하기 위해 배향 방향이 여러 방향인 배향막을 사용할 수도 있고, 액정층(3) 또는 배향막이 액정 분자(31)의 선경사를 위한 배향 보조제를 포함할 수도 있다. 배향막이 액정 분자(31)의 선경사를 형성하는 경우에는 배향막에 자외선 등의 빛을 비스듬히 조사하여 액정 분자(31)의 초기 배향 방향 및 배향 각도 등을 제어할 수 있다. 하나의 화소에서 액정 분자(31)가 기울어지는 방향은 후술하는 바와 같이 도메인마다 다르므로, 선경사 방향 또한 도메인마다 다른 방향으로 형성된다

[0079] 도 3 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작에 대해 설명한다.

[0080] 스위칭 소자(Qa, Qb)의 게이트 전극에 게이트 온 전압(을 인가하여 스위칭 소자(Qa, Qb)를 턴 온시키면 데이터 전압이 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)에 인가된다. 데이터 전압이 인가된 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)과 공통 전압이 인가된 공통 전극(270)은 함께 액정층(3)에 전기장을 생성한다.

[0081] 전기장은 표시판(100, 200)의 표면에 대략 수직인 방향의 수직 성분을 포함하며, 전기장의 수직 성분에 의해 액정 분자(31)는 표시판(100, 200)의 표면에 대략 평행한 방향으로 기울어지려 한다. 한편, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 가로 줄기부(195a, 195b), 세로 줄기부(197a, 197b) 및 미세 가지부(199) 등의 가장자리와 공통 전극(270) 사이에 프린지 필드가 형성되어 액정 분자(31)는 대체로 가로 줄기부(195a, 195b)와 세로 줄기부(197a, 197b)의 연결 부분을 향해, 그리고 미세 가지부(199)에 대략 평행한 방향으로 기울어진다. 이에 따라 한 화소(PX)의 액정층(3)에는 액정 분자(31)가 기울어지는 방향이 서로 다른 복수의 도메인이 형성된다. 이와 같이 액정층(3)의 액정 분자(31)가 기울어지는 방향을 다르게 제어하는 수단을 도메인 분할 수단이라고 한다.

[0082] 도 5를 참고하면, 부영역(R1)에 대응하는 액정 분자(31)는 대체로 제1 방향(dr1)으로 기울어지고, 부영역(R2)에 대응하는 액정 분자(31)는 대체로 제2 방향(dr2)으로 기울어진다. 부영역(R3)에 대응하는 액정 분자(31)는 대체로 제3 방향(dr3)으로 기울어지고, 부영역(R4)에 대응하는 액정 분자(31)는 대체로 제4 방향(dr4)으로 기울어진다. 제1 내지 제4 방향(dr1-dr4)는 각 액정 분자(31)의 거동 방향이 된다. 예컨대, 좌측 시야각에서는 액정 분자가 제1 및 제2 방향(dr1, dr2)으로 기울어진 도메인이 주로 시인되고, 우측 시야각에서는 액정 분자가 제3

및 제4 방향(dr3, dr4)으로 기울어진 도메인이 주로 시인된다. 물론 정면에서는 도메인 방향에 관계 없이 모두 시인된다. 제1 및 제2 방향의 도메인 쌍과 제3 및 제4 방향의 도메인 쌍은 서로 시인되는 시야각이 좌측과 우측이 다르므로, 제1 및 제2 도메인 쌍의 방향(dr1, dr2)과 제3 및 제4 도메인 쌍의 방향(dr3, dr4)이 엇갈린다고 표현될 수 있다.

[0083] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 인접 화소에 있어서 도메인 방향을 나타낸 도면이다.

[0084] 도 1과 마찬가지로, 3개의 화소(PX)가 단위 화소(PXU1, PXU2)를 이루는, 가로 방향으로 인접 하는 6개의 화소(PX)가 도시된다. 각각의 화소(PX)는 제1 부화소(PXa)와 제2 부화소(PXb)로 이루어지고, 제1 및 제1 부화소(PXa, PXb)는 각각 네 개의 도메인으로 나뉘어진다.

[0085] 제1 단위 화소(PXU1)에서 각각의 화소(PX)는 좌측부터 적색 화소(R1), 녹색 화소(G1) 및 청색 화소(B1)로 배열되어 있다. 제1 단위 화소(PXU1) 내의 화소(PX)는 도메인 방향이 서로 동일하다. 예컨대, 적색 화소(R1)가 전술한 도메인 방향(dr1-dr4)을 가질 경우, 녹색 화소(G1) 및 청색 화소(B1)도 도메인 방향(dr1-dr4)을 갖는다.

[0086] 제1 단위 화소(PXU1)에 인접한 제2 단위 화소(PXU2)에서도 각각의 화소(PX)는 좌측부터 적색 화소(R2), 녹색 화소(G2) 및 청색 화소(B2)로 배열되어 있다. 제2 단위 화소(PXU2) 내의 화소(PX) 또한 도메인 방향이 서로 동일하다. 하지만, 제2 단위 화소(PXU2) 내의 화소(PX)는 제1 단위 화소(PXU1) 내의 화소(PX)와 도메인 방향이 반대이다. 즉, 인접하는 두 단위 화소(PXU1, PXU2) 내의 화소(PX)는 두 단위 화소(PXU1, PXU2)의 경계를 기준으로 서로 대칭인 도메인 방향을 갖는다.

[0087] 표시 패널이 곡면 표시 패널인 경우, 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 간의 곡률이 다르므로, 인접하는 화소 간의 도메인 방향이 어긋나는 경우, 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 간에 선경사 방향이 어긋나서 텍스처(암부)가 발생하는 영역이 화소의 좌우 단부에서 발생할 수 있다. 따라서 화소 간의 간격을 늘리고, 인접하는 화소 사이의 데이터선(171)과 중첩하는 차광 부재(220)를 확장하여 텍스처를 억제하거나 가리게 된다. 하지만, 본 발명의 실시예와 같이, 단위 화소(PXU1; PXU2) 내의 화소 간의 도메인 방향이 동일하면, 이들 화소 간에 선경사 방향이 어긋나지 않으므로, 텍스처의 발생이 줄어든다. 따라서 데이터선(171)이 중첩하는 차광 부재(220)의 폭을 줄일 수 있고, 인접하는 화소 간의 간격을 줄일 수 있으므로 개구율을 증가시켜 투과 효율을 증가시킬 수 있다.

[0088] 다만, 이웃하는 두 단위 화소(PXU1, PXU2)의 경계에 인접하는 두 화소(B1, R2)는 도메인 방향이 엇갈리므로, 데이터선(171)과 중첩하는 차광 부재(220)를 확장하는 것이 필요하다. 따라서 단위 화소(PXU1; PXU2) 내의 화소 간의 간격(g1, g2)은 단위 화소(PXU1, PXU2) 간의 화소 간의 간격(g3)보다 작고, 단위 화소(PXU1, PXU2) 내의 화소 사이에 있는 차광 부재(220)의 폭은 단위 화소(PXU1, PXU2) 간의 화소 사이에 있는 차광 부재의 폭보다 좁다.

[0089] 위와 같이 단위 화소(PXU1, PXU2)마다 화소의 도메인 방향을 반대로 할 경우 (단위 화소 엇갈림 구조라고 함), 단위 화소(PXU1, PXU2) 내의 화소 간의 간격(g1, g2)과 단위 화소(PXU1, PXU2)의 경계에 인접하는 화소(B1, R2) 간의 간격(g3)이 다르다. 따라서 단위 화소(PXU1, PXU2)의 경계에 인접하는 화소(B1, R2)는 화소 전극의 그 좌측에 있는 데이터선과의 간격과 그 우측에 있는 데이터선과의 간격이 다를 수 있다. 이로 인해 화소 전극과 데이터선 간의 정전 용량이 화소 전극의 좌측과 우측에서 다르게 형성되고, 서로 다른 정전 용량에 의한 커플링(coupling)으로 인해 화소 전압이 데이터 전압의 변동에 영향을 받는다. 화소 전압이 데이터 전압에 영향을 받아 변화되면 얼룩이 발생할 수 있고 화질이 저하될 수 있다.

[0090] 이에 본 발명은 화소 전극과 데이터선 사이의 간격을 동일하게 하기 위한 몇몇 방안을 제공한다. 화소 전극과 데이터선 사이의 간격이 화소 전극 양측에서 동일할 경우, 화소 전극 양측에서 데이터선과의 정전 용량이 동일하고, 따라서 양측 정전 용량에 의한 커플링 효과가 상쇄될 수 있으므로 얼룩 발생을 방지할 수 있다.

[0091] 도 7 내지 도 12은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 화소 전극과 데이터선의 배치를 보여주는 도면이다.

[0092] 도 7을 참고하면, 가로 방향으로 인접하는 2개의 단위 화소(PXU1, PXU2)에서, 화소 전극과 데이터선만을 개략적으로 도시하고 있다. 화소 전극은 전술한 바와 같이 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극을 포함할 수 있고, 각각의 부화소 전극은 가로 줄기부, 세로 줄기부, 미세 가지부 등으로 패턴화되어 있을 수 있지만, 여기서는 간략하게 사각형으로 도시하기로 한다.

[0093] 각각의 단위 화소(PXU1, PXU2) 내의 화소 전극(191R1, 191G1, 191B1; 191R2, 191G2, 191B2) 사이의 간격은 동일하고, 이들 간격에 위치하는 데이터선(171G1, 171B1; 171G2, 171B2)은 통상적인 액정 표시 장치에서처럼 하나

로 뻗어 있으며 대략 직선이다. 한편, 이웃하는 단위 화소(PXU1, PXU2)의 경계에 인접하는 화소 전극(191B1, 191R2) 사이의 간격은 단위 화소 내의 화소 전극의 간격보다 넓다. 이러한 특징은 도 8 내지 도 12의 실시예에서도 마찬가지다.

- [0094] 도 7에 도시된 바와 같이, 단위 화소(PXU1, PXU2) 사이 즉, 화소 전극(191B1, 191R2) 사이에 위치하는 데이터선(171R2)은 세로 방향으로 길쭉한 고리와 같이 형성되어 있다. 즉, 세로 방향으로 화소 전극(191B1, 191R2)의 대략 위쪽과 아래쪽에는 하나로 뻗어 있지만, 화소 전극(191B1, 191R2) 사이에서는 데이터선(171R2)이 마치 U자 형으로 갈라지면서 두 개의 선으로 평행하게 형성되어 있다.
- [0095] 이와 같이 데이터선(171R2)을 형성할 경우, 데이터선(171R2)의 폭이 넓어지므로 데이터선(171R2)과 화소 전극(191B1, 191R2) 사이의 거리를 가깝게 할 수 있다. 본 발명의 실시예에 의할 경우, 데이터선(171R2)의 거리 폭을 적절하게 조절함으로써, 화소 전극(191B1, 191R2)의 그 좌측에 있는 데이터선(171B1, 171R2)과의 거리와 그 우측에 있는 데이터선(171R2, 171G2)과의 거리를 실질적으로 동일하게 할 수 있으므로, 양측에서 데이터선과 발생하는 정전 용량을 실질적으로 동일하게 할 수 있으며, 이로 인해 화소 전극(191B1, 191R2) 양측에서 불균등한 커패시턴스로 인한 얼룩 발생을 방지할 수 있다.
- [0096] 반면, 데이터선(171R2)을 다른 데이터선(171G1, 171B1, 171G2, 171B2)과 같이 하나의 직선으로 형성할 경우, 화소 전극(191B1, 191R2) 사이의 간격이 넓기 때문에 화소 전극(191B1, 191R2) 중 적어도 하나와의 거리가 상대적으로 멀어질 수밖에 없다. 그러면, 화소 전극(191B1, 191R2) 중 적어도 하나는 그 좌측에 있는 데이터선(171B1, 171R2)과의 거리와 그 우측에 있는 데이터선(171R2, 171G2)과의 거리 차이로 인해 양측에서 데이터선과 발생하는 정전 용량이 달라지게 되고, 그 결과 불균등한 커패시턴스로 인해 화소 전압이 데이터 전압에 의해 변동되어 얼룩이 발생할 수 있다.
- [0097] 도 8 내지 도 10에서는 이웃하는 단위 화소(PXU1, PXU2) 사이에 위치하는 데이터선(171R2)의 변형 예가 도시되어 있다.
- [0098] 도 8을 참고하면, 데이터선(171R2)은 세로 방향으로 길쭉하며 내부가 비어있는 사각형 고리를 포함한다. 도 7의 실시예와 비교하여, 도 7의 실시예는 고리의 양단이 둥글게 형성되어 있는데 반하여, 본 실시예에서는 고리의 양단이 각져 있는 점에서 약간 차이가 있다. 이와 같이 데이터선(171R2)을 사각형 고리로 형성하더라도 데이터선(171R2)의 폭이 넓어지면서 데이터선(171R2)의 양측에 있는 화소 전극(191B1, 191R2)과의 거리를 가깝게 할 수 있으므로, 불균등한 커패시턴스로 인한 얼룩 발생을 방지할 수 있다. 한편, 사각형 고리는 세로 방향으로 복수의 화소에 걸쳐 연속적으로 형성될 수 있지만, 도 9에 도시된 것처럼, 세로 방향으로 화소 사이마다 비연속적으로 형성되어 데이터선(171R2)이 마치 연결된 고리처럼 형성될 수도 있다.
- [0099] 도 10을 참고하면, 내부가 빈 고리 형태로 형성된 전술한 실시예와 달리, 데이터선(171R2)은 통자 형태로 형성되어 있다. 즉, 단위 화소(PXU1, PXU2) 사이에 있는 데이터선(171R2)은 단위 화소(PXU1, PXU2) 내의 화소 전극 사이의 데이터선(171G1, 171B1, 171G2, 171B2) 보다 넓은 폭으로 형성되어 있으면서 내부가 비어 있지 않다. 넓은 폭으로 형성되는 부분은 세로 방향으로 복수의 화소에 걸쳐 있을 수 있으며, 마치 비엔나 소시지처럼 세로 방향으로 화소 사이마다 형성될 수도 있다. 데이터선(171R2)의 폭을 넓게 형성함으로써 인접하는 화소 전극(191B1, 191R2)과의 거리를 가깝게 할 수 있으므로, 화소 전극(191B1, 191R2)의 양측에서 데이터선과의 정전 용량 불균일을 개선할 수 있다.
- [0100] 도 11 및 도 12에서는 이웃하는 단위 화소(PXU1, PXU2) 사이의 데이터선(171R2)이 단위 화소(PXU1, PXU2) 내의 화소 전극 사이의 데이터선(171G1, 171B1, 171G2, 171B2)과 동일하게 형성되어 있다. 즉, 데이터선(171G1, 171B1, 171G2, 171B2)은 물론, 데이터선(171R2)도 전체적으로 하나의 직선으로 뻗어 있다. 그러면, 화소 전극(191B1)은 좌측에 있는 데이터선(171B1)과의 거리와 우측에 있는 데이터선(171R2)과의 거리가 차이가 난다. 화소 전극(191R2) 또한 좌측에 있는 데이터선(171R2)과의 거리와 우측에 있는 데이터선(171G2)과의 거리가 차이가 난다.
- [0101] 이러한 거리 차이를 없애기 위해, 화소 전극(191B1)에는 그 우측에 날개부(W1)가 전기적으로 연결되어 있다. 날개부(W1)는 화소 전극(191B1)과 연결되는 부분을 제외하고는 화소 전극(191B1)과 소정 거리를 두고 평행하게, 화소 전극(191B1)의 길이와 거의 동일한 길이로 형성될 수 있고, 데이터선(171R2)과도 평행하게 형성될 수 있다. 날개부(W1)와 데이터선(171R2)과의 거리를 화소 전극(191B1)과 데이터선(171B1)과의 거리와 대략 동일하게 함으로써, 화소 전극(191B1) 양측에서 데이터선(171B1, 171R2)과의 정전 용량을 거의 동일하게 만들 수 있고, 따라서 얼룩 발생을 방지할 수 있다.

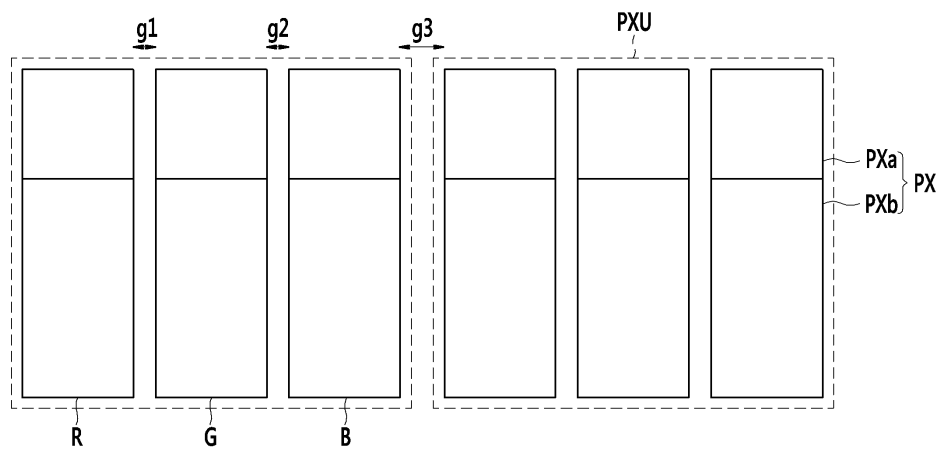
- [0102] 유사하게, 화소 전극(191R2)에는 그 좌측에 날개부(W2)가 전기적으로 연결되어 있다. 날개부(W2)는 화소 전극(191R2)과 연결되는 부분을 제외하고는 화소 전극(191R2)과 소정 거리를 두고 평행하게, 화소 전극(191B1)의 길이와 거의 동일한 길이로 형성될 수 있고, 데이터선(171R2)과도 평행하게 형성될 수 있다. 날개부(W2)와 데이터선(171R2)과의 거리를 화소 전극(191G2)과 데이터선(171G2)과의 거리와 대략 동일하게 함으로써, 화소 전극(191R2) 양측에서 데이터선(171R2, 171G2)과의 정전 용량을 거의 동일하게 만들 수 있다. 날개부(W2)는 데이터선(171R2)을 기준으로 날개부(W1)와 대칭으로 형성될 수 있다.
- [0103] 날개부(W1, W2)는 도 11에 도시된 것처럼 하나의 화소 전극(191B1, 191R2)에 하나만 형성되어 있을 수도 있고, 도 12에 도시된 것처럼 하나의 화소 전극(191B1, 191R2)에 복수 개 연결되어 있을 수 있다.
- [0104] 날개부(W1, W2)는 화소 전극(191B1, 191R2)의 형성 시 화소 전극과 함께 형성될 수 있다. 날개부(W1, W2)는 화소 전극(191B1)과 전기적으로 연결되어 있으므로, 화소 전극(191B1, 191R2)에 인가되는 데이터 전압이 날개부(W1, W2)에도 인가되어 빗샘이나 텍스처가 발생할 수 있다. 따라서 날개부(W1, W2)가 있는 영역은 상부 표시판(200)이나 하부 표시판(100)에 위치하는 차광 부재(220)에 의해 덮여 있을 수 있고, 차광 부재(220)는 데이터선(171R2)과 중첩하는 차광 부재가 확장되어 형성될 수 있다.
- [0105] 도 13 및 도 14는 화소 전극 양측에서 데이터선과의 정전 용량에 따른 화소 전압의 변화를 보여주는 도면이다.
- [0106] 도 13을 참고하면, 화소 전극은 좌측 데이터선과의 거리가 우측 데이터선과의 거리보다 멀다. 그 결과 좌측 데이터선과의 정전 용량(C1)은 우측 데이터선과의 정전 용량(C2)보다 작다. 이 때, 좌측 데이터선과 우측 데이터선에 극성이 반대인 신호가 인가되면, 정전 용량(C1)에 의한 커플링보다 정전 용량(C2)에 의한 커플링이 크다. 이로 인해 화소 전극 양측에서 커플링이 불균일하여 양측 데이터선에 인가되는 데이터 신호로 인해 화소 전압의 변화가 일어난다.
- [0107] 도 14를 참고하면, 본 발명의 실시예와 같이 화소 전극의 좌측 데이터선과의 거리와 우측 데이터선과의 거리를 같게 할 경우, 좌측 데이터선과의 정전 용량(C1)과 우측 데이터선과의 정전 용량(C2)이 같아질 수 있다. 그러면 좌측 데이터선과 우측 데이터선에 극성이 반대인 신호가 인가되면 정전 용량(C1)에 의한 커플링과 정전 용량(C2)에 의한 커플링이 같으므로, 두 커플링 효과가 상쇄된다. 그 결과 화소 전압에 변화가 발생하지 않으므로, 커플링으로 인한 얼룩 발생 같은 화질 저하가 발생하지 않는다.
- [0108] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 통상의 기술자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

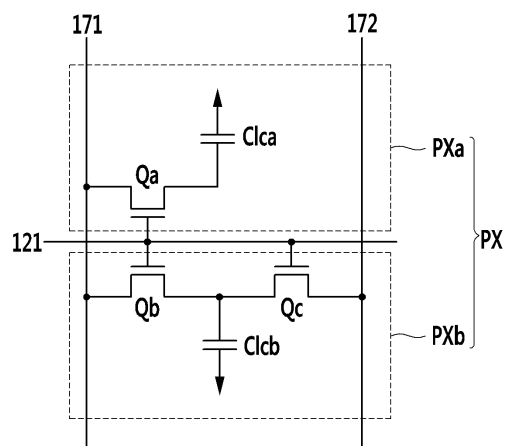
- [0109] 100: 하부 표시판 11, 21: 배향막
110, 210: 기관 121: 게이트선
131, 132: 유지 전극선 171: 데이터선
172: 기준 전압선 191: 화소 전극
191a, 191b: 부화소 전극 200: 상부 표시판
220: 차광 부재 230: 색 필터
270: 공통 전극 3: 액정층
31: 액정 분자 B: 청색 화소
C1, C2: 정전 용량 G: 녹색 화소
PX: 화소 PXU: 단위 화소
PXa, PXb: 부화소 Q1, Q2, Q3: 스위칭 소자
R: 적색 화소 W1, W2: 날개부

도면

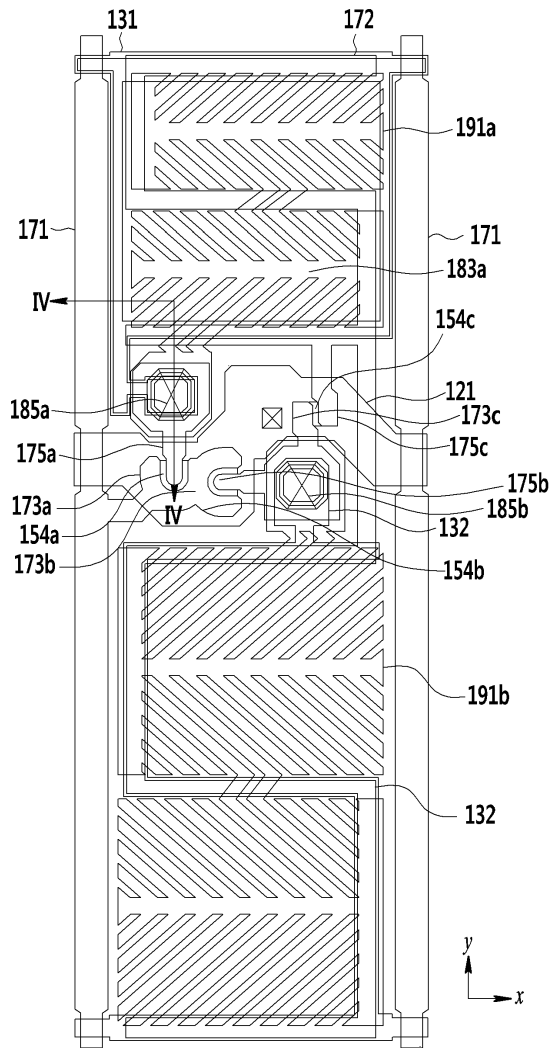
도면1



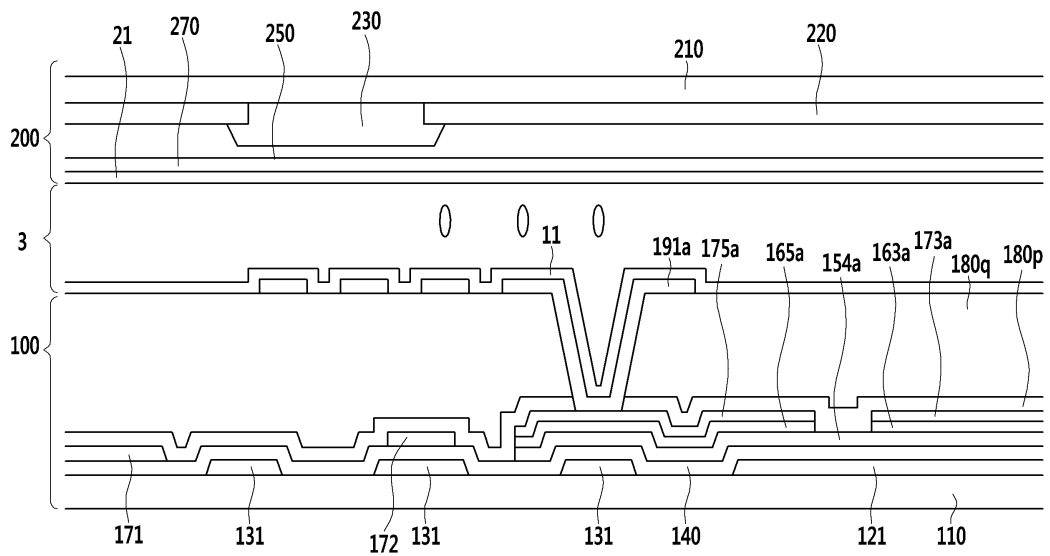
도면2



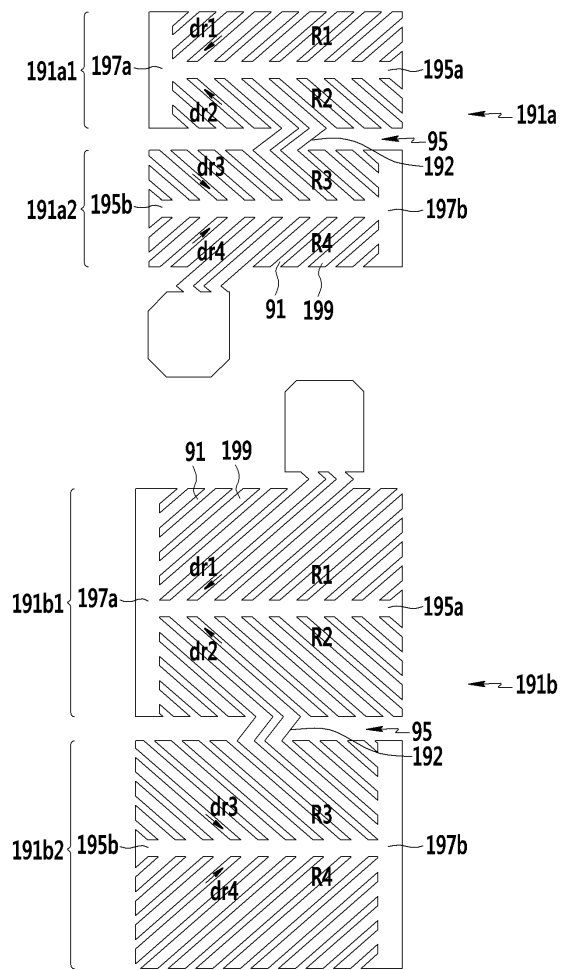
도면3



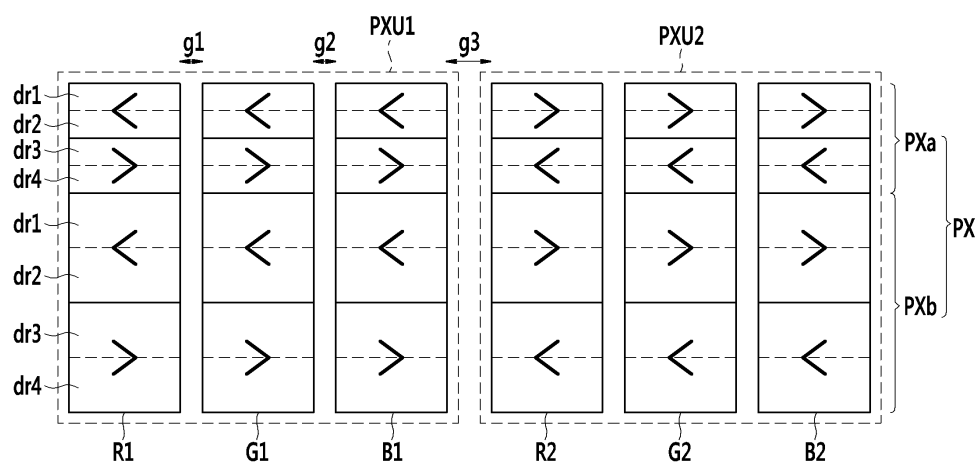
도면4



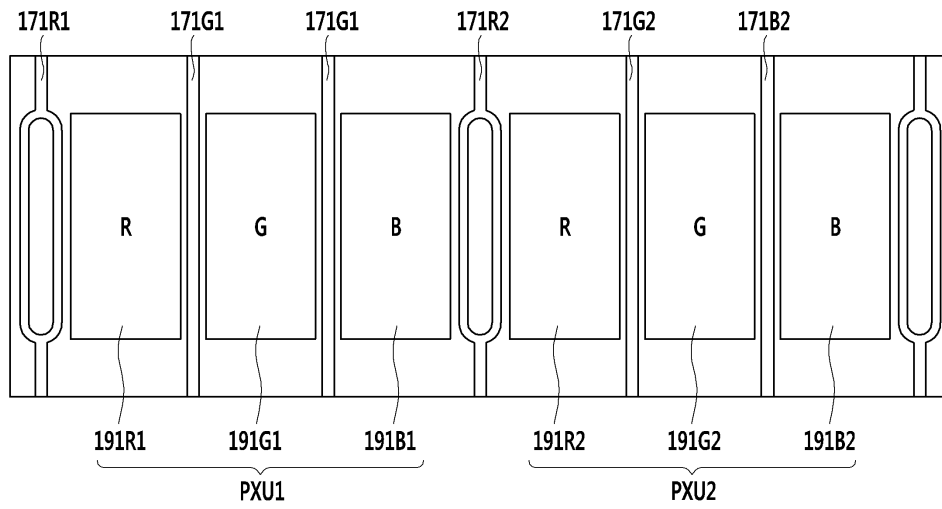
도면5



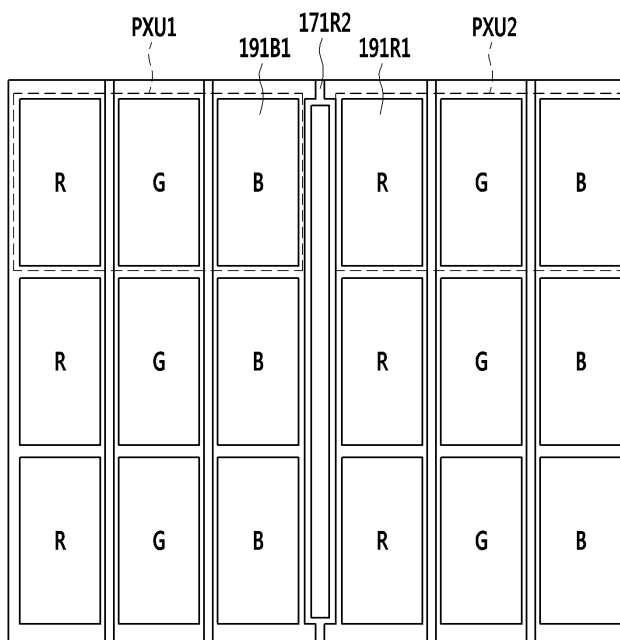
도면6



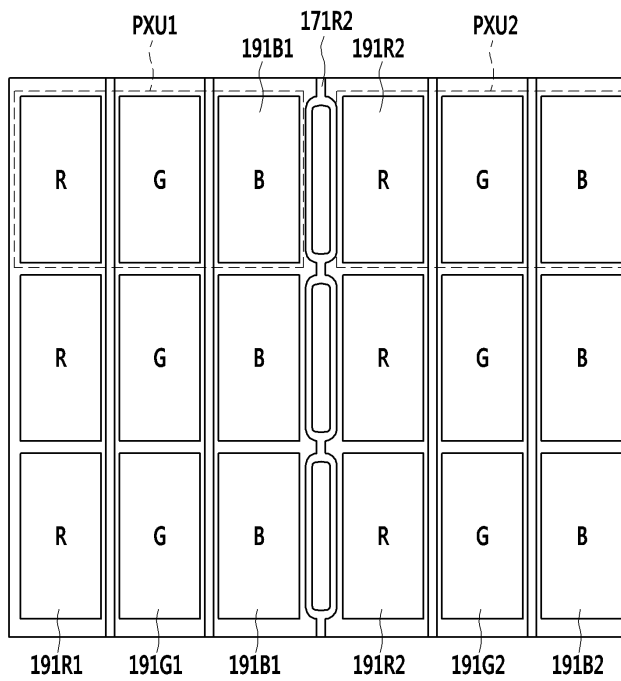
도면7



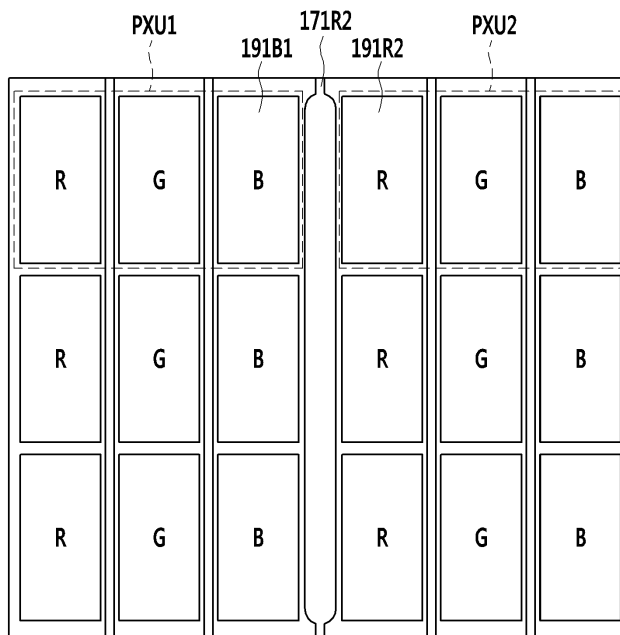
도면8



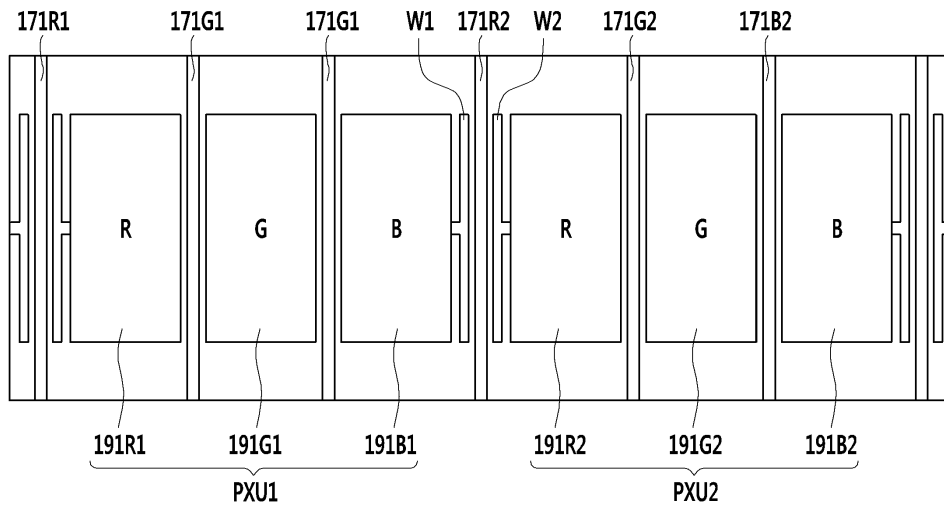
도면9



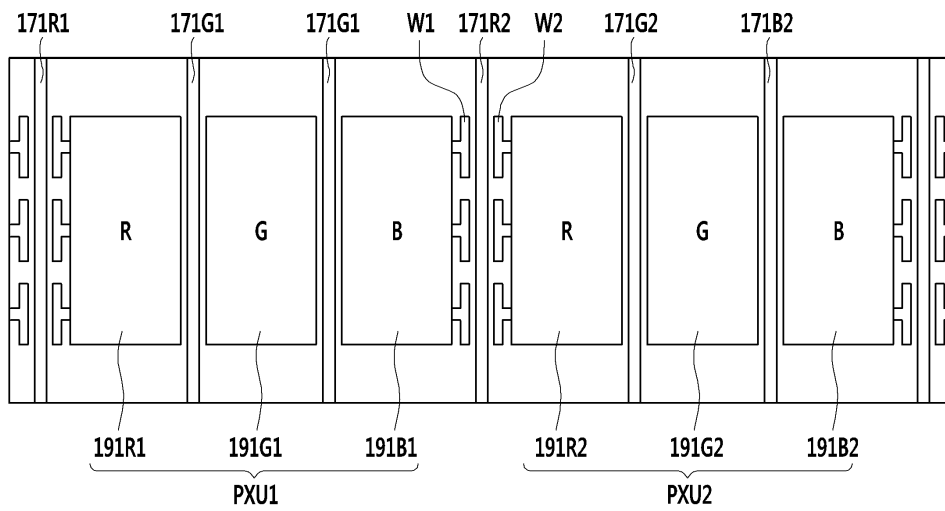
도면10



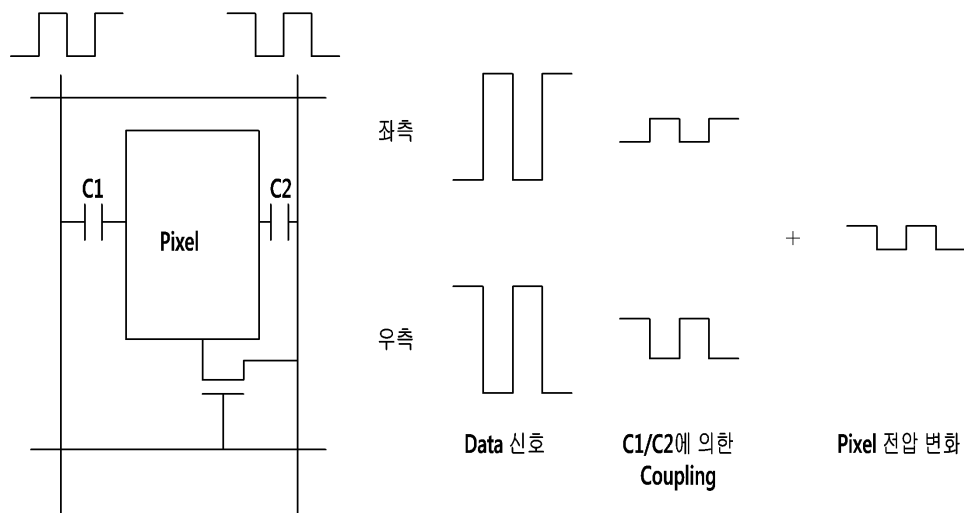
도면11



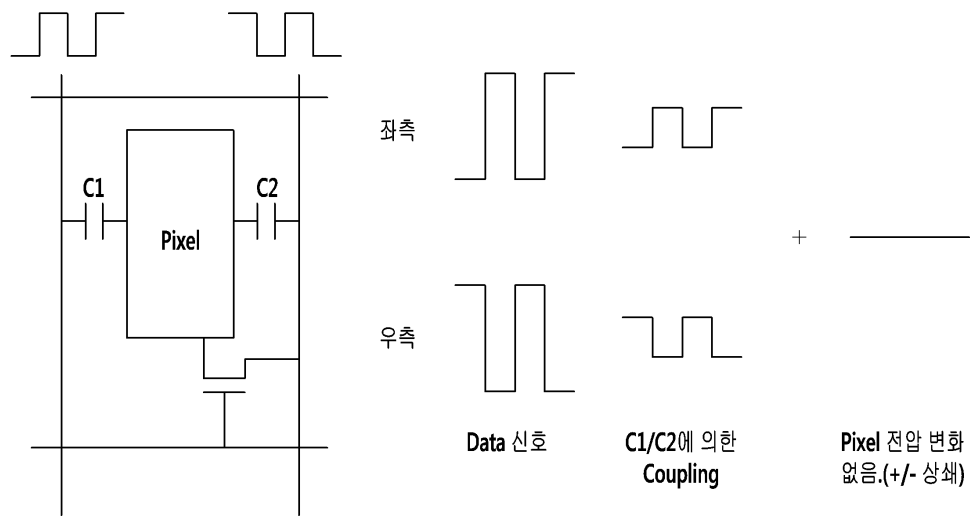
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020160086516A	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	KR1020150003663	申请日	2015-01-09
[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	YOUK KI KYUNG 욱기경 KANG HYUN HO 강현호 SEO O SUNG 서오성 YU SEUNG JUN 유승준 YU HA WON 유하원 YOON YEO GEON 윤여건 LEE SANG MYOUNG 이상명 YIM TAE KYUNG 임태경		
发明人	욱기경 강현호 서오성 유승준 유하원 윤여건 이상명 임태경		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/1362 G02F1/136286 G02F1/133512 G02F1/134309 G02F1/133707 G02F1/13624 G02F2001/134345 G02F2201/52		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的液晶显示装置包括下显示面板，其中多个像素电极沿矩阵方向排列，数据线沿相邻像素电极之间的列方向延伸；上显示面板，公共电极设置在上显示面板上；并且液晶层设置在下显示面板和上显示面板之间并包括液晶分子。其中，显示面板包括多个单位像素，包括不同颜色的像素，每个像素包括像素电极，相邻单位像素之间的间隔小于同一单位像素中相邻像素电极之间的间隔并且位于相邻单位像素之间的数据线包括比位于单位像素中的相邻像素电极之间的数据线宽的部分。 Yunyeogeon

