



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월07일

(11) 등록번호 10-1518329

(24) 등록일자 2015년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0107984

(22) 출원일자 2008년10월31일

심사청구일자 2013년10월14일

(65) 공개번호 10-2010-0048706

(43) 공개일자 2010년05월11일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020077008 A\*

KR1020020085244 A\*

KR1019990029131 A

US20060146243 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

엄윤성

경기도 용인시 수지구 상현로 30-9, 상현마을 쌍용2차아파트 216동 1702호 (상현동)

김수정

서울특별시 용산구 한강대로96길 31, 남산 네오빌리지 B동 401호 (갈월동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

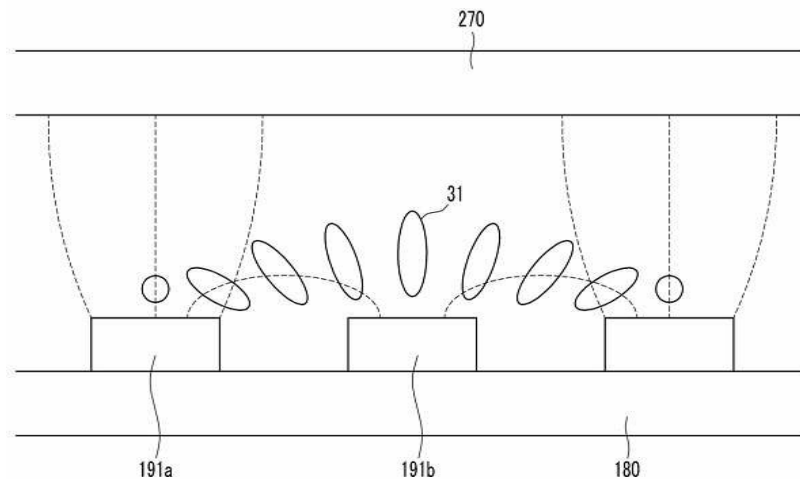
심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 절연 기판, 상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있으며, 서로 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 제1 절연 기판과 마주보는 제2 절연 기판, 상기 제2 절연 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 제1 부화소 전극의 미세 가지부와 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 적어도 하나의 미세 가지부를 단위로 하여 서로 교대로 배치되어 있다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

**유혜란**

인천광역시 서구 서곶로 818, 탑스빌아파트 115동  
602호 (당하동)

**유재진**

경기도 용인시 기흥구 새천년로 40, 새천년그린빌  
4단지 407동 1302호 (신갈동)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

제1 절연 기관,

상기 제1 절연 기관 위에 형성되어 있으며, 서로 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극,

상기 제1 절연 기관과 마주보는 제2 절연 기관,

상기 제2 절연 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 제1 부화소 전극의 미세 가지부와 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 적어도 하나의 미세 가지부를 단위로 하여 서로 교대로 배치되어 있고,

상기 화소 전극의 전체적인 모양은 사각형이며, 상기 제1 부화소 전극은 상기 화소 전극의 사각형 변을 따라 형성된 제1 줄기부를 포함하고, 상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부는 상기 제1 줄기부로부터 비스듬하게 뻗어 있고,

상기 제2 부화소 전극은 상기 화소 전극의 중심부에 형성되어 있는 십자형 제2 줄기부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 상기 제2 줄기부로부터 비스듬하게 뻗어 있는 액정 표시 장치.

**청구항 2**

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 하나의 화소에 배치되어 있으며, 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극의 면적의 비는 1.5:1 내지 1:1.5인 액정 표시 장치.

**청구항 3**

제2항에서,

상기 제1 부화소 전극에 인가되는 전압과 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 전압의 극성은 같고, 상기 제1 부화소 전극에 인가되는 전압의 크기는 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 전압의 크기보다 큰 액정 표시 장치.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제3항에서,

상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부와 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 복수 개의 미세 가지부를 단위로 하여 서로 교대로 배치되어 있고,

상기 복수 개의 미세 가지부는 두 개 내지 네 개의 미세 가지부를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제1항에서,

상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역을 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 13**

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 하나의 화소에 배치되어 있으며, 상기 제1 부화소 전극에 인가되는 전압과 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 전압의 극성은 같고, 상기 제1 부화소 전극에 인가되는 전압의 크기는 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 전압의 크기보다 큰 액정 표시 장치.

**청구항 14**

제12항에서,

상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부와 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 복수 개의 미세 가지부를 단위로 하여 서로 교대로 배치되어 있고,

상기 복수 개의 미세 가지부는 두 개 내지 네 개의 미세 가지부를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 15**

제14항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 하나의 화소에 배치되어 있으며, 상기 제1 부화소 전극에 인가되는 전압과 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 전압의 극성은 같고, 상기 제1 부화소 전극에 인가되는 전압의 크기는 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 전압의 크기보다 큰 액정 표시 장치.

**청구항 16**

제13항에서,

상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부와 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 복수 개의 미세 가지부를 단위로 하여 서로 교대로 배치되어 있고,

상기 복수 개의 미세 가지부는 두 개 내지 네 개의 미세 가지부를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

제13항에서,

상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역을 포함하는 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 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.

[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 화소 전극을 두 개의 부화소 전극으로 나누어 각각 하이(high) 전압과 로우(low) 전압을 인가하여 두 화소 전극의 액정 분자의 정렬 방향을 다르게 하여 좌우 시야각 방향에서의 시인성을 개선하는 기술이 개발되었다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0006] 화소 전극을 두 개의 부화소 전극으로 나누어 각기 서로 다른 전압을 인가하여 시인성을 높이는 기존의 방법에 의하면, 하이 전압이 인가되는 화소 영역에 비하여 로우 전압이 인가되는 화소 영역의 크기가 더 커야 시인성이 개선에 유리하다. 따라서, 로우 전압이 인가되는 화소 영역의 크기가 커짐에 따라 액정 표시 장치의 밝기가 전체적으로 낮아지는 문제점이 있었다.

[0007] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치의 밝기를 감소하지 않으면서도, 시인성이 우수한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 절연 기관, 상기 제1 절연 기관 위에 형성되어 있으며, 서로 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 제1 절연 기관과 마주보는 제2

절연 기관, 상기 제2 절연 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 제1 부화소 전극의 미세 가지부와 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 적어도 하나의 미세 가지부를 단위로 하여 서로 교대로 배치되어 있다.

- [0009] 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 하나의 화소에 배치되어 있으며, 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극의 면적의 비는 1.5:1 내지 1:1.5일 수 있다.
- [0010] 상기 제1 부화소 전극에 인가되는 전압과 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 전압의 극성은 같고, 상기 제1 부화소 전극에 인가되는 전압의 크기는 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 전압의 크기보다 클 수 있다.
- [0011] 상기 화소 전극의 전체적인 모양은 사각형이며, 상기 제1 부화소 전극은 상기 화소 전극의 사각형 변을 따라 형성된 제1 줄기부를 포함하고, 상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부는 상기 제1 줄기부로부터 비스듬하게 뻗을 수 있다.
- [0012] 상기 제2 부화소 전극은 상기 화소 전극의 중심부에 형성되어 있는 십자형 제2 줄기부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 상기 제2 줄기부로부터 비스듬하게 뻗을 수 있다.
- [0013] 상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부와 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 복수 개의 미세 가지부를 단위로 하여 서로 교대로 배치되어 있고, 상기 복수 개의 미세 가지부는 두 개 내지 네 개의 미세 가지부를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있고 상기 화소 전극 좌우에 배치되어 있는 한 쌍의 데이터선을 더 포함하고, 상기 한 쌍의 데이터선은 교대로 연결되어 주기적으로 굽어 있는 굴곡부를 포함하고, 상기 제1 부화소 전극은 상기 한 쌍의 데이터선 중 하나의 데이터선과 나란하게 인접한 제3 줄기부를 포함하고, 상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부는 상기 제3 줄기부로부터 뻗을 수 있다.
- [0015] 상기 제2 부화소 전극은 상기 한 쌍의 데이터선 중 나머지 하나의 데이터선과 나란하게 인접한 제4 줄기부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 상기 제4 줄기부로부터 뻗을 수 있다.
- [0016] 상기 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극은 상기 미세 가지부로부터 뻗어나오 보조 가지부를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있고 상기 화소 전극 좌우에 배치되어 있는 한 쌍의 데이터선을 더 포함하고, 상기 한 쌍의 데이터선은 교대로 연결되어 주기적으로 굽어 있는 굴곡부를 포함하고, 상기 제1 부화소 전극은 상기 한 쌍의 데이터선과 나란한 한 쌍의 제3 줄기부를 포함하고, 상기 제1 부화소 전극의 미세 가지부는 상기 한 쌍의 제3 줄기부로부터 뻗을 수 있다.
- [0018] 상기 제2 부화소 전극은 상기 한 쌍의 데이터선 사이에 나란히 배치되어 있는 제4 줄기부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 상기 제4 줄기부로부터 뻗을 수 있다.
- [0019] 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역을 포함할 수 있다.

**효 과**

- [0020] 본 발명의 실시예에 따르면, 한 화소를 각기 차지하는 영역의 면적이 거의 동일한 두 개의 부화소 전극으로 나누고, 두 개의 부화소 전극을 서로 교대로 위치하도록 형성함으로써, 하이 전압이 인가되는 부화소 전극과 로우 전압이 인가되는 부화소 전극이 각기 차지하는 영역의 면적을 동일하게 유지하면서도, 시인성을 높일 수 있다. 따라서, 시인성과 투과율이 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0021] 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.
- [0022] 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.

- [0023] 도 1을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0024] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(GL) 및 복수의 데이터선(DL)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복의 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.
- [0025] 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PEa, PEb)를 포함한다. 각 부화소(PEa, PEb)는 신호선(GL, DL)에 연결된 스위칭 소자(도시하지 않음)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clca, Clcb) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다. 각 부화소(PEa, PEb)가 차지하는 영역의 면적은 거의 동일하다.
- [0026] 스위칭 소자는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clca, Clcb)와 연결되어 있다. 각 부화소(PEa, PEb)는 서로 다른 스위칭 소자에 연결되어 있을 수 있고, 동일한 하나의 스위칭 소자에 연결되어 있을 수도 있다.
- [0027] 액정 축전기(Clca/Clcb)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PEa/PEb)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(CE)을 두 단자로 하며 부화소 전극(PEa/PEb)과 공통 전극(CE) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 한 쌍의 부화소 전극(PEa, PEb)은 서로 분리되어 있으며 하나의 화소 전극(PE)을 이룬다. 공통 전극(CE)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.
- [0028] 제1 부화소(PXa)의 액정 축전기(Clca) 양단에 걸린 전압은 대체로 제2 부화소(PXb)의 액정 축전기(Clcb) 양단에 걸린 전압보다 높다. 이렇게 두 액정 축전기(Clca, Clcb)에 충전되는 전압을 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있어 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0029] 액정 축전기(Clcb)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Cst)는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(PE)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0030] 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. 도시하지는 않았지만, 색 필터는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PEa, PEb) 위 또는 아래에 형성할 수 있고, 상부 표시판(200)의 공통 전극(CE) 아래에 형성할 수도 있다.
- [0031] 표시판(100, 200)의 바깥 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교할 수 있다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다. 직교 편광자인 경우 전기장이 없는 액정층(3)에 들어온 입사광을 차단한다.
- [0032] 그러면, 이러한 액정 표시 장치의 구조에 대하여 도 2 및 도 3을 참고로 하여, 설명한다. 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 3은 도 2에 도시한 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0033] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 하부 표시판(100), 상부 표시판(200) 및 그 사이의 액정층(3)을 포함한다.
- [0034] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0035] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.
- [0036] 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.
- [0037] 유지 전극선(131)은 게이트선(121)과 실질적으로 나란하게 뻗어 있고, 데이터선(171a, 171b) 방향으로 돌출한

복수의 유지 전극(135)을 포함한다. 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.

- [0038] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0039] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151a, 151b)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151a, 151b)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154a, 154b)를 포함한다.
- [0040] 반도체(151a, 151b) 위에는 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161a, 161b, 163a, 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.
- [0041] 저항성 접촉 부재(161a, 161b, 163a, 163b, 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.
- [0042] 데이터선(171a, 171b)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(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.
- [0043] 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 접촉을 위해 면적이 넓을 수 있다.
- [0044] 그러나 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 비롯한 데이터선(171a, 171b)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0045] 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 반도체의 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 반도체의 돌출부(154a, 154b)에 형성된다.
- [0046] 저항성 접촉 부재(161a, 161b, 163a, 163b, 165a, 165b)는 그 아래의 반도체의 돌출부(154a, 154b)와 그 위의 데이터선(171a, 171b), 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.
- [0047] 저항성 접촉 부재(161a, 161b, 163a, 163b, 165a, 165b)와 데이터선(171a, 171b, 173a, 173b) 및 드레인 전극(175a, 175b)는 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 가진다.
- [0048] 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.
- [0049] 하부 보호막(180p) 위에는 복수의 색 필터(230)가 형성되어 있다. 여기서 하부 보호막(180p)은 색필터(230)의 안료가 노출된 반도체(151a, 151b) 부분으로 유입되는 것을 방지할 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 색필터(230)는 감광성 유기물로 만들어질 수 있다.
- [0050] 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.
- [0051] 상부 보호막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191)이 형성되어 있다.
- [0052] 각 화소 전극(191)은 서로 분리되어 있으며, 서로 교대로 배치되어 있는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함한다.
- [0053] 제1 부화소 전극(191a)의 전체적인 모양은 사각형이며, 사각형의 네 변은 서로 평행한 두 가로 줄기부(192a,

192b)와 두 가로 줄기부(192a, 192b)의 양 끝 단에서 만나는 두 세로 줄기부(193a, 193b)로 이루어진다. 또한, 제1 부화소 전극(191a)은 두 가로 줄기부(192a, 192b)와 두 세로 줄기부(193a, 193b)로부터 뺀 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)를 포함한다. 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)에 의해 제1 내지 제4 부영역으로 나뉘어진다.

- [0054] 제1 미세 가지부(194a)는 가로 줄기부(192a) 또는 세로 줄기부(193a)에서부터 왼쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뺀어 있으며, 제2 미세 가지부(194b)는 가로 줄기부(192a) 또는 세로 줄기부(193b)에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뺀어 있다. 또한 제3 미세 가지부(194c)는 가로 줄기부(192b) 또는 세로 줄기부(193a)에서부터 왼쪽 위 방향으로 뺀어 있으며, 제4 미세 가지부(194d)는 가로 줄기부(192b) 또는 세로 줄기부(193b)에서부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뺀어 있다.
- [0055] 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(192a, 192b)와 대략 45도 또는 135도의 각을 이룬다. 또한 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부(194a-194d)는 서로 직교할 수 있다.
- [0056] 제2 부화소 전극(191b)의 전체적인 모양은 사각형이며 가로 줄기부(192) 및 이와 직교하는 세로 줄기부(193)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한 제2 부화소 전극(191b)은 가로 줄기부(192)와 세로 줄기부(193)로부터 뺀어 있는 제1 내지 제4 미세 가지부(195a, 195b, 195c, 195d)를 포함한다.
- [0057] 제1 미세 가지부(195a)는 가로 줄기부(192) 또는 세로 줄기부(193)에서부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뺀어 있으며, 제2 미세 가지부(195b)는 가로 줄기부(192) 또는 세로 줄기부(193)에서부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뺀어 있다. 또한 제3 미세 가지부(195c)는 가로 줄기부(192) 또는 세로 줄기부(193)에서부터 왼쪽 아래 방향으로 뺀어 있으며, 제4 미세 가지부(195d)는 가로 줄기부(192) 또는 세로 줄기부(193)에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뺀어 있다.
- [0058] 제2 부화소 전극(191b)의 제1 내지 제4 미세 가지부(195a-195d) 역시 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(192)와 대략 45도 또는 135도의 각을 이룬다. 또한 이웃하는 두 부영역(Da-Dd)의 미세 가지부(194a-194d)는 서로 직교할 수 있다.
- [0059] 제1 부화소 전극(191a)의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)와 제2 부화소 전극(191b)의 제1 내지 제4 미세 가지부(195a-195d)는 서로 교대로 배치되어 있다.
- [0060] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역의 면적은 서로 거의 같을 수 있다.
- [0061] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 각각 접촉 구멍(185a, 185b)을 통하여 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 서로 다른 데이터 전압을 인가 받는다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 데이터 전압의 극성은 서로 같다.
- [0062] 한편, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 하나의 드레인 전극으로부터 데이터 전압을 인가 받으면서, 추가적인 유지 축전기 등에 의해 제1 부화소 전극(191a)과 공통 전극(270) 사이에 인가되는 전압과 제2 부화소 전극(191b)과 공통 전극(270) 사이에 인가되는 전압을 서로 다르게 조절할 수도 있다.
- [0063] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0064] 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.
- [0065] 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.
- [0066] 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 유기 절연물로 만들어질 수 있으며, 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.
- [0067] 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 IT0, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어진다.
- [0068] 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 도포되어 있으며 이들은 수직 배향

막일 수 있다. 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.

[0069] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층(3)의 지연을 보상하기 위한 위상 지연막(retardation film)(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 액정 표시 장치는 또한 편광자, 위상 지연막, 표시판(100, 200) 및 액정층(3)에 빛을 공급하는 조명부(backlight unit)(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.

[0070] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자(31)는 전기장이 없는 상태에서, 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 따라서 전기장이 없는 상태에서, 입사광은 직교 편광자를 통과하지 못하고 차단된다.

[0071] 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하면 액정층(3)에 전기장(전계)이 생성된다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다. 액정 분자(31)가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사광의 편광의 변화 정도가 달라지며 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.

[0072] 한편 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d, 195a-195d)의 변들은 전기장을 왜곡하여 가지부(194a-194d, 195a-195d)의 변에 수직인 수평 성분을 만들어 내고 액정 분자(31)들의 경사 방향은 수평 성분에 의하여 결정된다.

[0073] 또한 앞서 설명하였듯이, 본 발명의 실시예에서 한 화소(PX)의 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d, 195a-195d)가 뻗어 나가는 길이 방향이 모두 네 방향이므로 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.

[0074] 이제 도 4a 내지 도 4c를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 형태에 대하여 설명한다. 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극의 예를 도시한 평면도이다.

[0075] 도 4a를 참고하면, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 형태는 도 2에 도시한 실시예의 액정 표시 장치의 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)와 거의 동일하지만, 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d, 195a-195d)가 각기 두 개씩 인접하여 형성되어 있으며, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)와 제2 부화소 전극(191b)의 제1 내지 제4 미세 가지부(195a-195d)는 두 개씩 서로 교대로 배치되어 있다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역의 면적은 서로 거의 동일하다.

[0076] 도 4b를 참고하면, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 형태는 도 2에 도시한 실시예의 액정 표시 장치의 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)와 거의 동일하지만, 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d, 195a-195d)가 각기 세 개씩 인접하여 형성되어 있으며, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)와 제2 부화소 전극(191b)의 제1 내지 제4 미세 가지부(195a-195d)는 세 개씩 서로 교대로 배치되어 있다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역의 면적은 서로 거의 동일하다.

[0077] 도 4c를 참고하면, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 형태는 도 2에 도시한 실시예의 액정 표시 장치의 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)과 거의 동일하지만, 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d, 195a-195d)가 각기 네 개씩 인접하여 형성되어 있으며, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)과 제2 부화소 전극(191b)의 제1 내지 제4 미세 가지부(195a-195d)는 네 개씩 서로 교대로 배치되어 있다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역의 면적은 서로 거의 동일하다.

[0078] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 형태는 다양하게 변형 가능하며, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역의 면적은 서로 거의 동일하고, 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d, 195a-195d)가 서로 교대로 배치되어 있는 형태이면, 어느 형태이든 적용 가능하다.

[0079] 그러면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영역별 동작에 대하여 도 2 및 도 3과 함께, 도 5를 참고로 하여 상세하게 설명한다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영역별 동작을 도시한 개념도이다.

- [0080] 도 2 및 도 3을 참고하면, 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. 그러면 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다. 액정 분자(31)가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사광의 편광의 변화 정도가 달라지며 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.
- [0081] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극(191a)과 공통 전극(270) 사이의 전압이 제2 부화소 전극(191b)과 공통 전극(270) 사이의 전압보다 더 크다. 따라서, 제1 부화소 전극(191a)과 공통 전극(270) 사이에 형성되는 액정 축전기(C1ca)와 제2 부화소 전극(191b)과 공통 전극(270) 사이에 형성되는 액정 축전기(C1cb)에 작용하는 전압이 다르므로 각 부화소(PXa, PXb)의 액정 분자(31)들이 기울어진 각도가 다르고 이에 따라 두 부화소(PXa, PXb)의 휘도가 달라진다.
- [0082] 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)에 데이터 전압을 인가하고 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하면, 두 표시판(100, 200) 사이의 액정층(3)에 전기장이 생성된다. 도 5에서, 전기장은 점선으로 표시하였다. 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 변은 전기장을 왜곡하여, 액정 분자(31)들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만드는데, 화소 전극(191) 전압이 공통 전극(270) 전압보다 크면 수평 성분은 화소 전극(191)의 외부를 향한다. 또한, 앞서 설명하였듯이, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 데이터 전압의 극성은 서로 같고, 제1 부화소 전극(191a)에 가해지는 데이터 전압의 크기는 제2 부화소 전극(191b)에 가해지는 데이터 전압의 크기보다 크다. 따라서, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이에도 전위차가 있으므로, 이에 따른 부 전기장이 생성되며, 부 전기장은 주 전기장의 수평 성분과 실질적으로 나란한 수평 성분을 가진다. 따라서, 본 실시예와 같이, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 서로 교대로 배치되어 있을 경우, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이에는 강한 수평 전기장이 생성된다.
- [0083] 이러한 주 전기장과 부 전기장에 의해, 액정 분자(31)는 액정 분자(31)의 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다. 따라서, 도 5에 도시한 바와 같이, 공통 전극(270)과의 사이에 큰 전압이 인가되는 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역에 배치되어 있는 액정 분자(31)는 공통 전극(270)과 제1 부화소 전극(191a) 사이에 형성되는 수직 방향의 전기장에 의해, 제1 및 제2 표시판(100, 200)과 평행한 장축을 가지도록 높게 되고, 제1 부화소 전극(191a)의 가장자리로 갈수록 수평 방향의 부 전기장의 영향을 받아 수평 방향으로 회전하면서 상부 표시판(200)으로부터 높은 각도가 작아지게 된다.
- [0084] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이에 배치되어 있는 액정 분자(31)는 제1 부화소 전극(191a)에서부터 멀어질수록 수직 방향의 주 전기장의 영향보다는 수평 방향의 부 전기장의 영향을 더 받게 되어, 점차 수평 방향으로 회전하면서 점차 상부 표시판(200)으로부터 높은 각도가 더 작아지게 된다.
- [0085] 또한, 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역에 배치되어 있는 액정 분자(31)는 공통 전극(270)과 제2 부화소 전극(191b) 전극 사이에 형성되는 수직 방향의 주 전기장의 크기가 작아 수평 방향의 부 전기장의 영향에 의해 일부 회전하며 거의 높지는 않게 된다.
- [0086] 이에 의하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 공통 전압과의 차이가 다른 전압이 인가되는 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)을 교대로 배치함으로써, 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 형성되는 수직 방향의 주 전기장 외에, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 수평 방향 부 전기장에 의하여, 액정 분자(31)는 제1 부화소 전극(191a)의 중심부로부터 제2 부화소 전극(191b)의 중심부에 이를 때까지, 수평 방향으로 회전하는 각도는 커지고, 상부 표시판(200)으로부터 높은 각도는 점차 작아지는 형태로 동작하게 된다. 따라서, 한 화소(PX)에 걸쳐, 액정 분자(31)들이 기울어진 각도를 다양하게 함으로써, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역뿐만 아니라, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 영역에서도 서로 휘도가 다른 영역을 형성할 수 있게 된다.
- [0087] 그러면, 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 동작에 대하여 도 6 및 도 7을 참고로 설명한다. 도 6은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 단면을 나타낸 그림이고, 도 7은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 일부를 나타낸 그림이다.
- [0088] 본 실험예에서는 액정 분자(31)의 동작을 관찰하기 위하여, 공통 전극(270)에는 약 0V의 전압을 인가하고, 제1 부화소 전극(191a)에는 7V의 전압을 제2 부화소 전극(191b)에는 2.5V의 전압을 인가하여, 액정 분자(31)의 동작

을 관찰하였다.

- [0089] 도 6을 참고하면, 공통 전극(270)과 7V의 전위차가 나는 제1 부화소 전극(191a) 위에 배치되어 있는 액정 분자(31)들은 제1 부화소 전극(191a)의 변을 따라 형성되는 수평 방향의 부 전기장 성분의 영향으로 수평 방향으로 일부 회전하면서 제1 부화소 전극(191a)과 공통 전극(270)과 장축이 평행하도록 눕는다는 것을 알 수 있었다. 또한 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 액정 분자(31)들은 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 수평 방향 전기장에 의하여, 수평 방향으로 회전하면서 공통 전극(270)으로부터 눕는 각도가 줄어들고 있음을 알 수 있었고, 제2 부화소 전극(191b) 주변의 액정 분자(31)들은 수평 방향으로 회전하면서, 공통 전극(270)으로부터 눕는 각도가 더 줄어들었음을 알 수 있었다.
- [0090] 이러한 액정 분자(31)의 동작에 따른 액정 표시 장치의 휘도 변화에 대하여 도 7을 참고로 설명한다.
- [0091] 도 7을 참고하면, 가장 밝은 휘도를 나타내는 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역(A)과 가장 어두운 휘도를 나타내는 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역(B) 사이에 중간 휘도를 나타내는 중간 영역(C)이 있음을 알 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 낮은 전압이 인가되는 부화소 전극의 크기를 큰 전압이 인가되는 부화소 전극의 크기보다 약 2배 내지 2.5배 크게 형성하는 기존의 액정 표시 장치에 비하여, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역의 넓이를 같게 형성하여 액정 표시 장치의 전체 휘도를 증가시키면서도, 가장 밝은 휘도를 보이는 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역(A)보다 낮은 휘도를 보이는 영역(B, C)이 넓어서, 제1 부화소 전극(191a)보다 제2 부화소 전극(191b)을 더 크게 형성하는 것과 같은 효과를 가질 수 있다.
- [0092] 이처럼, 본 실시예에 따르면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)을 교대로 배치하여, 액정 분자(31)의 수평으로 회전하는 방위각과 수직 방향으로 눕는 천정각(zenith angle)의 크기를 점차 변화하도록 동작할 수 있게 함으로써, 액정 표시 장치의 영역별 휘도 차이를 다양하게 할 수 있다. 이에 의하여, 액정 표시 장치의 투과율을 높이면서, 측면 시인성을 함께 높일 수 있다.
- [0093] 그러면, 본 발명의 다른 실시예들에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 8 내지 도 11을 참고로 설명한다. 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 9는 도 8의 액정 표시 장치를 IX-IX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 11은 도 10의 액정 표시 장치를 XI-XI 선을 따라 도시한 단면도이다.
- [0094] 도 8 및 도 9에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 층상 구조는 도 2 및 도 3에 도시한 액정 표시 장치와 거의 유사하다.
- [0095] 그러나, 도 2 및 도 3에 도시한 액정 표시 장치와 달리, 각 데이터선(171)은 교대로 연결되어 있는 복수의 굴곡부(curved portion)를 포함하며 주기적으로 굽어 있다. 굴곡부는 서로 연결되어 갈매기 모양(chevron)을 이루는 한 쌍의 사선부를 포함하며, 사선부는 게이트선(121)과 약 45°의 각을 이룬다. 또한, 각 화소 전극(191)은 좌측 데이터선(171b)의 굴곡부와 나란한 줄기부(94a)와 줄기부(94a)로부터 뺀어 나온 복수의 미세 가지부(95a)를 포함하는 제1 부화소 전극(191a)과 우측 데이터선(171a)의 굴곡부와 나란한 줄기부(94b)와 줄기부(94b)로부터 수직으로 뺀어 나온 복수의 미세 가지부(95b)를 포함하는 제2 부화소 전극(191b)을 포함하고, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역의 면적은 거의 동일하고, 제1 부화소 전극(191a)의 미세 가지부(95a)와 제2 부화소 전극(191b)의 미세 가지부(95b)는 서로 교대로 배치되어 있다. 제1 부화소 전극(191a)의 미세 가지부(95a) 중 가장 중앙에 위치한 미세 가지부(95a)는 미세 가지부(95a)로부터 수직으로 뺀어 나온 보조 가지부(96a)를 포함하고, 제2 부화소 전극(191b)의 미세 가지부(95b) 중 가장 위쪽과 아래쪽에 위치한 미세 가지부(95b)는 미세 가지부(95b)로부터 수직으로 뺀어 나온 보조 가지부(96b)를 포함한다. 보조 가지부(96a, 96b)는 화소의 모양이 구부러짐으로 인해 표시에 기여하지 못하는 영역이 발생하는 것을 방지한다.
- [0096] 도 2 및 도 3에 도시한 액정 표시 장치의 여러 가지 특징들이 도 8 및 도 9에 도시한 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0097] 다음으로, 도 10 및 도 11을 참고하면, 도 10 및 도 11에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 층상 구조는 도 2 및 도 3에 도시한 액정 표시 장치와 거의 유사하다.
- [0098] 그러나, 도 2 및 도 3에 도시한 액정 표시 장치와 달리, 각 데이터선(171)은 교대로 연결되어 있는 복수의 굴곡부(curved portion)를 포함하며 주기적으로 굽어 있다. 굴곡부는 서로 연결되어 갈매기 모양을 이루는 한 쌍의 사선부를 포함하며, 사선부는 게이트선(121)과 약 45°의 각을 이룬다. 또한, 각 화소 전극(191)은 두 데이터선(171a, 171b)의 굴곡부와 나란한 줄기부(94a)와 줄기부(94a)로부터 뺀어 나온 복수의 미세 가지부(95a)를 포

함하는 제1 부화소 전극(191a)과 두 데이터선(171a, 171b)의 굴곡부 사이의 중앙부에 나란히 배치되어 있는 줄기부(94b)와 줄기부(94b)로부터 좌우로 뺀어 나온 복수의 미세 가지부(95b)를 포함하는 제2 부화소 전극(191b)을 포함하고, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역의 면적은 거의 동일하고, 제1 부화소 전극(191a)의 미세 가지부(95a)와 제2 부화소 전극(191b)의 미세 가지부(95b)는 서로 교대로 배치되어 있다. 제2 부화소 전극(191b)은 화소 중앙과 위쪽에 위치하며 줄기부(94b)로부터 뺀어나온 미세 가지부(97)을 포함한다. 미세 가지부(97)는 다른 미세 가지부(94b)에 비하여 미세 가지부(97) 사이의 간격이 좁고, 제1 부화소 전극(191a)의 미세 가지부(95a)와 교대로 배치되지 않는다. 제2 부화소 전극(191b)의 미세 가지부(95b) 중 가장 위쪽에 위치한 미세 가지부(95b)는 미세 가지부(95b)로부터 수직으로 뺀어 나온 보조 가지부(96)를 포함한다. 또한 제2 부화소 전극(191b)은 줄기부(94b)의 중심으로부터 가로 방향으로 뺀어 나온 가로 가지부(98)를 포함하고, 가로 가지부(98)로부터 아래위 대각 방향으로 뺀어 나온 보조 가지부(99)를 포함한다. 미세 가지부(97)와 보조 가지부(96, 99)는 화소의 모양이 구부러짐으로 인해 표시에 기여하지 못하는 영역이 발생하는 것을 방지한다.

[0099] 도 2 및 도 3에 도시한 액정 표시 장치의 여러 가지 특징들이 도 10 및 도 11에 도시한 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.

[0100] 앞에서 설명한 실시예에서는 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)에 서로 다른 스위칭 소자를 이용하여 서로 다른 데이터 전압을 인가하였지만, 추가적인 축전기 등을 이용하여 하나의 스위칭 소자를 통해 동일한 데이터 전압을 인가하면서도 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 크기를 조절하여, 제2 부화소 전극(191b)보다 제1 부화소 전극(191a)에 더 큰 전압이 인가될 수 있는 모든 액정 표시 장치에 적용 가능하다.

[0101] 앞서 설명하였듯이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역의 넓이를 같게 형성하고, 서로 교대로 배치함으로써, 액정 표시 장치의 전체 휘도를 증가시키면서도, 액정 분자(31)의 수평으로 회전하는 방위각과 수직 방향으로 눕는 천정각(zenith angle)의 크기를 점차 변화하도록 동작할 수 있게 함으로써, 액정 표시 장치의 영역별 휘도 차이를 다양하게 하여, 제1 부화소 전극(191a)보다 제2 부화소 전극(191b)을 더 크게 형성하는 것과 같은 효과를 가질 수 있도록 한다. 이에 의하여, 액정 표시 장치의 투과율을 높이면서, 측면 시인성을 함께 높일 수 있다.

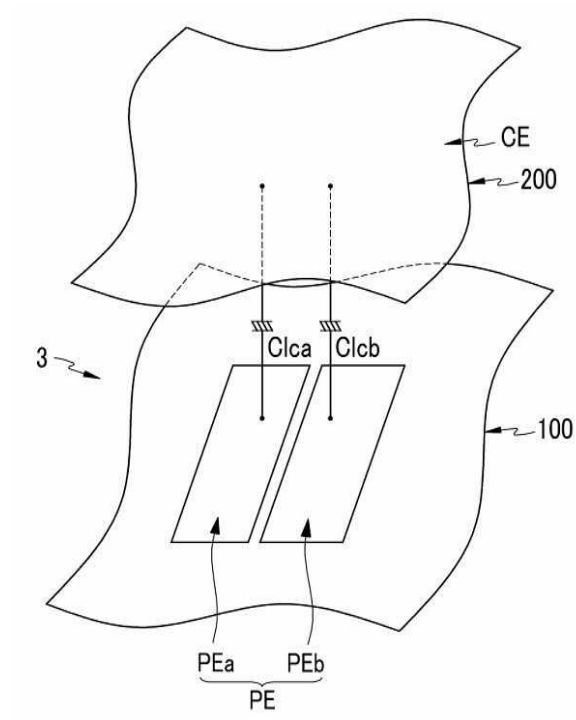
[0102] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0103] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0104] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
- [0105] 도 3은 도 2에 도시한 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0106] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극의 예를 도시한 평면도이다.
- [0107] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영역별 동작을 도시한 개념도이다.
- [0108] 도 6은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 단면을 나타낸 그림이다.
- [0109] 도 7은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 일부를 나타낸 그림이다.
- [0110] 도 8은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이다.
- [0111] 도 9는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이다.

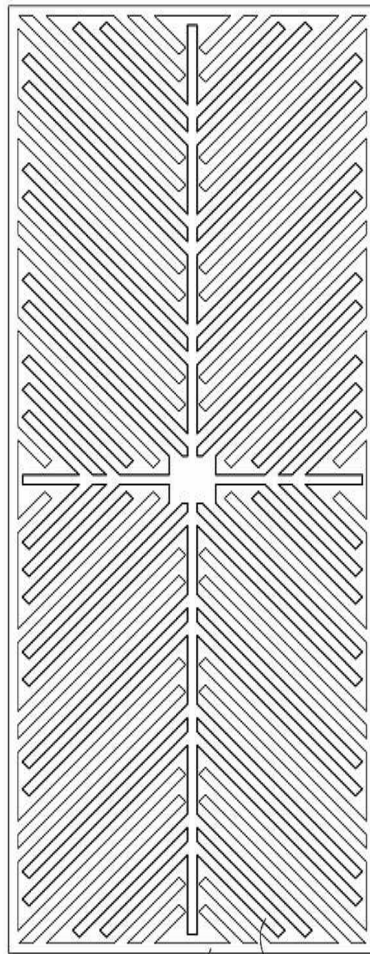
도면

도면1



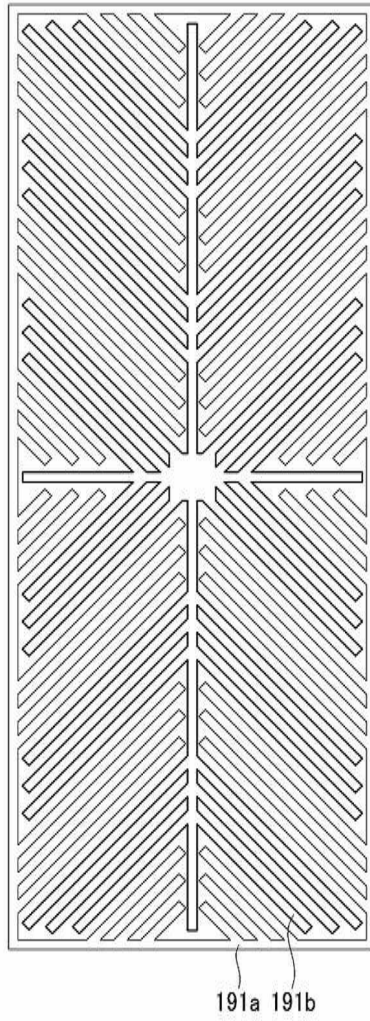


도면4a

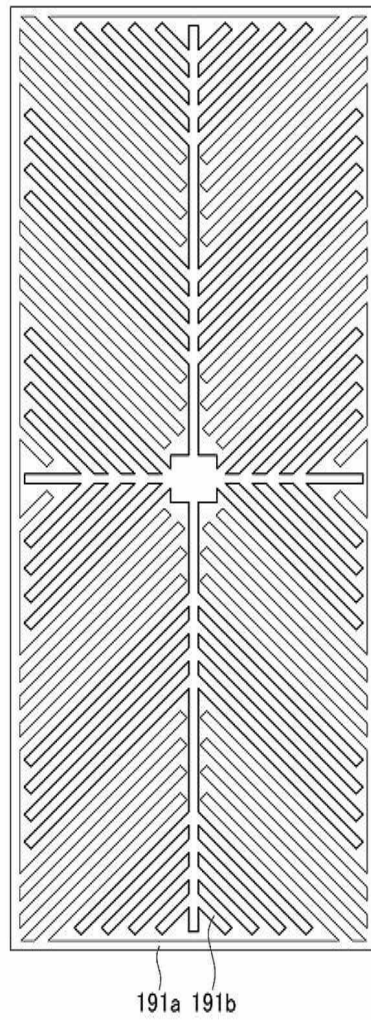


191a 191b

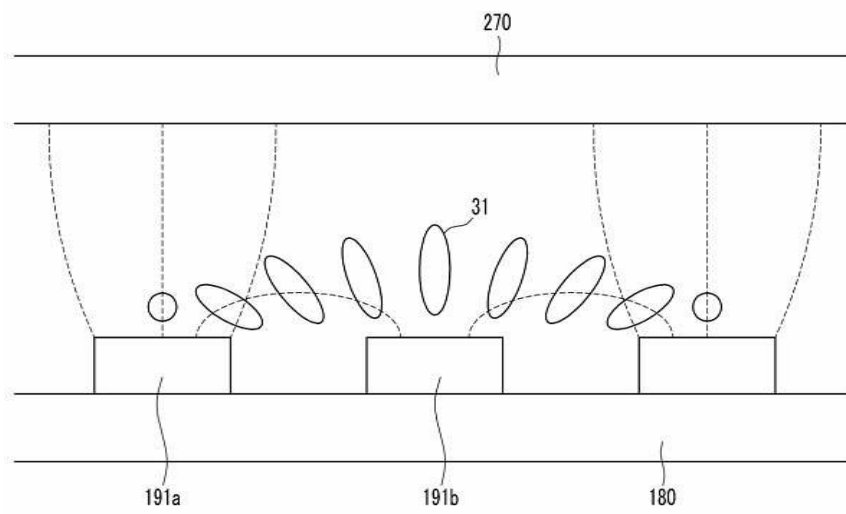
도면4b



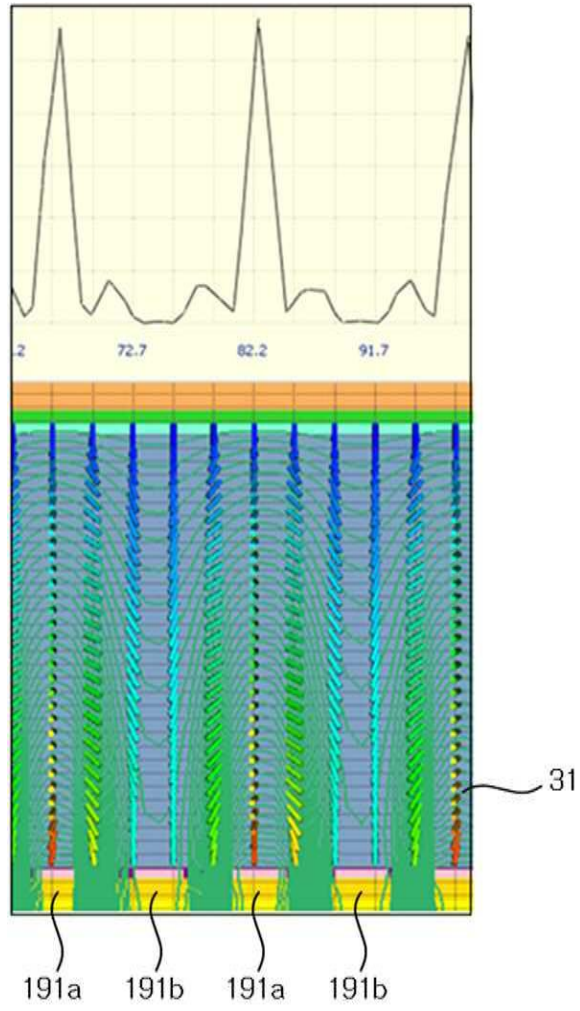
도면4c



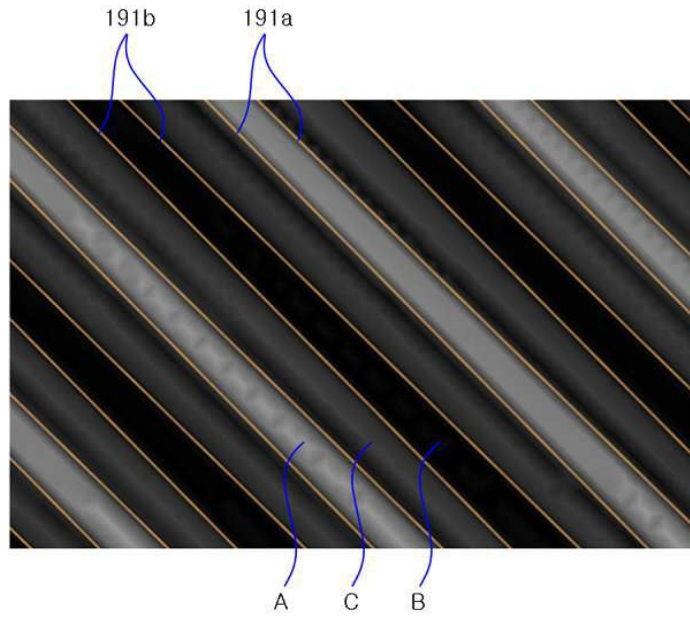
도면5



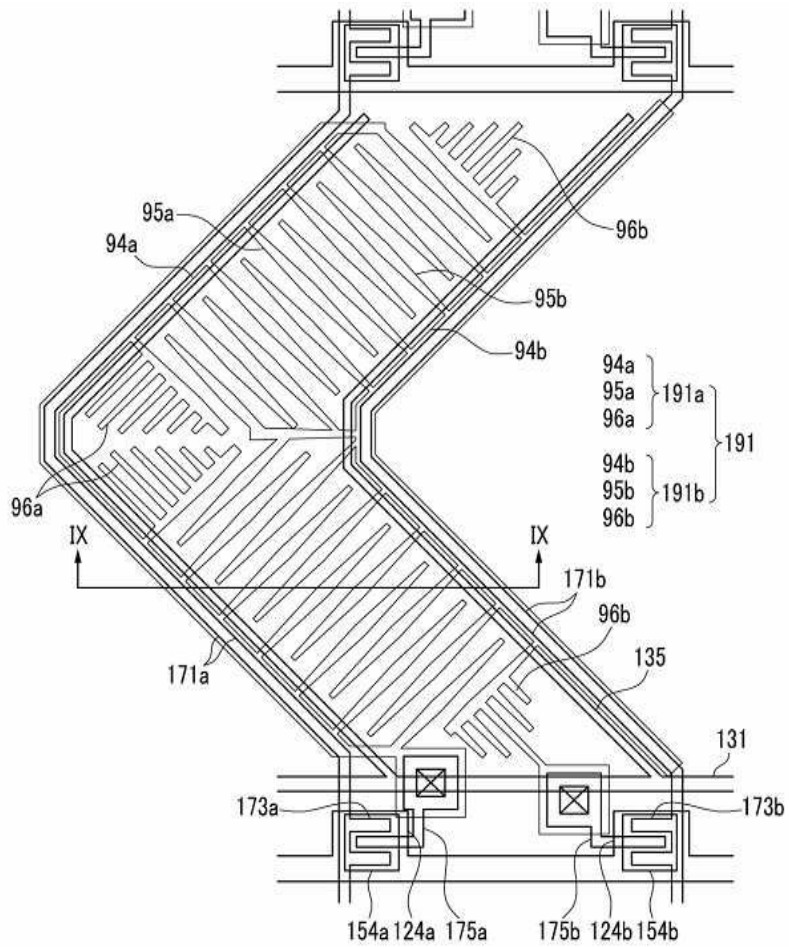
도면6



도면7



도면8





도면11

