



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0109744
(43) 공개일자 2014년09월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0024129

(22) 출원일자 2013년03월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

윤형근

경기 화성시 동탄반석로 231, 149동 2302호 (석우동, 예당마을롯데캐슬아파트)

윤성재

경기 화성시 병점2로 78, 401동 1303호 (병점동, 느치미마을주공4단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

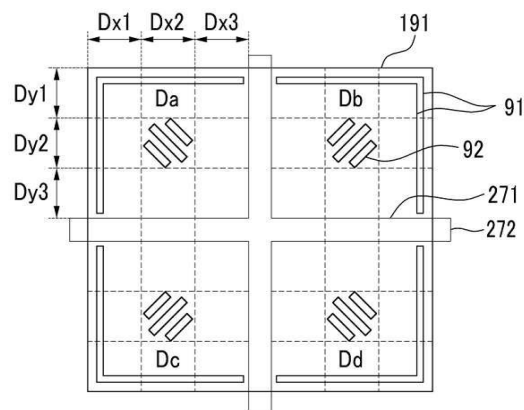
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있는 화소 전극, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 상기 제2 기판 위에 배치되어 있는 공통 전극, 그리고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 공통 전극은 상기 화소 전극과 중첩하고, 십자 형태를 가지는 절개부를 가지고, 상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 가장자리와 상기 절개부를 기준으로 복수의 부 영역으로 구분되고, 상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 복수의 부 영역의 중앙 부분에 형성되어 있으며, 상기 화소 전극의 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 절개부의 중심부를 향하는 방향으로 뻗어 있는 방향 제어부를 가진다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

권오정

경기 화성시 동탄중앙로 189, 345동 1102호 (반송동, 다운마을월드메르디앙반도유보라)

박재홍

서울 성동구 행당로 82, 112동 2004호 (행당동, 행당한진타운)

김진원

경기 수원시 장안구 덕영대로439번길 59-5, 201호 (율전동)

박경혜

경기 성남시 분당구 관교로 421, 205동 504호 (야탑동, 탑마을대우아파트)

신동철

서울 강북구 도봉로13나길 22, 301호 (미아동)

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관,
상기 제1 기관 위에 배치되어 있는 화소 전극,
상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관,
상기 제2 기관 위에 배치되어 있는 공통 전극, 그리고
상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고,
상기 공통 전극은 상기 화소 전극과 중첩하고, 십자 형태를 가지는 절개부를 가지고,
상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 가장자리와 상기 절개부를 기준으로 복수의 부 영역으로 구분되고,
상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 복수의 부 영역의 중앙 부분에 형성되어 있으며, 상기 화소 전극의 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 절개부의 중심부를 향하는 방향으로 뻗어 있는 방향 제어부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 방향 제어부는 상기 화소 전극에 형성되어 있는 절개부, 상기 화소 전극의 표면에 형성되어 있는 오목부 또는 볼록부인 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 방향 제어부는 상기 복수의 부 영역 각각을 9등분 한 영역 중 가장 중앙에 위치하는 영역 내에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 5

제3항에서,
상기 액정층의 액정 분자는 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 공통 전극의 상기 절개부의 중앙부분을 향하는 방향과 평행한 방향으로 선경사 가지도록 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제3항에서,
상기 액정층의 액정 분자는 상기 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관의 표

면에 거의 수직을 이루도록 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 방향 제어부는 상기 복수의 부 영역 각각을 9등분 한 영역 중 가장 중앙에 위치하는 영역 내에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 9

제7항에서,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 공통 전극의 상기 절개부의 중앙부분을 향하는 방향과 평행한 방향으로 선경사 가지도록 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제7항에서,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 표면에 거의 수직을 이루도록 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1 기판,

상기 제1 기판 위에 배치되어 있는 화소 전극,

상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판,

상기 제2 기판 위에 배치되어 있는 공통 전극, 그리고

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고,

상기 공통 전극은 상기 화소 전극과 중첩하고, 십자 형태를 가지는 절개부를 가지고,

상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 가장자리와 상기 절개부를 기준으로 복수의 부 영역으로 구분되고,

상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점에 인접하여 형성되어 있으며, 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 공통 전극의 상기 절개부의 중앙부분을 향하는 방향을 따라 뻗어 있는 복수의 미세 절개부를 가지고,

상기 복수의 미세 절개부는 상기 복수의 부 영역 각각을 4등분 한 영역 중 한 영역에 걸쳐 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가지고,
상기 복수의 미세 절개부는 상기 화소 전극의 상기 절개부로부터 뺀어 나온 액정 표시 장치.

청구항 13

제11항에서,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 공통 전극의 상기 절개부의 중앙부분을 향하는 방향과 평행한 방향으로 선경사 가지도록 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 14

제11항에서,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 표면에 거의 수직을 이루도록 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 15

제1 기판,

상기 제1 기판 위에 배치되어 있는 화소 전극,

상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판,

상기 제2 기판 위에 배치되어 있는 공통 전극, 그리고

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고,

상기 화소 전극은 십자 형태를 가지는 제1 절개부를 가지고,

상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 가장자리와 상기 절개부를 기준으로 복수의 부 영역으로 구분되고,

상기 공통 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 화소 전극의 상기 제1 절개부의 중앙부분을 향하는 방향과 수직을 이루는 방향으로 뺀어 있는 사선부를 포함하는 제2 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제2 절개부는 상기 화소 전극의 상기 가장자리와 나란하게 뺀으며 상기 사선부로부터 뺀어 나온 직선부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 직선부는 가로부와 세로부를 포함하고,

상기 가로부와 세로부의 길이는 서로 거의 같거나 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리를 따라 형성되어 있는 제3 절개부를 더 가지는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 화소 전극의 상기 제3 절개부는 상기 공통 전극의 상기 제2 절개부와 중첩하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 20

제16항에서,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 화소 전극의 상기 제1 절개부의 중앙부분을 향하는 방향과 평행한 방향으로 선경사 가지도록 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 21

제16항에서,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 표면에 거의 수직을 이루도록 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 22

제15항에서,

상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리를 따라 형성되어 있는 제3 절개부를 더 가지는 액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,

상기 화소 전극의 상기 제3 절개부는 상기 공통 전극의 상기 제2 절개부와 중첩하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 24

제15항에서,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 화소 전극의 상기 제1 절개부의 중앙부분을 향하는 방향과 평행한 방향으로 선경사 가지도록 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 25

제15항에서,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 표

면에 거의 수직을 이루도록 배열되어 있는 액정 표시 장치.

명세서

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 분자를 그 장축이 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치가 개발되고 있다.

[0004] 수직 배향 방식 액정 표시 장치에서는 광시야각 확보가 중요한 문제이고, 이를 위하여 전기장 생성 전극에 미세 슬릿 등의 절개부를 형성하여 복수의 도메인을 형성하는 등의 방법을 사용한다. 절개부 및 돌기는 액정 분자가 기울어지는 방향(tilt direction)을 결정해 주므로, 이들을 적절하게 배치하여 액정 분자의 경사 방향이 서로 다른 복수의 도메인을 형성함으로써 시야각을 넓힐 수 있다.

[0005] 특히, 화소 전극에 미세 슬릿을 형성하여, 복수의 가지 전극을 가지도록 하는 방법의 경우, 각 도메인의 중심 영역에서도 액정 분자의 제어가 가능하지만, 액정 표시 장치의 개구율이 감소하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 넓은 시야각과 빠른 응답 속도를 가지면서 액정 표시 장치의 개구율 감소를 줄일 수 있고, 각 도메인의 중심 영역에서도 액정 분자의 제어가 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있는 화소 전극, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 상기 제2 기판 위에 배치되어 있는 공통 전극, 그리고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 공통 전극은 상기 화소 전극과 중첩하고, 십자 형태를 가지는 절개부를 가지고, 상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 가장자리와 상기 절개부를 기준으로 복수의 부 영역으로 구분되고, 상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 복수의 부 영역의 중앙 부분에 형성되어 있으며, 상기 화소 전극의 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 절개부의 중심부를 향하는 방향으로 뻗어 있는 방향 제어부를 가진다.

[0008] 상기 방향 제어부는 상기 화소 전극에 형성되어 있는 절개부, 상기 화소 전극의 표면에 형성되어 있는 오목부 또는 볼록부일 수 있다.

[0009] 상기 방향 제어부는 상기 복수의 부 영역 각각을 9등분 한 영역 중 가장 중앙에 위치하는 영역 내에 배치될 수 있다.

[0010] 상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가질 수 있다.

[0011] 상기 액정층의 액정 분자는 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 공통 전극의 상기 절개부의 중앙부분을 향하는 방향과 평행한 방향으로 선정사 가지도록 배열될 수 있다.

[0012] 상기 액정층의 액정 분자는 상기 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 표면에 거의 수직을 이루도록 배열될 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있는 화소 전극, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 상기 제2 기판 위에 배치되어 있는 공통 전극, 그리고 상기 제1 기판과 상

기 제2 기관 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 공통 전극은 상기 화소 전극과 중첩하고, 십자 형태를 가지는 절개부를 가지고, 상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 가장자리와 상기 절개부를 기준으로 복수의 부 영역으로 구분되고, 상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점에 인접하여 형성되어 있으며, 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 공통 전극의 상기 절개부의 중앙부분을 향하는 방향을 따라 뻗어 있는 복수의 미세 절개부를 가지고, 상기 복수의 미세 절개부는 상기 복수의 부 영역 각각을 4등분 한 영역 중 한 영역에 걸쳐 배치된다.

[0014] 상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가지고, 상기 복수의 미세 절개부는 상기 화소 전극의 상기 절개부로부터 뻗어 나올 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 배치되어 있는 화소 전극, 상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관, 상기 제2 기관 위에 배치되어 있는 공통 전극, 그리고 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 화소 전극은 십자 형태를 가지는 제1 절개부를 가지고, 상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 가장자리와 상기 절개부를 기준으로 복수의 부 영역으로 구분되고, 상기 공통 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리가 만나는 지점으로부터 상기 화소 전극의 상기 제1 절개부의 중앙부분을 향하는 방향과 수직을 이루는 방향으로 뻗어 있는 사선부를 포함하는 제2 절개부를 가진다.

[0016] 상기 제2 절개부는 상기 화소 전극의 상기 가장자리와 나란하게 뻗으며 상기 사선부로부터 뻗어 나온 직선부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 직선부는 가로부와 세로부를 포함하고, 상기 가로부와 세로부의 길이는 서로 거의 같거나 서로 다를 수 있다.

[0018] 상기 화소 전극은 상기 화소 전극의 상기 가장자리를 따라 형성되어 있는 제3 절개부를 더 가지고, 상기 화소 전극의 상기 제3 절개부는 상기 공통 전극의 상기 제2 절개부와 중첩하지 않을 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 넓은 시야각과 빠른 응답 속도를 가지면서 액정 표시 장치의 개구율 감소를 줄일 수 있고, 각 도메인의 중심 영역에서도 액정 분자의 제어가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.

도 4는 도 1의 액정 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일부를 도시한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일부를 도시한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.

도 8은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 전중합체를 이용해 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 액정 분자의 방향자의 배열 방향을 나타내는 개념도이다.

도 10은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.

도 11 내지 도 14는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과도 결과를 나타내는 평면도이다.

도 15 내지 도 18은 본 발명의 다른 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과도 결과를 나타내는 평면도이다.

도 19는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극을 도시한 평면도이다.

도 20은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.

다.

도 21은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극을 도시한 평면도이다.

도 22는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.

도 23 및 도 24는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과도 결과를 나타내는 평면도이다.

도 25는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 일부분을 도시한 개념도이다.

발명을 실시하기 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] 그러면, 도 1 및 도 2를 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0024] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0025] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0026] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121), 복수의 감압(step-down) 게이트선(123) 및 복수의 유지 전극선(125)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0027] 게이트선(121) 및 감압 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, 감압 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.
- [0028] 유지 전극선(125)도 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(125)은 제1 부화소 전극(191h)의 가장 자리를 따라 뻗은 유지 전극과 확장된 용량 전극(126)을 포함한다.
- [0029] 게이트 도전체(121, 123, 125) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0030] 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어질 수 있는 복수의 반도체(151)가 형성되어 있다. 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. 제3 반도체(154c)는 연장되어 제4 반도체(157)를 이룬다.
- [0031] 반도체(151) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154h) 위에는 제1 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있고, 제2 반도체(154i) 및 제3 반도체(154c) 위에도 각각 제2 저항성 접촉 부재(164b) 및 제3 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 제3 저항성 접촉 부재는 연장되어 제4 저항성 접촉 부재(167)를 이룬다.
- [0032] 저항성 접촉 부재(164b, 167) 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.
- [0033] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124i)을 향하여 있는 제1 소스 전극(173h) 및 제2 소스 전극(173i)을 포함한다.

- [0034] 제1 드레인 전극(175h), 제2 드레인 전극(175l) 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(175l)의 막대형 끝 부분은 제1 소스 전극(173h) 및 제2 소스 전극(173l)으로 일부 둘러싸여 있다. 제2 드레인 전극(175l)의 넓은 한 쪽 끝 부분은 다시 연장되어 'U' 자 형태로 굽은 제3 소스 전극(173c)을 이룬다. 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 용량 전극(126)과 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이루며, 막대형 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0035] 제1/제2/제3 게이트 전극(124h/124l/124c), 제1/제2/제3 소스 전극(173h/173l/173c) 및 제1/제2/제3 드레인 전극(175h/175l/175c)은 제1/제2/제3 섬형 반도체(154h/154l/154c)와 함께 하나의 제1/제2/제3 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qh/Ql/Qc)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각 소스 전극(173h/173l/173c)과 각 드레인 전극(175h/175l/175c) 사이의 각 반도체(154h/154l/154c)에 형성된다.
- [0036] 반도체(154h, 154l, 154c)를 포함하는 반도체(151)는 소스 전극(173h, 173l, 173c)과 드레인 전극(175h, 175l, 175c) 사이의 채널 영역을 제외하고는 데이터 도전체(171, 175h, 175l, 175c) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재(164b, 167)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가진다. 즉, 반도체(154h, 154l, 154c)를 포함하는 반도체(151)에는 소스 전극(173h, 173l, 173c)과 드레인 전극(175h, 175l, 175c) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 175h, 175l, 175c)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0037] 데이터 도전체(171, 175h, 175l, 175c) 및 노출된 반도체(154h, 154l, 154c) 부분 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 하부 보호막(180p)이 형성되어 있다.
- [0038] 하부 보호막(180p) 위에는 색필터(230)가 위치한다. 색필터(230)는 제1 박막 트랜지스터(Qh), 제2 박막 트랜지스터(Ql) 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.
- [0039] 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 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)을 따라 뻗어 위아래로 확장되어 있으며, 제1 박막 트랜지스터(Qh), 제2 박막 트랜지스터(Ql) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 영역을 덮는 제1 차광 부재(220a)와 데이터선(171)을 따라 뻗어 있는 제2 차광 부재(220b)를 포함한다. 차광 부재(220)의 일부분의 높이는 색필터(230)의 높이보다 낮을 수 있다.
- [0040] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 상부 보호막(180q)이 형성되어 있다. 상부 보호막(180q)은 색필터(230) 및 차광 부재(220)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.
- [0041] 하부 보호막(180p), 차광 부재(220) 및 상부 보호막(180q)에는 제1 드레인 전극(175h)의 넓은 끝 부분과 제2 드레인 전극(175l)의 넓은 끝 부분을 각각 드러내는 복수의 제1 접촉 구멍(185h) 및 복수의 제2 접촉 구멍(185l)이 형성되어 있다.
- [0042] 상부 보호막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(191)이 형성되어 있다.
- [0043] 도 2를 참고하면, 각 화소 전극(191)은 두 게이트선(121, 123)을 사이에 두고 서로 분리되어, 게이트선(121, 123)을 중심으로 화소 영역의 위와 아래에 배치되어 열 방향으로 이웃하는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191h, 191l)을 포함한다.
- [0044] 화소 전극(191)은 가장자리를 따라 형성되어 있는 복수의 절개부(slit)(91a, 91b)를 가진다. 화소 전극(191)의 복수의 절개부(91a, 91b) 중 절개부(91a)는 제1 부화소 전극(191h)의 가장 자리를 따라 형성되어 있고, 절개부(91b)는 제2 부화소 전극(191h)의 가장 자리를 따라 형성되어 있다.
- [0045] 화소 전극(191) 가장자리를 따라 절개부(91a, 91b)를 형성함으로써, 화소 영역의 가장 자리에 미치는 프린지 필드의 영향을 조절하여, 화소 전극(191h, 191l)의 가장 자리에 배치되어 있는 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향을 조절할 수 있다.
- [0046] 화소 전극(191)은 방향 제어부(92a, 92b)를 가진다. 방향 제어부(92a, 92b)는 화소 전극(191)에 형성된 절개부이거나, 화소 전극의 표면의 오목부 또는 볼록부일 수 있다. 방향 제어부(92a, 92b)는 뒤에서 설명할 화소 영역의 도메인의 중앙 부분에서 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향자의

방향인 방위각(azimuthal angle)을 추가적으로 제어함으로써, 도메인의 중앙 부분에서 발생할 수 있는 액정 분자의 불규칙한 거동을 방지하여, 액정 분자의 불규칙한 거동에 따른 텍스처 등의 표시 품질 저하 또는 투과율 저하를 방지할 수 있다. 여기서, 방위각은 액정 분자의 방향자를 기판 표면으로 투영시켰을 때, 액정 표시 장치의 신호선, 예를 들어 게이트선 또는 데이터선을 기준으로 하여 기울어진 각도를 의미한다.

- [0047] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)은 제1 접촉 구멍(185h) 및 제2 접촉 구멍(185l)을 통하여 각기 제1 드레인 전극(175h) 및 제2 드레인 전극(175l)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)은 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.
- [0048] 제1 부화소 전극(191h)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제1 액정 축전기를 이루고, 제2 부화소 전극(191l)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제2 액정 축전기를 이루어 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qh, Ql)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0049] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)은 유지 전극(129)을 비롯한 유지 전극선(125)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기를 이루며, 제1 및 제2 유지 축전기는 각각 제1 및 제2 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0050] 용량 전극(126)과 제3 드레인 전극(175c)의 확장부(177c)는 게이트 절연막(140)과 반도체층(157, 167)을 사이에 두고 서로 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이룬다. 본 발명의 다른 실시예에서, 감압 축전기(Cstd)를 이루는 제 용량 전극(126)과 제3 드레인 전극(175c)의 확장부(177c)는 사이에 배치되어 있는 반도체층(157, 167)은 제거될 수 있다.
- [0051] 상부 보호막(180q) 위에는 착색 부재(320)가 형성되어 있다. 착색 부재(320)는 차광 부재(220) 위에 배치된다. 착색 부재(320)는 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)을 따라 뻗어 위아래로 확장되어 있으며, 제1 박막 트랜지스터(Qh), 제2 박막 트랜지스터(Ql) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 영역을 덮는 제1 차광 부재(220a)와 데이터선(171)을 따라 뻗어 있는 제2 차광 부재(220b)를 따라 배치되어 있는 제1 착색 부재(320a) 및 제2 착색 부재(320b)를 포함한다.
- [0052] 착색 부재(320a, 320b)는 차광 부재(220)와 색필터(230)의 높이 차이를 보상하여, 색필터(230) 위에 배치되어 있는 액정층과, 차광 부재(220) 위에 배치되어 있는 액정층의 셀 간격을 일정하게 조절하고, 차광 부재(220)의 빛샘 방지 역할을 강화한다. 이처럼, 착색 부재(320a, 320b)는 차광 부재(220)와 색필터(230)의 높이 차이를 보상하기 때문에, 차광 부재(220)와 색필터(230) 사이에 배치되어 있는 액정 분자가 차광 부재(220)와 색필터(230) 사이의 단차에 의해 정확하게 제어되지 않기 때문에 발생하는 화소 전극의 가장자리 부의 빛샘 등을 방지할 수 있다. 또한, 차광 부재(220) 위의 셀 간격을 줄이기 때문에, 평균 셀 간격이 줄어들고 이에 따라, 액정 표시 장치에 사용되는 총 액정 양이 줄 수 있다.
- [0053] 화소 전극(191), 노출된 상부 보호막(180q) 및 착색 부재(320a, 320b) 위에는 하부 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 하부 배향막은 수직 배향막일 수 있다.
- [0054] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0055] 절연 기판(210) 위에 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 복수의 절개부(slit)(271a, 271b)를 가진다.
- [0056] 공통 전극(270)의 절개부(271a)는 제1 부화소 전극(191h)에 대응하는 위치에 배치되고, 절개부(271b)는 제2 부화소 전극(191l)에 대응하는 위치에 배치된다.
- [0057] 절개부(271a, 271b)는 평면 형태로 볼 때, 십자 형태를 가질 수 있으며, 그 가장 자리는 대응하는 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)의 가장자리보다 돌출되어 있다. 이처럼, 공통 전극(270)의 절개부의 가장자리를 화소 전극의 가장자리보다 돌출되도록 형성함으로써, 프린지 필드의 영향이 화소 영역의 가장자리에까지 안정적으로 미치도록 하여, 화소 영역의 가장자리에서도 액정 분자의 배열을 원하는 방향으로 조절 가능하다. 또한, 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200)의 오정렬이 발생하더라도 공통 전극(270)의 절개부(271a, 271b)는 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)와 중첩할 수 있다.
- [0058] 절개부(271a, 271b)의 폭은 액정층(3)의 두께, 즉 셀 간격의 약 3배 이하인 것이 바람직하다.
- [0059] 절개부(271a, 271b), 그리고 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)의 가장자리에 의해, 제1 부화소

전극(191h) 및 제2 부화소 전극(1911)에 대응하는 영역은 복수의 부영역으로 구분될 수 있다.

- [0060] 공통 전극(270) 위에는 상부 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 상부 배향막은 수직 배향막일 수 있다.
- [0061] 두 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 투과축은 직교하며 이중 한 투과축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 그러나, 편광자는 두 표시판(100, 200) 중 어느 하나의 바깥쪽 면에만 배치될 수도 있다.
- [0062] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(31)를 포함한다.
- [0063] 액정층(3)과 하부 배향막 및 상부 배향막 중 적어도 적어도 하나는 광반응 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 광반응 물질은 광중합 물질일 수 있다.
- [0064] 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.
- [0065] 액정 분자(31)들은 장축이 공통 전극의 절개부(271a, 271b)와 부화소 전극(191h, 1911)의 가장자리에 의해, 각 부화소 전극(191h, 1911)의 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 가장자리가 만나는 네 개의 부분으로부터 십자 형태의 공통 전극(270)의 절개부(271a, 271b)의 가운데 부분을 향하는 방향과 대략 평행하게 되도록 선경사(pretilt)를 가지고 초기 배열될 수 있다. 따라서 제1 및 제2 부화소 각각은 액정의 선경사 방향이 서로 다른 네 개의 부영역을 가지게 된다.
- [0066] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 십자 형태의 절개부가 공통 전극에 형성된 것으로 설명하였지만, 전기장 생성 전극인 화소 전극과 공통 전극 중 적어도 하나에 형성될 수 있다. 구체적으로, 십자 형태의 절개부는 화소 전극에 형성될 수 있고, 화소 전극 및 공통 전극 모두에 형성될 수도 있다.
- [0067] 앞서 설명하였듯이, 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(1911)은 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써, 전기장이 없는 상태에서 두 전극(191, 270)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있던 액정층(3)의 액정 분자가 두 전극(191, 270)의 표면에 대하여 수평한 방향을 향해 눕게 되고, 액정 분자의 눕는 정도에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.
- [0068] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 액정 표시 장치는 두 표시판(100, 200) 사이의 셀 간격을 유지하기 위한 간격재(325)를 더 포함할 수 있고, 간격재(325)는 착색 부재(320a, 320b)와 동시에 동일한 층으로 형성될 수 있다.
- [0069] 그러면, 다시 도 1을 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 대하여 설명한다.
- [0070] 앞서 설명하였듯이, 제1 스위칭 소자(Qh) 및 제2 스위칭 소자(Q1)는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(121)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)과 연결되어 있으며, 제1 스위칭 소자(Qh)의 출력 단자는 제1 부화소 전극(191h)에 연결되어 있고, 제2 스위칭 소자(Q1)의 출력 단자는 제2 부화소 전극(1911) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 입력 단자에 연결되어 있다.
- [0071] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 감압 게이트선(123)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 부화소 전극(1911)과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자(Q1)의 출력 단자에 연결되어 있으며, 출력 단자는 감압 축전기(Cstd)와 연결되어 있다.
- [0072] 게이트선(121)에 게이트 온 신호가 인가되면, 이에 연결된 제1 스위칭 소자(Qh)와 제2 스위칭 소자(Q1)가 턴 온된다. 이에 따라 데이터선(171)에 인가된 데이터 전압은 턴 온된 제1 스위칭 소자(Qh)와 제2 스위칭 소자(Q1)를 통해, 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(1911)으로 인가된다. 이때, 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(1911)에 인가된 데이터 전압의 크기는 같다. 따라서, 제1 액정 축전기 및 제2 액정 축전기에 충전된 전압은 동일하다. 그 후, 게이트선(121)에는 게이트 오프 신호가 인가되고, 감압 게이트선(123)에 게이트 온 신호가 인가되면, 제1 스위칭 소자(Qh)와 제2 스위칭 소자(Q1)는 턴 오프되고, 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴 온된다. 그러면 제2 부화소 전극(1911)으로부터 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 감압 축전기(Cstd)로 전하가 이동한다. 그러면, 제2 액정 축전기(C1c1)의 충전 전압은 낮아지고, 감압 축전기(Cstd)가 충전된다. 제2 액정 축전기(C1c1)의 충전 전압은 감압 축전기(Cstd)의 정전 용량만큼 낮아지므로 제2 액정 축전기(C1c1)의 충전 전압은 제1 액정 축전기(C1ch)의 충전 전압보다 낮아진다.
- [0073] 이 때, 두 액정 축전기(C1ch, C1c1)의 충전 전압은 서로 다른 감마 곡선을 나타내며 한 화소 전압의 감마 곡선은 이들을 합성한 곡선이 된다. 정면에서의 합성 감마 곡선은 가장 적합하도록 정해진 정면에서의 기준 감마

곡선과 일치하도록 하고 측면에서의 합성 감마 곡선은 정면에서의 기준 감마 곡선과 가장 가깝게 되도록 한다. 이와 같이 영상 데이터를 변환함으로써 측면 시인성이 향상된다.

- [0074] 도시한 실시예에서는 제1 액정 축전기에 충전된 전압과 제2 액정 축전기에 충전된 전압을 다르게 하기 위하여, 제2 액정 축전기를 이루는 제2 부화소 전극(1911)에 연결된 제2 스위칭 소자(Q1)의 출력 단자와 감압 축전기(Cstd)에 연결된 제3 스위칭 소자(Qc)를 포함하였지만, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 제2 액정 축전기를 분압 기준 전압선에 연결된 제3 스위칭 소자(Qc)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 스위칭 소자(Qh) 및 제2 스위칭 소자(Q1)와 같은 게이트선(121)에 연결된 제1 단자, 제2 액정 축전기를 이루는 제2 부화소 전극(1911)에 연결된 제2 단자, 그리고 분압 기준선과 중첩하는 분압 축전기에 연결된 제3 단자를 포함하는 제3 스위칭 소자를 포함하여, 제2 액정 축전기에 충전된 전압의 일부를 분압 축전기에 분압되도록 하여, 제2 액정 축전기에 충전된 전압은 공통 전압과 분압 기준 전압의 차이에 의해 낮아지게 된다. 이러한 방법에 의해, 제1 액정 축전기와 제2 액정 축전기 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수도 있다. 또한, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 제1 액정 축전기와 제2 액정 축전기가 각기 서로 다른 데이터선에 연결되어, 서로 다른 데이터 전압을 인가받도록 함으로써, 제1 액정 축전기와 제2 액정 축전기 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수도 있다. 이외에, 다른 여러 가지 방법에 의하여, 제1 액정 축전기와 제2 액정 축전기 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수도 있다.
- [0075] 그러면, 도 3을 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 대하여 설명한다. 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.
- [0076] 도 3에 도시한 바와 같이, 전기장 생성 전극의 기본 영역은 공통 전극(270)의 절개부(271)와 마주보는 화소 전극(191), 공통 전극(270)의 절개부(271)를 둘러싸고 있는 화소 전극(191)의 절개부(91), 그리고 화소 전극(191)에 형성되어 있는 방향 제어부(92)로 이루어진다.
- [0077] 액정 표시 장치를 위에서 바라볼 때 공통 전극(270)의 절개부(271)와 화소 전극(191)의 가장자리에 의해 정의되는 기본 영역은 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)으로 구분될 수 있고, 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)은 공통 전극(270)의 절개부(271)를 기준으로 서로 대칭을 이룰 수 있다.
- [0078] 앞서 설명한 바와 같이, 공통 전극(270)의 절개부(271)는 평면 형태로 볼 때, 십자 형태를 가질 수 있으며, 절개부(271)의 가장 자리(272)는 대응하는 화소 전극(191)의 가장자리보다 돌출되어 있다. 공통 전극(270)의 절개부(271)의 폭은 약 $2\mu\text{m}$ 내지 약 $10\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0079] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가장자리를 따라 거의 사각형 고리 모양으로 형성되어 있는데, 공통 전극(270)의 절개부(271)의 끝 단에 대응하는 부분 주변에서는 끊어져 있다. 이처럼, 화소 전극(191)에 형성되어 있는 절개부(91)가 끊어져 있는 부분은 화소 전극의 연결부가 된다. 화소 전극의 연결부의 폭은 대응하는 공통 전극(270)의 절개부(271)의 폭보다 넓다.
- [0080] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가장자리로부터 액정 표시 장치의 셀 갭의 두 배 이하의 간격으로 이격된 위치에 배치될 수 있고, 절개부(91)의 폭은 액정 표시 장치의 셀 갭의 두 배 이하인 것이 바람직하다.
- [0081] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 영역의 가장 자리에 미치는 프린지 필드의 영향을 조절하여, 화소 전극(191)의 가장 자리에 배치되어 있는 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향을 조절할 수 있다.
- [0082] 십자 형태의 절개부(271)의 폭은 액정층(3)의 두께, 즉 셀 간격의 약 3배 이하인 것이 바람직하다.
- [0083] 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)는 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)의 중앙 부분에 위치한다. 보다 구체적으로, 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)의 가로를 삼등분(Dx1, Dx2, Dx3)하고 세로를 삼등분(Dy1, Dy2, Dy3)하여, 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)을 아홉 개의 소영역으로 구분하였을 때, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)는 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)을 아홉 개의 소영역 중 2행 2열에 위치(Dx2, Dy2)하는 중앙 부분에 대응하는 영역에 위치한다.
- [0084] 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하고, 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여, 두 표시판(100, 200) 사이의 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면, 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 그 전기장에 응답하여, 공통 전극(270)의 절개부(271) 및 화소 전극(191)의 가장 자리에 의한 프린지 필드에 의해 화소 전극(191)의 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 가장자리가 만나는 네 개의 모서리 부분으로부터 십자 형태의 공통 전극(270)의 절개부

(271)의 가운데 부분을 향하는 방향과 대략 평행하게 기울어지며, 전기장 생성 전극의 하나의 기본 영역에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 된다. 즉, 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 서로 다르다.

- [0085] 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)는 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향과 나란한 방향으로 뻗도록 형성되어 있다.
- [0086] 방향 제어부(92)는 화소 전극(191)에 형성된 절개부이거나, 화소 전극의 표면의 오목부 또는 볼록부일 수 있다. 방향 제어부(92)는 각 도메인의 중앙 부분에서 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향자의 방향인 방위각을 추가적으로 제어함으로써, 도메인의 중앙 부분에서 발생할 수 있는 액정 분자의 불규칙한 거동을 방지하여, 액정 분자의 불규칙한 거동에 따른 텍스처 등의 표시 품질 저하 또는 투과율 저하를 방지할 수 있다.
- [0087] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 십자 형태의 절개부가 공통 전극에 형성된 것으로 설명하였지만, 전기장 생성 전극인 화소 전극과 공통 전극 중 적어도 하나에 형성될 수 있다. 구체적으로, 십자 형태의 절개부는 화소 전극에 형성될 수 있고, 화소 전극 및 공통 전극 모두에 형성될 수도 있다.
- [0088] 그러면, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)에 대하여 도 4 내지 도 6을 참고하여 설명한다. 도 4는 도 1의 액정 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 5는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일부를 도시한 단면도이고, 도 6은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일부를 도시한 단면도이다.
- [0089] 먼저 도 4를 참고하면, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92a)는 화소 전극(191)에 형성되어 있는 절개부이다. 이처럼, 화소 전극(191)에 절개부를 형성함으로써, 화소 전극(191)에 대응하는 영역에 형성된 복수의 도메인 내에서, 각 도메인의 중앙 부분에서 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향을 추가적으로 제어한다. 따라서, 도메인의 중앙 부분에서 발생할 수 있는 액정 분자의 불규칙한 거동을 방지하여, 액정 분자의 불규칙한 거동에 따른 텍스처 등의 표시 품질 저하 또는 투과율 저하를 방지할 수 있다.
- [0090] 다음으로, 도 5를 참고하면, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92a)는 화소 전극(191)에 형성되어 있는 오목부이다. 화소 전극(191)의 제1 방향 제어부(92a)를 이루는 오목부는 화소 전극(191) 아래에 위치하는 상부 보호막(180q)에 절개부를 형성한 후, 그 위에 화소 전극(191)을 적층하여 형성할 수 있다. 그러나, 화소 전극(191)의 오목부를 형성하기 위하여, 상부 보호막(180q)이 아닌 추가적인 절연막을 적층하고, 적층된 절연막에 절개부를 형성할 수도 있다.
- [0091] 이처럼, 화소 전극(191)의 표면에 오목부를 형성함으로써, 화소 전극(191)에 대응하는 영역에 형성된 복수의 도메인 내에서, 각 도메인의 중앙 부분에서 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향을 추가적으로 제어한다. 따라서, 도메인의 중앙 부분에서 발생할 수 있는 액정 분자의 불규칙한 거동을 방지하여, 액정 분자의 불규칙한 거동에 따른 텍스처 등의 표시 품질 저하 또는 투과율 저하를 방지할 수 있다.
- [0092] 다음으로, 도 6을 참고하면, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92a)는 화소 전극(191)에 형성되어 있는 볼록부이다. 화소 전극(191)의 제1 방향 제어부(92a)를 이루는 볼록부는 화소 전극(191) 아래에 절연 볼록 패턴(82)을 형성한 후, 그 위에 화소 전극(191)을 적층하여 형성할 수 있다. 그러나, 화소 전극(191)의 볼록부를 형성하기 위하여, 추가적인 볼록 패턴(82)을 형성하지 않고, 상부 보호막(180q)의 두께를 다르게 형성하여, 볼록 패턴을 형성할 수도 있다.
- [0093] 이처럼, 화소 전극(191)의 표면에 볼록부를 형성함으로써, 화소 전극(191)에 대응하는 영역에 형성된 복수의 도메인 내에서, 각 도메인의 중앙 부분에서 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향을 추가적으로 제어한다. 따라서, 도메인의 중앙 부분에서 발생할 수 있는 액정 분자의 불규칙한 거동을 방지하여, 액정 분자의 불규칙한 거동에 따른 텍스처 등의 표시 품질 저하 또는 투과율 저하를 방지할 수 있다.
- [0094] 그러면, 도 7을 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 대하여 설명한다. 도 7은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.
- [0095] 도 7를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역은 도 3에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역과 거의 유사하다.
- [0096] 도 7에 도시한 바와 같이, 전기장 생성 전극의 기본 영역은 공통 전극(270)의 절개부(271)와 마주보는 화소 전

극(191), 공통 전극(270)의 절개부(271)를 둘러싸고 있는 화소 전극(191)의 절개부(91), 그리고 화소 전극(191)에 형성되어 있는 방향 제어부(92)로 이루어진다. 액정 표시 장치를 위에서 바라볼 때 공통 전극(270)의 절개부(271)와 화소 전극(191)의 가장자리에 의해 정의되는 기본 영역은 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)으로 구분될 수 있고, 복수의 소영역은 공통 전극(270)의 절개부(271)를 기준으로 서로 대칭을 이룰 수 있다.

[0097] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가장자리를 따라 거의 사각형 고리 모양으로 형성되어 있는데, 화소 전극(191)의 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 가장자리가 만나는 네 개의 부분, 즉 화소 전극(191)의 코너부분에 인접한 부분에서 끊어져 있다. 이처럼, 화소 전극(191)에 형성되어 있는 절개부(91)가 끊어져 있는 부분은 화소 전극의 연결부가 된다. 앞서 설명한 도 3에 도시한 실시예와는 달리, 화소 전극(191)의 절개부(91)는 공통 전극(270)의 절개부(271)와 일부 중첩한다.

[0098] 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)는 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)의 중앙 부분에 위치한다. 보다 구체적으로, 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)의 가로와 세로를 삼등분하여, 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)을 아홉 개의 소영역으로 구분하였을 때, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)는 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)을 아홉 개의 소영역 중 2행 2열에 위치하는 중앙 부분에 대응하는 영역에 위치한다.

[0099] 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)는 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향과 나란한 방향으로 뻗도록 형성되어 있다.

[0100] 방향 제어부(92)는 화소 전극(191)에 형성된 절개부이거나, 화소 전극의 표면의 오목부 또는 볼록부일 수 있다. 방향 제어부(92)는 각 도메인의 중앙 부분에서 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향자의 방향인 방위각을 추가적으로 제어함으로써, 도메인의 중앙 부분에서 발생할 수 있는 액정 분자의 불규칙한 거동을 방지하여, 액정 분자의 불규칙한 거동에 따른 텍스처 등의 표시 품질 저하 또는 투과율 저하를 방지할 수 있다.

[0101] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 십자 형태의 절개부가 공통 전극에 형성된 것으로 설명하였지만, 전기장 생성 전극인 화소 전극과 공통 전극 중 적어도 하나에 형성될 수 있다. 구체적으로, 십자 형태의 절개부는 화소 전극에 형성될 수 있고, 화소 전극 및 공통 전극 모두에 형성될 수도 있다.

[0102] 그러면, 도 8 및 도 9를 참고하여, 액정 분자(31)가 선경사를 가지도록 초기 배향하는 방법에 대하여 설명한다. 도 8은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 전중합체를 이용해 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이고, 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 액정 분자의 방향자의 배열 방향을 나타내는 개념도이다.

[0103] 우선 자외선 등의 광에 의한 중합 반응(polymerization)에 의해 경화되는 단량체(monomer) 등의 전중합체(prepolymer)(330)를 액정 물질과 함께 두 표시판(100, 200) 사이에 주입한다. 이 때, 전중합체(330)는 액정층뿐만 아니라, 두 표시판(100, 200)에 형성되어 있는 배향막(도시하지 않음)에 포함될 수도 있다. 전중합체(330)는 자외선 등의 광에 의해 중합 반응을 하는 반응성 메조겐(reactive mesogen)일 수 있다.

[0104] 다음 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)에 데이터 전압을 인가하고 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여 두 표시판(100, 200) 사이의 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면, 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 그 전기장에 응답하여, 공통 전극(270)의 절개부(271) 및 화소 전극(191)의 가장자리에 의한 프린지 필드에 의해 화소 전극(191)의 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 가장자리가 만나는 네 개의 부분으로부터 십자 형태의 공통 전극(270)의 절개부(271)의 가운데 부분을 향하는 방향과 대략 평행하게 기울어지며, 전기장 생성 전극의 하나의 기본 영역에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 된다.

[0105] 이에 대하여, 도 9를 참고로 설명한다. 도 9(a)를 참고하면, 전기장 생성 전극의 기본 영역을 이루는 화소 전극(191)의 가장자리에 인접한 부분에서의 액정 분자의 방향자(301a, 301b)는 화소 전극(191)의 가장자리와 거의 수직을 이루게 된다. 또한, 전기장 생성 전극의 기본 영역을 이루는 공통 전극의 절개부(271)와 인접한 부분에서의 액정 분자의 방향자(302a, 302b)는 공통 전극(270)의 절개부(271)의 가장자리와 거의 수직을 이루게 된다.

[0106] 이처럼, 전기장 생성 전극의 기본 영역을 이루는 화소 전극(191)의 가장자리 및 화소 전극(191)의 절개부(91), 그리고 공통 전극의 절개부(271)에 의해 생성되는 프린지 필드에 따른 액정 방향자가 1차로 정해지고, 액정 분자들이 서로 만나 변형이 최소화되도록 하는 방향으로 2차로 배열되게 되는데, 2차 배열 방향은 각 방향자가 향하는 방향의 벡터 합 방향이 된다.

[0107] 따라서, 최종적으로 액정 방향자(304)는 도 9(b)에 도시한 바와 같이, 화소 전극(191)의 서로 다른 방향으로 뻗

어 있는 가장자리가 만나는 네 개의 부분으로부터 십자 형태의 공통 전극(270)의 절개부(271)의 가운데 부분을 향하는 방향과 거의 평행하게 된다.

- [0108] 이때, 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가장자리에 가해지는 프린지 필드의 크기를 조절하여, 화소 전극(191)의 가장 자리에 인접한 부분에서 화소 전극(191)의 가장자리와 수직을 이루는 방향자(301a, 301b)를 가지는 액정 분자의 수를 줄여, 화소 전극(191)의 가장 자리 인접부에서도 많은 액정 분자가 도 9(b)의 액정 방향자(304)와 같이 2차 배열될 수 있도록 도와준다. 이에 의해, 화소 전극의 가장 자리 부분에서 액정 분자가 화소 전극의 가장 자리와 수직을 이루는 방향으로 기울어지는 것을 방지함으로써, 표시 품질 저하를 방지할 수 있다. 구체적으로 액정 분자의 방향자는 수평면 상으로 볼 때, 화소 전극(191)의 가장자리에 수직인 방향이 아닌, 화소 전극(191)의 가장자리와 일정한 각도를 이루도록 틸트되어 배열되도록 할 수 있다.
- [0109] 또한, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92) 주변에 위치하는 액정 분자의 방향자(303a)는 방향 제어부(92)의 길이 방향과 수직을 이루는 방향을 향하다가 서로 충돌하여, 결과적으로 액정 분자의 방향자(304b)는 방향 제어부(92)의 길이 방향을 따라 배열되게 된다. 따라서, 화소 전극(191) 방향 제어부(92)는 각 도메인의 중앙 부분에서 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향자의 방향인 방위각을 추가적으로 제어할 수 있다.
- [0110] 따라서, 각 부 영역(Da, Db, Dc, Dd)에서 유사하게 액정 분자(31)의 방향자의 배열이 이루어지게 되고, 전기장 생성 전극의 각 기본 영역 내에서 액정 분자들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 된다.
- [0111] 구체적으로, 각 부영역의 제1 영역에서, 액정 분자(31)의 방향자의 배열은 화소 가장자리로부터 절개부(271)의 가운데 부분을 향하도록 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 이루어지고, 제2 영역에서, 액정 분자(31)의 방향자의 배열은 화소 가장자리로부터 절개부(271)의 가운데 부분을 향하도록 왼쪽 아래 방향으로 비스듬하게 이루어지고, 제3 영역에서 액정 분자(31)의 방향자의 배열은 화소 가장자리로부터 절개부(271)의 가운데 부분을 향하도록 오른쪽 위를 향하도록 비스듬하게 이루어지고, 제4 영역에서 액정 분자(31)의 방향자의 배열은 화소 가장자리로부터 절개부(271)의 가운데 부분을 향하도록 왼쪽 위를 향하도록 비스듬하게 이루어질 수 있다.
- [0112] 이렇게 액정층(3)의 액정 분자를 배열한 상태에서, 자외선 등의 광을 조사하면 전중합체(330)가 중합 반응을 하여 중합체(370)를 형성한다.
- [0113] 중합체(370)는 표시판(100, 200)에 접하여 형성된다. 만일 배향막에 전중합체(330)가 포함된 경우, 배향막의 전중합체가 중합 반응하여, 배향막에 중합체(370)가 형성된다. 중합체(370)에 의해 액정 분자(31)들은 앞서 설명한 방향으로 선경사를 가지도록 배향 방향이 정해진다. 따라서, 전기장 생성 전극(191, 270)에 전압을 가하지 않은 상태에서도 액정 분자(31)들은 서로 다른 네 방향으로 선경사를 가지고 배열하게 된다.
- [0114] 그러면, 도 10을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 대하여 설명한다. 도 10은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.
- [0115] 도 10을 참고하면, 전기장 생성 전극의 기본 영역은 공통 전극(270)의 절개부(271)와 마주보는 화소 전극(191), 공통 전극(270)의 절개부(271)를 둘러싸고 있는 화소 전극(191)의 절개부(91), 그리고 화소 전극(191)에 형성되어 있는 미세 절개부(93)로 이루어진다.
- [0116] 액정 표시 장치를 위에서 바라볼 때 공통 전극(270)의 절개부(271)와 화소 전극(191)의 가장자리에 의해 정의되는 기본 영역은 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)으로 구분될 수 있고, 복수의 소 영역은 공통 전극(270)의 절개부(271)를 기준으로 서로 대칭을 이룰 수 있다.
- [0117] 앞서 설명한 바와 같이, 공통 전극(270)의 절개부(271)는 평면 형태로 볼 때, 십자 형태를 가질 수 있으며, 절개부(271)의 가장 자리(272)는 대응하는 화소 전극(191)의 가장자리보다 돌출되어 있다. 공통 전극(270)의 절개부(271)의 폭은 약 $2\mu\text{m}$ 내지 약 $10\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0118] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가장자리를 따라 거의 사각형 고리 모양으로 형성되어 있는데, 공통 전극(270)의 절개부(271)의 끝 단에 대응하는 부분 주변에서는 끊어져 있다. 이처럼, 화소 전극(191)에 형성되어 있는 절개부(91)가 끊어져 있는 부분은 화소 전극의 연결부가 된다. 화소 전극의 연결부의 폭은 대응하는 공통 전극(270)의 절개부(271)의 폭보다 넓다.
- [0119] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가장자리로부터 액정 표시 장치의 셀 갭의 두 배 이하의 간격으로 이격된 위치에 배치될 수 있고, 절개부(91)의 폭은 액정 표시 장치의 셀 갭의 두 배 이하인 것이 바람직하

다.

- [0120] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 영역의 가장 자리에 미치는 프린지 필드의 영향을 조절하여, 화소 전극(191)의 가장 자리에 배치되어 있는 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향자의 방향인 방위각을 조절할 수 있다.
- [0121] 화소 전극(191)의 미세 절개부(93)는 화소 전극(191)의 가장자리를 따라 형성되어 있는 절개부(91)로부터 뺀어 나온 복수의 절개부이다. 미세 절개부(93)는 화소 전극의 서로 다른 방향으로 뺀어 있는 가장자리가 만나는 각 모서리 부분으로부터 전기장 생성 전극의 기본 영역의 중심부를 향하는 방향과 평행한 방향으로 뺀어 있다.
- [0122] 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)의 가로를 이등분(Dxx1, Dxx2, Dxx3)하고 세로를 이등분(Dyy1, Dyy2)하여, 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)을 네 개의 소 영역으로 구분하였을 때, 미세 절개부(93)는 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)을 네 개의 소 영역 중, 화소 전극의 서로 다른 방향으로 뺀어 있는 가장자리가 만나는 각 모서리에 인접한 영역 전반에 위치한다. 즉, 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)을 네 개의 소 영역 중 화소 전극의 가장자리가 만나는 각 모서리에 인접한 영역에 걸쳐 형성되어 있다.
- [0123] 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하고, 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여, 두 표시판(100, 200) 사이의 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면, 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 그 전기장에 응답하여, 공통 전극(270)의 절개부(271) 및 화소 전극(191)의 가장 자리에 의한 프린지 필드에 의해 화소 전극(191)의 서로 다른 방향으로 뺀어 있는 가장자리가 만나는 네 개의 모서리 부분으로부터 십자 형태의 공통 전극(270)의 절개부(271)의 가운데 부분을 향하는 방향과 대략 평행하게 기울어지며, 전기장 생성 전극의 하나의 기본 영역에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 된다. 즉, 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 서로 다르다.
- [0124] 화소 전극(191)의 미세 절개부(93)는 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향과 나란한 방향으로 뺀도록 형성되어 있다. 따라서, 화소 전극(191)의 모서리 부분에서부터 각 도메인의 중앙 부분까지 액정 분자가 기울어지는 방향을 조절한다. 즉, 화소 전극(191)의 미세 절개부(93)는 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향자의 방위각을 추가적으로 제어함으로써, 도메인의 중앙 부분에서 발생할 수 있는 액정 분자의 불규칙한 거동을 방지하여, 액정 분자의 불규칙한 거동에 따른 텍스처 등의 표시 품질 저하 또는 투과율 저하를 방지할 수 있다.
- [0125] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 십자 형태의 절개부가 공통 전극에 형성된 것으로 설명하였지만, 전기장 생성 전극인 화소 전극과 공통 전극 중 적어도 하나에 형성될 수 있다. 구체적으로, 십자 형태의 절개부는 화소 전극에 형성될 수 있고, 화소 전극 및 공통 전극 모두에 형성될 수도 있다.
- [0126] 그러면, 도 11 내지 도 14를 참고하여, 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 결과에 대하여 설명한다. 도 11 내지 도 14는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과도 결과를 나타내는 평면도이다.
- [0127] 본 실험예에서는 도 3에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 형성하고, 도 10에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 형성한 후, 일정 크기의 전압을 인가한 후, 투과율 결과로서, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 전자 현미경 사진으로 나타내었다. 도 11은 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)를 형성하되, 방향 제어부(92)를 화소 전극(191)의 절개 패턴으로 형성한 경우를 도시한다. 도 12는 도 3 및 도 5에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)를 형성하되, 방향 제어부(92)를 화소 전극(191)의 표면의 오목부로 형성한 경우를 도시한다. 도 13은 도 3 및 도 6에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)를 형성하되, 방향 제어부(92)를 화소 전극(191)의 표면의 볼록부로 형성한 경우를 도시한다. 도 14는 도 10에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 미세 절개부(93)를 형성한 경우를 도시한다. 나머지 다른 조건은 모두 동일하였다.
- [0128] 도 11 내지 도 14를 참고하면, 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치와 같이, 전기장 생성 전극의 기본 영역을 형성하게 되면, 각 도메인 내의 중심부에서도 액정 분자의 배열이 불규칙해지지 않아, 각 도메인의 중심부에서도 투과율 저하가 발생하지 않음을 알 수 있었다.
- [0129] 그러면, 도 15 내지 도 18을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 결과에 대하여 설명한다. 도 15 내지 도 18은 본 발명의 다른 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과도 결과를 나타내는

평면도이다.

- [0130] 본 실시예에서는 앞서 설명한 실시예들에 따른 액정 표시 장치들의 전기장 생성 전극의 기본 영역과는 달리, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92) 또는 미세 절개부(93)를 형성하지 않은 경우와, 도 3에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 형성하고, 도 10에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 형성한 경우로 나누어, 일정 크기의 전압을 인가한 후, 투과율 결과로서, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 전자 현미경 사진으로 나타내었다. 모든 경우에 대하여, 조건을 달리하여, 두 번에 걸쳐 투과율을 측정하였다.
- [0131] 도 15는 기존의 액정 표시 장치와 유사하게, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92) 또는 미세 절개부(93)를 형성하지 않은 경우를 도시한다. 도 16은 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)를 형성하되, 방향 제어부(92)를 화소 전극(191)의 절개 패턴으로 형성한 경우를 도시한다. 도 17은 도 3 및 도 6에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 화소 전극(191)의 방향 제어부(92)를 형성하되, 방향 제어부(92)를 화소 전극(191)의 표면의 볼록부로 형성한 경우를 도시한다. 도 18은 도 10에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 미세 절개부(93)를 형성한 경우를 도시한다. 나머지 다른 조건은 모두 동일하였다.
- [0132] 도 15를 참고하면, 기존의 액정 표시 장치와 유사하게, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92) 또는 미세 절개부(93)를 형성하지 않은 경우에는 각 도메인의 중심 부분에서 액정 분자의 불규칙한 거동이 발생하여, 각 도메인의 중심부에서 투과율 저하가 큼을 알 수 있었다.
- [0133] 도 15와 함께 도 16 내지 도 18을 참고하면, 기존의 액정 표시 장치와 유사하게, 화소 전극(191)의 방향 제어부(92) 또는 미세 절개부(93)를 형성하지 않은 경우와 비교하여, 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치와 같이, 전기장 생성 전극의 기본 영역을 형성하게 되면, 각 도메인 내의 중심부에서도 액정 분자의 배열이 불규칙해지지 않아, 각 도메인의 중심부에서도 투과율 저하가 발생하지 않음을 알 수 있었다.
- [0134] 그러면, 도 19 및 도 20을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 19는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극을 도시한 평면도이고, 도 20은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.
- [0135] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치 및 구조는 도 1 및 도 2에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 유사하다. 따라서, 구체적인 설명은 생략한다.
- [0136] 그러면, 도 19 및 도 20을 참고하여, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 전기장 생성 전극에 대하여 설명한다.
- [0137] 도 19에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극(191)은 서로 이격되어 있는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)을 포함한다. 제1 부화소 전극(191h)의 가장 자리에는 절개부(91a)가 형성되어 있고, 제2 부화소 전극(191l)의 가장 자리에는 절개부(91b)가 형성되어 있다.
- [0138] 그러나, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞서 설명한 실시예들에 따른 액정 표시 장치들과는 달리, 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)은 평면 형태로 볼 때, 십자 형태를 가지는 절개부(94a, 94b)를 가지고, 공통 전극(270)에는 십자 형태의 절개부가 형성되어 있지 않다. 십자 형태의 절개부(94a, 94b) 중 절개부(94a)는 제1 부화소 전극(191h)에 형성되어 있고, 절개부(94b)는 제2 부화소 전극(191l)에 형성되어 있다.
- [0139] 또한, 공통 전극(270)에는 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94a, 94b)와 일정한 각도를 가지도록 뻗어 있는 절개부(273a, 273b)를 가진다. 공통 전극(270)의 절개부(273a, 273b) 중 절개부(273a)는 제1 부화소 전극(191h)에 대응하는 위치에 배치되고, 절개부(273b)는 제2 부화소 전극(191l)에 대응하는 위치에 배치된다.
- [0140] 제1 부화소 전극(191h)은 그 가장 자리와 절개부(94a)에 의하여 네 개의 부영역으로 구분된다. 공통 전극(270)의 절개부(273a)는 제1 부화소 전극(191h)의 네 개의 부영역 중 좌측에 위치하는 두 개의 부영역에 대응하는 제1 부분과 제1 부화소 전극(191h)의 네 개의 부영역 중 우측에 위치하는 두 개의 부영역에 대응하는 제2 부분으로 이루어지며, 제1 부분과 제2 부분은 서로 이격될 수 있다. 또한, 제1 부화소 전극(191h)의 절개부(94a)의 십자 형태의 세로 선을 기준으로 서로 대칭을 이룰 수 있다.
- [0141] 공통 전극(270)의 절개부(273a)는 제1 부화소 전극(191h)의 십자 형태의 절개부(94a), 그리고 제1 부화소 전극(191h)의 가장 자리와 일정한 각도, 예를 들어, 약 45도를 이루도록 기울어진 두 개의 사선부로 이루어질 수 있

다. 또한 사선부는 각기 제1 부화소 전극(191h)의 네 개의 부영역의 중앙부분을 지날 수 있다.

[0142] 이와 유사하게, 제2 부화소 전극(191i)은 그 가장 자리와 절개부(94b)에 의하여, 네 개의 부영역으로 구분되는 두 영역을 가진다. 즉, 제1 부화소 전극(191h)에 인접하여 배치되고 네 개의 부영역으로 구분되는 제1 영역과 제1 영역 아래 쪽에 배치되어 네 개의 부영역으로 구분되는 제2 영역을 가진다. 제1 영역과 제2 영역에서의 절개부(94b)와 절개부(273b)의 배치는 제1 부화소 전극(191h)과 대응하는 영역에 형성된 절개부(94a) 및 절개부(273a)와 거의 같다.

[0143] 그러면, 도 20을 참고하여, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 대하여 설명한다.

[0144] 도 20에 도시한 바와 같이, 전기장 생성 전극의 기본 영역은 공통 전극(270)의 절개부(271)와 마주보는 화소 전극(191), 화소 전극(191)에 형성되어 있는 십자 형태의 절개부(94), 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94)를 둘러싸고 있으며, 화소 전극(191)의 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부(91), 그리고 공통 전극(270)에 형성되어 있으며 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94)와 일정한 각도를 가지도록 뻗어 있는 사선부로 이루어진 절개부(273)로 이루어진다.

[0145] 액정 표시 장치를 위에서 바라볼 때, 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94)와 화소 전극(191)의 가장자리에 의해 정의되는 기본 영역은 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)으로 구분될 수 있고, 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)은 화소 전극(191)의 십자형 절개부(94)를 기준으로 서로 대칭을 이룰 수 있다.

[0146] 공통 전극(270)에 형성되어 있는 절개부(273)는 화소 전극(191)의 가장 자리를 따라 형성된 절개부(91)와 중첩하지 않는다.

[0147] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가장자리를 따라 거의 사각형 고리 모양으로 형성되어 있는데, 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94)의 끝 단에 대응하는 부분 주변에서는 끊어져 있다. 이처럼, 화소 전극(191)에 형성되어 있는 절개부(91)가 끊어져 있는 부분은 화소 전극의 연결부가 된다.

[0148] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 영역의 가장 자리에 미치는 프린지 필드의 영향을 조절하여, 화소 전극(191)의 가장 자리에 배치되어 있는 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향자의 방위각을 조절할 수 있다.

[0149] 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하고, 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여, 두 표시판(100, 200) 사이의 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면, 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 그 전기장에 응답하여, 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94) 및 화소 전극(191)의 가장 자리에 의한 프린지 필드에 의해 화소 전극(191)의 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 가장자리가 만나는 네 개의 모서리 부분으로부터 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94)의 가운데 부분을 향하는 방향과 대략 평행하게 기울어지며, 전기장 생성 전극의 하나의 기본 영역에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 된다. 즉, 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 서로 다르다.

[0150] 이 때, 공통 전극(270)의 사선부로 이루어진 절개부(273)는 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자(31)의 방향자가 배열되는 방향과 수직을 이루는 방향으로 뻗어 있다. 따라서, 공통 전극(270)의 절개부(273)에 인접한 액정 분자(31)들은 절개부(273)가 뻗어 있는 방향과 수직을 이루는 방향으로 기울어진다. 이는 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94) 및 화소 전극(191)의 가장 자리에 의한 프린지 필드에 의해 액정 분자(31)가 기울어지는 방향과 나란하다. 따라서, 공통 전극(270)의 절개부(273)는 각 도메인의 중앙 부분에 위치하는 액정 분자(31)들이 각 도메인 내에서 평균적으로 기울어지는 방향으로 기울어질 수 있도록 도와준다. 이에 의하여, 화소 영역의 각 도메인의 중앙 부분에서 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향자의 방위각을 추가적으로 제어함으로써, 도메인의 중앙 부분에서 발생할 수 있는 액정 분자의 불규칙한 거동을 방지하여, 액정 분자의 불규칙한 거동에 따른 텍스처 등의 표시 품질 저하 또는 투과율 저하를 방지할 수 있다.

[0151] 그러면, 도 21 및 도 22를 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 21은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극을 도시한 평면도이고, 도 22는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.

[0152] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치 및 구조는 도 1 및 도 2에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 유사하다. 따라서, 구체적인 설명은 생략한다.

- [0153] 그러면, 도 21 및 도 22를 참고하여, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 전기장 생성 전극에 대하여 설명한다.
- [0154] 도 21에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극(191)은 서로 이격되어 있는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)을 포함한다. 제1 부화소 전극(191h)의 가장 자리에는 절개부(91a)가 형성되어 있고, 제2 부화소 전극(191l)의 가장 자리에는 절개부(91b)가 형성되어 있다.
- [0155] 그러나, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞서 설명한 실시예들에 따른 액정 표시 장치들과는 달리, 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)은 평면 형태로 볼 때, 십자 형태를 가지는 절개부(94a, 94b)를 가지고, 공통 전극(270)에는 십자 형태의 절개부가 형성되어 있지 않다. 십자 형태의 절개부(94a, 94b) 중 절개부(94a)는 제1 부화소 전극(191h)에 형성되어 있고, 절개부(94b)는 제2 부화소 전극(191l)에 형성되어 있다.
- [0156] 또한, 공통 전극(270)에는 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94a, 94b)와 일정한 각도를 가지도록 뺀어 있는 사선부와 사선부와 연결되어 있으며 화소 전극(191)의 가장 자리와 나란하게 뺀어 있는 직선부를 포함하는 절개부(274a, 274b)를 가진다. 공통 전극(270)의 절개부(274a, 274b) 중 절개부(274a)는 제1 부화소 전극(191h)에 대응하는 위치에 배치되고, 절개부(274b)는 제2 부화소 전극(191l)에 대응하는 위치에 배치된다.
- [0157] 제1 부화소 전극(191h)은 그 가장 자리와 절개부(94a)에 의하여 네 개의 부영역으로 구분된다. 공통 전극(270)의 절개부(274a)는 제1 부화소 전극(191h)의 네 개의 부영역 중 좌측에 위치하는 두 개의 부영역에 대응하는 제1 부분과 제1 부화소 전극(191h)의 네 개의 부영역 중 우측에 위치하는 두 개의 부영역에 대응하는 제2 부분으로 이루어지며, 제1 부분과 제2 부분은 서로 이격될 수 있다. 또한, 제1 부화소 전극(191h)의 절개부(94a)의 십자 형태의 세로 선을 기준으로 서로 대칭을 이룰 수 있다.
- [0158] 공통 전극(270)의 절개부(274a)는 제1 부화소 전극(191h)의 십자 형태의 절개부(94a), 그리고 제1 부화소 전극(191h)의 가장 자리와 일정한 각도, 예를 들어, 약 45도를 이루도록 기울어진 두 개의 사선부와 사선부와 연결되어 있으며 화소 전극(191)의 가장 자리와 나란하게 뺀어 있는 직선부로 이루어질 수 있다. 또한 사선부는 각기 제1 부화소 전극(191h)의 네 개의 부영역의 중앙부분과 인접한 부분을 지날 수 있다.
- [0159] 이와 유사하게, 제2 부화소 전극(191l)은 그 가장 자리와 절개부(94b)에 의하여, 각기 네 개의 부영역으로 구분되는 두 영역을 가진다. 즉, 제1 부화소 전극(191h)에 인접하여 배치되고 네 개의 부영역으로 구분되는 제1 영역과 제1 영역 아래 쪽에 배치되어 네 개의 부영역으로 구분되는 제2 영역을 가진다. 제1 영역과 제2 영역에서의 절개부(94b)와 절개부(274b)의 배치는 제1 부화소 전극(191h)과 대응하는 영역에 형성된 절개부(94a) 및 절개부(274a)와 거의 같다.
- [0160] 그러면, 도 22를 참고하여, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역에 대하여 설명한다.
- [0161] 도 22에 도시한 바와 같이, 전기장 생성 전극의 기본 영역은 공통 전극(270)의 절개부(271)와 마주보는 화소 전극(191), 화소 전극(191)에 형성되어 있는 십자 형태의 절개부(94), 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94)를 둘러싸고 있으며, 화소 전극(191)의 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부(91), 그리고 공통 전극(270)에 형성되어 있으며 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94)와 일정한 각도를 가지도록 뺀어 있는 사선부와, 사선부와 연결되어 있으며 화소 전극(191)의 가장 자리와 나란하게 뺀어 있는 직선부로 이루어진 절개부(274)로 이루어진다. 또한 사선부는 각기 부화소 전극(191)의 네 개의 부영역의 중앙부분과 인접한 부분을 지날 수 있다.
- [0162] 액정 표시 장치를 위에서 바라볼 때, 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94)와 화소 전극(191)의 가장자리에 의해 정의되는 기본 영역은 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)으로 구분될 수 있고, 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)은 화소 전극(191)의 십자형 절개부(94)를 기준으로 서로 대칭을 이룰 수 있다.
- [0163] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가장자리를 따라 거의 사각형 고리 모양으로 형성되어 있는데, 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94)의 끝 단에 대응하는 부분 주변에서는 끊어져 있다. 이처럼, 화소 전극(191)에 형성되어 있는 절개부(91)가 끊어져 있는 부분은 화소 전극의 연결부가 된다.
- [0164] 공통 전극(270)에 형성되어 있는 절개부(274)는 화소 전극(191)의 가장 자리를 따라 형성된 절개부(91)와 중첩하지 않는다.
- [0165] 화소 전극(191)의 절개부(91)는 화소 영역의 가장 자리에 미치는 프린지 필드의 영향을 조절하여, 화소 전극(191)의 가장 자리에 배치되어 있는 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향

자의 방위각을 조절할 수 있다.

[0166] 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하고, 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여, 두 표시판(100, 200) 사이의 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면, 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 그 전기장에 응답하여, 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94) 및 화소 전극(191)의 가장 자리에 의한 프린지 필드에 의해 화소 전극(191)의 서로 다른 방향으로 뺏어 있는 가장자리가 만나는 네 개의 모서리 부분으로부터 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94)의 가운데 부분을 향하는 방향과 대략 평행하게 기울어지며, 전기장 생성 전극의 하나의 기본 영역에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 된다. 즉, 각 도메인(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 서로 다르다.

[0167] 이 때, 공통 전극(270)의 사선부 및 직선부로 이루어진 절개부(274)의 사선부는 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)에서 액정 분자(31)의 방향자가 배열되는 방향과 수직을 이루는 방향으로 뺏어 있다. 따라서, 공통 전극(270)의 절개부(274)의 사선부에는 인접한 액정 분자(31)들은 절개부(274)의 사선부가 뺏아 있는 방향과 수직을 이루는 방향으로 기울어진다. 이는 화소 전극(191)의 십자 형태의 절개부(94) 및 화소 전극(191)의 가장 자리에 의한 프린지 필드에 의해 액정 분자(31)가 기울어지는 방향과 나란하다. 따라서, 공통 전극(270)의 절개부(274)는 각 도메인의 중앙 부분에 위치하는 액정 분자(31)들이 각 도메인 내에서 평균적으로 기울어지는 방향으로 기울어질 수 있도록 도와준다. 이에 의하여, 화소 영역의 각 도메인의 중앙 부분에서 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향자의 방위각을 추가적으로 제어함으로써, 도메인의 중앙 부분에서 발생할 수 있는 액정 분자의 불규칙한 거동을 방지하여, 액정 분자의 불규칙한 거동에 따른 텍스처 등의 표시 품질 저하 또는 투과율 저하를 방지할 수 있다.

[0168] 그러면, 도 23 및 도 24를 참고하여, 본 발명의 다른 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 결과에 대하여 설명한다. 도 23 및 도 24는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과도 결과를 나타내는 평면도이다.

[0169] 본 실험예에서는 도 23의 (a)에 도시한 바와 같이, 화소 전극(191)의 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부(91)를 형성하고, 공통 전극(270)에 십자 형태의 절개부(271)를 형성한 경우와, 도 24의 (a)에 도시한 바와 같이, 도 22에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 형성하고, 일정 크기의 전압을 인가한 후, 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 기본 영역을 전자 현미경 사진으로 나타내었다. 보다 구체적으로, 본 실험예에서는 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극에 대응하는 액정층의 액정 분자들의 방위각과 선 경사 각도를 서로 같도록 정의한 후, 액정층에 일정한 크기의 전기장을 생성하여, 액정 분자들의 제어되는 정도를 비교하였다. 각 경우에 대한 시뮬레이션 결과는 각기 도 23 및 도 24의 (b)에 도시하였다.

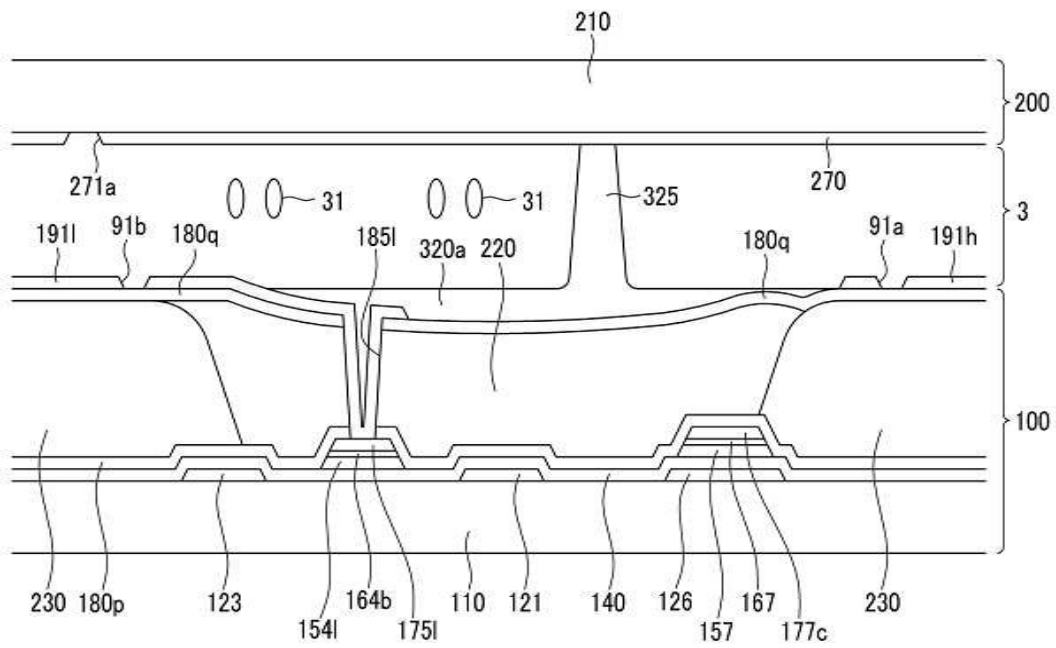
[0170] 도 23 및 도 24를 참고하면, 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치와 같이, 전기장 생성 전극의 기본 영역을 형성하게 되면, 각 도메인 내의 중심부에서도 액정 분자들의 방위각을 조절할 수 있고, 이에 따라 액정 분자의 배열이 불규칙해지지 않아, 각 도메인의 중심부에서도 투과율 저하가 발생하지 않음을 알 수 있었다. 더욱이 기존의 액정 표시 장치와 유사하게, 십자 형태의 절개부와 화소 전극의 가장 자리를 따라 형성된 절개부로 이루어진 전기장 생성 전극의 기본 영역을 형성한 경우에 비하여, 본 발명의 도 20 또는 도 22에 도시한 실시예들에 따른 액정 표시 장치와 같이, 각 도메인의 액정 분자의 방향자가 평균적으로 기울어지는 방향과 수직을 이루는 사선부를 가지는 절개부를 형성한 경우, 화소 영역의 각 도메인 내의 중심부에서도 액정 분자의 배열이 규칙적으로 이루어져, 각 도메인의 중심부에서도 투과율 저하가 발생하지 않음을 알 수 있었다.

[0171] 그러면, 도 25를 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 사선부를 가지는 절개부에 대하여 설명한다. 도 25는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 일부분을 도시한 개념도이다.

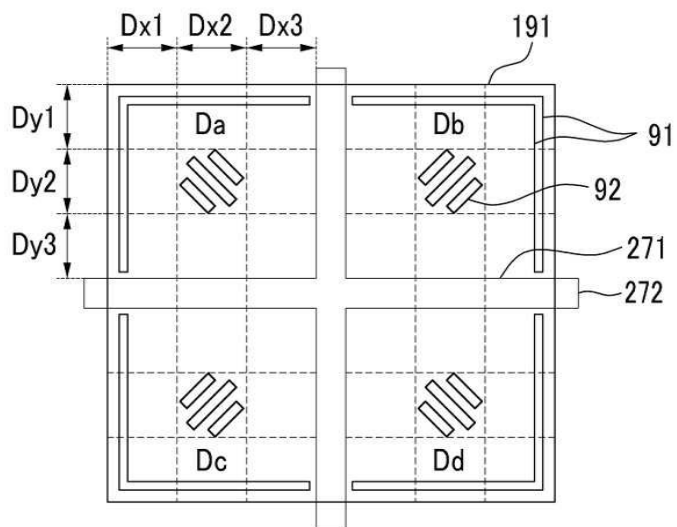
[0172] 도 25를 참고하면, 화소 전극(191)에 형성되어 있는 십자 형태의 절개부(94) 중 세로부의 폭을 조절함으로써, 각 도메인의 가로 길이(Dx)와 세로 길이(Dy)의 비율을 조절할 수 있다. 예를 들어, 도 25(a)에 도시한 바와 같이, 십자 형태의 절개부(94)의 가로부와 세로부의 폭이 서로 거의 같을 경우, 각 도메인의 가로 길이(Dx)와 세로 길이(Dy)는 거의 서로 같을 수 있다. 반면에, 도 25(b)에 도시한 바와 같이, 십자 형태의 절개부(94)의 가로부의 폭보다 세로부의 폭이 더 넓을 경우, 각 도메인의 가로 길이(Dx)는 세로 길이(Dy)에 비하여 짧을 수 있다. 이처럼, 도메인(Da)에서 가로 길이(Dx)와 세로 길이(Dy)가 서로 다를 경우, 액정 분자의 방향자가 평균적으로 기울어지는 방향은 서로 다를 수 있다.

- [0173] 이 때, 공통 전극(270)의 절개부(274)의 사선부와 직선부의 길이를 조절하여, 공통 전극(270)의 절개부(274)의 사선부는 도메인(Da)에서 액정 분자의 방향자가 평균적으로 기울어지는 방향과 수직을 이루는 방향으로 뻗게 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 25(a)의 경우, 공통 전극(270)의 절개부(274)의 사선부는 화소 전극(191)에 형성되어 있는 십자 형태의 절개부(94)의 가로부와 제1 각도(θ_1)를 이루도록 기울어지고, 제1 각도(θ_1)는 약 45도 일 수 있다. 이 경우, 공통 전극(270)의 절개부(274)의 직선부의 가로부와 세로부의 길이는 거의 같을 수 있다.
- [0174] 반면에, 도 25(b)의 경우, 공통 전극(270)의 절개부(274)의 사선부는 화소 전극(191)에 형성되어 있는 십자 형태의 절개부(94)의 가로부와 제2 각도(θ_2)를 이루도록 기울어지고, 제1 각도(θ_2)는 약 45도보다 클 수 있다. 이 때, 공통 전극(270)의 절개부(274)의 사선부에 연결되어 있는 직선부 중 세로부의 길이는 가로부의 길이보다 길게 형성함으로써, 사선부가 뻗는 방향을 조절할 수 있다.
- [0175] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 화소 전극을 복수의 가지 전극을 가지도록 형성하지 않고도, 액정이 기울어지는 방향이 서로 다른 복수의 부 영역을 형성할 수 있어, 액정 표시 장치의 시야각을 넓히고, 액정 분자를 일정한 방향으로 배열하도록 배향하여 액정 분자의 응답 속도를 빠르게 하고, 화소 전극을 두 개로 분리하여, 서로 다른 전압을 인가함으로써, 시인성을 높이면서도, 개구율 및 투과율을 높일 수 있다. 또한, 화소 영역의 부 영역의 중앙 부분에서도 액정 분자의 방향자가 기울어지는 방향, 보다 구체적으로 액정 분자의 방향자의 방위각을 추가적으로 제어할 수 있다. 따라서, 도메인의 중앙 부분에서 발생할 수 있는 액정 분자의 불규칙한 거동을 방지하여, 액정 분자의 불규칙한 거동에 따른 텍스처 등의 표시 품질 저하 또는 투과율 저하를 방지할 수 있다.
- [0176] 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.

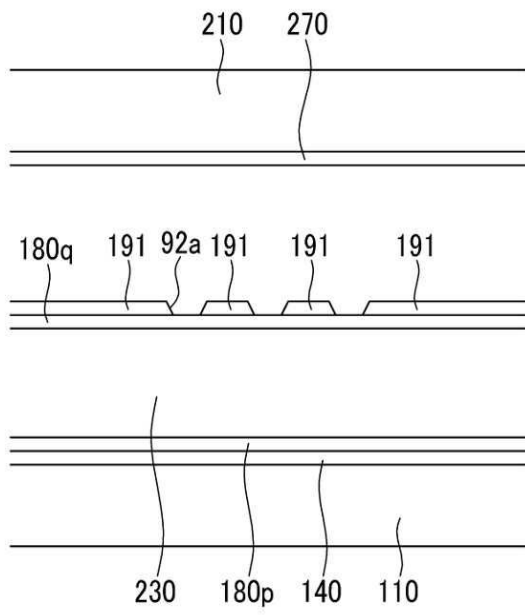
도면2



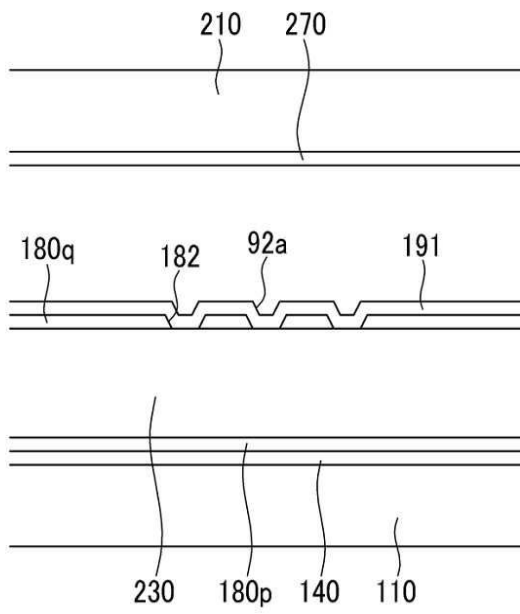
도면3



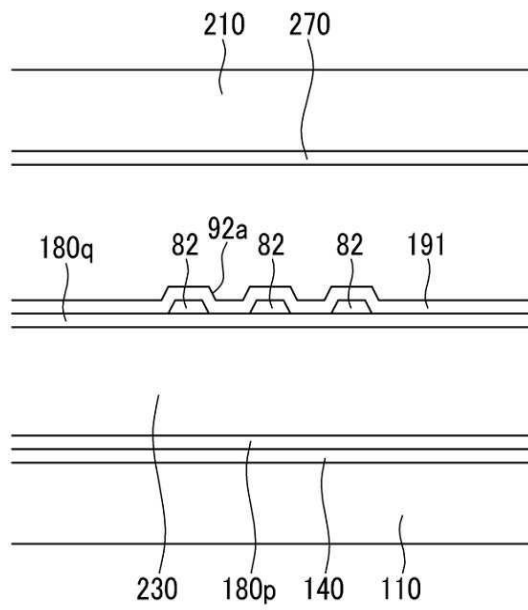
도면4



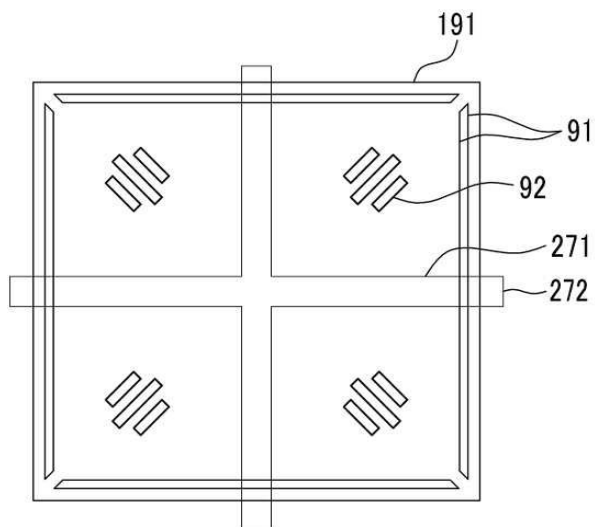
도면5



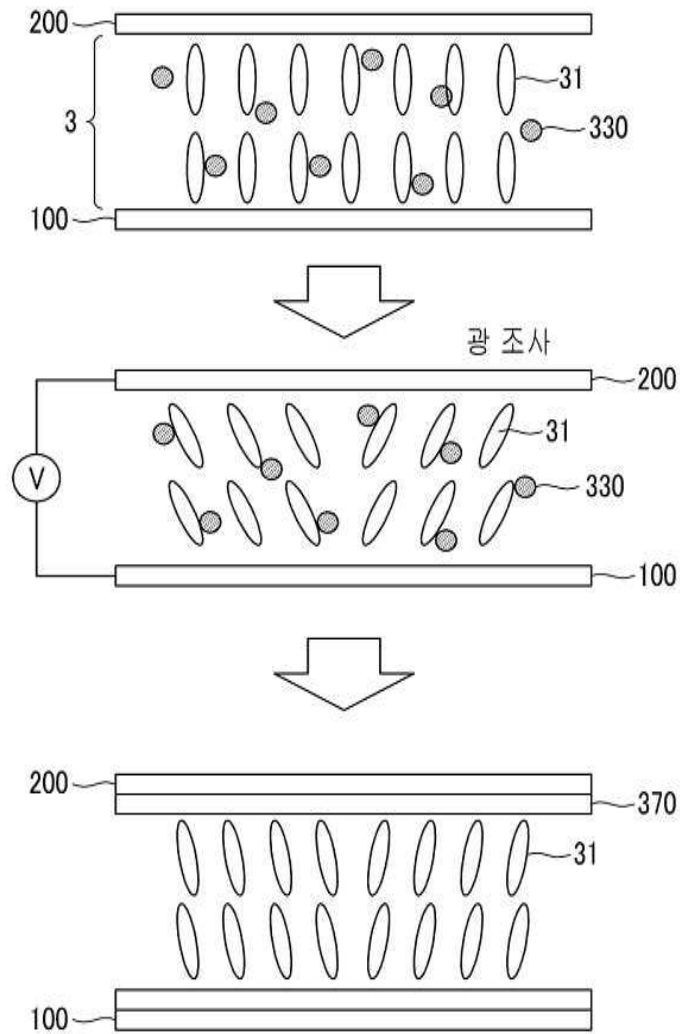
도면6



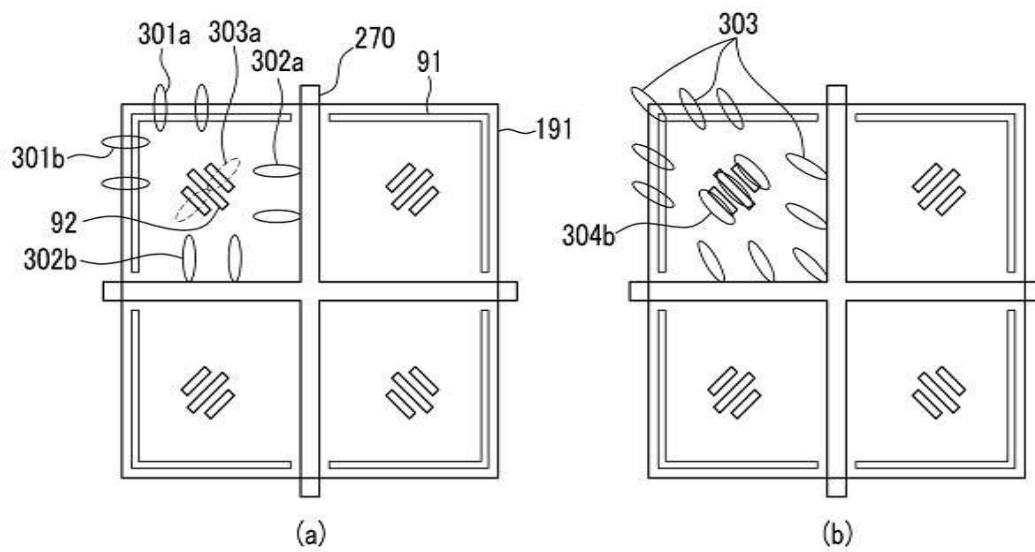
도면7



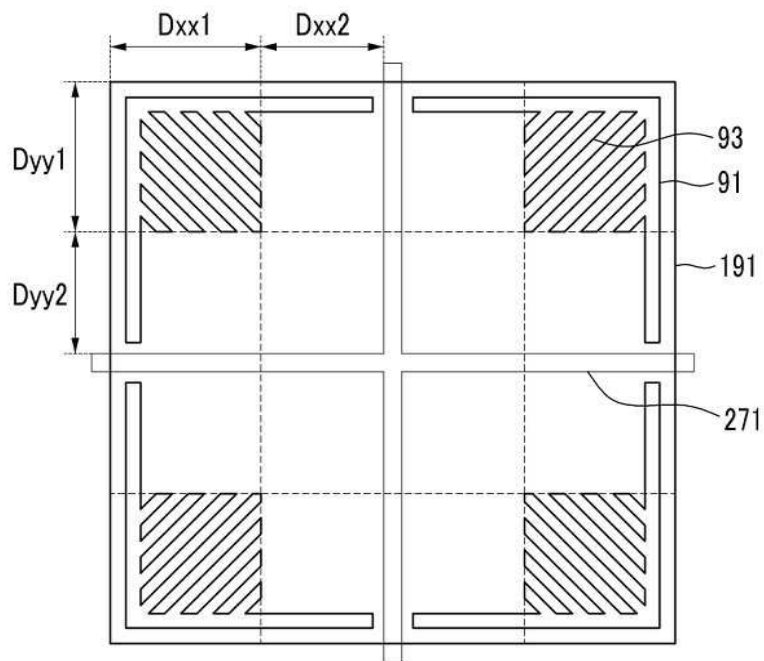
도면8



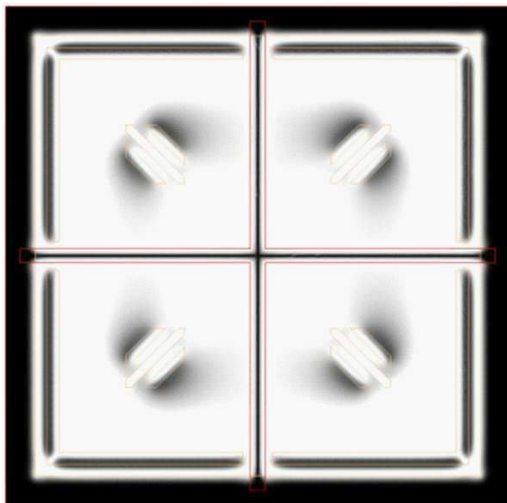
도면9



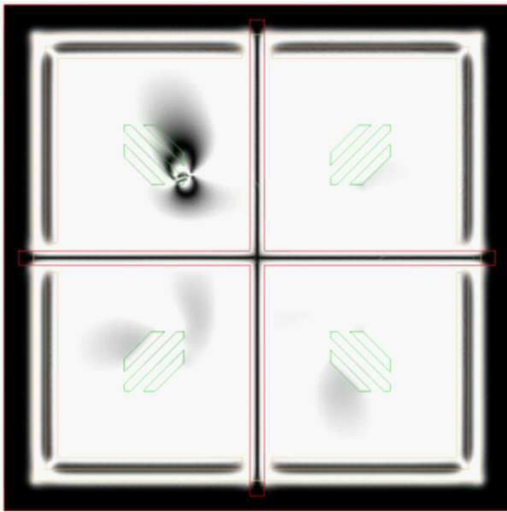
도면10



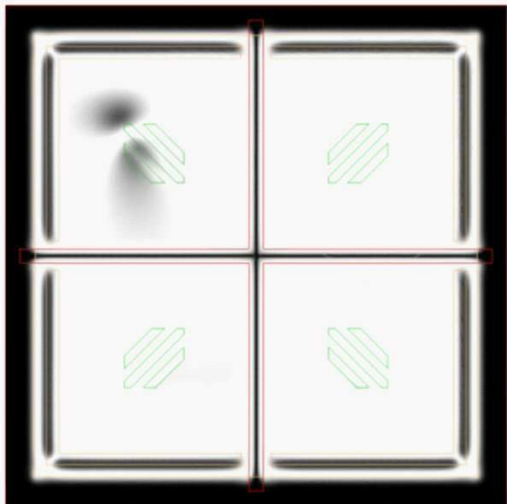
도면11



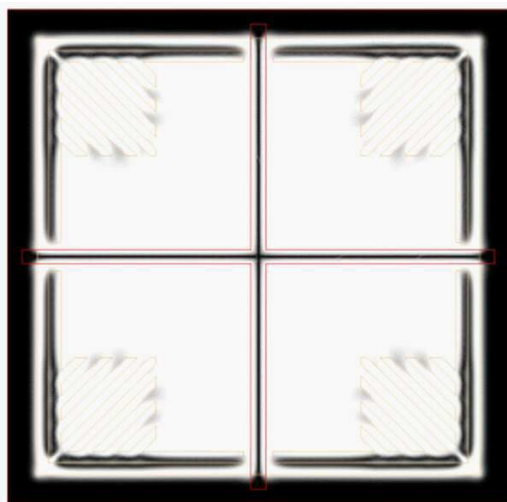
도면12



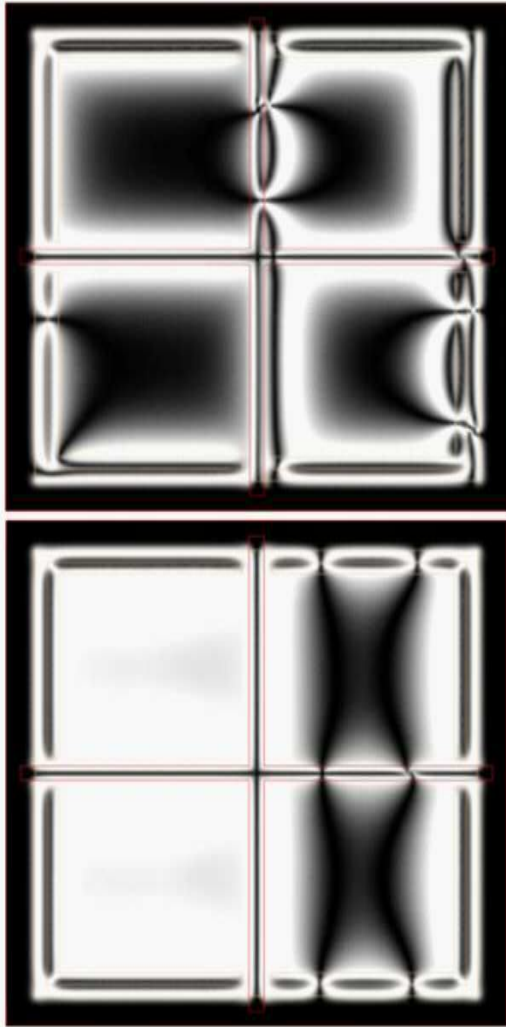
도면13



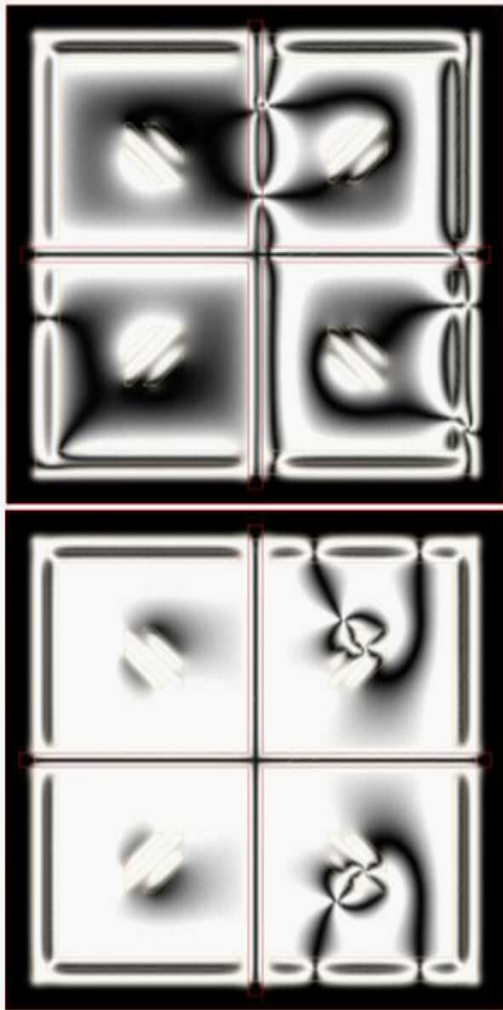
도면14



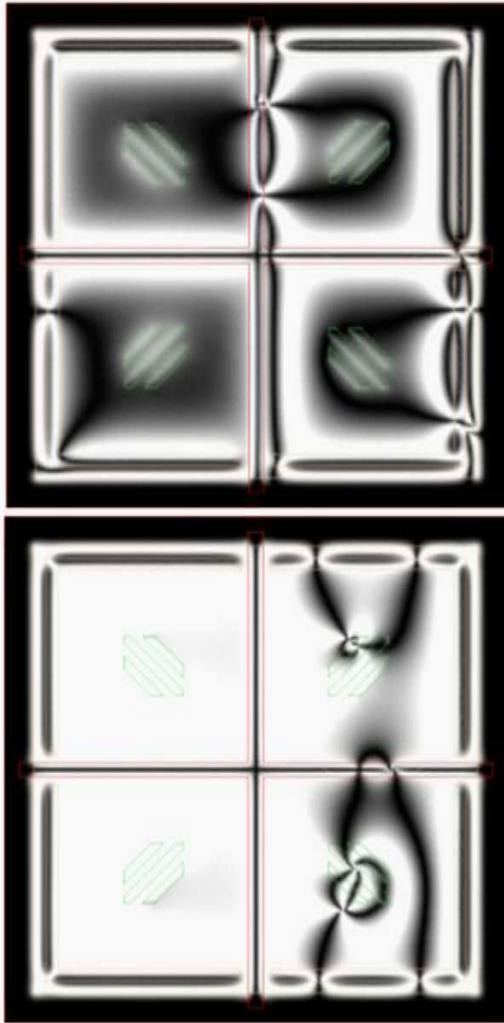
도면15



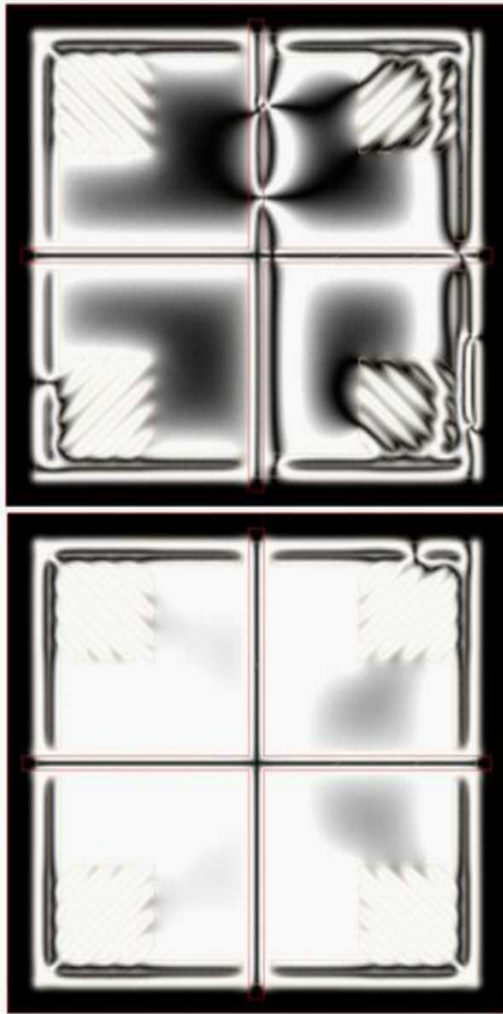
도면16



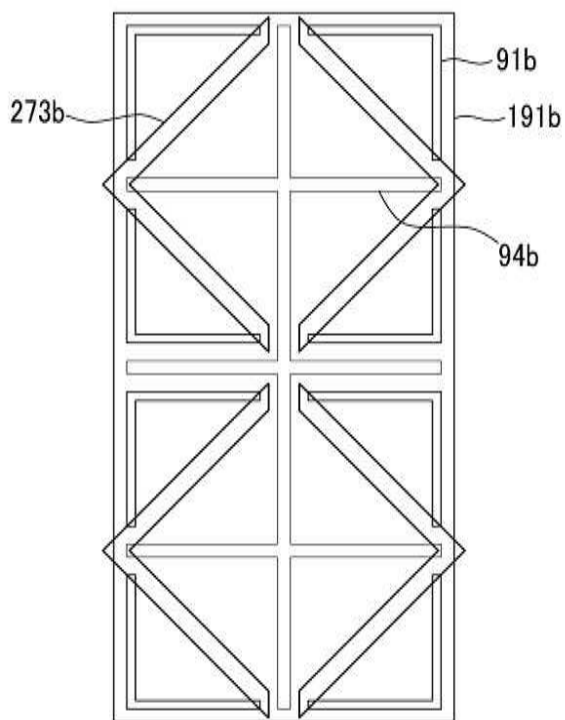
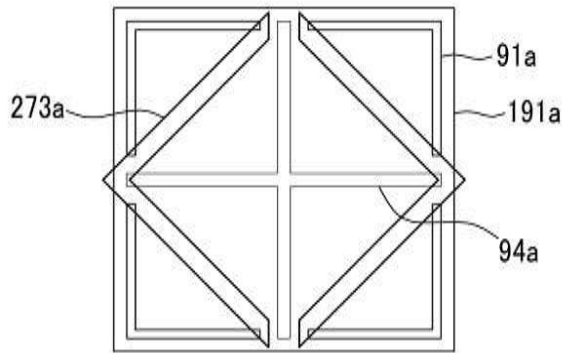
도면17



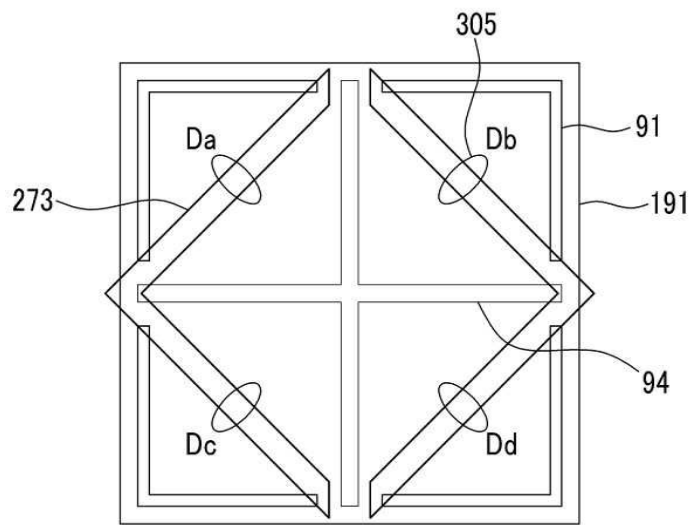
도면18



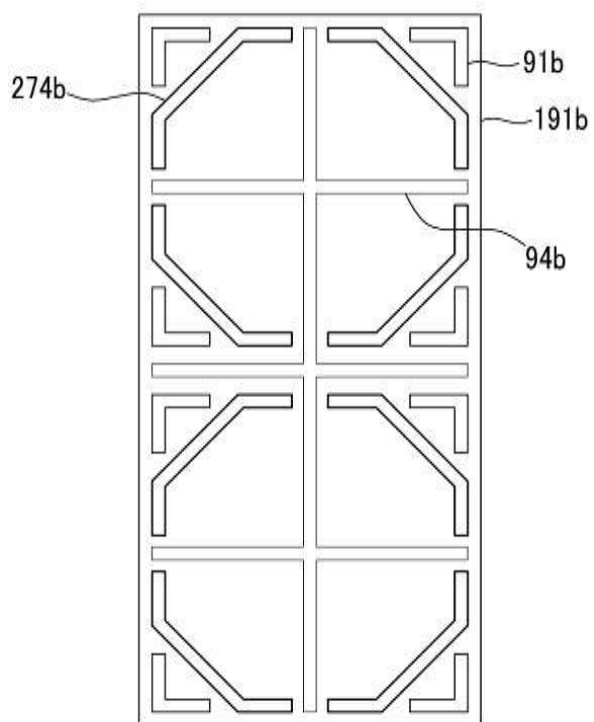
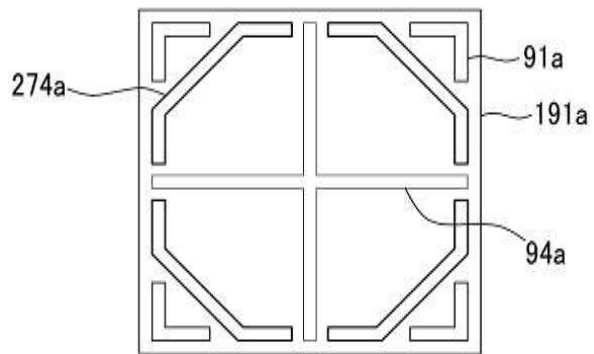
도면19



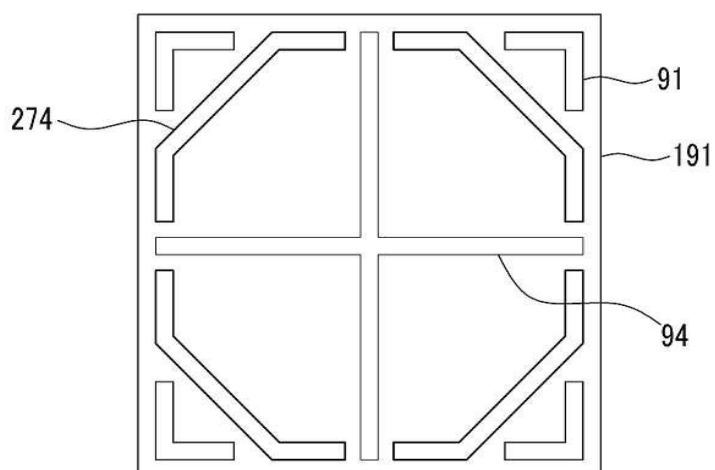
도면20



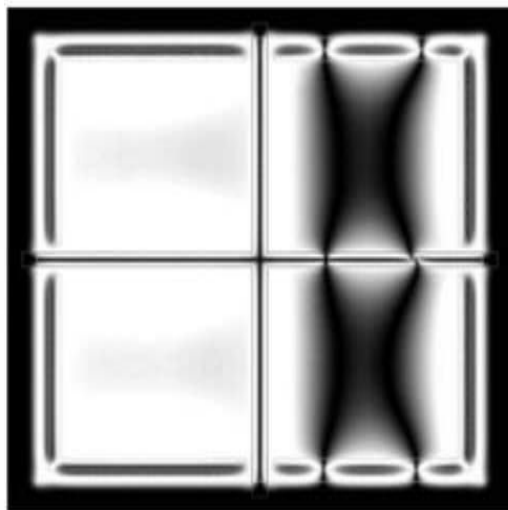
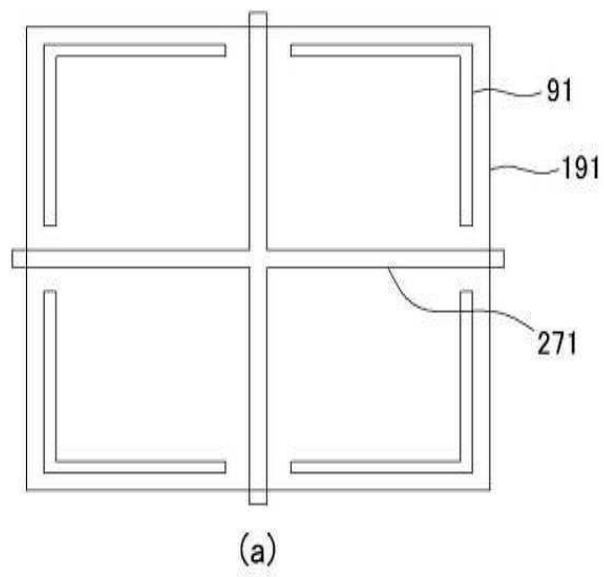
도면21



도면22

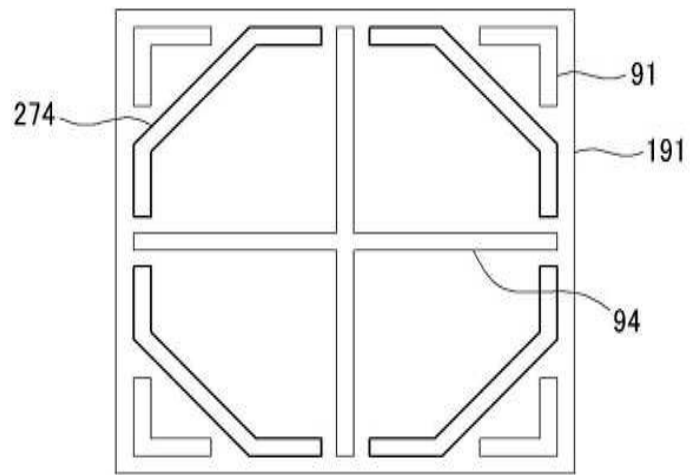


도면23

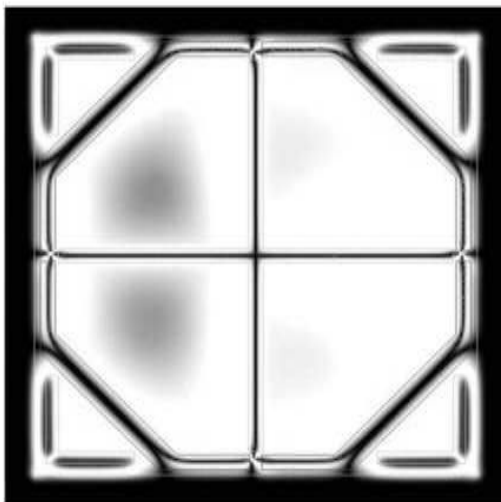


(b)

도면24

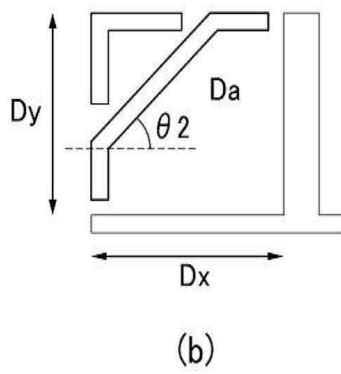
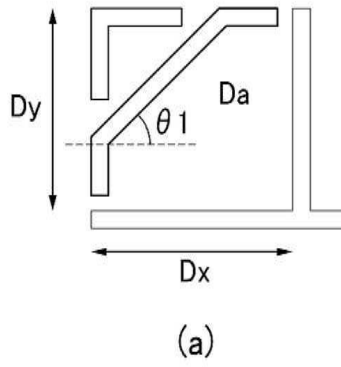


(a)



(b)

도면25



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020140109744A	公开(公告)日	2014-09-16
申请号	KR1020130024129	申请日	2013-03-06
[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	YOON HYUNG GUEN 윤형근 YUN SUNG JAE 윤성재 KWON OH JEONG 권오정 PARK JAE HONG 박재홍 KIM JIN WON 김진원 PARK KYUNG HAE 박경혜 SHIN DONG CHUL 신동철		
发明人	윤형근 윤성재 권오정 박재홍 김진원 박경혜 신동철		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F2001/134318 G02F1/134309 G02F1/133707 G02F1/134336 G02F1/1393		
其他公开文献	KR102059641B1		
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第一基板，设置在第一基板上的像素电极，面向第一基板的第二基板，设置在第二基板上的公共电极，并且，液晶层设置在第一基板和第二基板之间，其中公共电极与像素电极重叠并且具有十字形的横截面，并且像素电极连接到像素电极的边缘，其中，像素电极形成在像素电极的多个子区域的中心部分中，并且像素电极形成在从像素电极的边缘与切口的中心相交的点的方向上。并且具有延伸方向控制部分。

