



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0103461
(43) 공개일자 2009년10월01일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0029090

(22) 출원일자 2008년03월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

정미혜

경기도 수원시 장안구 정자동 대림진흥아파트 82
4동 1402호

손지원

서울특별시 용산구 이태원2동 223-1번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

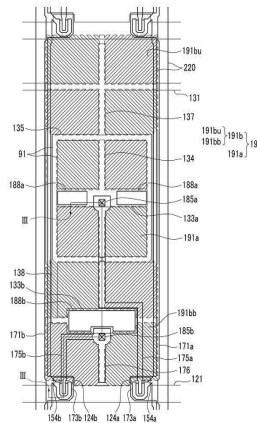
전체 청구항 수 : 총 47 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 간극을 사이에 두고 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 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 및 제2 부화소 전극은 각각 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부영역을 포함하는 액정 표시 장치. 본 발명에 따르면 액정 표시 장치의 개구율 및 투과율을 높일 수 있고 텍스처 및 크로스 토크를 방지하여 표시 특성을 향상시킬 수 있다. 또한 액정 표시 장치의 응답 속도를 빠르게 할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

유재진

경기도 용인시 기흥구 신갈동 새천년그린빌4단지
407동 1302호

채종철

서울특별시 마포구 염리동 LG자이아파트 106동
1902호

특허청구의 범위

청구항 1

간극을 사이에 두고 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 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 및 제2 부화소 전극은 각각 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부영역을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서, 상기 복수의 액정 분자는 상기 미세 가지부의 길이 방향으로 선경사를 이루며 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서, 상기 액정층은 상기 액정 분자가 상기 선경사를 이루도록 배향하는 중합체를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서, 상기 중합체는 단량체 등의 전중합체에 광을 조사하여 형성되는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서, 상기 광은 자외선을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제2항에서, 상기 화소 전극 또는 상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 배향막을 더 포함하며, 상기 배향막은 상기 미세 가지부의 길이 방향으로 광 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서, 상기 미세 가지부의 폭은 2.5 μ m 내지 5.0 μ m인 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서, 이웃하는 상기 미세 가지부 사이의 간격은 2.5 μ m 내지 5.0 μ m인 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

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

상기 제1 및 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 각각 상기 가로 줄기부 또는 세로 줄기부로부터 시작하여 상기 제1 및 상기 제2 부화소 전극의 가장자리를 향해 뻗어 나가는

액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 미세 가지부의 폭은 상기 가로 줄기부 또는 세로 줄기부에서 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 가장자리로 향할수록 좁아지는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 미세 가지부의 가장 넓은 폭과 가장 좁은 폭의 차이는 $0.2\mu\text{m}$ 내지 $1.5\mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극은 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극에서 상기 네 개의 부영역의 넓이가 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 14

제12항에서,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극은 상기 네 개의 부영역의 경계를 이루는 가로 줄기부 및 세로 줄기부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 가로 줄기부를 기준으로 위쪽 또는 아래쪽에 위치하는 두 개의 부영역의 넓이가 상기 가로 줄기부를 기준으로 반대쪽에 위치하는 나머지 두 개의 부영역의 넓이의 1.5배 이상인 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 가로 줄기부를 기준으로 위쪽 또는 아래쪽에 위치하는 두 개의 부영역의 세로 방향의 길이는 적어도 $5\mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

청구항 17

제14항에서,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 세로 줄기부를 기준으로 왼쪽 또는 오른쪽에 위치하는 두 개의 부영역의 넓이가 상기 세로 줄기부를 기준으로 반대쪽에 위치하는 나머지 두 개의 부영역의 넓이의 1.5배

이상인 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 세로 줄기부를 기준으로 왼쪽 또는 오른쪽에 위치하는 두 개의 부영역의 가로 방향의 길이는 적어도 5 μm인 액정 표시 장치.

청구항 19

제1항에서,

상기 제2 부화소 전극은 제1 부화소 전극을 기준으로 위에 위치한 상부 전극 및 제1 부화소 전극을 기준으로 아래에 위치한 하부 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

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

청구항 21

제19항에서,

상기 제2 부화소 전극의 넓이는 상기 제1 부화소 전극의 넓이의 1.0배 내지 2.2배인 액정 표시 장치.

청구항 22

제19항에서,

상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 왼쪽 또는 오른쪽에 위치하며 상기 상부 및 하부 전극을 연결하는 연결부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 23

제1항에서,

상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 위쪽에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 24

제23항에서,

상기 제2 부화소 전극의 넓이는 상기 제1 부화소 전극의 넓이의 1.25배 내지 2.75배이고,
상기 제1 부화소 전극의 전압이 상기 제2 부화소 전극의 전압보다 높은 액정 표시 장치.

청구항 25

제23항에서,

상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 둘러싸는 연결 다리를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 26

제25항에서,

상기 연결 다리의 폭은 5.0 μm 내지 15 μm인 액정 표시 장치.

청구항 27

제25항에서,

상기 제2 부화소 전극은 상기 연결 다리의 일부를 통해 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 28

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극의 전압은 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 29

제28항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 30

간극을 사이에 두고 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극,

상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고

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

상기 액정층은 상기 제1 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 제1 액정층 및 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 제2 액정층을 포함하고,

상기 제1 및 제2 액정층은 각각 상기 액정 분자의 배향 방향이 서로 다른 복수의 부영역을 포함하며,

상기 제1 액정층 또는 상기 제2 액정층에서 상기 복수의 부영역의 넓이가 서로 다른

액정 표시 장치.

청구항 31

제30항에서,

넓이가 서로 다른 상기 복수의 부영역 중에서 넓이가 넓은 부영역의 넓이는 좁은 부영역의 넓이의 1.5배 이상인 액정 표시 장치.

청구항 32

제30항에서,

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

상기 제1 및 제2 액정층의 액정 분자의 배향 방향은 상기 미세 가지부의 길이 방향과 일치하는

액정 표시 장치.

청구항 33

제1 신호선 및 제2 신호선,

상기 제1 및 제2 신호선과 교차하는 제3 신호선 및 제4 신호선,

간극을 사이에 두고 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극,

상기 제1 신호선과 상기 제3 신호선에 연결되어 있으며 상기 제1 부화소 전극에 상기 제3 신호선으로부터의 데이터 전압을 전달하는 제1 스위칭 소자,

상기 제1 신호선과 상기 제4 신호선에 연결되어 있으며 상기 제2 부화소 전극에 상기 제4 신호선으로부터의 데이터 전압을 전달하는 제2 스위칭 소자,

상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 개재되어 있으며 복수의 액정 분자를 포함하는 액정층을

포함하며,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극은 복수의 미세 가지부를 포함하고,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극은 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부영역을

포함하는

액정 표시 장치.

청구항 34

제33항에서,

상기 제2 신호선은 공통 전압을 전달하는 액정 표시 장치.

청구항 35

제34항에서,

상기 제2 신호선은 상기 간극 또는 상기 복수의 부영역 사이의 경계의 일부와 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 36

제33항에서,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극에서 상기 복수의 부영역의 넓이가 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 37

제36항에서,

상기 넓이가 서로 다른 복수의 부영역 중 넓이가 작은 부영역은 상기 제1 신호선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 38

제37항에서,

상기 넓이가 작은 부영역의 높이는 적어도 $5\mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

청구항 39

제33항에서,

상기 제2 부화소 전극은 제1 부화소 전극을 기준으로 위에 위치한 상부 전극 및 제1 부화소 전극을 기준으로 아래에 위치한 하부 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 40

제39항에서,

상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 왼쪽 또는 오른쪽에 위치하며 상기 상부 및 하부 전극을 연결하는 연결부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 41

제40항에서,

상기 연결부는 상기 제3 신호선 또는 상기 제4 신호선을 덮는 액정 표시 장치.

청구항 42

제39항에서,

상기 상부 전극은 상기 제2 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 전달 받는 제1 접촉부를 포함하고,

상기 하부 전극은 상기 제2 스위칭 소자로부터 상기 데이터 전압을 전달 받는 제2 접촉부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 43

제33항에서,
 상기 제1 부화소 전극은 상기 제1 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 전달 받는 제3 접촉부를 포함하고,
 상기 제2 부화소 전극은 상기 제2 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 전달 받는 제4 접촉부를 포함하며,
 상기 제3 및 제4 접촉부는 상기 복수의 부영역 간의 경계에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 44

제33항에서,
 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 위쪽에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 45

제44항에서,
 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 둘러싸는 연결 다리를 더 포함하며 상기 연결 다리는 일부 상기 제1 신호선, 상기 제3 신호선, 또는 상기 제4 신호선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 46

제44항에서,
 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 둘러싸는 연결 다리를 더 포함하고,
 상기 제1 부화소 전극은 상기 제1 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 전달 받는 제3 접촉부를 포함하고,
 상기 제2 부화소 전극은 상기 제2 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 전달 받는 제4 접촉부를 포함하며,
 상기 제4 접촉부는 상기 연결 다리의 일부인 액정 표시 장치.

청구항 47

제46항에서,
 상기 제4 접촉부는 상기 제1 부화소 전극의 하단 구석에 위치하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 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.

<3> 액정 표시 장치 중에서도 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자를 그 장축이 표시판에 대하여 수직을 이

루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치가 개발되고 있다.

- <4> 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.
- <5> 또한 광시야각을 구현하면서 액정의 응답 속도를 빠르게 하기 위하여 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정이 선경사(pretilt)를 가지도록 하는 방법이 개발되고 있다. 액정이 여러 방향으로 선경사를 갖도록 하기 위해 배향 방향이 여러 방향인 배향막을 쓰거나 액정층에 전기장을 가한 다음 열 또는 광 경화성 물질을 첨가한 후 광을 조사해 액정이 특정 방향으로 기울어져 있게 할 수 있다.
- <6> 한편 수직 배향 모드의 액정 표시 장치는 전면 시인성에 비하여 측면 시인성이 떨어질 수 있는데, 이를 해결하기 위하여 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 개의 부화소의 전압을 달리하는 방법이 제시되었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 넓은 시야각과 빠른 응답 속도를 가지면서 시인성과 투과율이 우수한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <8> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 간극을 사이에 두고 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 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 및 제2 부화소 전극은 각각 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부영역을 포함한다.
- <9> 상기 복수의 액정 분자는 상기 미세 가지부의 길이 방향으로 선경사를 이루며 배향되어 있을 수 있다..
- <10> 상기 액정층은 상기 액정 분자가 상기 선경사를 이루도록 배향하는 중합체를 더 포함할 수 있다.
- <11> 상기 중합체는 단량체 등의 전중합체에 광을 조사하여 형성될 수 있다.
- <12> 상기 광은 자외선을 포함할 수 있다.
- <13> 상기 화소 전극 또는 상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 배향막을 더 포함하며, 상기 배향막은 상기 미세 가지부의 길이 방향으로 광 배향되어 있을 수 있다.
- <14> 상기 미세 가지부의 폭은 2.5 μm 내지 5.0 μm 일 수 있다.
- <15> 이웃하는 상기 미세 가지부 사이의 간격은 2.5 μm 내지 5.0 μm 일 수 있다.
- <16> 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극은 각각 상기 복수의 부영역의 경계를 이루는 가로 줄기부 및 세로 줄기부를 포함하고, 상기 제1 및 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 각각 상기 가로 줄기부 또는 세로 줄기부로부터 시작하여 상기 제1 및 상기 제2 부화소 전극의 가장자리를 향해 뻗어 나갈 수 있다.
- <17> 상기 미세 가지부의 폭은 상기 가로 줄기부 또는 세로 줄기부에서 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 가장자리로 향할수록 좁아질 수 있다.
- <18> 상기 미세 가지부의 가장 넓은 폭과 가장 좁은 폭의 차이는 0.2 μm 내지 1.5 μm 일 수 있다.
- <19> 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극은 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역을 포함할 수 있다.
- <20> 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극에서 상기 네 개의 부영역의 넓이가 서로 다를 수 있다.
- <21> 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극은 상기 네 개의 부영역의 경계를 이루는 가로 줄기부 및 세로 줄기부를 포함할 수 있다.

- <22> 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 가로 줄기부를 기준으로 위쪽 또는 아래쪽에 위치하는 두 개의 부영역의 넓이가 상기 가로 줄기부를 기준으로 반대쪽에 위치하는 나머지 두 개의 부영역의 넓이의 1.5배 이상일 수 있다.
- <23> 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 가로 줄기부를 기준으로 위쪽 또는 아래쪽에 위치하는 두 개의 부영역의 세로 방향의 길이는 적어도 5 μ m일 수 있다.
- <24> 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 세로 줄기부를 기준으로 왼쪽 또는 오른쪽에 위치하는 두 개의 부영역의 넓이가 상기 세로 줄기부를 기준으로 반대쪽에 위치하는 나머지 두 개의 부영역의 넓이의 1.5배 이상일 수 있다.
- <25> 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극의 세로 줄기부를 기준으로 왼쪽 또는 오른쪽에 위치하는 두 개의 부영역의 가로 방향의 길이는 적어도 5 μ m일 수 있다.
- <26> 상기 제2 부화소 전극은 제1 부화소 전극을 기준으로 위에 위치한 상부 전극 및 제1 부화소 전극을 기준으로 아래에 위치한 하부 전극을 포함할 수 있다.
- <27> 상기 제1 부화소 전극의 전압이 제2 부화소 전극의 전압보다 높을 수 있다.
- <28> 상기 제2 부화소 전극의 넓이는 상기 제1 부화소 전극의 넓이의 1.0배 내지 2.2배일 수 있다.
- <29> 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 왼쪽 또는 오른쪽에 위치하며 상기 상부 및 하부 전극을 연결하는 연결부를 더 포함할 수 있다.
- <30> 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 위쪽에 위치할 수 있다.
- <31> 상기 제2 부화소 전극의 넓이는 상기 제1 부화소 전극의 넓이의 1.25배 내지 2.75배이고, 상기 제1 부화소 전극의 전압이 상기 제2 부화소 전극의 전압보다 높을 수 있다.
- <32> 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 둘러싸는 연결 다리를 더 포함할 수 있다.
- <33> 상기 연결 다리의 폭은 5.0 μ m 내지 15 μ m일 수 있다.
- <34> 상기 제2 부화소 전극은 상기 연결 다리의 일부를 통해 전압을 인가 받을 수 있다.
- <35> 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극의 전압은 서로 다를 수 있다.
- <36> 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가 받을 수 있다.
- <37> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 간극을 사이에 두고 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 개재되어 있으며 복수의 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하며, 상기 액정층은 상기 제1 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 제1 액정층 및 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 제2 액정층을 포함하고, 상기 제1 및 제2 액정층은 각각 상기 액정 분자의 배향 방향이 서로 다른 복수의 부영역을 포함하며, 상기 제1 액정층 또는 상기 제2 액정층에서 상기 복수의 부영역의 넓이가 서로 다르다.
- <38> 넓이가 서로 다른 상기 복수의 부영역 중에서 넓이가 넓은 부영역의 넓이는 좁은 부영역의 넓이의 1.5배 이상일 수 있다.
- <39> 상기 제1 및 제2 부화소 전극은 각각 복수의 미세 가지부를 포함하고, 상기 제1 및 제2 액정층의 액정 분자의 배향 방향은 상기 미세 가지부의 길이 방향과 일치할 수 있다.
- <40> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 신호선 및 제2 신호선, 상기 제1 및 제2 신호선과 교차하는 제3 신호선 및 제4 신호선, 간극을 사이에 두고 분리되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 제1 신호선과 상기 제3 신호선에 연결되어 있으며 상기 제1 부화소 전극에 상기 제3 신호선으로부터의 데이터 전압을 전달하는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 신호선과 상기 제4 신호선에 연결되어 있으며 상기 제2 부화소 전극에 상기 제4 신호선으로부터의 데이터 전압을 전달하는 제2 스위칭 소자, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 개재되어 있으며 복수의 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하며, 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극은 복수의 미세 가지부를 포함하고, 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극은 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부

영역을 포함한다.

- <41> 상기 제2 신호선은 공통 전압을 전달할 수 있다.
- <42> 상기 제2 신호선은 상기 간극 또는 상기 복수의 부영역 사이의 경계의 일부와 중첩할 수 있다.
- <43> 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극에서 상기 복수의 부영역의 넓이가 서로 다를 수 있다.
- <44> 상기 넓이가 서로 다른 복수의 부영역 중 넓이가 작은 부영역은 상기 제1 신호선과 중첩할 수 있다.
- <45> 상기 넓이가 작은 부영역의 높이는 적어도 5 μ m일 수 있다.
- <46> 상기 제2 부화소 전극은 제1 부화소 전극을 기준으로 위에 위치한 상부 전극 및 제1 부화소 전극을 기준으로 아래에 위치한 하부 전극을 포함할 수 있다.
- <47> 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 왼쪽 또는 오른쪽에 위치하며 상기 상부 및 하부 전극을 연결하는 연결부를 더 포함할 수 있다.
- <48> 상기 연결부는 상기 제3 신호선 또는 상기 제4 신호선을 덮을 수 있다.
- <49> 상기 상부 전극은 상기 제2 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 전달 받는 제1 접촉부를 포함하고, 상기 하부 전극은 상기 제2 스위칭 소자로부터 상기 데이터 전압을 전달 받는 제2 접촉부를 포함할 수 있다.
- <50> 상기 제1 부화소 전극은 상기 제1 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 전달 받는 제3 접촉부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제2 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 전달 받는 제4 접촉부를 포함하며, 상기 제3 및 제4 접촉부는 상기 복수의 부영역 간의 경계에 위치할 수 있다.
- <51> 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 위쪽에 위치할 수 있다.
- <52> 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 둘러싸는 연결 다리를 더 포함하며 상기 연결 다리는 일부 상기 제1 신호선, 상기 제3 신호선, 또는 상기 제4 신호선과 중첩할 수 있다.
- <53> 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 둘러싸는 연결 다리를 더 포함하고, 상기 제1 부화소 전극은 상기 제1 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 전달 받는 제3 접촉부를 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제2 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 전달 받는 제4 접촉부를 포함하며, 상기 제4 접촉부는 상기 연결 다리의 일부일 수 있다.
- <54> 상기 제4 접촉부는 상기 제1 부화소 전극의 하단 구석에 위치할 수 있다.

효 과

- <55> 본 발명에 따르면 액정 표시 장치의 개구율 및 투과율을 높일 수 있고 텍스처 및 크로스 토크를 방지하여 표시 특성을 향상시킬 수 있다.
- <56> 또한 액정 표시 장치의 응답 속도를 빠르게 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <57> 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.
- <58> 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.
- <59> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <60> 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(GL), 복수 쌍의 데이터선(DLa, DLb) 및 복수의 유지 전극선(SL)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 액정 표시 장치를 구조적으로 보면 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

- <61> 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXa, PXb)를 포함하며, 부화소(PXa/PXb)는 스위칭 소자(Qa/Qb)와 액정 축전기(C1ca/C1cb) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Csta/Cstb)를 포함한다.
- <62> 스위칭 소자(Qa/Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DLa/DLb)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C1ca/C1cb) 및 유지 축전기(Csta/Cstb)와 연결되어 있다.
- <63> 액정 축전기(C1ca/C1cb)는 부화소 전극(191a/191b)과 공통 전극(270)을 두 단자로 하고, 두 단자 사이의 액정층(3) 부분을 유전체로 하여 형성된다.
- <64> 액정 축전기(C1ca/C1cb)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Csta/Cstb)는 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극선(SL)과 부화소 전극(191a/191b)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 유지 전극선(SL)에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다.
- <65> 두 액정 축전기(C1ca, C1cb)에 충전되는 전압은 서로 약간의 차이가 나도록 설정되어 있다. 예를 들면, 액정 축전기(C1ca)에 인가되는 데이터 전압이 액정 축전기(C1cb)에 인가되는 데이터 전압에 비하여 항상 낮거나 높도록 설정한다. 이렇게 두 액정 축전기(C1ca, C1cb)의 전압을 적절하게 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있어 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- <66> 그러면 도 2 내지 도 5를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해서 더욱 상세히 설명한다.
- <67> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 4는 도 2의 액정 표시 장치에서 화소 전극을 제외한 배치도이고, 도 5는 도 2의 액정 표시 장치의 화소 전극을 도시한 평면도이고, 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 화소 전극의 기본이 되는 기본 전극을 도시한 평면도이고, 도 7은 도 6에 도시한 기본 전극의 일부를 확대해 도시한 도면이다.
- <68> 도 2 및 도 3을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- <69> 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- <70> 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)이 형성되어 있다.
- <71> 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.
- <72> 유지 전극선은 게이트선(121)과 실질적으로 나란하게 뻗은 줄기선(stem)(131)과 이로부터 뻗어 나온 복수의 지선(branch)을 포함한다. 각 지선은 세로부(137), 고리부(135), 제1 유지 전극(133a), 그리고 제2 유지 전극(133b)을 포함한다.
- <73> 세로부(137)는 줄기선(131)으로부터 위아래로 곧게 뻗어 있다(이하 세로부(137)가 뻗어 있는 방향의 가상의 직선을 “세로 중심선”이라 하자).
- <74> 고리부(135)는 대략 직사각형으로 윗변은 세로부(137)와 수직으로 만난다.
- <75> 제1 유지 전극(133a)은 고리부(135)의 왼쪽 변 가운데에서 오른쪽 변 가운데까지 가로로 뻗어 있으며 세로부(137)나 고리부(135)보다 너비가 넓다. 제1 유지 전극(133a)과 세로부(137)는 서로 직교하며 만난다.
- <76> 고리부(135)의 왼쪽 변은 아래로 연장되어 뻗다가 오른쪽으로 꺾여 제2 유지 전극(133b)을 이룬다. 제2 유지 전극(133b)은 폭이 확장되어 있고 가로 방향으로 뻗어 있으며 제1 유지 전극(133a)과 실질적으로 평행하다.
- <77> 그러나 유지 전극선(131, 133a, 133b, 135, 137)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- <78> 게이트선(121) 및 유지 전극선(131, 133a, 133b, 135, 137) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어진 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있다.
- <79> 반도체(154b) 위에는 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163b, 165b)가 형성되어 있으며, 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소

따위의 물질로 만들어질 수 있다.

- <80> 저항성 접촉 부재(163b, 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.
- <81> 데이터선(171a, 171b)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선의 줄기선(131)과 교차한다. 데이터선(171a/171b)은 제1/제2 게이트 전극(124a/124b)을 향하여 뻗어 U자형으로 굽은 제1/제2 소스 전극(source electrode)(173a/173b)을 포함하며, 제1/제2 소스 전극(173a/173b)은 제1/제2 게이트 전극(124a/124b)을 중심으로 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)과 마주한다.
- <82> 제1 드레인 전극(175a)은 제1 소스 전극(173a)으로 일부 둘러싸인 한 쪽 끝에서부터 시작하여 위로 뻗다가 제2 유지 전극(133b)의 윗변을 따라 왼쪽으로 꺾이고 세로 중심선 부근에 이르면 다시 위로 길게 뻗어 다른 한 쪽 끝을 이룬다. 제1 드레인 전극(175a)의 다른 한 쪽 끝은 제2 유지 전극(133b)이 있는 곳까지 이르며 다른 층과의 접속을 위해 면적이 넓다.
- <83> 제2 드레인 전극(175b)은 제2 소스 전극(173b)으로 일부 둘러싸인 한 쪽 끝에서부터 시작하여 제2 유지 전극(133b) 부근까지 위로 뻗다가 오른쪽으로 꺾여 제2 유지 전극(133b)의 아래쪽 변을 따라 뻗으며 세로 중심선 부근에 이르면 면적이 넓어지고 다시 아래쪽으로 뻗는다.
- <84> 그러나 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 비롯한 데이터선(171a, 171b)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- <85> 제1/제2 게이트 전극(124a/124b), 제1/제2 소스 전극(173a/173b) 및 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)은 제1/제2 반도체(154a/154b)와 함께 제1/제2 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qa/Qb)를 이루며, 제1/제2 박막 트랜지스터(Qa/Qb)의 채널(channel)는 제1/제2 소스 전극(173a/173b)과 제1/제2 드레인 전극(175a/175b) 사이의 제1/제2 반도체(154a/154b)에 형성된다.
- <86> 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154a, 154b)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.
- <87> 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위로 만들어진 하부 보호막(180p)이 형성되어 있다.
- <88> 하부 보호막(180p) 위에는 소정 간격으로 분리되어 있고 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하는 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 위 아래로 길게 형성된 직선부와 박막 트랜지스터에 대응하는 사각형 부분을 포함할 수 있으며 빛샘을 방지한다.
- <89> 하부 보호막(180p) 및 차광 부재(220) 위에는 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재한다. 색필터(230)에는 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b) 위에 위치하는 복수의 관통 구멍(235a, 235b)과 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b) 위에 위치하는 복수의 개구부(233a, 233b)가 형성되어 있다. 개구부(233a, 233b)는 유지 축전기(Csta, Cstb)를 형성하는 유전체의 두께를 얇게 하여 유지 용량을 증가시키기 위한 것이다.
- <90> 여기서 하부 보호막(180p)은 색필터(230)의 안료가 노출된 반도체(154a, 154b) 부분으로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- <91> 차광 부재(220) 및 색필터(230) 위에는 상부 보호막(180q)이 형성되어 있다. 상부 보호막(180q)은 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연 물질로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 들뜨는 것을 방지하고 색필터(230)로부터 유입되는 용제(solvent)와 같은 유기물에 의한 액정층(3)의 오염을 억제하여 화면 구동시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지한다.
- <92> 그러나 차광 부재(220) 및 색필터(230) 중 적어도 하나는 상부 표시판(200)에 위치할 수 있으며 이 경우 하부 표시판(100)의 하부 보호막(180p)과 상부 보호막(180q) 중 하나는 생략될 수 있다.
- <93> 상부 보호막(180q) 및 하부 보호막(180p)에는 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(185a, 185b)이 형성되어 있다.

- <94> 상부 보호막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191)이 형성되어 있으며 전술한 색필터(230)는 화소 전극(191) 열을 따라서 길게 뻗을 수 있다.
- <95> 도 5를 참고하면, 각 화소 전극(191)은 사각형 띠 모양의 간극(91)을 사이에 두고 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함하며, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 각각 도 6에 도시한 기본 전극(199) 또는 그 변형을 하나 이상 포함하고 있다.
- <96> 그러면 도 6을 참고하여, 기본 전극(199)에 대해 상세하게 설명한다.
- <97> 도 6에 도시한 바와 같이 기본 전극(199)의 전체적인 모양은 사각형이며 가로 줄기부(193) 및 이와 직교하는 세로 줄기부(192)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한 기본 전극(199)은 가로 줄기부(193)와 세로 줄기부(192)에 의해 제1 부영역(Da), 제2 부영역(Db), 제3 부영역(Dc), 그리고 제4 부영역(Dd)으로 나뉘어지며 각 부영역(Da-Dd)은 복수의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)를 포함한다.
- <98> 제1 미세 가지부(194a)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 제2 미세 가지부(194b)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다. 또한 제3 미세 가지부(194c)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 왼쪽 아래 방향으로 뻗어 있으며, 제4 미세 가지부(194d)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다.
- <99> 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(193)와 대략 45도 또는 135도의 각을 이룬다. 또한 이웃하는 두 부영역(Da-Dd)의 미세 가지부(194a-194d)는 서로 직교할 수 있다.
- <100> 미세 가지부(194a-194d)의 폭은 2.5 μm 내지 5.0 μm 일 수 있고, 한부영역(Da-Dd) 내에서 이웃하는 미세 가지부(194a-194d) 사이의 간격은 2.5 μm 내지 5.0 μm 일 수 있다.
- <101> 또한 도 7을 참고하면, 미세 가지부(194a-194d)의 폭은 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에 가까울수록 넓어지며, 하나의 미세 가지부(194a-194d)에서 폭이 가장 넓은 부분과 가장 좁은 부분의 차이는 0.2 μm 내지 1.5 μm 일 수 있다.
- <102> 다시 도 2 내지 도 5를 참고하면, 제1 부화소 전극(191a)은 하나의 기본 전극(199)을 포함한다. 다만 제1 부화소 전극(191a)을 이루는 기본 전극(199)의 가로 줄기부(193)는 위 아래로 확장되어 제1 확장부(193a)를 이루고 제1 확장부(193a)는 제1 유지 전극(133a)과 중첩한다. 또한 제1 드레인 전극(175a)과의 접촉을 쉽게 하기 위해 제1 확장부(193a)의 아래쪽 변 중앙에는 아래쪽으로 돌출한 부분이 형성되어 있다.
- <103> 제2 부화소 전극(191b)은 상부 전극(191bu)와 하부 전극(191bb)을 포함하며 상부 전극(191bu)과 하부 전극(191bb)은 각각 하나씩의 기본 전극(199)을 포함한다. 상부전극(191bu)과 하부 전극(191bb)은 두 개의 좌우 연결부(195b)로 연결되어 있다.
- <104> 제2 부화소 전극(191b)은 간극(91)을 사이에 두고 제1 부화소 전극(191a)을 둘러싸고 있다. 하부 전극(191bb)의 가로 줄기부는 가운데 일부가 위아래로 확장되어 제2 확장부(193bb)를 이루며 제2 유지 전극(133b)과 중첩한다. 또한 제2 드레인 전극(175b)과의 접촉을 쉽게 하기 위해 제2 확장부(193bb)의 아래쪽 변 중앙에는 아래쪽으로 돌출한 부분이 형성되어 있다.
- <105> 제2 부화소 전극(191b)의 면적은 제1 부화소 전극(191a)의 면적의 대략 1.0배 내지 2.2배일 수 있다.
- <106> 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)은 접촉 구멍(185a/185b)을 통하여 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- <107> 한편 상부 전극(191bu)도 제2 드레인 전극(175b)으로부터 직접 데이터 전압을 인가 받을 수 있다. 이 경우 제2 드레인 전극(175b)은 상부 전극(191bu)까지 연장되며, 상부 전극(191bu)과 제2 드레인 전극(175b)의 접촉을 위한 접촉 구멍(도시하지 않음)이 더 필요하다. 이 경우 좌우 연결부(195b)는 필요 없다.
- <108> 화소 전극(191) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.
- <109> 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- <110> 절연 기판(210) 위에 공통 전극(270)이 형성되어 있으며, 그 위에는 배향막(21)이 형성되어 있다.
- <111> 각 배향막(11, 21)은 수직 배향막일 수 있다.

- <112> 마지막으로 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있을 수 있다.
- <113> 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(310) 및 중합체(350, 370)를 포함한다.
- <114> 액정 분자(310)들은 장축이 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 제1 내지 제4 미세 가지부(1914a-194d)의 길이 방향에 대략 평행하게 되도록 중합체(350, 370)에 의해 선경사(pretilt)를 가지고 있으며 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 따라서 제1 및 제2 부화소 (PXa, PXb) 각각은 액정의 선경사 방향이 서로 다른 네 개의 부영역(Da-Dd)을 가지게 된다.
- <115> 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(310)들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다. 액정 분자(310)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.
- <116> 한편 미세 가지부(194a-194d)의 변들은 전기장을 왜곡하여 미세 가지부(194a-194d)의 변에 수직인 수평 성분을 만들어 내고 액정 분자(310)들의 경사 방향은 수평 성분에 의하여 결정되는 방향으로 결정된다. 따라서 액정 분자(310)들이 처음에는 미세 가지부(194a-194d)의 변에 수직인 방향으로 기울어지려 한다. 그러나 이웃하는 미세 가지부(194a-194d)의 변에 의한 전기장의 수평 성분의 방향이 반대이고 미세 가지부(194a-194d) 사이의 간격이 좁기 때문에 서로 반대 방향으로 기울어지려는 액정 분자(310)들이 함께 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어지게 된다. 따라서 본 발명의 실시예에서와 같이 액정 분자(310)들이 초기에 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향으로 선경사를 이루고 있지 않았다면 액정 분자(310)들은 두 단계에 걸쳐 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향으로 기울어지게 된다. 하지만 본 실시예에서는 액정 분자(310)들이 이미 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 선경사를 이루고 있었으므로 두 단계에 걸쳐 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어지는 것이 아니라, 한번에 걸쳐 선경사를 이루었던 방향으로 기울어지게 된다. 이와 같이 액정 분자(310)들이 선경사를 가지도록 하면 한번에 목표로 하는 방향으로 기울어지게 할 수 있으므로 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.
- <117> 또한 본 발명의 실시예에서 한 화소(PX)의 미세 가지부(194a-194d)가 뻗어 나가는 길이 방향이 모두 네 방향이므로 액정 분자(310)들이 기울어지는 방향도 총 네 방향이 된다. 이와 같이 액정 분자(310)가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- <118> 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)과 공통 전극(270)은 액정 축전기(C1ca, C1cb)를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다. 또한 유지 전극선(131)의 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)은 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)과 개구부(188a, 188b)에서 중첩하여 유지 축전기(Csta, Cstb)를 형성한다.
- <119> 유지 전극선(131)의 고리부(135)는 화소 전극(191)의 간극(91)과 중첩하여 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 빛샘을 막는 차폐 부재(shielding members) 역할을 한다. 데이터선(171a, 171b)과 제1 부화소 전극(191a) 사이에 위치한 고리부(135)는 크로스 토크(crosstalk)를 방지하여 화질 열화를 줄인다.
- <120> 또한 본 발명의 실시예와 같은 화소 전극(191)의 구조에서, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 세로 및 가로 줄기부 부근에서는 액정 분자(310)들의 방향이 제어되지 않아 텍스처(texture)가 생기게 된다. 따라서 유지 전극선(131), 유지 전극선(131)의 세로부(137), 그리고 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)을 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 가로 줄기부 또는 세로 줄기부와 중첩시킴으로써 텍스처를 가릴 수 있고 동시에 개구율도 증가시킬 수 있다.
- <121> 한편, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 각각 다른 데이터선(171a, 171b)을 통해 별개의 데이터 전압을 인가 받으며 면적이 상대적으로 작은 제1 부화소 전극(191a)의 전압이 면적이 상대적으로 큰 제2 부화소 전극(191b)의 전압보다 높다.
- <122> 이와 같이 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 전압이 다르면 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 분자들이 기울어진 각도가 다르고 이에 따라 두 부화소(PXa, PXb)의 휘도가 달라진다. 따라서 액정 축전기(C1ca, C1cb)의 전압을 적절하게 맞추면 측

면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 즉 측면 감마 곡선을 정면 감마 곡선에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상할 수 있다.

- <123> 또한 본 발명의 실시예와 같이 보다 높은 전압을 인가 받는 제1 부화소 전극(191a)을 화소(PX)의 중앙에 위치시키면 게이트선(121)과 떨어져 중첩하는 부분이 생기지 않게 되므로 킥백 전압을 줄일 수 있고 플리커(flicker) 현상 등을 없앨 수 있다.
- <124> 그러면, 액정 분자(310)가 선경사를 가지도록 초기 배향하는 방법에 대하여 도 8을 참고하여 설명한다.
- <125> 도 8은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 전중합체를 이용해 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이다.
- <126> 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. 전중합체(330)는 자외선 등의 광에 의해 중합 반응을 하는 반응성 메소젠(reactive mesogen)일 수 있다.
- <127> 다음 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)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(310)들은 그 전기장에 응답하여 앞에서 설명한 바와 같이 두 단계에 걸쳐 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어지며 한 화소(PX)에서 액정 분자(310)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 된다.
- <128> 액정층(3)에 전기장을 생성한 다음 자외선 등의 광을 조사하면 전중합체(330)가 중합 반응을 하여 도 8에 도시한 바와 같이 제1 중합체(350)와 제2 중합체(370)를 형성한다.
- <129> 제1 중합체(350)는 액정층(3) 내에 형성되며 제2 중합체(370)는 표시판(100, 200)에 접하여 형성된다. 제1 및 제2 중합체(350, 370)에 의해 액정 분자(310)들은 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향으로 선경사를 가지도록 배향 방향이 정해진다.
- <130> 따라서 전극(191, 270)에 전압을 가하지 않은 상태에서도 액정 분자(310)들이 서로 다른 네 방향으로 선경사를 가지고 배열하게 된다.
- <131> 다음 본 발명의 다른 실시예에 대하여 도 9 내지 도 11을 참고하여 설명한다.
- <132> 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 10은 도 9의 액정 표시 장치에서 화소 전극을 제외한 배치도이고, 도 11은 도 9의 액정 표시 장치의 화소 전극을 도시한 평면도이다.
- <133> 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 층상 구조는 대개 도 2 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치의 층상 구조와 동일하다. 이하 기술한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- <134> 도 9 내지 도 11을 참고하면 유지 전극선(131)은 유지 전극선(131)으로부터 아래로 뻗어 나온 좌우 두 개의 세로부(135)와 좌측의 세로부(135)로부터 오른쪽으로 돌출한 유지 전극(133)을 포함한다. 유지 전극(133)은 후술할 화소 전극(191)과의 중첩을 위해 너비가 다른 부분에 비해 넓다.
- <135> 제1 드레인 전극(175a)은 위로 길게 뻗어 면적이 넓은 한 쪽 끝을 이루고, 제2 드레인 전극(175b)는 위로 짧게 뻗어 면적이 넓은 한 쪽 끝을 이룬다.
- <136> 선펠터(도시하지 않음)에는 접촉 구멍(185a, 185b)이 통과하는 관통구멍(도시하지 않음)과 유지 전극(133) 위에 위치하는 개구부(233)가 형성되어 있으며, 상부 보호막(도시하지 않음) 및 하부 보호막(도시하지 않음)에는 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(185a, 185b)이 형성되어 있다.
- <137> 본 실시예에 따른 화소 전극(191) 역시 도 2 내지 도 5에 도시한 실시예와 동일하게 사각형 띠 모양의 간극(91)을 사이에 두고 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함한다.
- <138> 제1 부화소 전극(191a)은 도 6에 도시한 하나의 기본 전극(199)으로 이루어진다. 다만 제1 부화소 전극(191a)의 가로 줄기부는 위 아래로 확장되어 확장부(193a)를 이루며 확장부(193a)는 개구부(188)에서 유지 전극(133)과 중첩하여 유지 축전기(Csta)를 형성한다.
- <139> 제2 부화소 전극(191b)은 하나의 기본 전극(199)을 포함하고 또한 간극(91)을 사이에 두고 아래의 제1 부화소 전극(191a)을 둘러싸는 연결 다리(195b)를 포함한다.
- <140> 연결 다리(195b)의 좌측 아래 부분에는 제2 드레인 전극(175b)과의 접촉을 위하여 면적이 넓은 부분이 오른쪽으

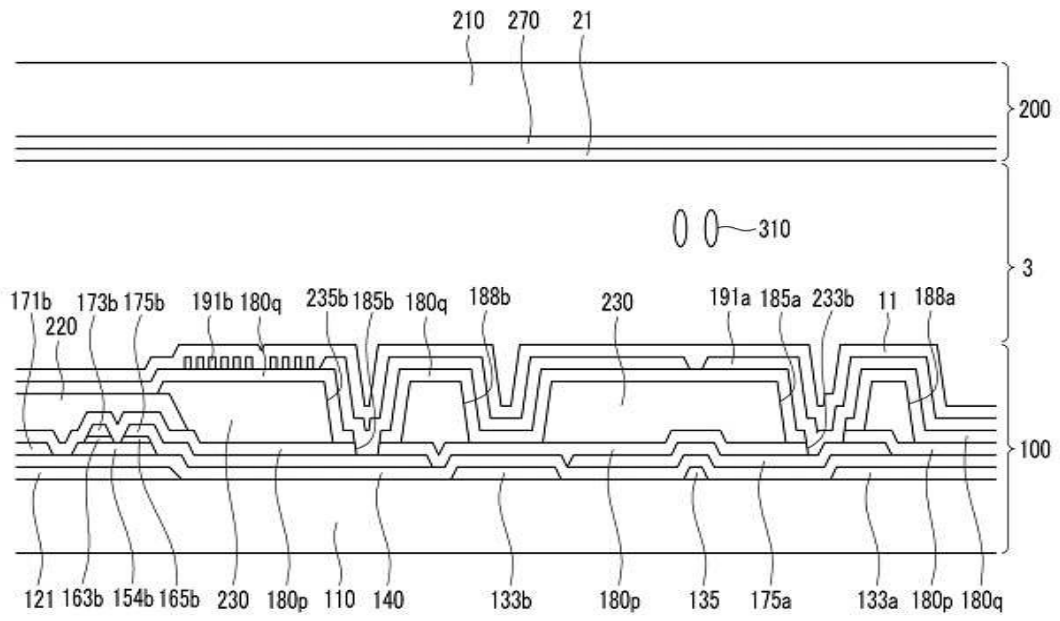
로 돌출해 있다. 도 9에 도시한 바와 같이 제2 부화소 전극(191b)은 연결 다리(195b)를 통해 제2 드레인 전극(175b)으로부터의 데이터 전압을 전달받는다.

- <141> 연결 다리(195b)의 아래쪽 가로변은 게이트선(121)과 일부 중첩하여 제1 부화소 전극(191a)이 게이트선(121)의 게이트 신호로부터 영향 받는 것을 방지한다.
- <142> 연결 다리(195b)의 양쪽 세로변은 데이터선(171a, 171b)을 덮어 데이터 신호와 제1 부화소 전극(191a) 사이의 크로스 토크를 방지한다.
- <143> 연결 다리(195b)의 폭은 5.0 μm 내지 15 μm일 수 있다.
- <144> 유지 전극선(131)은 화소 전극(191)의 간극(91)과 중첩하여 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 빛샘을 막는다. 또한 유지 전극선(131)의 좌우 두 개의 세로부(135)는 제1 부화소 전극(191a)과 데이터선(171a, 171b) 사이에 위치하여 데이터선(171a, 171b)과 제1 부화소 전극(191a) 사이의 크로스 토크를 방지한다.
- <145> 제2 부화소 전극(191b)의 면적은 제1 부화소 전극(191a)의 면적의 대략 1.25배 내지 2.75배일 수 있다.
- <146> 전술한 실시예와 달리 본 실시예에 따르면 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)이 다른 극성의 데이터 전압을 인가 받는 제2/제1 부화소 전극(191b/191a)과 중첩하지 않고 같은 극성의 데이터 전압을 인가 받는 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)하고만 중첩하므로 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)에 반대 극성의 데이터 전압이 인가될 때에도 제1/제2 드레인 전극(175a/175b) 주변에 전기장 왜곡에 의한 텍스처가 생기지 않는다. 따라서 본 실시예에 따르면 텍스처를 방지하여 투과율을 높일 수 있다.
- <147> 또한 본 실시예에 따르면 접촉 구멍(185a, 185b)이 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)의 한가운데가 아닌 가장자리 또는 구석에 위치하여 색필터(도시하지 않음)를 잉크젯(inkjet) 공정에 의해 형성하는 경우 공정을 더 용이하게 할 수 있다.
- <148> 본 실시예에 의한 경우도 전술한 실시예와 같이 액정 분자의 기울어지는 방향을 네 방향으로 하여 액정 표시 장치의 시야각을 크게 할 수 있고, 전중합체의 중합 과정을 통해 액정 분자들이 선경사를 가지게 함으로써 응답 속도를 향상할 수 있다. 또한 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)에 서로 다른 데이터 전압을 인가하여 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- <149> 다음 본 발명의 다른 실시예에 대하여 도 12 내지 도 14를 참고하여 설명한다.
- <150> 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 13은 도 12의 액정 표시 장치에서 화소 전극을 제외한 배치도이고, 도 14는 도 12의 액정 표시 장치의 화소 전극을 도시한 평면도이다.
- <151> 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 대부분 도 9 내지 도 11에 도시한 액정 표시 장치와 동일하다. 이하 전술한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- <152> 도 12 내지 도 14를 참고하면 제1 부화소 전극(191a)에 데이터 전압을 전달하기 위한 제1 드레인 전극(175a)의 면적이 넓은 끝 부분이 제1 부화소 (PXa)의 오른쪽 아래 구석에 위치하며 제1 부화소 전극(191a)과 접촉 구멍(185a)을 통해 전기적, 물리적으로 연결되어 있다. 따라서 색필터(도시하지 않음)를 잉크젯 공정에 의해 형성하는 경우 공정을 더 용이하게 할 수 있으며 투과율을 높일 수 있다.
- <153> 또한 본 실시예에서는 유지 축전기(Csta, Cstb)를 형성하기 위해 면적이 넓은 유지 전극과 개구부 등이 없으므로 개구율이 더 커질 수 있다.
- <154> 다음 본 발명의 다른 실시예에 대하여 도 15 내지 도 17을 참고하여 설명한다.
- <155> 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 16은 도 15의 액정 표시 장치에서 화소 전극을 제외한 배치도이고, 도 17은 도 15의 액정 표시 장치의 화소 전극을 도시한 평면도이다.
- <156> 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 층상 구조는 대개 도 2 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치의 층상 구조와 동일하다. 이하 전술한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- <157> 도 15 내지 도 17을 참고하면 유지 전극선(131)은 유지 전극선(131)으로부터 위 아래로 뻗어 나온 좌우 두 개의 세로부(135)와 두 세로부 사이를 연결하는 가로 연결부(132) 및 가로 연결부(132)의 대략 중앙으로부터 아래로 돌출한 면적이 넓은 유지 전극(133)을 포함한다.
- <158> 색필터(도시하지 않음)에는 접촉 구멍(185a, 185b)이 통과하는 관통구멍(도시하지 않음)과 유지 전극(133) 위에

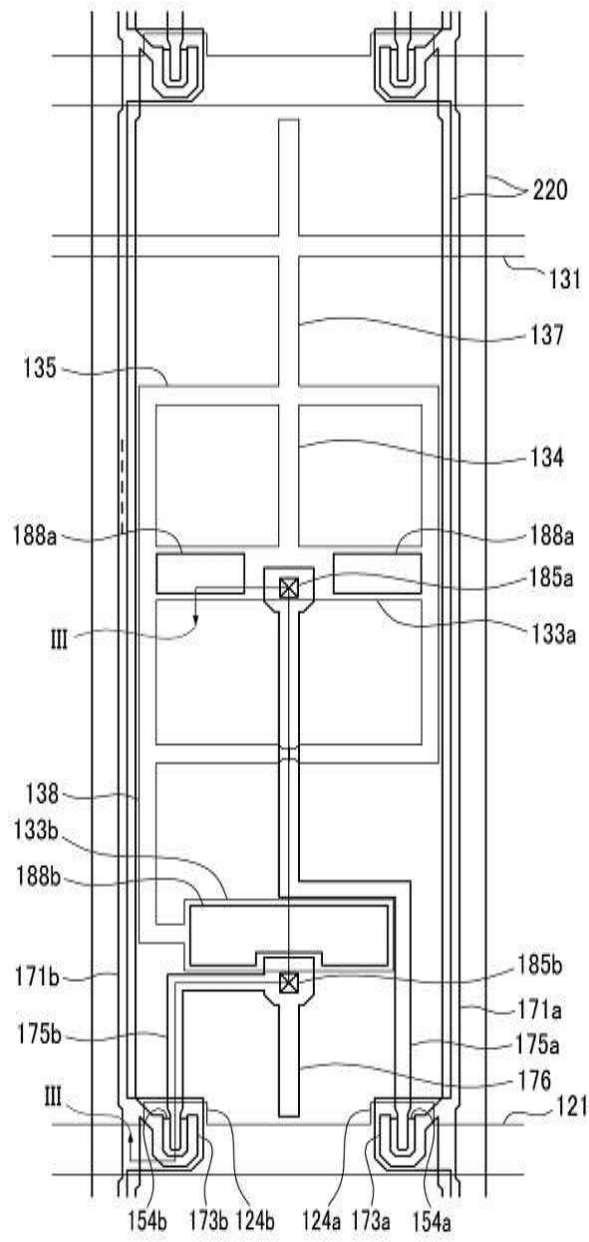
위치하는 개구부(233)가 형성되어 있으며, 상부 보호막(도시하지 않음) 및 하부 보호막(도시하지 않음)에는 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(185a, 185b)이 형성되어 있다.

- <159> 화소 전극(191)은 사각형 띠 모양의 간극(91)을 사이에 두고 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함한다.
- <160> 제2 부화소 전극(191b)은 상부 전극(191bu)과 하부 전극(191bb)을 포함하며, 상부 전극(191bu)과 하부 전극(191bb)은 두 개의 좌우 연결부(195b)로 연결되어 있다.
- <161> 유지 전극선(131)의 두 세로부는 간극(91)과 중첩하여 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 빛샘을 막고 제1 부화소 전극(191a)과 데이터선(171a, 171b) 사이의 크로스 토크를 방지한다. 또한 유지 전극선(131)의 가로 연결부(132)는 제1 부화소 전극(191a)의 가로 줄기부(193a) 주변의 텍스처를 가려 개구율을 높인다.
- <162> 본 실시예에서는 도 2 내지 도 5에 도시한 실시예에서와 달리 상부 전극(191bu)의 가로 줄기부(193bu)가 상부 전극(191bu)의 가운데에 위치하지 않고 위 가장자리에 위치하고 있으며 하부 전극(191bb)의 가로 줄기부(193bb)는 하부 전극(191bb)의 아래 가장자리에 위치하고 있다. 따라서 상부 및 하부 전극(191bu, 191bb) 각각에 있어 전술한 도 6의 기본 전극(199)의 네 부영역(Da-Dd) 중 두 부영역이 거의 사라지게 되어 더미(dummy)로 남아 있다. 그러나 제2 부화소 전극(191b) 내에는 여전히 네 방향의 부영역(Da-Dd)이 존재하게 되므로 여전히 액정 분자(310)들의 기울어짐 방향을 다양하게 할 수 있다.
- <163> 이 경우 상부 전극(191bu)의 남은 두 부영역(Dc, Dd)의 넓이는 작아진 두 부영역(Da, Db)의 넓이의 1.5배 이상일 수 있다. 하부 전극(191bb)의 남은 두 부영역(Da, Db)의 넓이 또한 작아진 두 부영역(Dc, Dd)의 넓이의 1.5배 이상일 수 있다.
- <164> 또한 상부 전극(191bu)의 작아진 두 부영역(Da, Db) 또는 하부 전극(191bb)의 작아진 두 부영역(Dc, Dd)의 상하 폭은 약 5 μm로 할 수 있다.
- <165> 본 실시예와 같이 상부 또는 하부 전극(191bu, 191bb)의 작아진 두 부영역(Da-Dd)이 더미의 형태로 게이트선(121)과 중첩하게 함으로써 개구율 및 투과율을 증가시키고 가로 줄기부(193bu, 193bb) 주변의 텍스처를 가릴 수 있다.
- <166> 그러면 거의 사라져 더미로 남은 부영역(Da-Dd)을 없애지 않고 남겨둔 이유에 대해 도 18 및 도 19를 참고하여 설명한다.
- <167> 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극의 일부를 도시한 평면도이고, 도 19는 도 17의 화소 전극의 일부를 도시한 평면도이다.
- <168> 도 18에 도시한 바와 같이 상부 전극(191bu)의 두 부영역(Da, Db)을 아예 없애면 상부 전극(191bu)의 위쪽 가장자리에 수직인 방향(D1)으로 프린지 필드(fringe field)가 생긴다. 그러면 두 부영역(Dc, Dd)의 액정 분자(310)들의 기울어짐 방향(D2)과 프린지 필드의 방향(D1)과의 사이에 액정 분자(310)들의 경사 결합(disclination)(DL)이 생겨 텍스처가 생기게 된다.
- <169> 그러나 도 19에 도시한 바와 같이 상부 전극(191bu)의 상부에 두 부영역(Da, Db)을 더미 형태로 남겨 놓으면 액정 분자(310)들이 도 19에서와 같은 방향(D1)으로 기울어져 부영역(Dc, Dd)의 액정 분자(310)들과 수평 방향이 같으므로 텍스처를 약하게 할 수 있다.
- <170> 본 실시예에서와 같이 제2 부화소 전극(191b)의 상부 또는 하부 전극(191bu, 191bb)의 가로 줄기부(193bu, 193bb)를 화소(PX)의 위 또는 아래 가장자리에 위치시키는 대신, 제2 부화소 전극(191b)의 상부 및 하부 전극(191bu, 191bb)의 세로 줄기부(192bu, 192bb)를 화소(PX)의 오른쪽 가장자리 또는 왼쪽 가장자리에 위치시켜 왼쪽 부영역(Da, Dc)과 오른쪽 부영역(Db, Dd)의 넓이에 차이가 생기게 할 수 있다. 이 경우 넓어진 부영역(Da-Dd)의 넓이가 좁아진 부영역(Da-Dd)의 넓이의 1.5배 이상일 수 있다.
- <171> 또한 도 2 내지 도 5에 도시한 실시예와 달리 본 실시예에 의하면 제1 부화소 전극(191a)의 가로 줄기부(193a)는 확장되어 있는 부분이 없고 대신 세로 줄기부(192a)의 아래 일부분이 양 옆으로 확장되어 제1 확장부(192a)를 이루고 있다. 또한 제1 드레인 전극(175a)과의 접촉을 위한 면적이 넓은 부분이 제1 확장부(192a) 아래에 형성되어 있고, 제2 드레인 전극(175b)과의 접촉을 위한 면적이 넓은 부분이 제2 부화소 전극(191b)의 하부 전극(191bb)의 아래쪽 세로 줄기부(192bb) 중앙에 형성되어 있다.

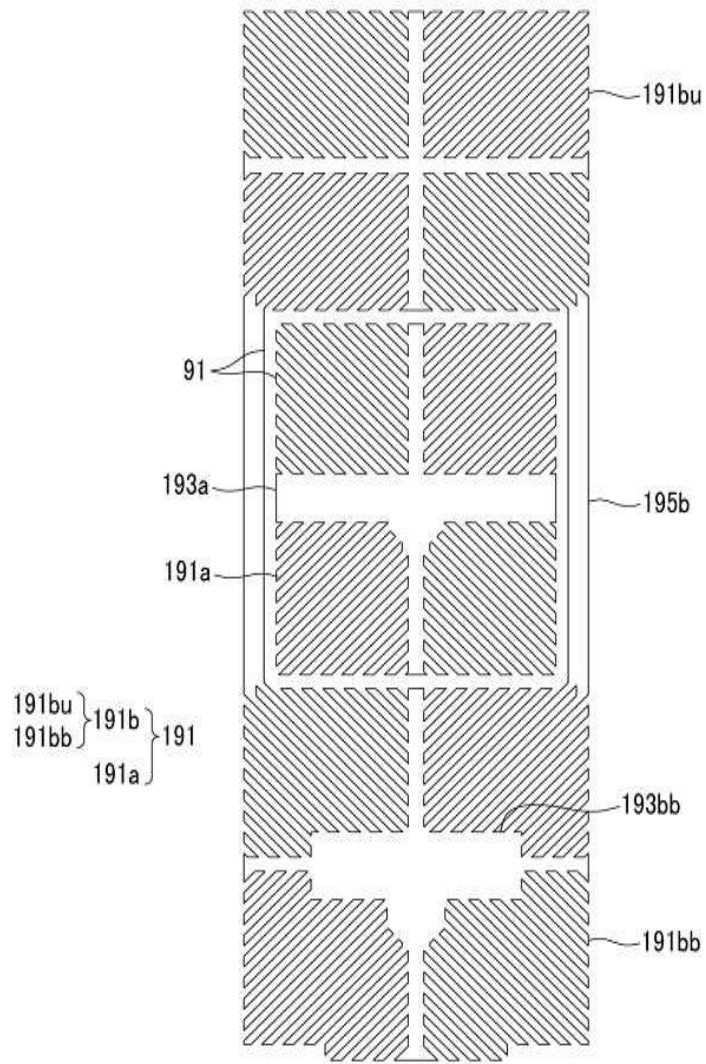
도면3



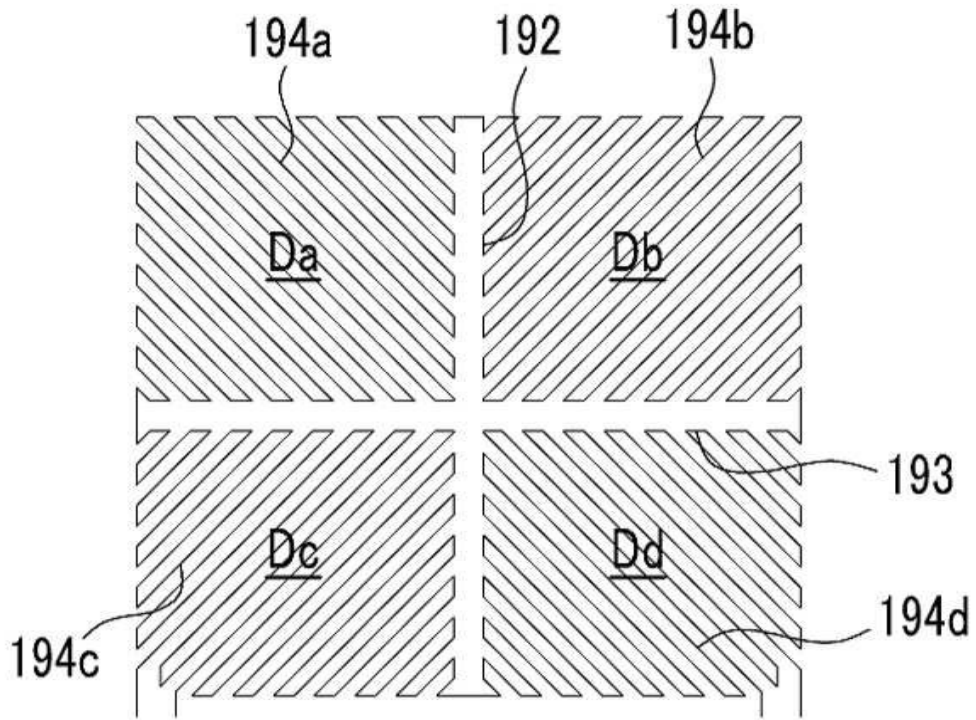
도면4



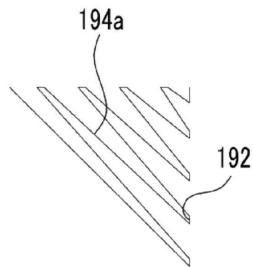
도면5



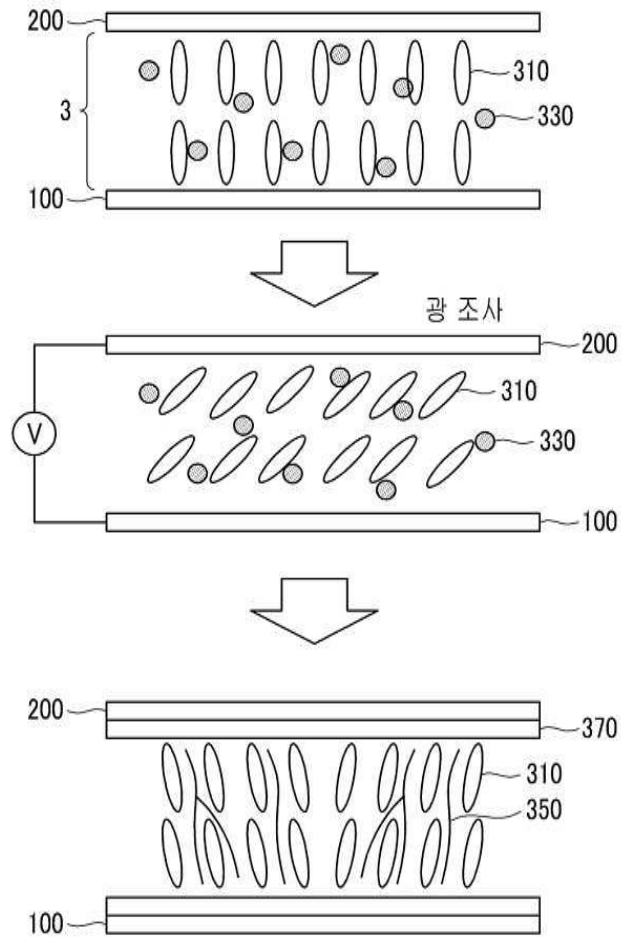
도면6



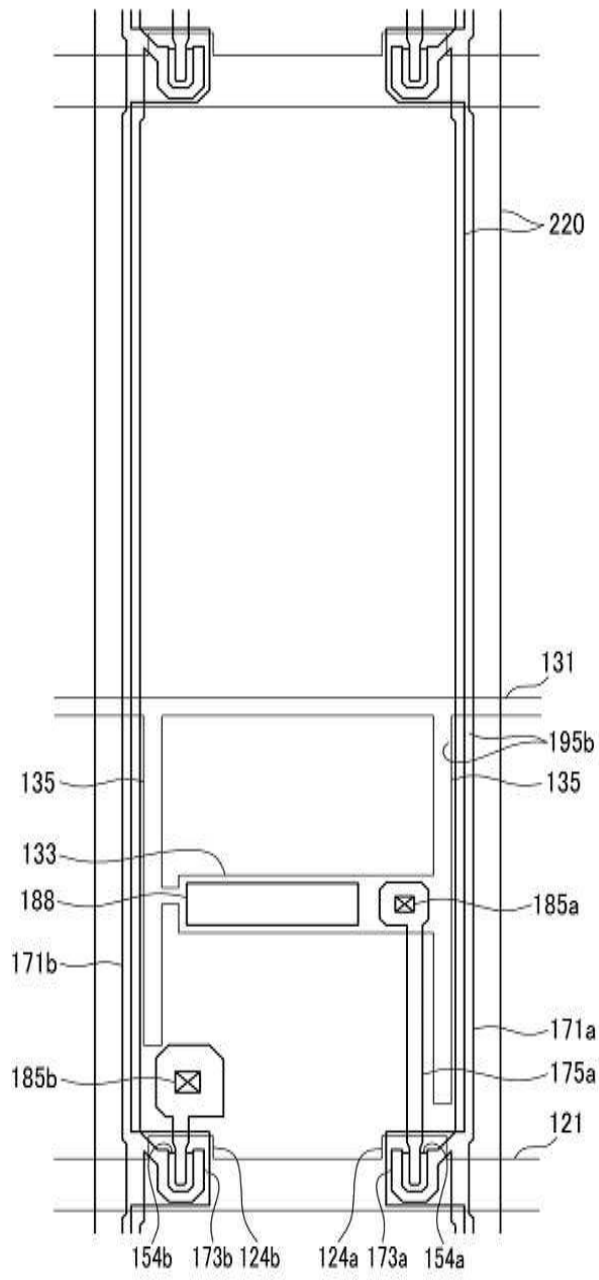
도면7



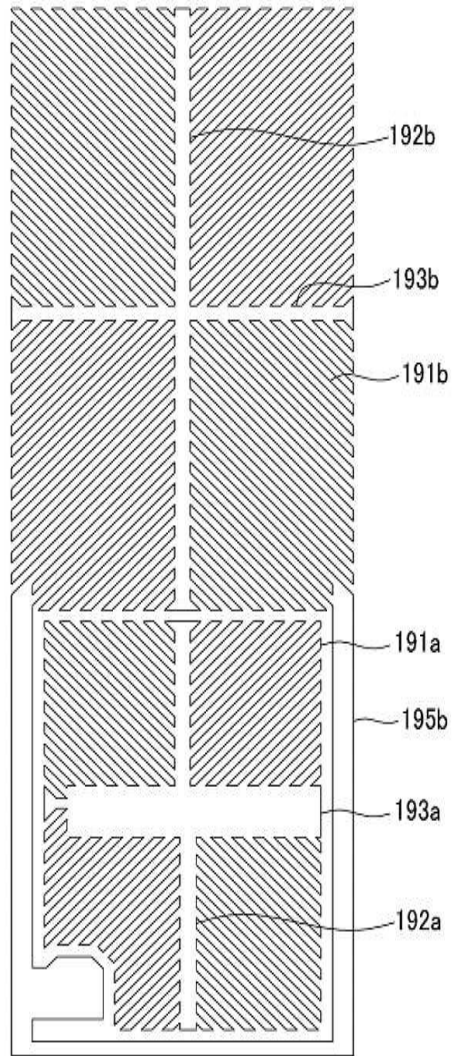
도면8



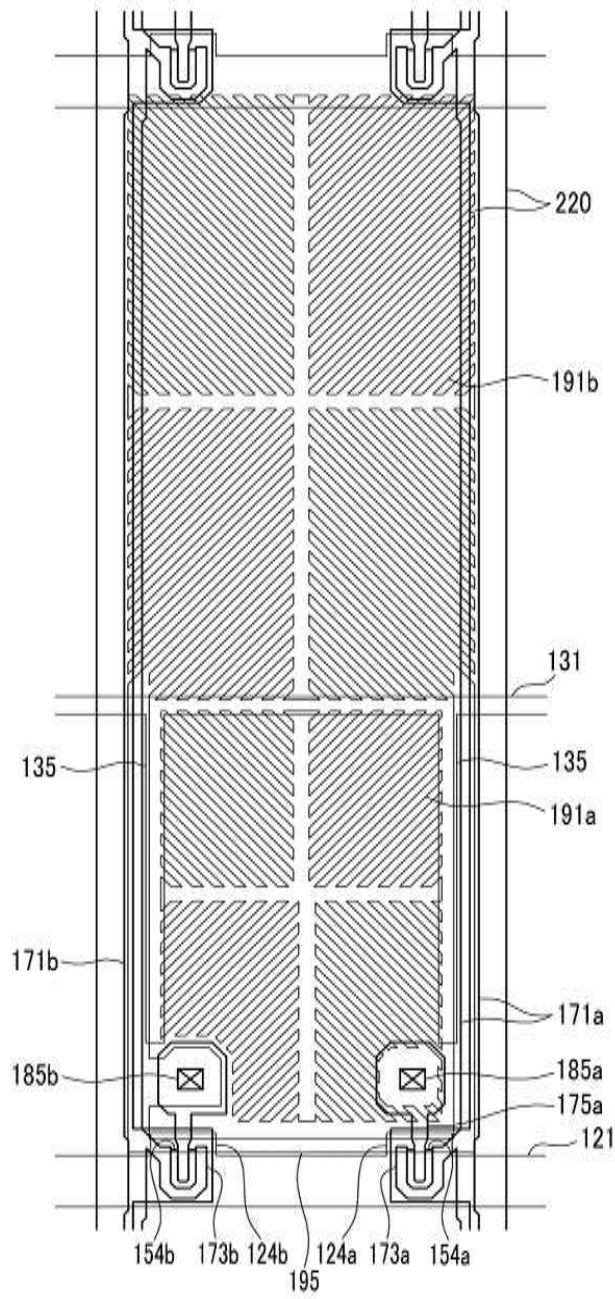
도면10



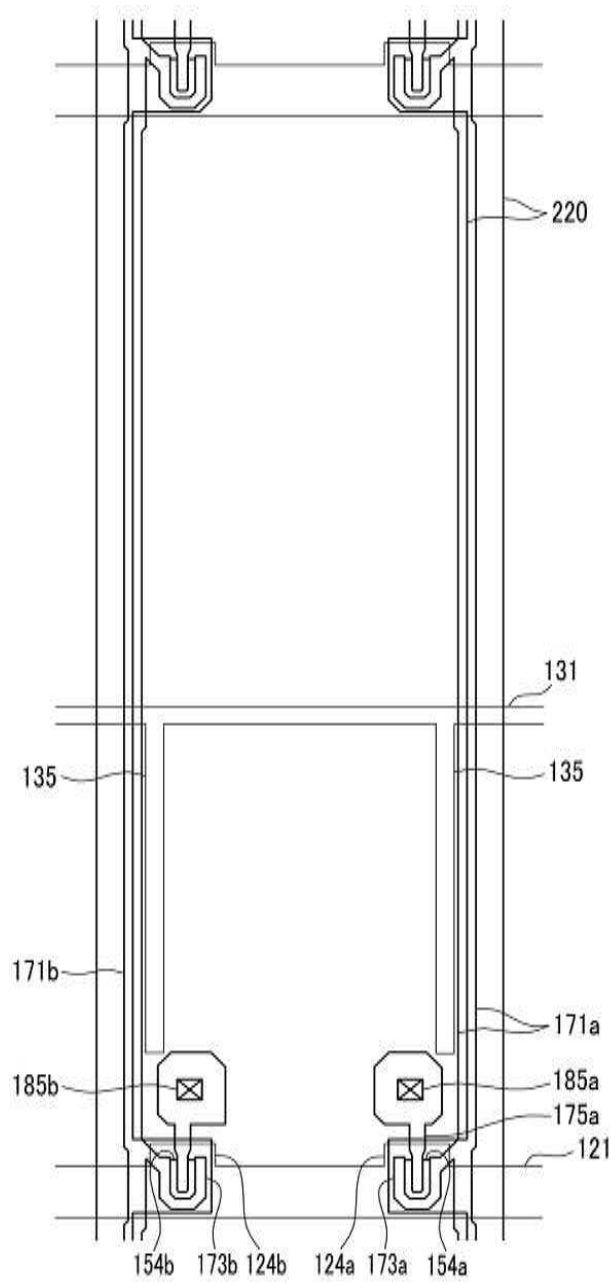
도면11



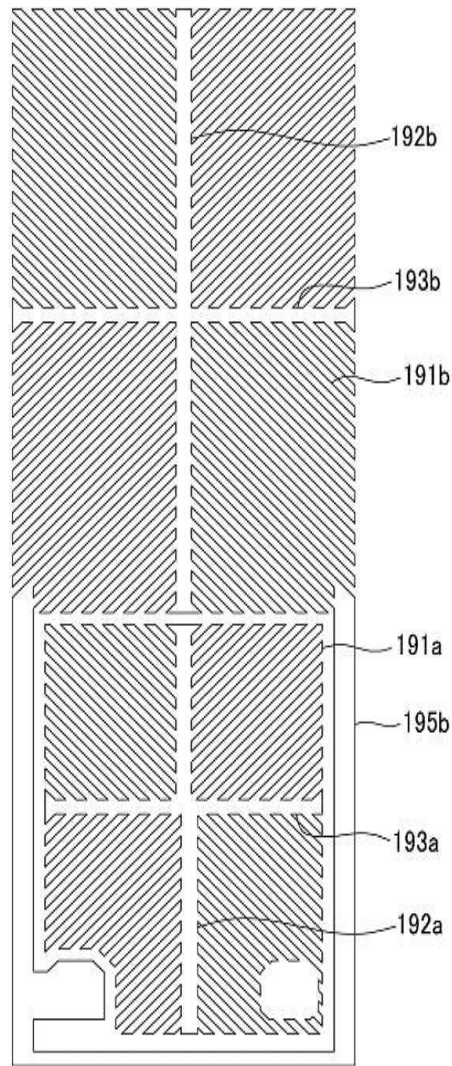
도면12



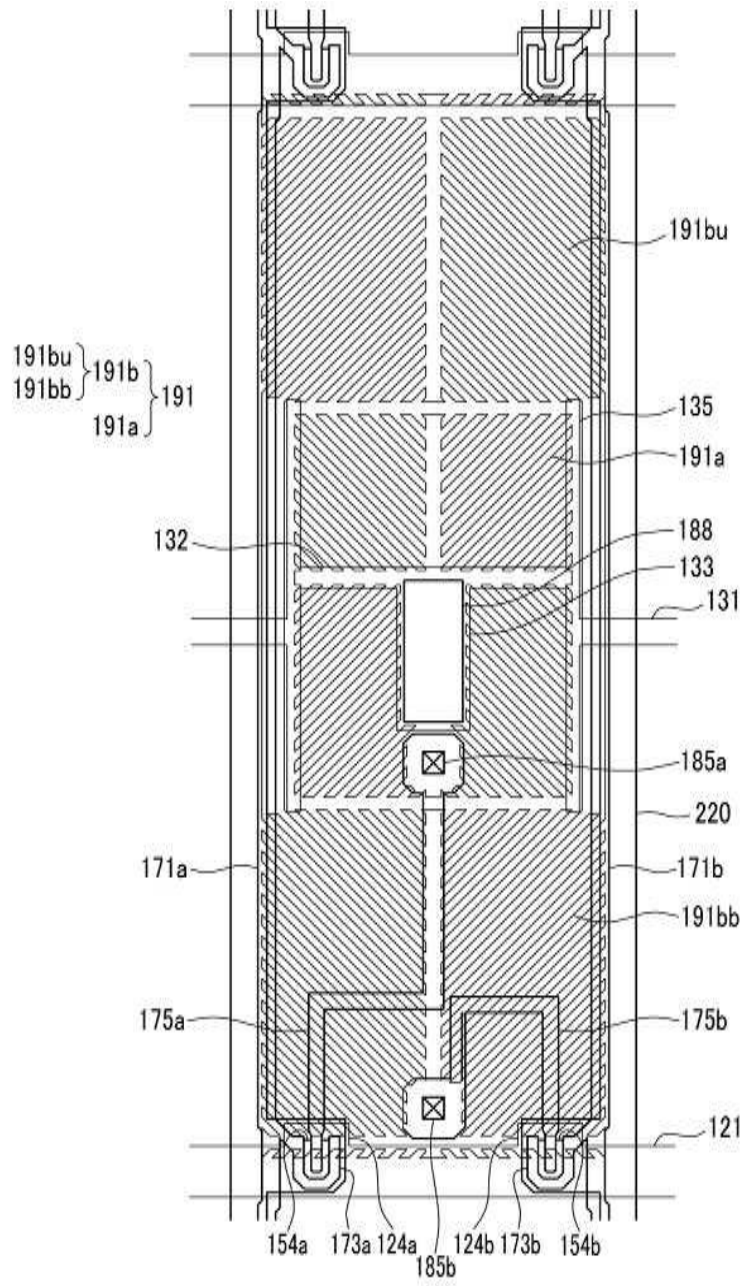
도면13



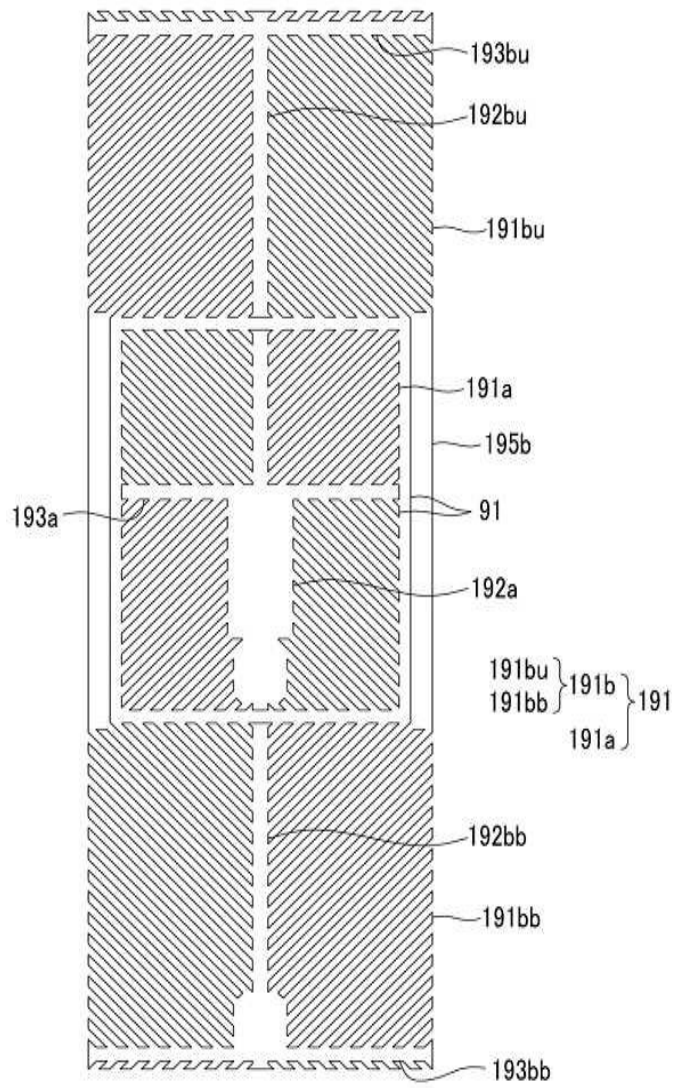
도면14



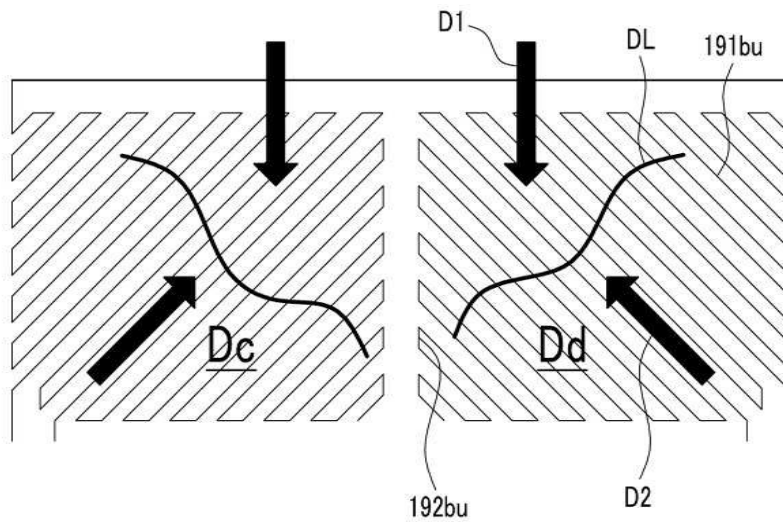
도면15



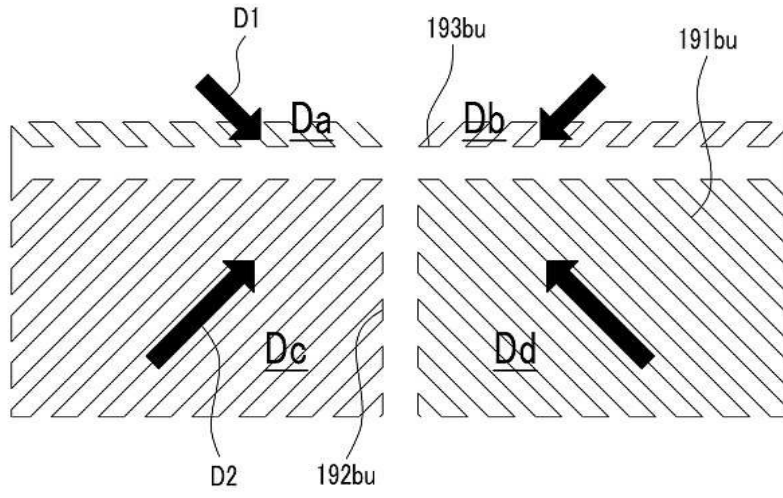
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020090103461A	公开(公告)日	2009-10-01
申请号	KR1020080029090	申请日	2008-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JUNG MEE HYE 정미혜 SOHN JI WON 손지원 LYU JAE JIN 유재진 CHAI CHONG CHUL 채종철		
发明人	정미혜 손지원 유재진 채종철		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/133715 G02F1/133753 G02F1/134309 G02F1/13624 G02F1/134336 G02F1/1337 G02F1/133788 G02F1/136227 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/133742		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器。并且其中包括液晶层和第一和第二子像素电极的液晶显示器包括相应的多个第一和第二子像素电极的微小插脚，各个微小插脚的纵向包括多个子 - 构成本发明的一个实施方式的液晶显示器的彼此不同的区域是包括在间隔中隔开间隙的第一子像素电极的像素电极和第二子像素电极，在像素电极和公共电极之间允许多个液晶分子，公共电极与像素电极和公共电极的方向相反。根据本发明，可以提高液晶显示器的开口率和透射率，并且可以防止纹理和串扰，并且可以改善指示特性。而且，可以快速完成液晶显示器的响应速度。PS-VA，预倾角，像素结构，S-PVA，可见性结构，响应速度。

