



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월04일

(11) 등록번호 10-1995919

(24) 등록일자 2019년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0010639

(22) 출원일자 2013년01월30일

심사청구일자 2018년01월04일

(65) 공개번호 10-2014-0097905

(43) 공개일자 2014년08월07일

(56) 선행기술조사문헌

US20130002625 A1*

JP04348323 A*

KR1020120074967 A*

KR1020120124012 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김훈

경기 안산시 상록구 해양1로 30, 701동 1604호 (사동, 안산고잔7차푸르지오)

김수정

서울 용산구 한강대로96길 31, B동 401호 (갈월동, 남산네오빌리지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 30 항

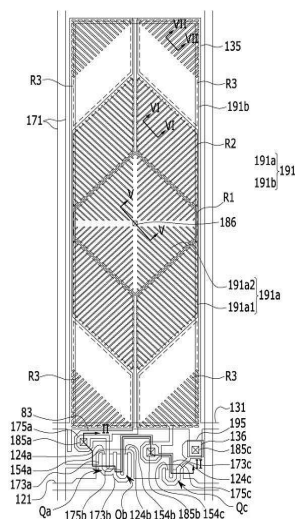
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극, 상기 제1 기판 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극, 그리고 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막을 포함하고, 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분은 상기 제2 부화소 전극의 제2 부분은 상기 절연막을 사이에 두고 서로 중첩한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

신기철

경기 수원시 영통구 태장로82번길 32, 101동 2104호 (망포동, 동수원엘지빌리지1차)

양단비

경기 군포시 고산로643번길 10, 1153동 1202호 (산본동, 신안모란아파트)

정재훈

경기 안양시 동안구 귀인로 213, 108동 302호 (평촌동, 향촌현대5차아파트)

한민주

서울 도봉구 마들로 859-19, 125동 1701호 (도봉동, 도봉한신아파트)

홍지표

경기 평택시 참이슬길 13, 103동 301호 (합정동, 참이슬아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극,

상기 제1 기관 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막,

상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관, 그리고

상기 제2 기관에 위치하는 공통 전극을 포함하고,

상기 제1 부화소 전극의 제1 부분과 상기 제2 부화소 전극의 제2 부분은 상기 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하고,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부분의 일부는 상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분의 복수의 가지 전극들과 중첩하고, 제1 부화소 전극의 상기 제1 부분의 다른 일부는 상기 제2 부화소 전극의 상기 복수의 가지 전극들 사이에 위치하고,

상기 제1 부화소 전극은 상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분과 중첩하지 않는 제3 부분을 더 포함하고,

상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부분과 중첩하지 않는 제4 부분을 더 포함하고,

상기 제1 전압과 상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압의 차이는 상기 제2 전압과 상기 공통 전압의 차이보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극의 적어도 일부는 상기 절연막의 아래에 위치하고,

상기 제2 부화소 전극은 상기 절연막 위에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 부화소 전극은 상기 절연막의 아래에 위치하는 제1 부영역과 상기 절연막의 위에 위치하는 제2 부영역을 포함하고,

상기 제1 부영역과 상기 제2 부영역은 상기 절연막에 형성된 집축 구멍을 통해 서로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분의 상기 복수의 가지 전극들은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제2 부화소 전극 중 상기 제2 부분을 제외한 나머지 부분의 적어도 일부는 통관 형태인 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제2 부화소 전극은 외곽 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 7

제2항에서,

상기 절연막은 상기 제1 부화소 전극의 제3 부분에 대응하는 복수의 개구부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분의 상기 복수의 가지 전극들은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제2 부화소 전극 중 상기 제2 부분을 제외한 나머지 부분의 적어도 일부는 통관 형태인 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제2 부화소 전극은 외곽 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 부화소 전극의 제1 부분과 상기 제2 부화소 전극의 제2 부분의 중첩부의 면적은 상기 제1 부화소 전극 상기 제3 부분의 면적의 두 배이고,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제4 부분의 면적은 상기 중첩부의 면적의 두 배인 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분의 상기 복수의 가지 전극들은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는

액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제2 부화소 전극 중 상기 제2 부분을 제외한 나머지 부분의 적어도 일부분은 통판 형태인 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제2 부화소 전극은 외곽 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극의 제1 부분과 상기 제2 부화소 전극의 제2 부분의 중첩부의 면적은 상기 제1 부화소 전극 상기 제3 부분의 면적의 두 배이고,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제4 부분의 면적은 상기 중첩부의 면적의 두 배인 액정 표시 장치.

청구항 16

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극,

상기 제1 기관 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극, 그리고

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막을 포함하고,

하나의 화소 영역은 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분이 위치하는 제1 영역,

상기 제1 부화소 전극의 제2 부분과 상기 제2 부화소 전극의 제3 부분이 서로 중첩하는 제2 영역, 그리고

상기 제2 부화소 전극의 제4 부분이 위치하는 제3 영역을 포함하고,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부분과 상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부분은 서로 연결되고,

상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부분의 일부는 상기 제2 부화소 전극의 상기 제3 부분의 복수의 가지 전극들과 중첩하고, 제1 부화소 전극의 상기 제2 부분의 다른 일부는 상기 제2 부화소 전극의 상기 복수의 가지 전극들 사이에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관,

상기 제2 기관에 위치하는 공통 전극을 더 포함하고,

상기 제1 전압과 상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압의 차이는 상기 제2 전압과 상기 공통 전압의 차이보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 제1 부화소 전극의 적어도 일부는 상기 절연막의 아래에 위치하고,

상기 제2 부화소 전극은 상기 절연막 위에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 제2 영역의 면적은 상기 제1 영역의 면적의 두 배이고, 상기 제3 영역의 면적은 상기 제2 영역의 면적의 두 배인 액정 표시 장치.

청구항 20

제18항에서,

상기 제1 부화소 전극의 제2 부분은 상기 절연막의 아래에 위치하고,

상기 제1 부화소 전극의 제1 부분은 상기 절연막의 위에 위치하고,

상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 상기 절연막에 형성된 접촉 구멍을 통해 서로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 21

제20항에서,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제3 부분의 상기 복수의 가지 전극들은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제4 부분의 적어도 일부분은 통관 형태인 액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,

상기 제2 부화소 전극은 외곽 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 24

제18항에서,

상기 절연막은 상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부분에 대응하는 복수의 개구부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 25

제24항에서,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제3 부분의 상기 복수의 가지 전극들은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 26

제25항에서,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제4 부분의 적어도 일부분은 통관 형태인 액정 표시 장치.

청구항 27

제26항에서,

상기 제2 부화소 전극은 외곽 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 28

제18항에서,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제3 부분의 상기 복수의 가지 전극들은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 29

제28항에서,

상기 제2 부화소 전극의 상기 제4 부분의 적어도 일부분은 통관 형태인 액정 표시 장치.

청구항 30

제29항에서,

상기 제2 부화소 전극은 외곽 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

발명의 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 들어 있는 액정층으로 이루어진다.

[0003] 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0004] 액정 표시 장치는 또한 각 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 스위칭 소자를 제어하여 화소 전극에 전압을 인가하기 위한 게이트선과 데이터선 등 다수의 신호선을 포함한다.

[0005] 이러한 액정 표시 장치 중에서도, 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode)의 액정 표시 장치가 대비비가 크고 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각

도를 의미한다.

- [0006] 이러한 방식의 액정 표시 장치의 경우에는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하기 위하여, 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 부화소의 전압을 달리 인가함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다.
- [0007] 그러나, 이처럼 하나의 화소를 두 개의 부화소로 구분하고, 투과율을 다르게 하여 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하는 경우, 저계조 또는 고계조에서 휘도가 높아져서, 측면에서의 계조 표현이 어렵고, 이에 따라 화질이 저하되는 문제점이 발생하기도 한다.
- [0008] 또한, 하나의 화소를 두 개의 부화소로 구분하는 경우, 두 개의 부화소 사이의 간격에 의해 투과율이 감소하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 투과율 저하를 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극, 상기 제1 기관 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극, 그리고 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막을 포함하고, 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분은 상기 제2 부화소 전극의 제2 부분은 상기 절연막을 사이에 두고 서로 중첩한다.
- [0011] 상기 액정 표시 장치는 상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관, 상기 제2 기관에 위치하는 공통 전극을 더 포함하고, 상기 제1 전압과 상기 공통 전압의 차이는 상기 제2 전압과 상기 공통 전압의 차이보다 클 수 있다.
- [0012] 상기 제1 부화소 전극의 적어도 일부는 상기 절연막의 아래에 위치하고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 절연막 위에 위치할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분은 상기 절연막의 아래에 위치하는 제1 부영역과 상기 절연막의 위에 위치하는 제2 부영역을 포함하고, 상기 제1 부영역과 상기 제2 부영역은 상기 절연막에 형성된 접촉 구멍을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0014] 상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 복수의 가지 전극을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제2 부화소 전극 중 상기 제2 부분을 제외한 나머지 부분의 적어도 일부는 통판 형태일 수 있다.
- [0016] 상기 제2 부화소 전극은 외곽 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부를 가질 수 있다.
- [0017] 상기 제1 부화소 전극은 상기 제2 부화소 전극의 상기 제2 부분과 중첩하지 않는 제3 부분을 더 포함하고, 상기 절연막은 상기 제1 부화소 전극의 제3 부분에 대응하는 복수의 개구부를 가질 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 위치하고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극, 상기 제1 기관 위에 위치하고, 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극, 그리고 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 절연막을 포함하고, 하나의 화소 영역은 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분이 위치하는 제1 영역, 상기 제1 부화소 전극의 상기 제2 부분과 상기 제2 부화소 전극의 제3 부분이 서로 중첩하는 제2 영역, 그리고 상기 제2 부화소 전극의 제4 부분이 위치하는 제3 영역을 포함한다.
- [0019] 상기 제1 부화소 전극의 제2 부분은 상기 절연막의 아래에 위치하고, 상기 제1 부화소 전극의 제1 부분은 상기 절연막의 위에 위치하고, 상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 상기 절연막에 형성된 접촉 구멍을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0020] 상기 제2 부화소 전극의 상기 제3 부분은 서로 다른 복수의 방향을 따라 뻗어 있는 복수의 가지 전극을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제2 부화소 전극의 상기 제4 부분의 적어도 일부는 통판 형태일 수 있다.

[0022] 상기 절연막은 상기 제1 부화소 전극의 상기 제1 부분에 대응하는 복수의 개구부를 가질 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극과 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극을 형성하고, 제1 부화소 전극의 일부분과 제2 부화소 전극의 일부분이 중첩하도록 함으로써, 하나의 화소 영역을 제1 부화소 전극이 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극이 중첩하는 제2 영역, 그리고 제2 부화소 전극이 위치하는 제3 영역으로 구분하여, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극 사이의 영역에서 발생할 수 있는 투과율 저하를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 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 도 1의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 배치도이다.
 도 4는 도 1의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 일부와 제2 부화소 전극의 배치도이다.
 도 5는 도 1의 액정 표시 장치를 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 6은 도 1의 액정 표시 장치를 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 7은 도 1의 액정 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 8은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 액정 장치의 전압에 따른 투과율을 나타내는 그래프이다.
 도 9는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
 도 10은 도 9의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 배치도이다.
 도 11은 도 9의 액정 표시 장치의 절연막의 일부를 도시한 배치도이다.
 도 12는 도 9의 액정 표시 장치의 제2 부화소 전극의 배치도이다.
 도 13은 도 9의 액정 표시 장치를 XIII-XIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 14는 도 9의 액정 표시 장치를 XIV-XIV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 15는 도 8의 액정 표시 장치를 XV-XV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 16은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
 도 17은 도 16의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 배치도이다.
 도 18은 도 16의 액정 표시 장치의 절연막의 일부를 도시한 배치도이다.
 도 19는 도 16의 액정 표시 장치의 제2 부화소 전극의 배치도이다.
 도 20은 도 16의 액정 표시 장치를 XX-XX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 21은 도 16의 액정 표시 장치를 XXI-XXI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 22는 도 16의 액정 표시 장치를 XXII-XXII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 23 내지 도 25는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 밝기 변화를 도시한 전자현미경 사진이다.
 도 26은 본 발명의 다른 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 계조에 따른 투과율 변화를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위

해 제공되는 것이다.

- [0026] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0027] 그러면, 도 1 내지 도 7을 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 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 도 1의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 배치도이다. 도 4는 도 1의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 일부와 제2 부화소 전극의 배치도이다. 도 5는 도 1의 액정 표시 장치를 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 6은 도 1의 액정 표시 장치를 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 7은 도 1의 액정 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0028] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0029] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0030] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(110) 위에 게이트선(121), 기준 전압선(131), 그리고 유지 전극(135)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다.
- [0031] 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b), 제3 게이트 전극(124c) 및 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(미도시)을 포함한다.
- [0032] 기준 전압선(131)은 게이트선(121)과 평행하게 뻗을 수 있으며, 확장부(136)를 가지며, 확장부(136)는 뒤에서 설명하는 제3 드레인 전극(175c)과 연결되어 있다.
- [0033] 기준 전압선(131)은 화소 영역을 둘러싸는 유지 전극(135)을 포함한다.
- [0034] 게이트선(121), 기준 전압선(131), 그리고 유지 전극(135) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0035] 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어질 수 있는 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c)가 형성되어 있다.
- [0036] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163a, 163b, 163c, 165a, 165b, 165b)가 형성되어 있다. 반도체(154a, 154b, 154c)가 산화물 반도체인 경우, 저항성 접촉 부재는 생략될 수 있다.
- [0037] 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 163c, 165a, 165b, 165b)와 게이트 절연막(140) 위에는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함하는 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173a) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173a, 173b 173c, 175a, 175b, 175c)가 형성되어 있다.
- [0038] 제2 드레인 전극(175b)은 제3 소스 전극(173c)과 연결되어 있다.
- [0039] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 반도체 부분(154a)에 형성된다. 이와 유사하게, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 반도체 부분(154b)에 형성되고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이의 반도체 부분(154c)에 형성된다.
- [0040] 데이터 도전체(171, 173a, 173b 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 절화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 제1 보호막(passivation layer)(180a)이 형성되어 있다.

- [0041] 제1 보호막(180a) 위에는 색필터(230)가 위치한다.
- [0042] 색필터(230)가 위치하지 않는 영역 및 색필터(230)의 일부 위에는 차광 부재(light blocking member)(도시하지 않음)가 위치할 수 있다. 차광 부재는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다.
- [0043] 색필터(230) 위에는 덮개막(capping layer)(80)이 위치한다. 덮개막(80)은 색필터(230)가 들뜨는 것을 방지하고 색필터로부터 유입되는 용제(solvent)와 같은 유기물에 의한 액정층(3)의 오염을 억제하여 화면 구동 시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지한다.
- [0044] 덮개막(80) 위에는 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)이 형성되어 있다.
- [0045] 도 3을 참고하면, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 중앙부에 위치하는 십자형 연결부와, 십자형 연결부 주위에 위치하여, 십자형 연결부를 둘러싸는 네 개의 평행 사변형을 포함하는 평면 형태를 가진다. 십자형 연결부의 중앙부에는 제1 확장부(193)가 위치한다. 또한, 화소 영역의 가로 중앙부로부터 위와 아래로 뻗어 있는 돌출부를 가진다. 이처럼, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 화소 영역의 일부분에 위치한다.
- [0046] 덮개막(80)과 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1) 위에는 제2 보호막(180b)이 형성되어 있다.
- [0047] 제2 보호막(180b) 위에는 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)과 제2 부화소 전극(191b)이 형성되어 있다.
- [0048] 도 4를 참고하면, 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)은 화소의 중앙 부분에 위치하고, 전체적인 형태는 마름모 꼴이다. 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)은 가로부와 세로부를 가지는 십자형 줄기부와 십자형 줄기부로부터 뻗어 나와있는 복수의 제1 가지 전극들을 포함한다. 제1 가지 전극들은 네 개의 방향으로 뻗어 있다.
- [0049] 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)과 중첩하는 제3 부영역과 그 이외의 제4 부영역을 포함한다. 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역은 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)과 절연막, 구체적으로 제2 보호막(180b)을 사이에 두고 서로 중첩하고, 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)의 복수의 제1 가지 전극들과 같은 방향으로 뻗어 있는 복수의 제2 가지 전극들을 포함한다.
- [0050] 제2 부화소 전극(191b)의 제4 부영역은 사다리꼴 형태의 평면 형태를 가지는 통판(plate) 부분과, 통판 부분의 외각에 위치하고, 복수의 제2 가지 전극들과 평행한 방향으로 뻗어 있는 복수의 제3 가지 전극들을 포함한다. 통판(plate)은 쪼개지지 아니한 통짜 그대로의 판 모양을 말한다.
- [0051] 제1 보호막(180a) 및 덮개막(80)에는 제1 드레인 전극(175a)의 일부분을 드러내는 제1 접촉 구멍(185a)이 형성되어 있고, 제1 보호막(180a), 덮개막(80) 및 제2 보호막(180b)에는 제2 드레인 전극(175b)의 일부분을 드러내는 제2 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있다. 또한, 제2 보호막(180b)에는 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 중앙 부분을 드러내는 제3 접촉 구멍(186)이 형성되어 있다.
- [0052] 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)은 제1 접촉 구멍(185a)을 통해 제1 드레인 전극(175a)에 물리적 전기적으로 연결되고, 제2 부화소 전극(191b)은 제2 접촉 구멍(185b)을 통해 제2 드레인 전극(175b)과 물리적 전기적으로 연결된다. 또한, 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)은 제2 보호막(180b)에 형성되어 있는 제3 접촉 구멍(186)을 통해 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 확장부(193)와 연결된다.
- [0053] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)을 통해 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0054] 이제, 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0055] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(220)와 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0056] 그러나, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 차광 부재(220)는 하부 표시판(100) 위에 위치할 수 있고, 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 색필터는 상부 표시판(200)에 위치할 수도 있다.
- [0057] 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.

- [0058] 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.
- [0059] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 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.
- [0060] 액정층(3)과 배향막 중 적어도 하나는 광 반응성 물질, 보다 구체적으로 반응성 메소젠(reactive mesogen)을 포함할 수 있다.
- [0061] 그러면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 대하여 간략하게 설명한다.
- [0062] 게이트선(121)에 게이트 온 신호가 인가되면, 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b), 그리고 제3 게이트 전극(124c)에 게이트 온 신호가 인가되어, 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qb), 그리고 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 된다. 이에 따라 데이터선(171)에 인가된 데이터 전압은 턴 온 된 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통해 각각 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)에 인가된다. 이 때, 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)에는 동일한 크기의 전압이 인가된다. 하지만, 제2 부화소 전극(191b)에 인가된 전압은 제2 스위칭 소자(Qb)와 직렬 연결되어 있는 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 분압된다. 따라서, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압은 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 전압보다 더 작게된다.
- [0063] 다시, 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역은 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)이 위치하는 제1 영역(R1), 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 일부분과 제2 부화소 전극(191b)의 일부분이 중첩하는 제2 영역(R2), 그리고 제2 부화소 전극(191b)의 일부분이 위치하는 제3 영역(R3)으로 이루어진다.
- [0064] 제1 영역(R1), 제2 영역(R2), 그리고 제3 영역(R3)은 각기 네 개의 부영역으로 이루어진다.
- [0065] 제2 영역(R2)의 면적은 제1 영역(R1)의 면적의 약 두 배일 수 있고, 제3 영역(R3)의 면적은 제2 영역(R2)의 면적의 약 두 배일 수 있다.
- [0066] 그러면, 도 5 내지 도 7을 참고하여, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역이 포함하는 제1 영역(R1), 제2 영역(R2), 그리고 제3 영역(R3)에 대하여 설명한다.
- [0067] 도 5를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제1 영역(R1)은 하부 표시판(100)에 위치하고, 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)의 확장부(193)에 연결되어 있는 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)과 상부 표시판(200)에 위치하는 공통 전극(270)이 전기장을 생성한다. 이 때, 제1 부화소 전극(191a)의 제2 부영역(191a2)은 십자형의 줄기부와 서로 다른 네 개의 방향으로 뻗어 있는 복수의 제1 가지 전극을 포함한다. 복수의 제1 가지 전극은 게이트선(121)을 기준으로 약 40도 내지 약 45도 기울어질 수 있다. 복수의 제1 가지 전극의 가장 자리에 의해 발생하는 프린지 필드에 의하여, 제1 영역(R1)에 위치하는 액정층(3)의 액정 분자들은 서로 다른 네 개의 방향으로 놓게 된다. 보다 구체적으로, 복수의 제1 가지 전극에 의한 프린지 필드의 수평 성분은 복수의 제1 가지 전극의 변에 거의 수평하기 때문에, 액정 분자들은 복수의 제1 가지 전극의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어진다.
- [0068] 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제2 영역(R2)은 하부 표시판(100)에 위치하는 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역과 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)이 서로 중첩한다. 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장과 함께, 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역의 복수의 제2 가지 전극들 사이에 위치하는 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1)과 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장, 그리고 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역과 제1 부화소 전극(191a)의 제1 부영역(191a1) 사이에 형성되는 전기장에 의하여, 액정층(3)의 액정 분자가 배열되게 된다.
- [0069] 다음으로 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제3 영역(R3)은 하부 표시판(100)에 위치하는 제2 부화소 전극(191b)의 제4 부영역과 상부 표시판(200)에 위치하는 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성한다. 이 때, 제2 부화소 전극(191b)의 제4 부영역의 일부분은 통관 형태이고 나머지는 복수의 제3 가지 전극을 포함한다. 이처럼 통관 형태의 제2 부화소 전극(191b)을 포함함으로써, 액정 표시 장치의 투과율을 높일 수 있다. 통관 형태의 제2 부화소 전극(191b)에 대응하는 위치에 위치하는 액정 분자는 복

수의 제2 가지 전극과 복수의 제3 가지 전극에 의해 형성되는 프린지 필드에 의해 서로 다른 방향으로 놓는 액정 분자의 영향을 받아, 복수의 제2 가지 전극 및 복수의 제3 가지 전극의 길이 방향으로 놓게 된다.

[0070] 앞서 설명하였듯이, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 제2 전압의 크기는 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 제1 전압의 크기보다 작다.

[0071] 따라서, 제1 영역(R1)에 위치하는 액정층에 가해지는 전기장의 세기가 가장 크고, 제3 영역(R3)에 위치하는 액정층에 가해지는 전기장의 세기가 가장 작다. 제2 영역(R2)에는 제2 부화소 전극(191b)의 아래쪽에 위치하는 제1 부화소 전극(191a)의 전기장의 영향이 존재하기 때문에, 제2 영역(R2)에 위치하는 액정층에 가해지는 전기장의 세기는 제1 영역(R1)에 위치하는 액정층에 가해지는 전기장의 세기보다는 작고, 제3 영역(R3)에 위치하는 액정층에 가해지는 전기장의 세기보다는 크게 된다.

[0072] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하나의 화소 영역을 상대적으로 높은 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극이 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극의 일부분과 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극의 일부분이 절연막을 사이에 두고 중첩하는 제2 영역, 그리고 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극이 위치하는 제3 영역으로 구분한다. 따라서, 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역에 대응하는 액정 분자들에 가해지는 전기장의 세기가 다르게 되어, 액정 분자들이 기울어지는 각도가 다르게 되고, 이에 따라 각 영역의 휘도가 달라진다. 이처럼, 하나의 화소 영역을 서로 다른 휘도를 가지는 3개의 영역으로 구분하게 되면, 계조에 따른 투과율의 변화를 완만하게 조절함으로써, 측면에서 저계조와 고계조에서도 계조 변화에 따라 투과율이 급격히 변화하는 것을 방지함으로써, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조와 고계조에서도 정확한 계조 표현이 가능하다.

[0073] 그러면, 도 8을 참고하여, 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 8은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 액정 장치의 전압에 따른 투과율을 나타내는 그래프이다.

[0074] 본 실험예에서는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 크기를 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 전압보다 작은 경우, 그리고 이와 달리, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 크기를 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 전압보다 큰 경우에 대하여, 제1 영역(R1)의 전압에 따른 투과율 변화(H)와 제3 영역(R3)의 전압에 따른 투과율 변화(L)와 함께 제2 영역(R2)의 전압에 따른 투과율 변화(C1, C2)를 측정하여, 그래프에 나타내었다.

[0075] 도 8을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 크기를 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 전압보다 작은 경우, 제2 영역(R2)의 전압에 따른 투과율 변화(C1) 그래프는 제1 영역(R1)의 전압에 따른 투과율 변화(H) 그래프와 제3 영역(R3)의 전압에 따른 투과율 변화(L) 그래프 사이에 위치한다. 그러나, 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 크기를 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 전압보다 큰 경우(C2), 제2 영역(R2)의 전압에 따른 투과율 변화(C2) 그래프를 참고하면, 제2 영역(R2)의 전압에 대한 투과율 값은 오히려, 제1 영역(R1)의 전압에 따른 투과율의 값보다 조금 크고, 그 차이가 거의 없다.

[0076] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 제2 영역(R2)의 아래쪽에 상대적으로 높은 전압이 인가되는 제1 부화소 전극(191a)의 일부를 배치하고, 제2 영역(R2)의 위쪽에 상대적으로 낮은 전압이 인가되는 제2 부화소 전극(191b)의 일부를 배치하여, 서로 중첩하게 함으로써, 같은 전압 값에 대하여, 투과율이 서로 다른 세 개의 영역으로 구분할 수 있음을 알 수 있었고, 세 영역의 투과율 변화가 순차적으로 발생함을 알 수 있었다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 하나의 화소 영역을 서로 다른 휘도를 가지고, 그 휘도가 순차적으로 변화하는 세 개의 영역으로 구분할 수 있음을 알 수 있었다.

[0077] 또한, 하나의 화소 영역을 이루는 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역이 서로 이격되지 않고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극의 일부분과 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극의 일부분이 서로 중첩하기 때문에, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극 사이의 영역에서 발생할 수 있는 투과율 저하를 방지할 수 있어, 전체 투과율이 증가하게 된다.

[0078] 그러면, 도 9 내지 도 15를 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 9는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다. 도 10은 도 9의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 배치도이다. 도 11은 도 9의 액정 표시 장치의 절연막의 일부를 도시한 배치도이다. 도 12는 도 9의 액정 표시 장치의 제2 부화소 전극의 배치도이다. 도 13은 도 9의 액정 표시 장치를 XIII-XIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 14는 도 9의 액정 표시 장치를 XIV-XIV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 15는 도 8의 액정 표시 장치를 XV-XV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

- [0079] 도 9 내지 도 15를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1 내지 도 7을 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 유사하다. 동일한 도면 부호에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0080] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞서 도 1 내지 도 7을 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 유사하게, 하나의 화소 영역은 상대적으로 높은 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극이 위치하는 제1 영역(R1), 제1 부화소 전극의 일부분과 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극의 일부분이 절연막을 사이에 두고 중첩하는 제2 영역(R2), 그리고 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극이 위치하는 제3 영역(R3)으로 구분한다. 제2 영역(R2)의 면적은 제1 영역(R1)의 면적의 약 두 배일 수 있고, 제3 영역(R3)의 면적은 제2 영역(R2)의 면적의 약 두 배일 수 있다.
- [0081] 도 9과 도 10을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1 내지 도 7을 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치와는 달리, 제1 부화소 전극(191a)은 제1 부영역(191a1)과 제2 부영역(191a2)으로 나뉘어 지지 않는다. 또한, 제1 부화소 전극(191a)은 화소의 중앙 부분에 주로 위치하는 통관 형태를 가진다.
- [0082] 또한, 도 9과 함께 도 11을 참고하면, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이에 위치하는 절연막인 제2 보호막(180b)에는 복수의 개구부(83)가 형성되어 있다. 복수의 개구부(83)는 화소 중앙 부분에 위치하고 네 개의 직각 삼각 형태가 모여 있는 형태로, 전체 외각부분은 마름모와 유사한 형태를 가진다.
- [0083] 도 13을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제1 영역(R1)은 하부 표시판(100)에 위치하고, 상대적으로 높은 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극(191a)과 상부 표시판(200)에 위치하는 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성한다. 이 때, 액정 분자는 제2 보호막(180b)에 형성된 개구부(83)에 의하여 서로 다른 네 개의 방향으로 기울어지게 된다. 보다 구체적으로, 도 9, 도 10, 도 11 및 도 13을 참고하면, 제2 보호막(180b)에는 복수의 개구부(83)에 의하여, 제1 부화소 전극(191a) 위에 위치하는 액정 분자(31)는 개구부(83)의 가장 자리와 직각을 이루는 방향으로 기울어지게 된다.
- [0084] 도 9과 함께 도 12를 참고하면, 제2 부화소 전극(191b) 중 제1 부화소 전극(191a)과 중첩하는 제3 부영역은 서로 다른 네 개의 방향으로 뻗어 있는 복수의 제2 가지 전극(194a)을 포함하지만, 제2 부화소 전극(191b) 중 제1 부화소 전극(191a) 전극과 중첩하지 않는 제2 부화소 전극(191b)의 제4 부영역(194b)은 통관 형태이고, 화소 영역의 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부(92)를 가진다. 제2 부화소 전극(191b)의 제4 부영역(194b)에 위치하는 액정 분자들은 제2 가지 전극들(194a)의 길이 방향과 평행한 방향으로 기울어지는 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역에 대응하는 위치하는 액정 분자들이 영향을 받고, 제2 부화소 전극(191b)의 외곽 가장 자리에 의해 형성되는 프린지 필드의 영향을 받기 때문에, 제2 가지 전극들의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어지게 된다.
- [0085] 이 때, 제2 부화소 전극(191b)의 가장 자리를 따라 형성되어 있는 절개부(92)는 제2 부화소 전극(191b)의 가장 자리에 형성되는 프린지 필드의 영향을 줄여 화소 영역의 가장 자리에 위치하는 액정 분자들이 화소 영역의 가장 자리와 직각을 이루는 방향으로 눕는 것을 방지하여, 투과율 감소를 줄인다.
- [0086] 도 14를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제2 영역(R2)은 하부 표시판(100)에 위치하는 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역과 제1 부화소 전극(191a)의 일부분이 서로 중첩한다. 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장과 함께, 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역의 복수의 제2 가지 전극들 사이에 위치하는 제1 부화소 전극(191a)과 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장, 그리고 제2 부화소 전극(191b)의 제3 부영역과 제1 부화소 전극(191a) 사이에 형성되는 전기장에 의하여, 액정층(3)의 액정 분자가 배열되게 된다.
- [0087] 다음으로, 도 15를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제3 영역(R3)은 하부 표시판(100)에 위치하는 제2 부화소 전극(191b)과 상부 표시판(200)에 위치하는 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성한다.
- [0088] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하나의 화소 영역을 상대적으로 높은 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극이 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극의 일부분과 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극의 일부분이 절연막을 사이에 두고 중첩하는 제2 영역, 그리고 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극이 위치하는 제3 영역으로 구분한다. 따라서, 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역에 대응하는 액정 분자들에 가해지는 전기장의 세기가 다르게 되어, 액정 분자들이 기울어지는 각도가 다르게 되고, 이에 따라 각 영역의 휘도가 달라진다. 이처럼, 하나의 화소 영역을 서로 다른 휘도를 가지는 3개의 영역으로 구분하게 되면,

계조에 따른 투과율의 변화를 완만하게 조절함으로써, 측면에서 저계조와 고계조에서도 계조 변화에 따라 투과율이 급격히 변화하는 것을 방지함으로써, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조와 고계조에서도 정확한 계조 표현이 가능하다.

- [0089] 또한, 하나의 화소 영역을 이루는 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역이 서로 이격되지 않고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극의 일부분과 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극의 일부분이 서로 중첩하기 때문에, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극 사이의 영역에서 발생할 수 있는 투과율 저하를 방지할 수 있어, 전체 투과율이 증가하게 된다.
- [0090] 앞서 도 1 내지 도 7을 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 많은 특징들은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 모두 적용 가능하다.
- [0091] 그러면, 도 16 내지 도 22를 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 16은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다. 도 17은 도 16의 액정 표시 장치의 제1 부화소 전극의 배치도이다. 도 18은 도 16의 액정 표시 장치의 절연막의 일부를 도시한 배치도이다. 도 18은 도 16의 액정 표시 장치의 절연막의 일부를 도시한 배치도이다. 도 19는 도 16의 액정 표시 장치의 제2 부화소 전극의 배치도이다. 도 20은 도 16의 액정 표시 장치를 XX-XX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 21은 도 16의 액정 표시 장치를 XXI-XXI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 22는 도 16의 액정 표시 장치를 XXII-XXII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0092] 도 16 내지 도 22를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞서 도 1 내지 도 7을 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치, 그리고 도 9 내지 도 15를 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 유사하다. 동일한 도면 부호에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0093] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞서 도 1 내지 도 7을 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 유사하게, 하나의 화소 영역은 상대적으로 높은 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극이 위치하는 제1 영역(R1), 제1 부화소 전극의 일부분과 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극의 일부분이 절연막을 사이에 두고 중첩하는 제2 영역(R2), 그리고 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극이 위치하는 제3 영역(R3)으로 구분한다. 제2 영역(R2)의 면적은 제1 영역(R1)의 면적의 약 두 배일 수 있고, 제3 영역(R3)의 면적은 제2 영역(R2)의 면적의 약 두 배일 수 있다.
- [0094] 도 16 및 도 17을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1 내지 도 7을 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치와는 달리, 제1 부화소 전극(191a)은 제1 부영역(191a1)과 제2 부영역(191a2)으로 나뉘어 지지 않고 제1 부화소 전극(191a)은 화소의 중앙 부분에 주로 위치하는 통판 형태를 가진다.
- [0095] 도 16과 함께 도 18을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 9 내지 도 15에 도시한 실시예와 유사하게, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이에 위치하는 절연막인 제2 보호막(180b)에는 복수의 개구부(83)가 형성되어 있다. 복수의 개구부(83)는 화소 중앙 부분에 위치하고 네 개의 직각 삼각 형태가 모여 있는 형태로, 전체 외각부분은 마름모와 유사한 형태를 가진다.
- [0096] 도 16과 함께 도 19를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 일부분과 중첩하는 영역뿐만 아니라 나머지 영역에도 복수의 제4 가지 전극(194c)을 포함한다. 따라서, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)이 중첩하는 제2 영역(R2)뿐만 아니라, 제2 부화소 전극(191b)만 위치하는 제3 영역(R3)에 위치하는 액정 분자들은 모두 제4 가지 전극에 의해 형성되는 프린지 필드의 영향으로 제4 가지 전극의 길이 방향과 평행한 방향으로 기울어지게 된다.
- [0097] 도 20을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제1 영역(R1)은 하부 표시판(100)에 위치하고, 상대적으로 높은 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극(191a)과 상부 표시판(200)에 위치하는 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성한다. 이 때, 액정 분자는 제2 보호막(180b)에 형성된 개구부(83)에 의하여 서로 다른 네 개의 방향으로 기울어지게 된다. 구체적으로, 도 15, 도 16, 도 17 및 도 19를 참고하면, 제2 보호막(180b)에는 복수의 개구부(83)에 의하여, 제1 부화소 전극(191a) 위에 위치하는 액정 분자(31)는 개구부(83)의 가장 자리와 직각을 이루는 방향으로 기울어지게 되어, 액정 분자(31)가 기울어지는 방향이 서로 다른 복수의 영역을 포함한다.
- [0098] 도 21을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제2 영역(R2)은 하부 표시판(100)에 위치하는 제2 부화소 전극(191b)의 일부분과 제1 부화소 전극(191a)의 일부분이 서로 중첩한다. 제2 부화소 전극(191b)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장과 함께, 제2 부화소 전극(191b)의 복수

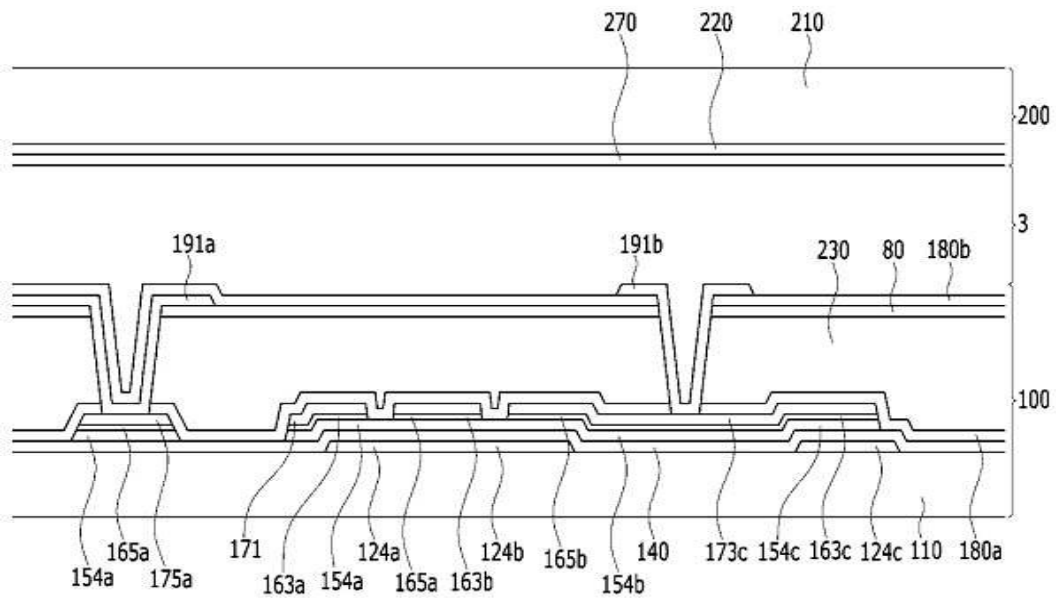
의 제4 가지 전극들 사이에 위치하는 제1 부화소 전극(191a)과 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장, 그리고 제2 부화소 전극(191b)의 복수의 제4 가지 전극과 제1 부화소 전극(191a) 사이에 형성되는 전기장에 의하여, 액정층(3)의 액정 분자가 배열되게 된다.

- [0099] 도 22를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소 영역의 제3 영역(R3)은 하부 표시판(100)에 위치하는 제2 부화소 전극(191b)과 상부 표시판(200)에 위치하는 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성한다.
- [0100] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하나의 화소 영역을 상대적으로 높은 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극이 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극의 일부분과 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극의 일부분이 절연막을 사이에 두고 중첩하는 제2 영역, 그리고 상대적으로 낮은 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극이 위치하는 제3 영역으로 구분한다. 따라서, 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역에 대응하는 액정 분자들에 가해지는 전기장의 세기가 다르게 되어, 액정 분자들이 기울어지는 각도가 다르게 되고, 이에 따라 각 영역의 휘도가 달라진다. 이처럼, 하나의 화소 영역을 서로 다른 휘도를 가지는 3개의 영역으로 구분하게 되면, 계조에 따른 투과율의 변화를 완만하게 조절함으로써, 측면에서 저계조와 고계조에서도 계조 변화에 따라 투과율이 급격히 변화하는 것을 방지함으로써, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조와 고계조에서도 정확한 계조 표현이 가능하다.
- [0101] 또한, 하나의 화소 영역을 이루는 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역이 서로 이격되지 않고, 제1 전압이 인가되는 제1 부화소 전극의 일부분과 제2 전압이 인가되는 제2 부화소 전극의 일부분이 서로 중첩하기 때문에, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극 사이의 영역에서 발생할 수 있는 투과율 저하를 방지할 수 있어, 전체 투과율이 증가하게 된다.
- [0102] 앞서 도 1 내지 도 7을 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치, 그리고 도 9 내지 도 15를 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 많은 특징들은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 모두 적용 가능하다.
- [0103] 그러면, 도 23 내지 도 25를 참고하여, 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 밝기 변화에 대하여 설명한다. 도 22 내지 도 25는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 밝기 변화를 도시한 전자현미경 사진이다.
- [0104] 본 실험예에서는 도 1, 도 9, 그리고 도 16에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 후, 액정층에 가해지는 전기장의 세기를 변화시키면서, 하나의 화소의 밝기를 전자 현미경 사진으로 나타내었다.
- [0105] 도 23은 도 1에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 결과를 나타내고, 도 24는 도 9에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 결과를 나타내고, 그리고 도 25는 도 16에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 결과를 나타낸다.
- [0106] 도 23 내지 도 25를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층에 가해지는 전기장의 세기가 커질수록, 제1 부화소 전극만 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극이 중첩하는 제2 영역, 그리고 제2 부화소 전극만 위치하는 제3 영역 순으로 밝기가 증가함을 알 수 있었다. 또한, 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역의 투과율 변화가 잘 나타남을 알 수 있었다.
- [0107] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 부화소 전극만 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극이 중첩하는 제2 영역, 그리고 제2 부화소 전극만 위치하는 제3 영역과 같이, 투과율이 다른 세 개의 부영역을 형성함으로써, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 조절할 수 있음을 알 수 있었다.
- [0108] 그러면, 도 26을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 계조에 따른 투과율 변화에 대하여 설명한다. 도 26은 본 발명의 다른 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 계조에 따른 투과율 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0109] 본 실험예에서는 기존의 액정 표시 장치와 같이, 하나의 화소 영역을 제1 부화소 전극이 위치하는 영역과 제2 부화소 전극이 위치하는 영역으로 형성한 제1 경우와 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 하나의 화소 영역을 제1 부화소 전극만 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극이 중첩하는 제2 영역, 그리고 제2 부화소 전극만 위치하는 제3 영역으로 형성한 제2 경우에 대하여, 액정 표시 장치의 정면에서의 계조에 따른 투과율 변화(A)와 액정 표시 장치의 측면에서의 계조에 따른 투과율 변화(B1, B2)를 비교하였다. 도 26에서, 제1 경우에 대한 액정 표시 장치의 측면에서의 계조에 따른 투과율 변화는 B1으로 나타내었고, 제2 경우에 대한 액정 표시 장치의 측면에서의 계조에 따른 투과율 변화는 B2로 나타내었다.
- [0110] 도 26을 참고하면, 기존의 액정 표시 장치와 같이, 하나의 화소 영역을 제1 부화소 전극이 위치하는 영역과 제2

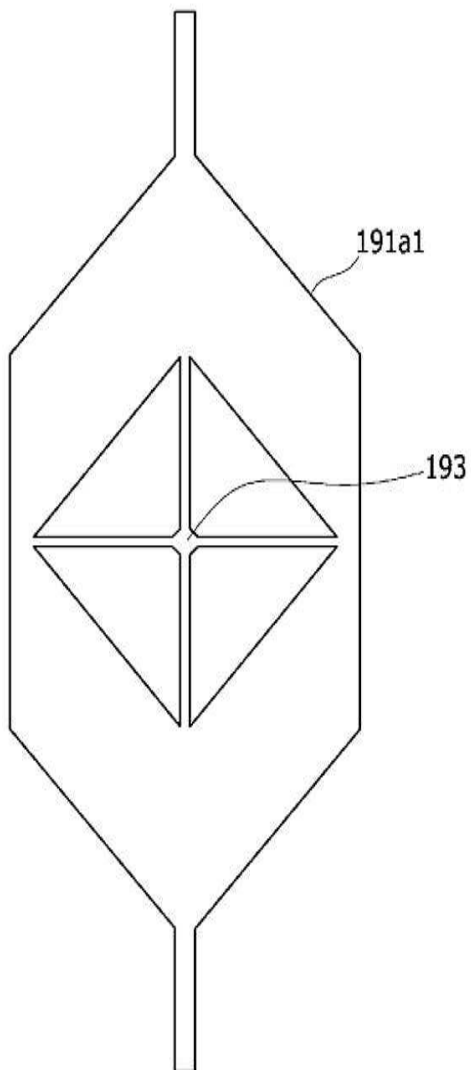
부화소 전극이 위치하는 영역으로 형성한 제1 경우의 액정 표시 장치의 측면에서의 계조에 따른 투과율 변화(B1)에 비하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 하나의 화소 영역을 제1 부화소 전극만 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극이 중첩하는 제2 영역, 그리고 제2 부화소 전극만 위치하는 제3 영역으로 형성한 제2 경우의 액정 표시 장치의 측면에서의 계조에 따른 투과율 변화(B2)는 액정 표시 장치의 정면에서의 계조에 따른 투과율 변화(A)와 더욱 가까움을 알 수 있었다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 하나의 화소 영역을 제1 부화소 전극만 위치하는 제1 영역, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극이 중첩하는 제2 영역, 그리고 제2 부화소 전극만 위치하는 제3 영역으로 형성한 제2 경우, 저계조와 고계조에 걸쳐, 투과율이 완만하게 증가하였으며, 제1 경우와는 달리 저계조나 중간 계조에서 투과율이 급하게 증가하거나, 고계조에서 투과율이 급하게 감소하지 않았음을 알 수 있었다. 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 계조 변화에 따라 투과율 변화가 완만하여, 정확한 계조 표현이 가능함을 알 수 있었다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 계조 표현이 어려워질 때 발생할 수 있는 화질의 저하를 방지할 수 있다.

[0111] 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.

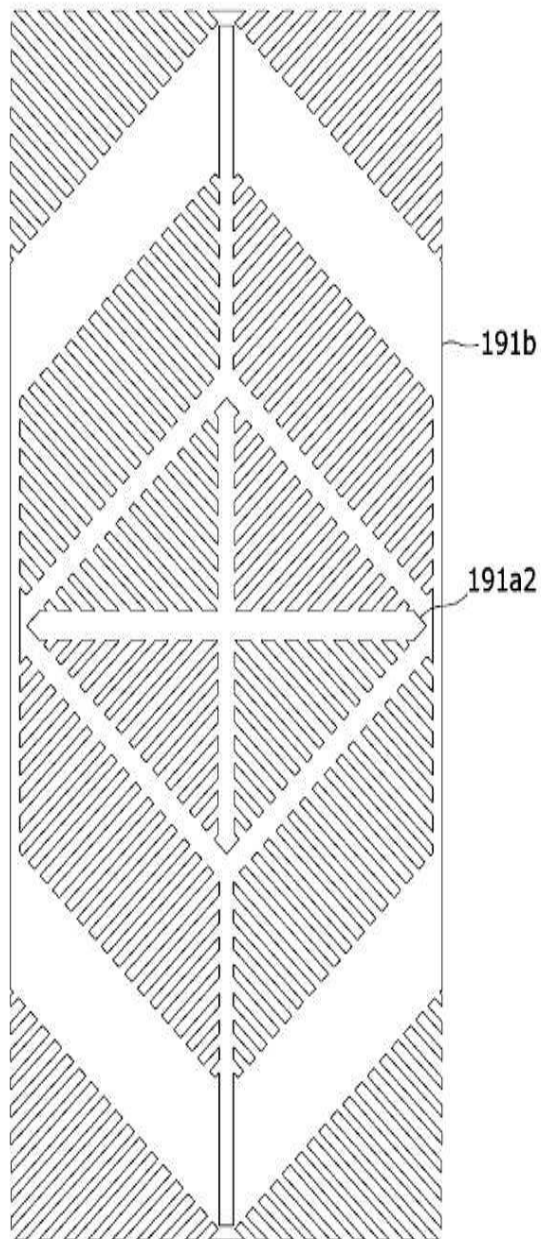
도면2



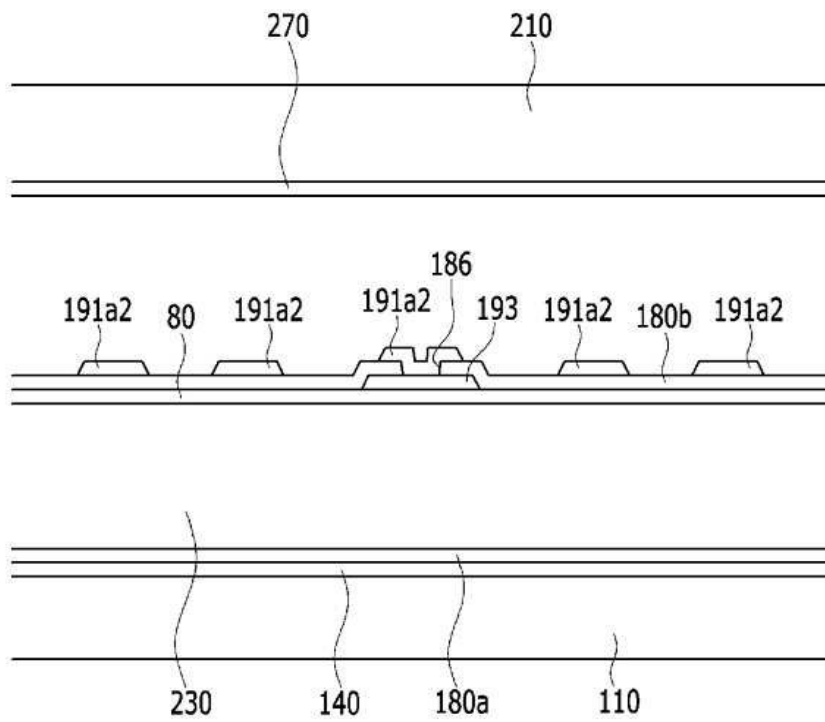
도면3



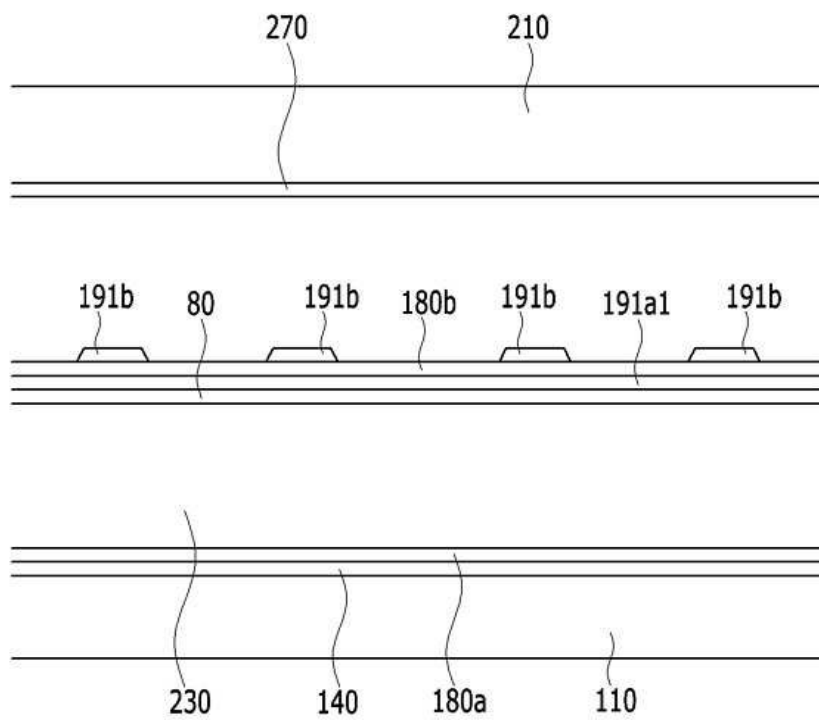
도면4



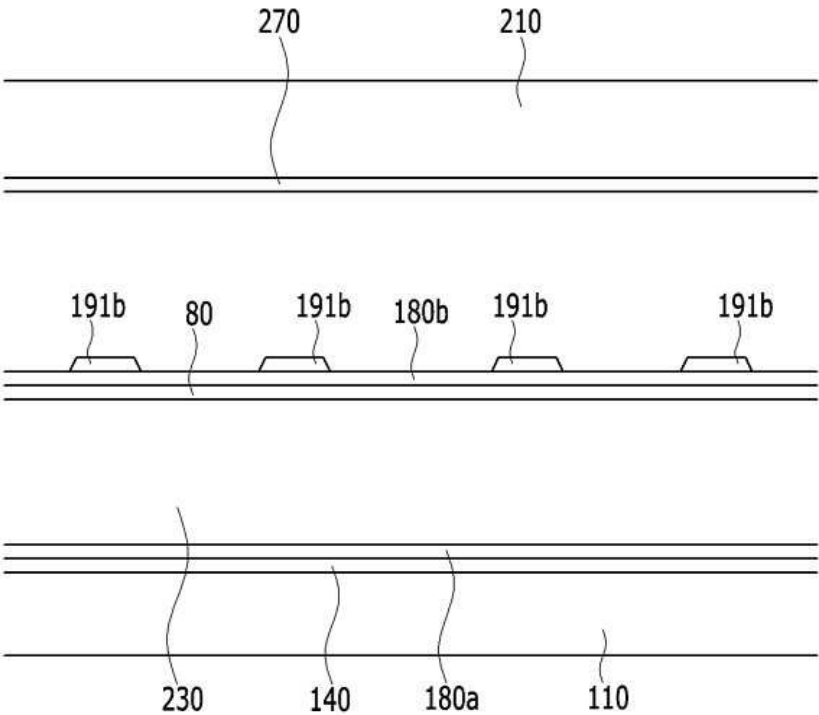
도면5



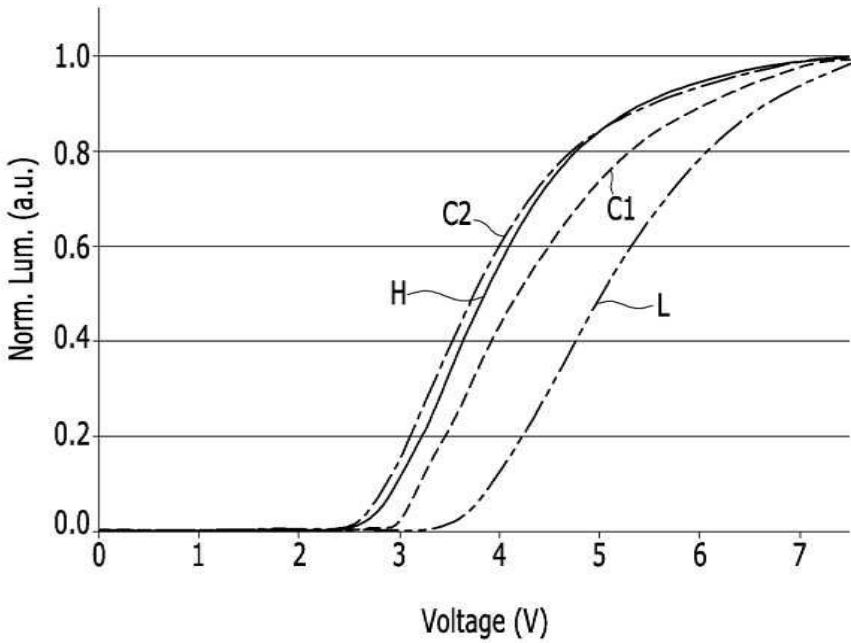
도면6



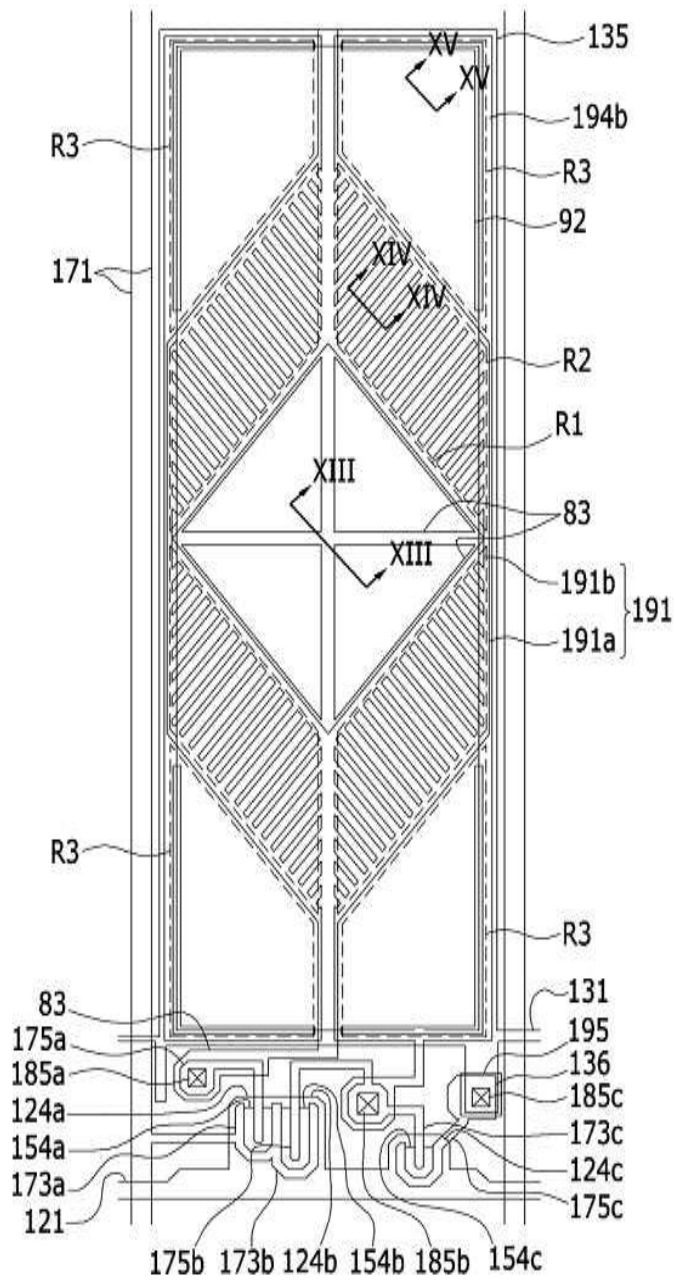
도면7



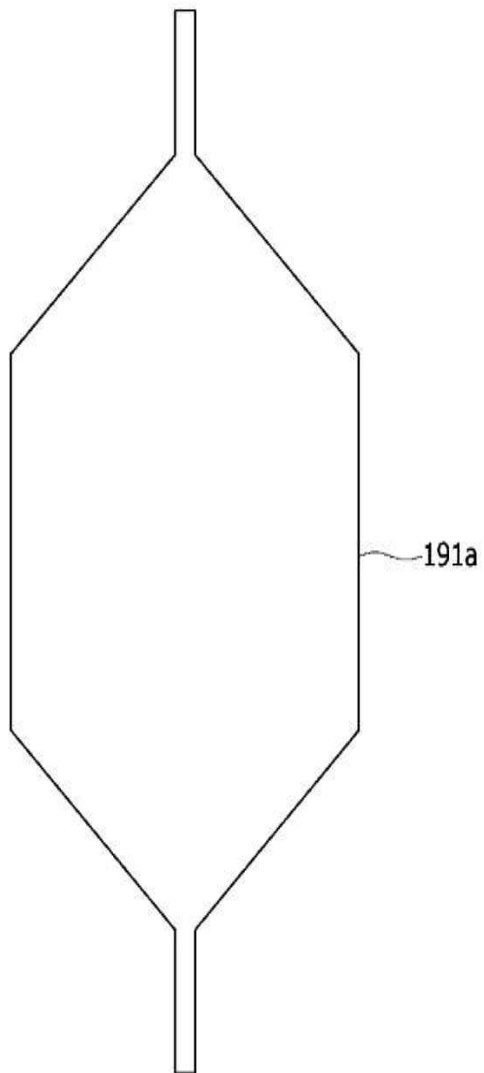
도면8



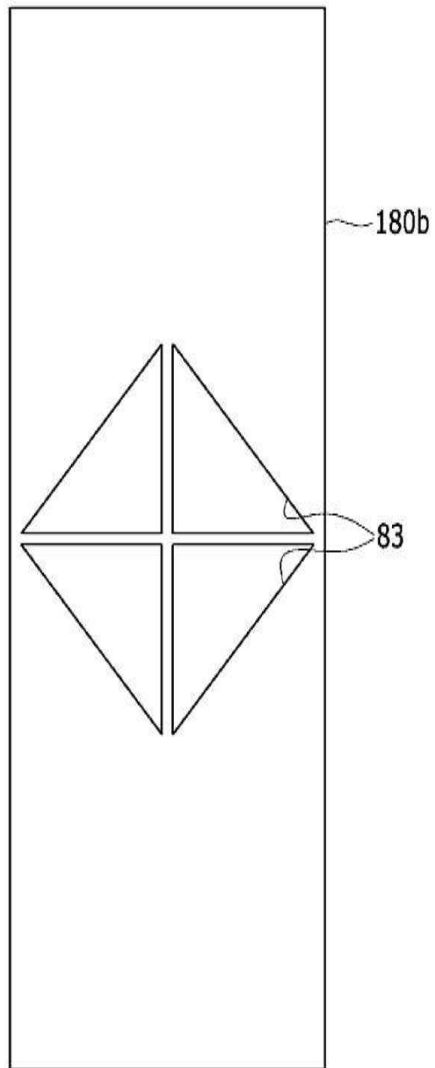
도면9



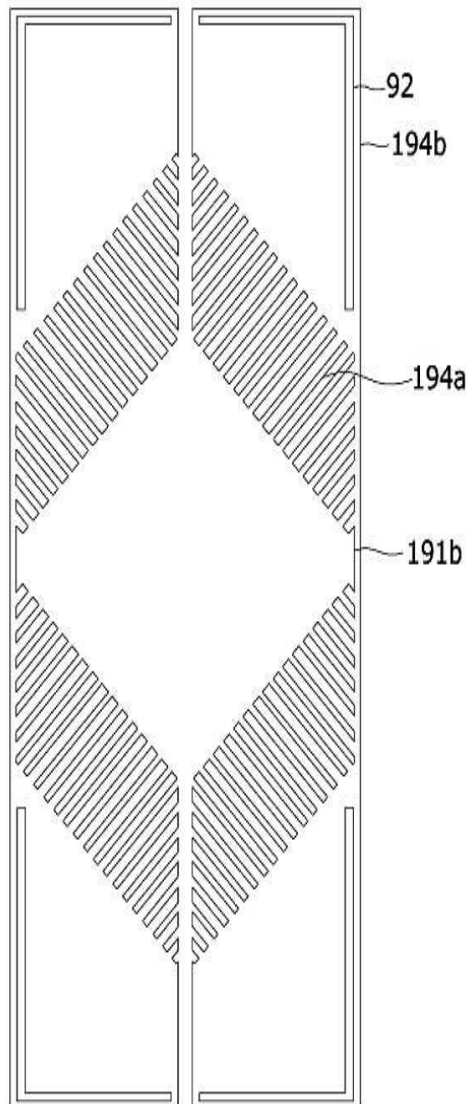
도면10



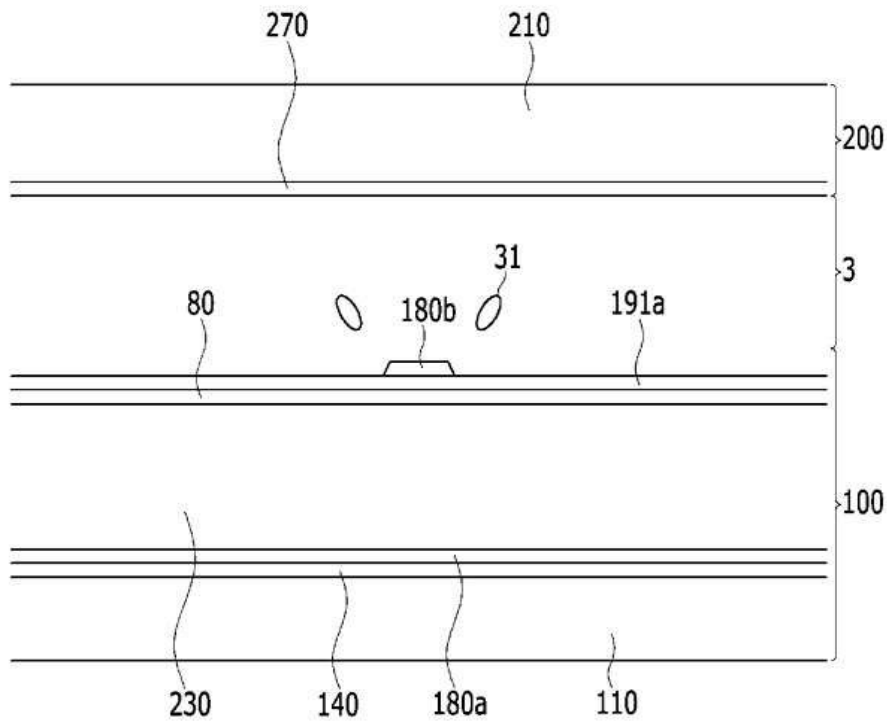
도면11



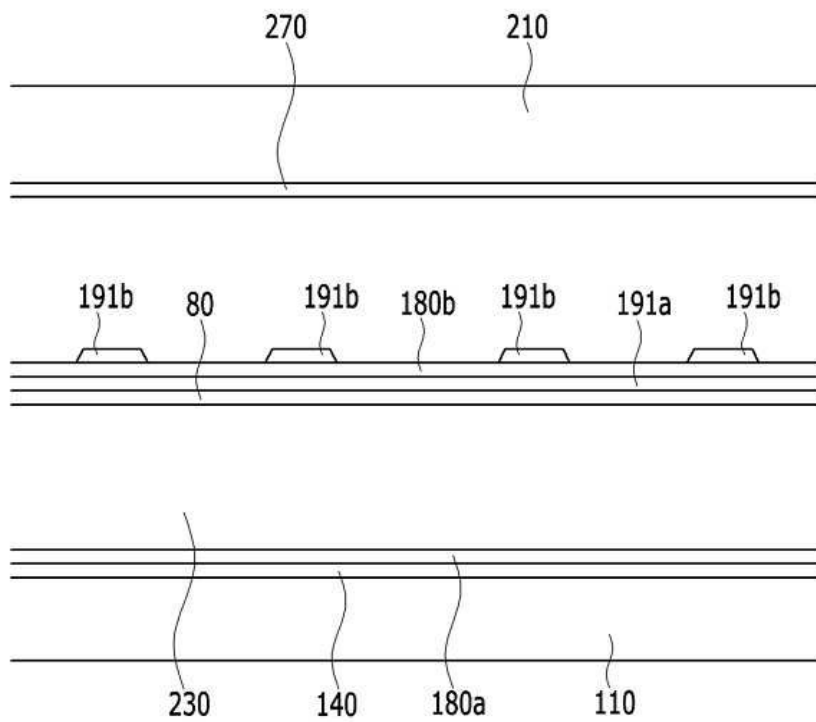
도면12



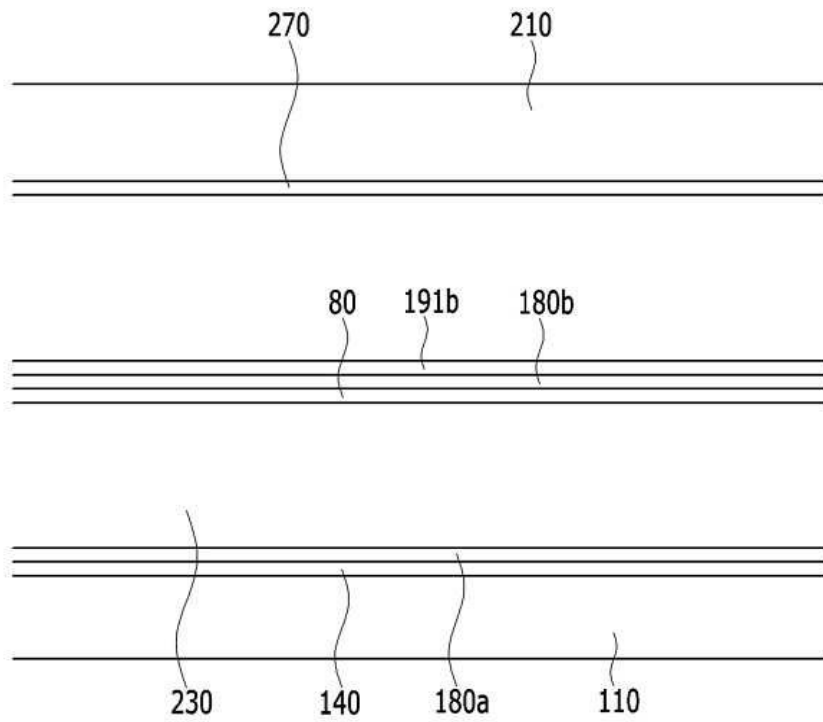
도면13



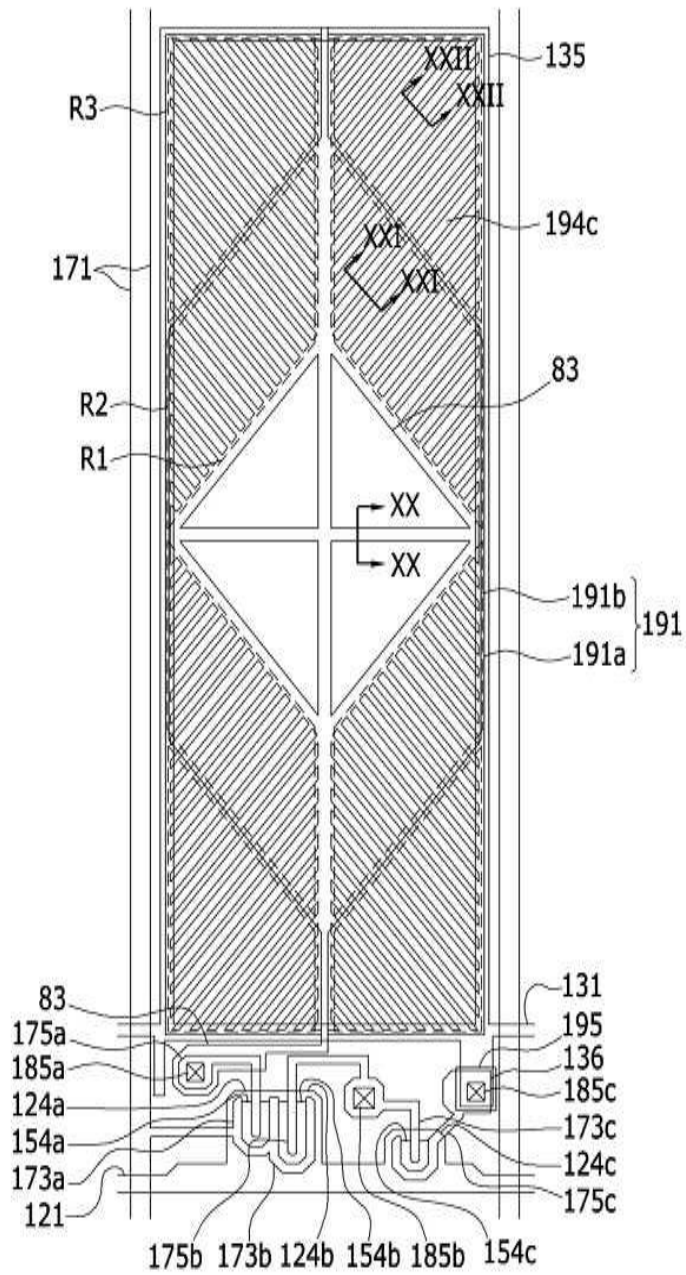
도면14



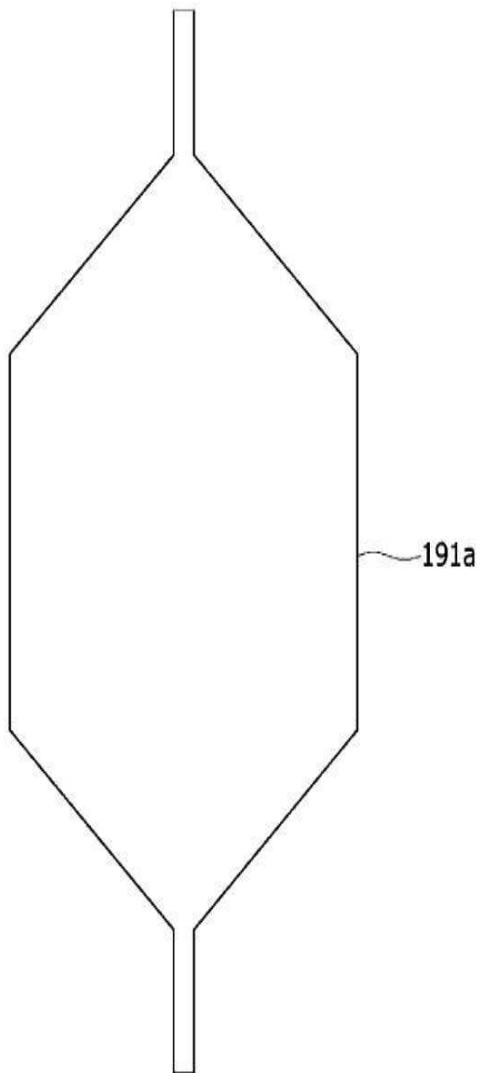
도면15



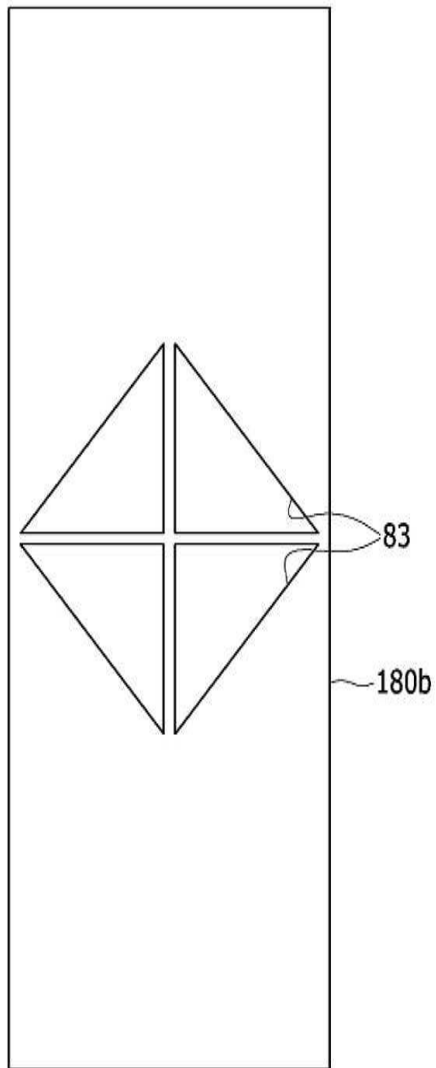
도면16



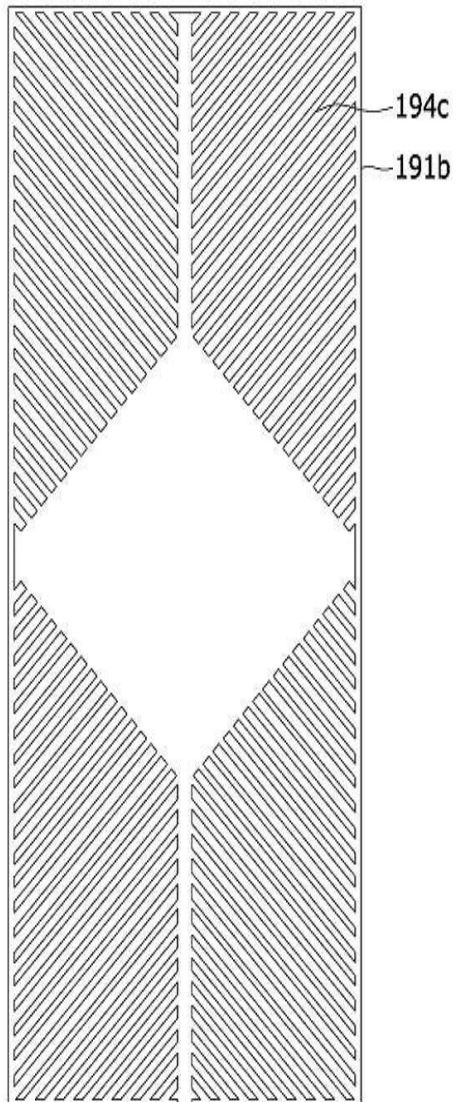
도면17



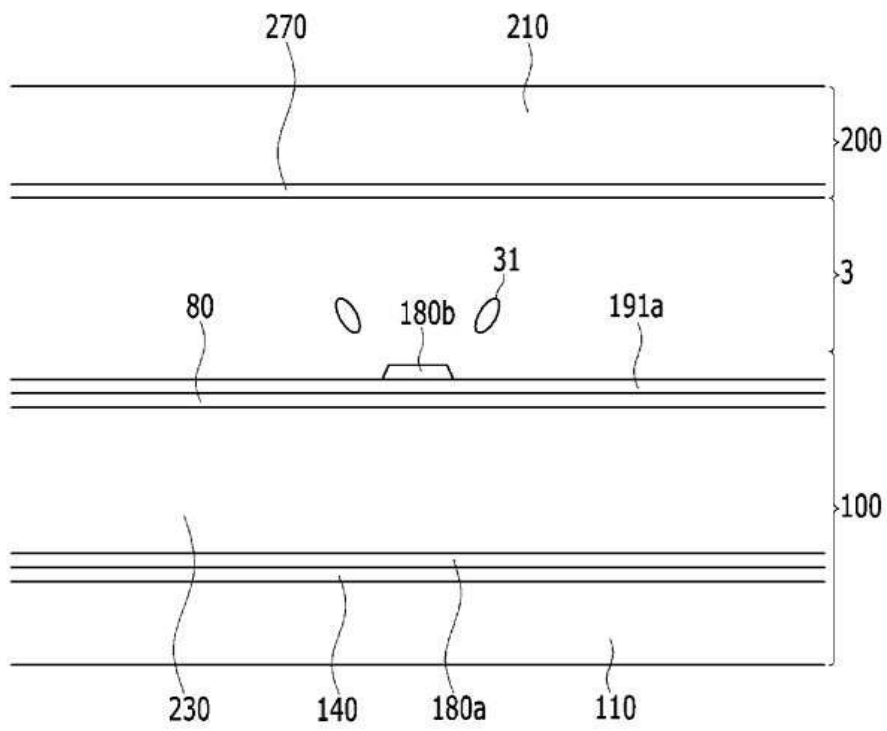
도면18



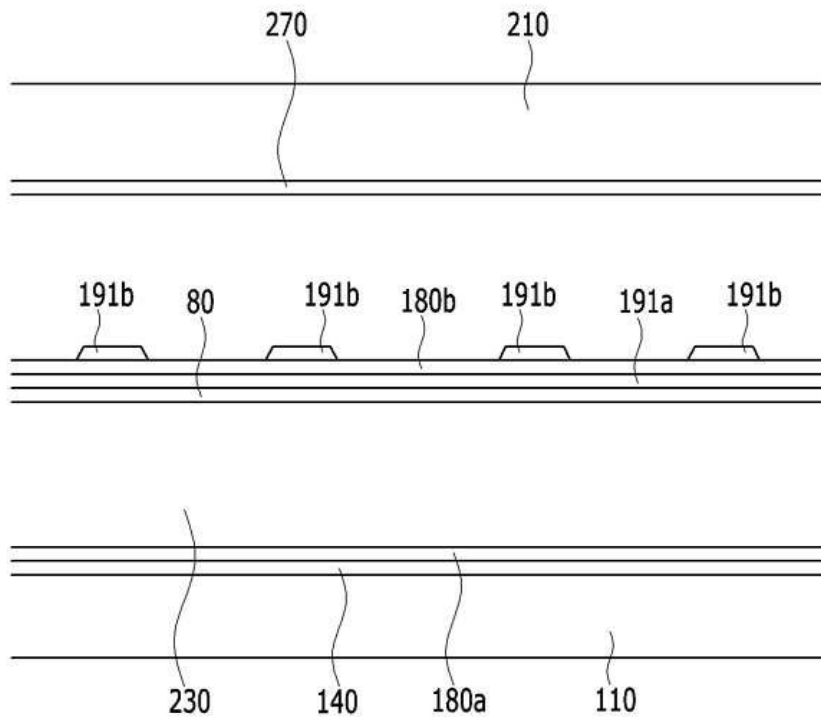
도면19



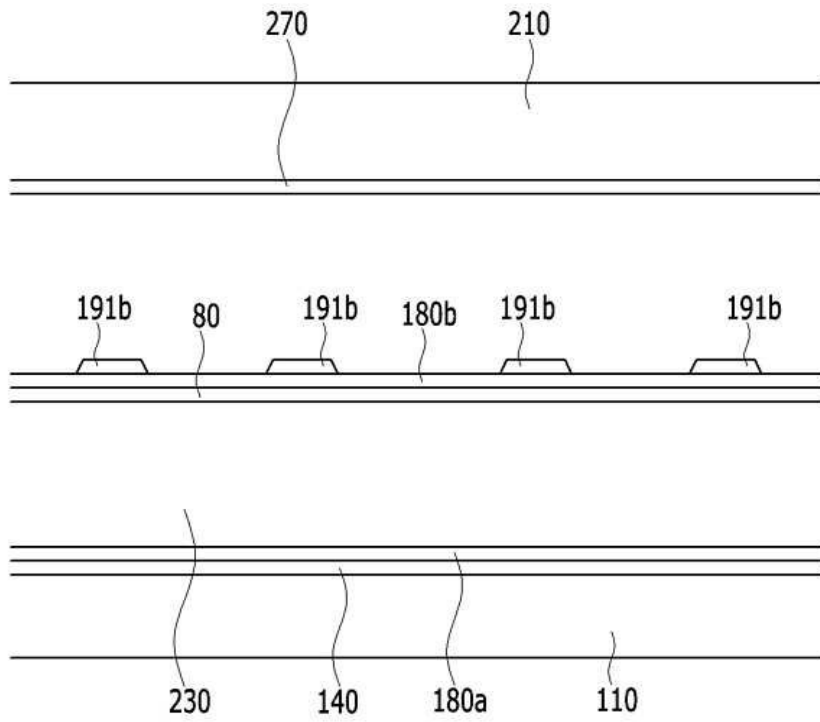
도면20



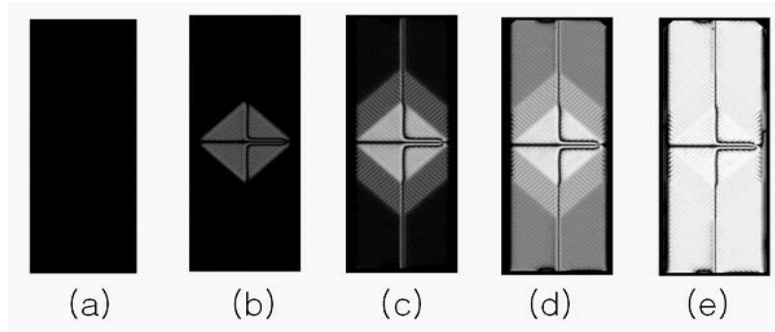
도면21



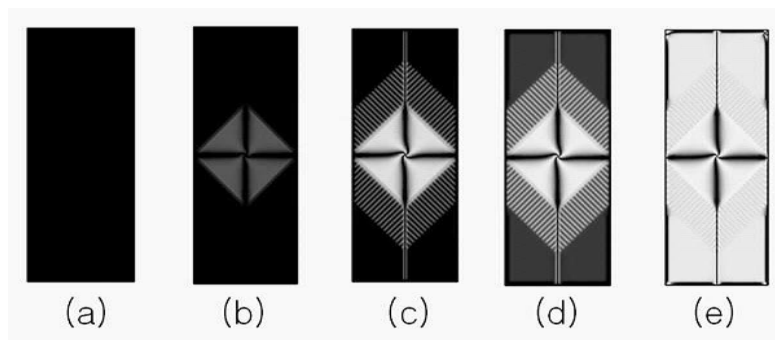
도면22



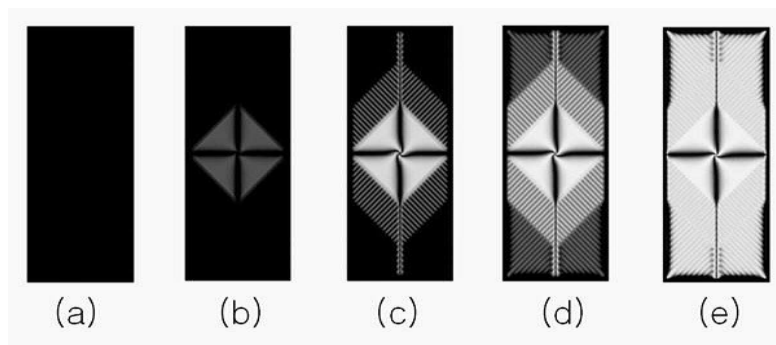
도면23



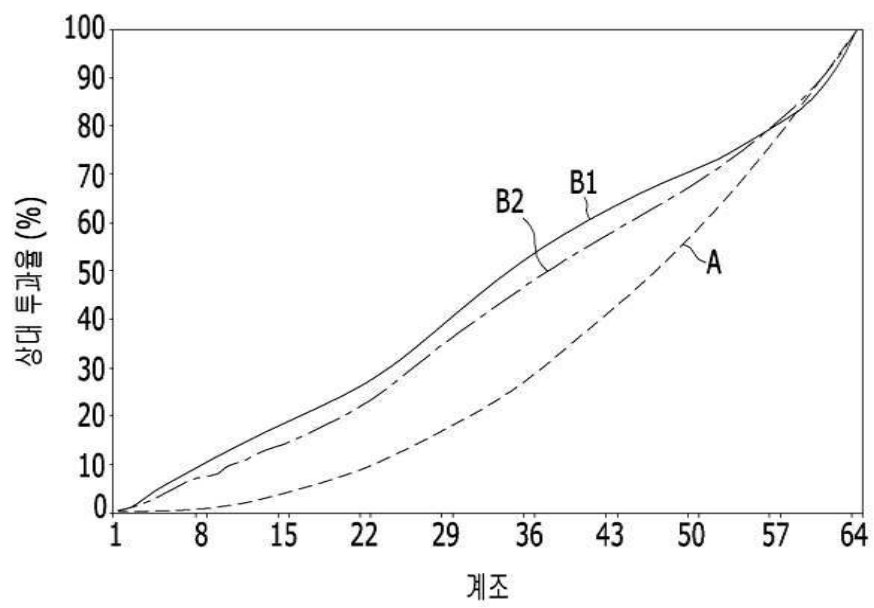
도면24



도면25



도면26



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101995919B1	公开(公告)日	2019-07-04
申请号	KR1020130010639	申请日	2013-01-30
[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	김훈 김수정 신기철 양단비 정재훈 한민주 홍지표		
发明人	김훈 김수정 신기철 양단비 정재훈 한민주 홍지표		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/133707 G02F1/134309 G02F1/13624 G02F2001/133742 G02F2001/134345 G02F2001/13712 G02F2203/30 G02F2203/64		
审查员(译)	伏羲琴		
其他公开文献	KR1020140097905A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明示例性实施例的液晶显示器包括：第一基板（110）；第一子像素电极（191a）位于第一基板（110）上并被配置为接收第一电压；第二子像素电极（191b）位于第一基板（110）上并被配置为接收第二电压；绝缘层（180b）位于第一子像素电极（119a）和第二子像素电极（191b）之间；面对第一基板（110）的第二基板（210）；公共电极（270），其位于第二基板（210）上并被配置为接收公共电压。第一子像素电极（191a）的一部分和第二子像素电极（191b）的一部分（194a）隔着绝缘层（180b）彼此重叠，并且第一电压和公共电压之间的差较大。小于第二电压和公共电压之差。

