



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년07월06일
(11) 등록번호 10-1046929
(24) 등록일자 2011년06월30일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0056321

(22) 출원일자 2008년06월16일

심사청구일자 2008년07월07일

(65) 공개번호 10-2009-0130610

(43) 공개일자 2009년12월24일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060072774 A*

KR1020020077008 A*

KR1020070118509 A*

KR1020020002590 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

신용환

경기도 용인시 기흥구 보라동 현대모닝사이드1차
아파트301동 1404호

우화성

경기 수원시 영통구 매탄1동 주공4단지아파트 41
9동107호

정광철

경기도 성남시 수정구 태평1동 7115-4

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 27 항

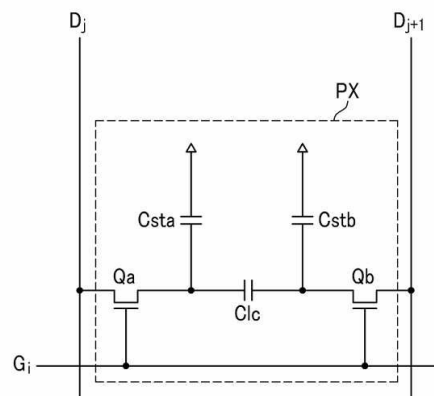
심사관 : 윤성주

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 및 제2 기판, 상기 제1 및 제2 기판 사이에 개재되어 있으며 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며 극성이 서로 다른 제1 및 제2 데이터 전압을 각각 전달하는 제1 및 제2 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 각각 연결되어 있으며 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 화소 전극을 포함하고, 상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 가진다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

서로 마주하는 제1 및 제2 기관,

상기 제1 및 제2 기관 사이에 개재되어 있으며 액정 분자를 포함하는 액정층,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 그리고

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 각각 제1, 제2 및 제3 데이터 전압을 전달하는 제1, 제2 및 제3 데이터선을 포함하고,

상기 제1 및 제2 기관과 상기 액정층은 함께 복수의 화소로 구획되고,

상기 복수의 화소 중 제1 화소는

상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자,

상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고

상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 각각 연결되어 있으며 상기 액정층에 전기장을 생성하는 제1 및 제2 화소 전극을 포함하고,

상기 복수의 화소 중 제2 화소는

상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자,

상기 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고

상기 제3 및 제4 스위칭 소자와 각각 연결되어 있으며 상기 액정층에 전기장을 생성하는 제3 및 제4 화소 전극을 포함하며,

상기 제2 데이터 전압은 계조와 무관하게 제1 레벨 및 제2 레벨을 일정한 주기로 변동하는 액정 표시 장치.

청구항 48

제47항에서,

상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 49

제48항에서,

상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 50

삭제

청구항 51

제47항에서,

상기 제1 레벨은 상기 액정 표시 장치가 이용할 수 있는 최고 전압이며, 상기 제2 레벨은 상기 액정 표시 장치가 이용할 수 있는 최저 전압인 액정 표시 장치.

청구항 52

제47항에서,

상기 주기는 한 프레임인 액정 표시장치.

청구항 53

제47항에서,

상기 제1 내지 제3 데이터선은 동일한 층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 54

제47항에서,

상기 제2 데이터선은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 55

제47항에서,

상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 56

제47항에서,

상기 제1 및 제2 화소 전극은 복수의 가지 전극을 포함하며,

상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극은 교대로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 57

제56항에서,

이웃하는 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극 사이의 거리는 위치에 따라 다른 액정 표시 장치.

청구항 58

제1 부화소 및 제2 부화소를 포함하는 화소,

기판 위에 형성되어있는 게이트선, 그리고

상기 기판 위에 형성되어 있는 제1, 제2 및 제3 데이터선

을 포함하고,

상기 제1 부화소는 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 액정 축전기를 포함하고,

상기 제2 부화소는 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제3 및 제4 스위칭 소자와 연결되어 있는 제2 액정 축전기를 포함하며,

상기 제1 부화소와 상기 제2 부화소는 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가받으며,

상기 제2 데이터선에 인가되는 전압은 계조와 무관하게 제1 레벨 및 제2 레벨을 일정한 주기로 변동하는

액정 표시 장치.

청구항 59

제58항에서,

상기 제1 및 제2 액정 축전기는 양의 유전율 이방성을 가지는 액정층을 포함하는 액정 표시장치.

청구항 60

제59항에서,

상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 61

삭제

청구항 62

제58항에서,

상기 제1 내지 제3 데이터선은 동일한 층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 63

제58항에서,

상기 제2 데이터선은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 64

제58항에서,

상기 기판 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 65

행렬 형태로 배열되어 있으며 제1 부화소 및 제2 부화소를 각각 포함하는 복수의 화소,

기판 위에 형성되어있는 복수의 제1 및 제2 게이트선, 그리고

상기 기판 위에 형성되어 있는 복수의 제1 및 제2 데이터선

을 포함하고,

상기 복수의 화소는 제1 화소를 포함하고,

상기 제1 화소가 포함하는 상기 제1 부화소는 상기 제1 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 액정 축전기를 포함하고,

상기 제1 화소가 포함하는 상기 제2 부화소는 상기 제2 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 제2 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제3 및 제4 스위칭 소자와 연결되어 있는 제2 액정 축전기를 포함하며,

상기 제1 화소가 포함하는 상기 제1 부화소와 상기 제2 부화소는 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가받으며,

상기 제2 데이터선에 인가되는 전압은 제1 레벨 및 제2 레벨을 일정한 주기로 변동하는

액정 표시 장치.

청구항 66

제65항에서,

상기 제1 및 제2 액정 축전기는 양의 유전율 이방성을 가지는 액정층을 포함하는 액정 표시장치.

청구항 67

제66항에서,

상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 68

삭제

청구항 69

제65항에서,

상기 제2 데이터선은 상기 제1 및 제2 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 70

제65항에서,

상기 기판 위에 형성되어 있는 복수의 제3 데이터선을 더 포함하고,

상기 복수의 화소는 상기 제1 화소와 이웃하는 제2 화소를 더 포함하고,

상기 제2 화소의 상기 제1 부화소는 상기 제1 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제5 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제6 스위칭 소자, 그리고 상기 제5 및 제6 스위칭 소자와 연결되어 있는 제3 액정 축전기를 포함하고,

상기 제2 화소의 상기 제2 부화소는 상기 제2 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제7 스위칭 소자, 상기 제2 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제8 스위칭 소자, 그리고 상기 제7 및 제8 스위칭 소자와 연결되어 있는 제4 액정 축전기를 포함하며,

상기 제2 화소의 상기 제1 및 제2 부화소는 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가받는 액정 표시 장치.

청구항 71

제65항에서,

상기 기판 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 72

결합 축전기, 제1 부화소 및 제2 부화소를 각각 포함하며 서로 이웃하는 제1 화소 및 제2 화소,

기판 위에 형성되어있는 게이트선, 그리고

상기 기판 위에 형성되어 있는 제1, 제2 및 제3 데이터선을 포함하고,

상기 제1 화소의 제1 부화소는 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 액정 축전기를 포함하고,

상기 제1 화소의 결합 축전기는 상기 제1 스위칭 소자와 연결되어 있고,

상기 제1 화소의 제2 부화소는 상기 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 결합 축전기 및 상기 제2 스위칭 소자 사이에 연결되어 있는 제2 액정 축전기를 포함하며,

상기 제2 화소의 제1 부화소는 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제3 및 제4 스위칭 소자와 연결되어 있는 제3 액정 축전기를 포함하고,

상기 제2 화소의 결합 축전기는 상기 제4 스위칭 소자와 연결되어 있고,

상기 제2 화소의 제2 부화소는 상기 제3 스위칭 소자, 그리고 상기 결합 축전기 및 상기 제3 스위칭 소자 사이에 연결되어 있는 제4 액정 축전기를 포함하며,

상기 제2 데이터선에 인가되는 전압은 제1 레벨 및 제2 레벨을 일정한 주기로 변동하는 액정 표시 장치.

청구항 73

제72항에서,

상기 제1 내지 제4 액정 축전기는 양의 유전율 이방성을 가지는 액정층을 포함하는 액정 표시장치.

청구항 74

제73항에서,

상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 75

삭제

청구항 76

제72항에서,

상기 제1 내지 제3 데이터선은 동일한 층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 77

제72항에서,

상기 제2 데이터선은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

청구항 83

삭제

청구항 84

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장 생성 전극에 전압을인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사

광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

- [0003] 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.
- [0004] 이러한 액정 표시 장치는 외부의 그래픽 제어기로부터 입력 영상 신호를 수신하며, 입력 영상신호는 각 화소의 휘도 정보를 담고있으며 각 휘도는정해진 수효를 가지고 있다. 각 화소는 원하는 휘도 정보에 대응되는 데이터 전압을 인가받는다. 화소에 인가된 데이터 전압은 공통 전압의 차이에 따라 화소 전압으로 나타나며, 화소 전압에 따라 각 화소는 영상 신호의 계조가 나타내는 휘도를 표시한다. 이때 액정 표시 장치가 이용할 수 있는 화소 전압 범위는 구동부에 따라 정해져 있다.
- [0005] 한편, 액정 표시 장치의 구동부는 다수의 집적 회로 칩의 형태로 표시판에 직접 장착되거나 가요성 회로막 등에 장착되어 표시판에 부착되는데, 이러한 집적 회로 칩은 액정 표시 장치의 제조 비용에 높은 비율을 차지한다.
- [0006] 또한 액정 표시판 조립체에 형성되어 있는 게이트선 또는 데이터선 등의 배선이 많아질수록 표시 장치의 개구율이 현저히 줄어든다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 구동부를 교체하지 않고도 액정 표시 장치가 이용할 수 있는 화소 전압 범위를 늘려 투과율을 높이며, 구동부의 제조 비용을 줄이고, 표시판의 개구율을 향상시키는 것이다.
- [0008] 본 발명이 이루고자하는 또 다른 기술적 과제는 액정표시 장치의 높은 대비비와 광시야각을 동시에 확보하고 액정 분자의 응답 속도를 빠르게 하는 것이다.
- [0009] 본 발명이 이루고자하는 또 다른 기술적 과제는 외부로부터의 압력 등의 영향에 관계없이 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시키는 것이다.

과제 해결수단

- [0010] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시 장치는 서로 마주하는 제1 및 제2 기관, 상기 제1 및 제2 기관 사이에 게재되어 있으며 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 극성이 서로 다른 제1 및 제2 데이터 전압을 각각 전달하는 제1 및 제2 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 각각 연결되어 있으며 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 화소 전극을 포함하고, 상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 가진다.
- [0011] 상기 액정층은 수직 배향되어 있을 수 있다.
- [0012] 상기 액정층은 수평 배향되어 있을 수 있다.
- [0013] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 극성이 서로 다른 제3 및 제4 데이터 전압을 각각 전달하는 제3 및 제4 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제4 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 상기 제3 스위칭 소자와 연결되어 있는 제3 화소 전극, 그리고 상기 제3 화소 전극과 분리되어 있으며 상기 제4 스위칭 소자와 연결되어 있는 제4 화소 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 제3 데이터 전압을 전달하는 제3 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 상기 제3 스위칭 소자와 연결되어 있는 제3 화소 전극, 그리고 상기 제3 화소 전극과 분리되어 있으며 상기 제4 스위칭 소자와 연결되어 있는 제4 화소 전극을 더 포함하고, 상기 제2 데이터 전압과 상기 제3 데이터 전압의 극성은 서로 다를 수 있다.
- [0015] 상기 제1 및 제2 데이터 전압의 극성은 프레임마다 각각 주기적으로 변할 수 있다.
- [0016] 상기 제1 및 제2 화소 전극은 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.
- [0017] 상기 제1 및 제2 화소 전극은 서로 다른 층에 형성되어 있을 수 있다.

- [0018] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 공통 전압을 인가받는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제2 기관 위에 형성되어 있으며 공통 전압을 인가받는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 및 제2 화소 전극은 복수의 가지 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극은 교대로 배치되어 있을 수 있다.
- [0021] 이웃하는 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극 사이의 거리는 위치에 따라 동일할 수 있다.
- [0022] 이웃하는 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극 사이의 거리는 위치에 따라 다를 수 있다.
- [0023] 상기 제1 및 제2 화소 전극의 가지 전극은 한 번 이상 꺾여 있을 수 있다.
- [0024] 상기 제1 및 제2 화소 전극의 복수의 가지 전극은 상기 게이트선에 대하여 비스듬하게 형성되어 있을 수 있다.
- [0025] 상기 제1 및 제2 데이터선은 한 번 이상 꺾여 있을 수 있다.
- [0026] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함하고, 상기 제1 스위칭 소자는 상기 제1 화소 전극과 연결되어 있는 제1 드레인 전극을 포함하고, 상기 제2 스위칭 소자는 상기 제2 화소 전극과 연결되어 있는 제2 드레인 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극, 상기 제2 화소 전극, 상기 제1 드레인 전극, 그리고 상기 제2 드레인 전극 중 적어도 어느 하나가 상기 유지 전극선과 중첩할 수 있다.
- [0027] 상기 제1 화소 전극 또는 상기 제1 화소 전극과 연결되어 있는 전극이 상기 제2 화소 전극과 중첩할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 및 제2 기관, 상기 제1 및 제2 기관 사이에 개재되어 있으며 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 서로 다른 제1 및 제2 데이터 전압을 전달하는 제1 및 제2 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제3 및 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 스위칭 소자와 각각 연결되어 있는 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 전극을 포함하고, 상기 액정층은 양의 유전율을 이방성을 가진다.
- [0029] 상기 제1 데이터 전압과 상기 제2 데이터 전압의 극성은 서로 반대일 수 있다.
- [0030] 상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있을 수 있다.
- [0031] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 서로 다른 제3 및 제4 데이터 전압을 각각 전달하는 제3 및 제4 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제5 및 제6 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선 및 상기 제4 데이터선과 연결되어 있는 제7 및 제8 스위칭 소자, 그리고 상기 제5, 제6, 제7 및 제8 스위칭 소자와 각각 연결되어 있는 제5, 제6, 제7 및 제8 화소 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 제3 데이터 전압을 전달하는 제3 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제5 및 제6 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제7 및 제8 스위칭 소자, 상기 제5, 제6, 제7 및 제8 스위칭 소자와 각각 연결되어 있는 제5, 제6, 제7 및 제8 화소 전극을 더 포함하고, 상기 제2 데이터 전압과 상기 제3 데이터 전압은 서로 다를 수 있다.
- [0033] 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 스위칭 소자는 각각 제1, 제2, 제3 및 제4 게이트 전극과 제1, 제2, 제3 및 제4 드레인 전극을 포함하고, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 드레인 전극은 각각 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 전극과 연결되어 있으며, 상기 제1 게이트 전극과 상기 제1 드레인 전극이 중첩하는 면적을 제1 면적, 상기 제2 게이트 전극과 상기 제2 드레인 전극이 중첩하는 면적을 제2 면적, 상기 제3 게이트 전극과 상기 제3 드레인 전극이 중첩하는 면적을 제3 면적, 그리고 상기 제4 게이트 전극과 상기 제4 드레인 전극이 중첩하는 면적을 제4 면적이라 하면, 상기 제1 내지 제4 면적 중 적어도 하나는 나머지와 다를 수 있다.
- [0034] 상기 제1 면적이 상기 제3 면적보다 크거나, 상기 제4 면적이 상기 제3 면적보다 클 수 있다.
- [0035] 상기 제1 내지 제4 화소 전극은 각각 복수의 가지 전극을 포함하고, 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제3 화소 전극의 가지 전극이 교대로 배치되어 있고, 상기 제2 화소 전극의 가지 전극과 상기 제4 화소 전극의 가지 전극이 교대로 배치되어 있을 수 있다.
- [0036] 상기 제1 내지 제4 화소 전극의 가지 전극은 상기 게이트선에 비스듬하게 형성되어 있을 수 있다.

- [0037] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 및 제2 기관, 상기 제1 및 제2 기관 사이에 개재되어 있으며 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 서로 다른 제1, 제2, 제3 및 제4 데이터 전압을 각각 전달하는 제1, 제2, 제3 및 제4 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제4 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 스위칭 소자와 각각 연결되어 있는 제1, 제2, 제3 및 제4 부화소 전극을 포함하고, 상기 제1 내지 제4 부화소 전극은 하나의 영상정보로부터 얻어진 서로 다른 전압을 인가받으며, 상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 가진다.
- [0039] 상기 제1 데이터 전압과 상기 제2 데이터 전압의 극성은 서로 반대이고, 상기 제3 데이터 전압과 상기 제4 데이터 전압의 극성은 서로 반대일 수 있다.
- [0040] 상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있을 수 있다.
- [0041] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 및 제2 기관, 상기 제1 및 제2 기관 사이에 개재되어 있으며 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 제1 및 제2 게이트선, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 서로 다른 제1 및 제2 데이터 전압을 각각 전달하는 제1 및 제2 데이터선, 상기 제1 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 상기 제2 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 제2 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 스위칭 소자와 각각 연결되어 있는 제1, 제2, 제3 및 제4 부화소 전극을 포함하고, 상기 제1 내지 제4 부화소 전극은 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 전압을 인가받으며, 상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 가진다.
- [0043] 상기 제1 데이터 전압과 상기 제2 데이터 전압의 극성은 서로 반대일 수 있다.
- [0044] 상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있을 수 있다.
- [0045] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 및 제2 부화소, 그리고 결합 축전기를 포함하는 화소, 기관 위에 형성되어있으며 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 그리고 상기 기관 위에 형성되어 있으며 서로 다른 제1 및 제2 데이터 전압을 전달하는 제1 및 제2 데이터선을 포함하고, 상기 제1 부화소는 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 액정 축전기를 포함하고, 상기 결합 축전기는 상기 제1 스위칭 소자와 연결되어 있고, 상기 제2 부화소는 상기 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 결합 축전기 및 상기 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 제2 액정 축전기를 포함하며, 상기 제1 및 제2 액정 축전기는 양의 유전율 이방성을 가지는 액정층을 포함한다.
- [0047] 상기 제1 데이터 전압과 상기 제2 데이터 전압의 극성은 서로 반대일 수 있다.
- [0048] 상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있을 수 있다.
- [0049] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함할 수 있다.
- [0050] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 및 제2 부화소, 그리고 승압부를 포함하는 복수의 화소, 기관 위에 형성되어있으며 게이트 신호를 전달하는 제1 및 제2 게이트선, 그리고 상기 기관 위에 형성되어 있으며 서로 다른 제1 및 제2 데이터 전압을 전달하는 제1 및 제2 데이터선을 포함하고, 상기 제1 부화소는 상기 제1 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 액정 축전기를 포함하고, 상기 제2 부화소는 상기 제1 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제2 및 제3 스위칭 소자와 연결되어 있는 제2 액정 축전기를 포함하고, 상기 승압부는 상기 제1 스위칭 소자와 연결되어 있는 승압 축전기, 상기 제1 게이트선의 게이트 신호에 의하여 제어되

며 상기 승압 축전기 및 공통 전압 사이에 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제2 게이트선의 게이트 신호에 의하여 제어되고 상기 승압 축전기와 상기 제2 액정 축전기 사이에 연결되어 있는 제5 스위칭 소자를 포함하며, 상기 제2 게이트선은 상기 제1 게이트선보다 나중에 게이트 온 전압을 인가받고, 상기 제1 및 제2 액정 축전기는 양의 유전율 이방성을 가지는 액정층을 포함한다.

- [0051] 상기 제1 데이터 전압과 상기 제2 데이터 전압의 극성은 서로 반대일 수 있다.
- [0052] 상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있을 수 있다.
- [0053] 이웃하는 두 화소를 제1 화소 및 제2 화소라 하면, 상기 제1 화소의 상기 제2 데이터선이 전달하는 상기 제2 데이터 전압과 상기 제2 화소의 상기 제2 데이터선이 전달하는 상기 제2 데이터 전압은 동일할 수 있다.
- [0054] 상기 제1 부화소는 상기 제1 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 유지 축전기 및 상기 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 제2 유지 축전기를 더 포함하고, 상기 제2 부화소는 상기 제3 스위칭 소자와 연결되어 있는 제3 유지 축전기 및 상기 제2 유지 축전기를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 제1 부화소는 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 유지 축전기를 더 포함하고, 상기 제2 부화소는 상기 제2 및 제3 스위칭 소자와 연결되어 있는 제2 유지 축전기를 더 포함할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 및 제2 기판, 상기 제1 및 제2 기판 사이에 개재되어 있으며 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며 각각 제1, 제2 및 제3 데이터 전압을 전달하는 제1, 제2 및 제3 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 스위칭 소자와 각각 연결되어 있는 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 전극을 포함한다.
- [0057] 상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 가질 수 있다.
- [0058] 상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있을 수 있다.
- [0059] 상기 제2 데이터 전압은 제1 레벨 및 제2 레벨을 일정한 주기로 변동할 수 있다.
- [0060] 상기 제1 레벨은 상기 액정 표시 장치가 이용할 수 있는 최고 전압이며, 상기 제2 레벨은 상기 액정 표시 장치가 이용할 수 있는 최저 전압일 수 있다.
- [0061] 상기 주기는 한 프레임일 수 있다.
- [0062] 상기 제1 내지 제3 데이터선은 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.
- [0063] 상기 제2 데이터선은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.
- [0064] 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 제1 및 제2 화소 전극은 복수의 가지 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극은 교대로 배치되어 있을 수 있다.
- [0066] 이웃하는 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극 사이의 거리는 위치에 따라 다를 수 있다.
- [0067] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 부화소 및 제2 부화소를 포함하는 화소, 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 그리고 상기 기판 위에 형성되어 있는 제1, 제2 및 제3 데이터선을 포함하고, 상기 제1 부화소는 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 액정 축전기를 포함하고, 상기 제2 부화소는 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제3 및 제4 스위칭 소자와 연결되어 있는 액정 축전기를 포함하며, 상기 제1 부화소와 상기 제2 부화소는 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가받는다.
- [0068] 상기 액정 축전기는 양의 유전율 이방성을 가질 수 있다.
- [0069] 상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있을 수 있다.

- [0070] 상기 제2 데이터선에 인가되는 전압은 제1 레벨 및 제2 레벨을 일정한 주기로 변동할 수 있다.
- [0071] 상기 제1 내지 제3 데이터선은 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.
- [0072] 상기 제2 데이터선은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.
- [0073] 상기 기판 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함할 수 있다.
- [0074] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 행렬 형태로 배열되어 있으며 제1 부화소 및 제2 부화소를 포함하는 복수의 화소, 기판 위에 형성되어있는 복수의 제1 및 제2 게이트선, 그리고 상기 기판 위에 형성되어 있는 복수의 제1 및 제2 데이터선을 포함하고, 상기 제1 부화소는 상기 제1 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 액정 축전기를 포함하고, 상기 제2 부화소는 상기 제2 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 제2 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제3 및 제4 스위칭 소자와 연결되어 있는 제2 액정 축전기를 포함하며, 상기 제1 부화소와 상기 제2 부화소는 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가받는다.
- [0075] 상기 액정 축전기는 양의 유전율 이방성을 가지는 액정층을 포함할 수 있다.
- [0076] 상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있을 수 있다.
- [0077] 상기 제2 데이터선에 인가되는 전압은 제1 레벨 및 제2 레벨을 일정한 주기로 변동할 수 있다.
- [0078] 상기 제2 데이터선은 상기 제1 및 제2 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.
- [0079] 상기 기판 위에 형성되어 있는 복수의 제3 데이터선을 더 포함하고, 상기 복수의 화소 중 이웃하는 두 화소를 제1 화소 및 제2 화소라 하면, 상기 제2 화소의 제1 부화소는 상기 제1 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제5 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제6 스위칭 소자, 그리고 상기 제5 및 제6 스위칭 소자와 연결되어 있는 제3 액정 축전기를 포함하고, 상기 제2 화소의 제2 부화소는 상기 제2 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제7 스위칭 소자, 상기 제2 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제8 스위칭 소자, 그리고 상기 제7 및 제8 스위칭 소자와 연결되어 있는 제4 액정 축전기를 포함하며, 상기 제2 화소의 상기 제1 및 제2 부화소는 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가받을 수 있다.
- [0080] 상기 기판 위에 형성되어 있는 유지 전극선을 더 포함할 수 있다.
- [0081] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 결합 축전기, 제1 부화소 및 제2 부화소를 각각 포함하며 서로 이웃하는 제1 화소 및 제2 화소, 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 그리고 상기 기판 위에 형성되어 있는 제1, 제2 및 제3 데이터선을 포함하고, 상기 제1 화소의 제1 부화소는 상기 제1 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 액정 축전기를 포함하고, 상기 제1 화소의 결합 축전기는 상기 제1 스위칭 소자와 연결되어 있고, 상기 제1 화소의 제2 부화소는 상기 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 결합 축전기 및 상기 제2 스위칭 소자 사이에 연결되어 있는 제2 액정 축전기를 포함하며, 상기 제2 화소의 제1 부화소는 상기 제1 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제3 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선 및 상기 제3 데이터선과 연결되어 있는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 제3 및 제4 스위칭 소자와 연결되어 있는 제3 액정 축전기를 포함하고, 상기 제2 화소의 결합 축전기는 상기 제4 스위칭 소자와 연결되어 있고, 상기 제2 화소의 제2 부화소는 상기 제3 스위칭 소자, 그리고 상기 결합 축전기 및 상기 제3 스위칭 소자 사이에 연결되어 있는 제4 액정 축전기를 포함한다.
- [0082] 상기 제1 내지 제4 액정 축전기는 양의 유전율 이방성을 가질 수 있다.
- [0083] 상기 액정층은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있을 수 있다.
- [0084] 상기 제2 데이터선에 인가되는 전압은 제1 레벨 및 제2 레벨을 일정한 주기로 변동할 수 있다.
- [0085] 상기 제1 내지 제3 데이터선은 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.
- [0086] 상기 제2 데이터선은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.

- [0087] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 기관 위에 형성되어 있으며 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선, 그리고 상기 기관 위에 형성되어 있으며 제1 및 제2 데이터 전압을 전달하는 복수의 제1 및 제2 데이터선을 포함하고, 상기 화소는 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 액정 축전기를 포함하고, 상기 액정 축전기는 제1 화소 전극, 제2 화소 전극, 그리고 상기 제1 및 제2 화소 전극 사이에 위치하며 양의 유전율 이방성을 가지는 액정층을 포함하며, 상기 액정층은 수직 배향되어 있고, 상기 각 화소는 하나 이상의 프레임 동안 영상을 표시한 후 저계조의 영상을 적어도 한 프레임 동안 표시한다.
- [0088] 상기 복수의 화소는 동일한 프레임 동안에 저계조의 영상을 표시할 수 있다.
- [0089] 상기 저계조의 영상은 한 프레임 동안 표시될 수 있다.
- [0090] 상기 복수의 화소 중 적어도 하나의 화소 행 또는 적어도 하나의 화소열이 동일한 프레임 동안에 저계조의 영상을 표시하며, 나머지 화소는 상기동일한 프레임 동안에 상기 영상을 표시할 수 있다.
- [0091] 이웃하는 두 화소 행 또는 이웃하는 두 화소 열은 연속하는 두 프레임 동안에 차례대로 저계조의 영상을 표시할 수 있다.
- [0092] 상기 저계조의 영상을 표시하는 적어도 하나의 화소행은 동일한 프레임 동안에 동시에 저계조의 영상을 표시할 수 있다.
- [0093] 상기 저계조의 데이터 전압은 상기 영상의 데이터 전압의 2/3 이하일 수 있다.

효 과

- [0094] 본 발명에 따르면 데이터 구동부 등을 교체하지 않고도 액정표시 장치가 이용할 수 있는 화소 전압 범위를 늘려 투과율을 높일 수 있다. 또한 구동부의 제조비용을 줄이고, 표시판의 개구율을 향상시킬 수 있다.
- [0095] 또한 본 발명의 한 실시예에 따르면 액정 표시 장치의 높은 대비비와 광시야각을 동시에 확보할 수 있고, 액정 분자의 응답 속도를 빠르게 할 수 있다.
- [0096] 또한 액정 표시 장치 외부로부터의 압력 등의 영향에 관계없이 좋은 표시 특성을 나타낼 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0097] 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.
- [0098] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0099] 이제 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0100] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이고, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0101] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시 장치는 액정표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300), 게이트 구동부(gate driver)(400), 데이터 구동부(data driver)(500), 계조 전압 생성부(gray voltage generator)(800) 및 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함한다.
- [0102] 도 1 및 도 3을 참고하면, 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(signal line)(Gi, Dj, Dj+1)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

- [0103] 신호선(G_i , D_j , D_{j+1})은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_i)과 데이터 전압을 전달하는 복수 쌍의 데이터선(D_j , D_{j+1})을 포함한다. 게이트선(G_i)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_j , D_{j+1})은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- [0104] 각 화소(PX), 예를 들면 i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 게이트선(G_i)과 j 번째 및 $j+1$ 번째 ($j=1, 2, \dots, m$) 데이터선(D_j , D_{j+1})에 연결된 화소(PX)는 신호선(G_i , D_j , D_{j+1})에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Q_a , Q_b)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 제1 및 제2 유지 축전기(storage capacitor)(Csta, Cstb)를 포함한다. 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0105] 제1/제2 스위칭 소자(Q_a/Q_b)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G_i)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_j/D_{j+1})과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(ClC) 및 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)와 연결되어 있다.
- [0106] 도 2 및 도 3을 참고하면, 액정 축전기(ClC)는 하부 표시판(100)의 제1 화소 전극(PEa)과 제2 화소 전극(PEb)을 두 단자로 하며 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 제1 화소 전극(PEa)은 제1 스위칭 소자(Q_a)와 연결되며, 제2 화소 전극(PEb)은 제2 스위칭 소자(Q_b)와 연결되어 있다. 도 2에서와는 달리 제2 화소 전극(PEb)이 상부 표시판(200)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 제2 화소 전극(PEb)은 스위칭 소자에 연결되어 있지 않고 별도의 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 액정층(3)은 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.
- [0107] 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)을 포함하는 화소 전극(PE) 및 공통 전극(CE)은 서로 다른 층에 형성되거나 같은 층에 형성될 수 있다. 액정 축전기(ClC)의 보조적인 역할을 하는 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)는 하부 표시판(100)에 구비된 별도의 전극(도시하지 않음)이 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 각각과 절연체를 사이에 두고 중첩하여 형성될 수 있다.
- [0108] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(CF)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(CF)는 하부 표시판(100)의 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 위 또는 아래에 둘 수도 있다.
- [0109] 액정 표시판 조립체(300)에는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 구비되어 있다.
- [0110] 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 전체 계조 전압 또는 한정된 수효의 계조 전압(앞으로 "기준 계조 전압"이라 한다)을 생성한다. (기준) 계조 전압은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함할 수 있다.
- [0111] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선에 인가한다.
- [0112] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 전압으로서 데이터선에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 계조 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 한정된 수효의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 원하는 데이터 전압을 생성한다.
- [0113] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.
- [0114] 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 적어도 하나의 집적회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 신호선 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.
- [0115] 그러면 도 4 및 도 5, 그리고 앞서 설명한 도 1 내지 도 3을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시

장치의 구동 방법의 한 예에 대하여 상세하게 설명한다.

- [0116] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시 장치의 간략한 단면도이고, 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 데이터선에 인가되는 전압과 화소를 도시하는 도면이다.
- [0117] 먼저 도 1을 참고하면, 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 1024(=210), 256(=28) 또는 64(=26) 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- [0118] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- [0119] 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선에 인가한다.
- [0120] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(Gi)에 인가하여 이 게이트선(Gi)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(Dj, Dj+1)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다. 즉, 제1 화소 전극(PEa)에는 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제1 데이터선(Dj)에 흐르는 데이터 전압이 인가되며, 제2 화소 전극(PEb)에는 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여 제2 데이터선(Dj+1)에 흐르는 데이터 전압이 인가된다. 이때 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)에 인가되는 데이터 전압은 화소(PX)가 표시하고자 하는 휘도에 대응되는 데이터 전압이며 공통 전압(Vcom)에 대하여 각각 극성이 서로 반대이다.
- [0121] 이렇게 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)에 인가된 극성이 서로 다른 두 데이터 전압의 차이는 액정 축전기(C1c)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 축전기(C1c)의 양단에 전위차가 생기면 도 4에 도시한 바와 같이 표시판(100, 200)의 표면에 평행한 전기장이 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 사이의 액정층(3)에 생성된다. 액정 분자(31)들이 양의 유전율 이방성을 가진 경우, 액정 분자(31)들은 그 장축이 전기장의 방향에 평행하도록 기울어지며 그 기울어진 정도는 화소 전압의 크기에 따라 다르다. 이러한 액정층(3)을 EOC(electrically-induced optical compensation) 모드라 한다. 또한 액정 분자(31)들의 기울어진 정도에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광의 변화 정도가 달라진다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 빛의 투과율변화로 나타나며, 이를 통해 화소(PX)는 영상 신호(DAT)의 계조가 나타내는 휘도를 표시한다.
- [0122] 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- [0123] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가 되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 주기적으로 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).
- [0124] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 이웃하는 4개의 화소의 액정 축전기의 충전 전압이 14V, 10V, 5V 및 1V이며, 액정 표시 장치가 이용할 수 있는 최저 전압이 0V이고 최고 전압은 14V일 경우 각 데이터선에 인가되는 전압을 표시한 도면이다.
- [0125] 도 5를 참고하면, 각 화소는 두 개의 데이터선(Dj, Dj+1/ Dj+2, Dj+3/ Dj+4, Dj+5/ Dj+6, Dj+7)에 연결되어 있다. 한 화소에 연결된 두 데이터선((Dj, Dj+1/ Dj+2, Dj+3/ Dj+4, Dj+5/ Dj+6, Dj+7)에는 공통 전압(Vcom)에 대하여 서로 다른 극성을 가지는 서로 다른 데이터 전압이 인가되며, 두 데이터 전압의 차가 각 화소(PX)에서의 화소 전압이 된다. 예를 들어 공통 전압(Vcom)이 7V인 경우, 첫 번째 화소의 목표 화소 전압은 14V이므로 첫 번째 및 두 번째 데이터선(Dj, Dj+1)에는 각각 14V 및 0V가 인가될 수 있으며, 두 번째 화소의 목표 화소 전압은 10V이므로 세 번째 및 네 번째 데이터선(Dj+2, Dj+3)에는 각각 12V 및 2V가 인가될 수 있으며, 세 번째 화소

의 목표 화소 전압은 5V이므로 다섯 번째 및 여섯 번째 데이터선(Dj+4, Dj+5)에는 각각 9.5V 및 4.5V가 인가될 수 있으며, 네 번째 화소의 목표 화소 전압은 1V이므로 일곱 번째 및 여덟 번째 데이터선(Dj+6, Dj+7)에는 각각 7.5V 및 6.5V가 인가될 수 있다.

- [0126] 이렇게 한 화소(PX)에 공통 전압(Vcom)에 대한 극성이 서로 다른 두 데이터 전압을 인가함으로써 구동 전압을 높일 수 있고 액정 분자의 응답 속도를 빠르게 할 수 있으며 액정 표시 장치의 투과율을 높일 수 있다. 또한 한 화소(PX)에 인가되는 두 데이터 전압의 극성이 서로 반대이므로 데이터 구동부(500)에서의 반전 형태가 열반전 또는 행 반전일 경우에도 점반전 구동과 마찬가지로 플리커(flicker)로 인한 화질 열화를 막을 수 있다.
- [0127] 또한 한 화소(PX)에서 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)가 턴 오프될 때 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)에 인가되는 전압이 모두 각각의 킥백 전압(kickback voltage)만큼 하강하므로 화소(PX)의 충전 전압에는 거의 변화가 없다. 따라서 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0128] 나아가 표시판(100, 200)에 대해 수직 배향된 액정 분자(31)를 사용하는 경우, 액정 표시 장치의 대비비(contrast ratio)를 크게 할 수 있고 광시야각을 구현할 수 있다. 또한 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자(31)는 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자에 비해 유전율 이방성이 크고 회전 점도가 낮아 빠른 응답 속도를 얻을 수 있으며, 액정 분자(31)들의 기우는 방향이 전기장의 방향으로 확실히 정의되기 때문에 외부의 영향에 의한 액정 분자(31)의 배열에 흐트러짐이 생겨도 빠르게 재정렬하여 양호한 표시 특성을 나타낼 수 있다.
- [0129] 다음 도 6 내지 도 10, 그리고 앞서 설명한 도 1 내지 도 5를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시 장치의 구동 방법의 다른 예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0130] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극과 텍스처 부위를 나타낸 도면이고, 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 간략한 단면도이고, 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법의 순서를 도시한 도면이고, 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 구동 방법을 도시한 도면이고, 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동 방법을 도시한 도면이다.
- [0131] 우선 도 6 및 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체 역시 도 2에 도시한 액정 표시판 조립체와 같이 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함하며, 하부 표시판(100)에는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)이 구비되어 있다.
- [0132] 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다.
- [0133] 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)에 공통 전압(Vcom)에 대하여 극성이 서로 다른 두 데이터 전압이 인가되면, 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 도 7에 도시한 바와 같이 표시판(100, 200)에 수평이 되도록 기울어진다. 그러나 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)으로부터 동일한 거리에 위치한 액정 분자(31)들은 어느 한쪽으로 기울어지지 않을 수 있고, 초기의 수직 배향 상태를 유지하여 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이 주위보다 휘도가 낮은 텍스처(A)가 두 화소 전극(191a, 191b) 사이에 생길 수 있다.
- [0134] 도 9를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법 역시 앞에서 설명한 도 1 내지 도 5의 액정 표시 장치의 구동 방법과 같이 일정 시간 동안에 표시하고자 하는 N개 프레임의 영상을 표시한다(예를 들어, 60Hz 구동이면 1초에 60개 프레임의 영상이 표시된다). N개 프레임의 영상을 표시한 후에는 도 9에 도시한 바와 같이 한 프레임의 저계조 영상(Ig)을 추가로 표시하고 그 후에 표시하고자 하는 N개 프레임의 영상을 표시한다.
- [0135] 액정 표시 장치가 화이트와 같은 고계조의 휘도를 표시하는 경우, 도 8에 도시한 바와 같이 외부로부터 압력이 가해지면 두 화소 전극(191a, 191b) 사이의 텍스처(A) 부위의 액정 분자(31)들이 표시판(100, 200)에 수평으로 누울 수 있다. 이는 액정 표시 장치의 투과율에 기여하여 텍스처(A) 부위가 황색화(yellowish)된 얼룩(bruising)으로 시인될 수 있다. 이러한 얼룩은 외부로부터의 압력이 제거되어도 액정층(3)의 강한 전기장에 의해 액정 분자(31)들이 누운 상태를 유지하여 시간이 흘러도 사라지지 않을 수 있다.
- [0136] 본 실시예에서와 같이 일정 수의 프레임의 영상을 표시한 후마다 저계조의 한 프레임의 영상(Ig)을 표시하면 텍스처(A) 부위에서 강한 전기장에 의해 표시판(100, 200)에 수평하게 누운 상태로 있는 액정 분자(31)들이 외부로부터의 영향이 사라지면 다시 표시판(100, 200)에 수직이 되도록 복귀하여 도 8에 도시한 바와 같이 얼룩이 사라지고 원래의 화이트를 표시할 수 있다. 이때 저계조 영상(Ig)의 계조는 외부로부터의 압력 등의 영향이 사라진 후 고계조 영상에서의 얼룩이 사라질 수 있는 계조 또는 그 이하의 계조로서, 고계조에 대한 데이터 전압의 2/3 이하의 데이터 전압에 해당하는 계조일 수 있다.

- [0137] 본 실시예와 달리 추가되는 저계조 프레임의 영상(Ig)의 개수는 하나 이상일 수 있다.
- [0138] 다음 도 10을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시 장치의 구동방법에 대하여 설명한다.
- [0139] 도 10을 참고하면, 매 프레임의 영상에서 하나의 행 또는 복수 행의 화소가 저계조를 표시하며, 저계조인 하나의 행 또는 복수의 행은 액정 표시 장치가 n개 프레임의 영상을 표시하는 동안 표시 화면의 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝까지 스크롤(scrolling)하며 이동한다. 이때 저계조의 행 또는 복수의 행의 계조 역시 외부로부터의 압력 등의 영향이 사라진 후 고계조 영상에서의 얼룩이 사라질 수 있는 계조 또는 그 이하의 계조로서, 고계조에 대한 데이터 전압의 2/3 이하의 데이터 전압에 해당하는 계조일 수 있다.
- [0140] 도 10에 도시한 바와 다르게 저계조의 행은 표시 화면의 아래쪽에서 위쪽, 왼쪽에서 오른쪽, 또는 오른쪽에서 왼쪽으로 스크롤될 수 있다.
- [0141] 본 실시예에서와 같이 매 프레임마다 외부로부터 시인되기 어려운 저계조의 행 또는 복수의 행을 추가하여 표시 화면에서 스크롤함으로써 외부압력 등의 영향에 의해 누워 버린 액정 분자(31)들을 강한 전기장으로부터 해방시켜 외부의 압력이 사라진 후 다시 원상 복귀시킬 수 있다. 이로써 황색화 얼룩 등 표시 불량을 제거할 수 있다.
- [0142] 이와 같이 수직 배향된 액정 분자(31)를 포함하는 액정 표시 장치에서 고계조의 영상을 표시할 때 저계조의 영상 또는 행을 추가함으로써 외부로부터의 압력 등의 영향에 의해 표시판(100, 200)에 수평하게 눕고 외부의 영향이 사라져도 강한 전기장에 의해 누운 채 있는 액정 분자(31)를 원상 복귀시킬 수 있다.
- [0143] 이제 도 11 및 도 12를 참고하여 앞에서 설명한 액정 표시판 조립체의 한 예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0144] 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고, 도 12는 도 11의 액정 표시판 조립체를 XII-XII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0145] 도 11 및 도 12를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0146] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0147] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121)과 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0148] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 각 게이트선(121)은 상부로 돌출한 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트 전극(gate electrode)(124a, 124b)을 포함한다.
- [0149] 유지 전극선(131)은 공통 전압(Vcom) 등 소정의 전압을 인가받으며, 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 유지 전극선(131)은 이웃하는 두 게이트선(121) 사이에 위치하고 아래쪽에 위치하는 게이트선(121)에 더 근접해 있다. 각 유지 전극선(131)은 아래 위로 길게 뻗은 복수 쌍의 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)과 면적이 넓은 유지 확장부(137)를 포함한다. 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)은 아래쪽 게이트선(121)의 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b) 부근부터 위쪽의 게이트선(121) 부근까지 막대 모양으로 형성되어 있다. 유지 확장부(137)는 아래쪽 두 모퉁이가 잘려나간 대략 직사각형이며 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)의 하단을 서로 연결한다. 그러나 유지 전극(133a, 133b) 및 유지 확장부(137)를 비롯한 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0150] 게이트 도전체(121, 131)는 단일막 또는 다중막 구조를 가질 수 있다.
- [0151] 게이트 도전체(121, 131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0152] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 또는 다결정 규소 등으로 만들어진 복수 쌍의 제1 및 제2 섬형 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있다. 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)는 각각 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b) 위에 위치한다.
- [0153] 각각의 제1 반도체(154a) 위에는 한 쌍의 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163a, 165a)가 형성되어 있고, 각각의 제2 반도체(154b) 위에도 한 쌍의 섬형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다.

- [0154] 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수 쌍의 제1 및 제2 데이터선(data line)(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(drain electrode)(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0155] 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)은 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 U자형으로 굽은 복수 쌍의 제1 및 제2 소스 전극(source electrode)(173a, 173b)을 포함한다.
- [0156] 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)은 막대형인 한쪽 끝 부분과 면적이 넓은 제1/제2 확장부(177a/177b)를 포함한다. 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)의 막대형인 한쪽 끝 부분은 제1/제2 게이트 전극(124a/124b)을 중심으로 제1/제2 소스 전극(173a/173b)과 마주하며 구부러진 제1/제2 소스 전극(1763a/173b)으로 일부 둘러싸여 있다. 제1 및 제2 확장부(177a, 177b)의 외부 윤곽선은 하층의 유지 확장부(137)의 외부 윤곽선과 대략 유사하다. 제1 확장부(177a)는 유지 확장부(137)의 왼쪽 절반 부분과 중첩하고 제2 확장부(177b)는 유지 확장부(137)의 오른쪽 절반 부분과 중첩한다.
- [0157] 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)은 제1/제2 소스 전극(173a/173b)과 제1/제2 드레인 전극(175a/175b) 사이의 제1/제2 반도체(154a/154b)에 형성된다.
- [0158] 데이터 도전체(171a, 171b, 175a, 175b)는 단일막 또는 다중막 구조를 가질 수 있다.
- [0159] 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터 도전체(171a, 171b, 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 데이터 도전체(171a, 171b, 175a, 175b)로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0160] 데이터 도전체(171a, 171b, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어진 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다.
- [0161] 보호막(180)에는 제1 및 제2 확장부(177a, 177b)를 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(185a, 185b)이 형성되어 있다.
- [0162] 보호막(180) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어진 복수 쌍의 제1 및 제2 화소 전극(pixel electrode)(191a, 191b)을 포함하는 복수의 화소 전극(191)이 형성되어 있다.
- [0163] 도 11에 도시한 바와 같이 한 화소 전극(191)의 전체적인 외곽 모양은 사각형이며 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)은 간극(91)을 사이에 두고 맞물려 있다. 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)은 전체적으로 가상의 가로 중앙선(CL)을 경계로 상하 대칭을 이루고 상하의 두 부영역으로 나뉘어진다.
- [0164] 제1 화소 전극(191a)은 하단의 돌출부, 왼쪽의 세로 줄기부, 세로 줄기부의 중앙 부분에서 오른쪽으로 뻗은 가로 줄기부, 그리고 복수의 가지부를 포함한다. 가로 중앙선(CL)을 기준으로 상부에 위치하는 가지부는 세로 줄기부 또는 가로 줄기부로부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬히 뻗으며, 하부에 위치하는 가지부는 세로 줄기부 또는 가로 줄기부로부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬히 뻗는다. 가지부가 게이트선(121) 또는 가로 중앙선(CL)과 이루는 각은 대략 45도일 수 있다.
- [0165] 제2 화소 전극(191b)은 하단의 돌출부, 오른쪽의 세로 줄기부, 상단 및 하단의 가로 줄기부, 그리고 복수의 가지부를 포함한다. 상단 및 하단의 가로 줄기부는 각각 세로 줄기부의 상단 및 하단에서 왼쪽으로 가로 방향으로 뻗어 있다. 가로 중앙선(CL)을 기준으로 상부에 위치하는 가지부는 세로 줄기부 또는 상단의 가로 줄기부로부터 왼쪽 아래 방향으로 비스듬히 뻗으며, 하부에 위치하는 가지부는 세로 줄기부 또는 하단의 가로 줄기부로부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬히 뻗는다. 제2 화소 전극(191b)의 가지부 역시 게이트선(121) 또는 가로 중앙선(CL)과 이루는 각은 대략 45도일 수 있다. 가로 중앙선(CL)을 중심으로 상부 및 하부의 가지부는 서로 직각을 이룰 수 있다.
- [0166] 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지부는 일정한 간격을 두고 서로 맞물려서 교대로 배치되어 빗살 무늬를 이룬다.

- [0167] 제1/제2 화소 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 인가받는다. 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 그 사이의 액정층(3) 부분과 함께 액정 축전기(C1c)를 이루어 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0168] 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)과 연결된 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)의 제1/제2 확장부(177a/177b)는 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 유지 확장부(137)와 중첩하여 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)를 이루며, 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)는 액정 축전기(C1c)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0169] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0170] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막고 화소 전극(191)과 마주하는 개구 영역을 정의한다.
- [0171] 기판(210) 및 차광 부재(220) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 옆을 따라서 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0172] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 (유기) 절연물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.
- [0173] 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(11, 21)이 도포되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.
- [0174] 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있을 수 있다.
- [0175] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 양의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(31)를 포함하며 액정 분자(31)는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.
- [0176] 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)에 극성이 서로 다른 데이터 전압을 인가하면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수평인 전기장(electric field)이 생성된다. 그러면 초기에 표시판(100, 200)의 표면에 대해 수직으로 배향되어 있던 액정층(3)의 액정 분자들이 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수평한 방향으로 기울어지며, 액정 분자가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사광의 편광의 변화 정도가 달라진다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.
- [0177] 이와 같이 수직 배향된 액정 분자(31)를 사용하면 액정 표시 장치의 대비비(contrast ratio)를 크게 할 수 있고 광시야각을 구현할 수 있다. 또한 한 화소(PX)에 공통 전압(Vcom)에 대한 극성이 서로 다른 두 데이터 전압을 인가함으로써 구동 전압을 높이고 응답 속도를 빠르게 할 수 있다. 또한 앞에서 설명한 바와 같이 킥백 전압의 영향이 없어져 플리커 현상 등을 방지할 수 있다.
- [0178] 다음 도 13을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 설명한다.
- [0179] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이다.
- [0180] 도 13을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체 역시 복수의 게이트선(Gi), 복수 쌍의 데이터선(Dj, Dj+1)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 액정 표시 장치를 구조적으로 보면 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0181] 각 화소(PX)는 신호선(Gi, Dj, Dj+1)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb), 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C1c), 그리고 유지 축전기(Cst)를 포함한다.
- [0182] 본 실시예에서는 도 2 및 도 3에 도시한 실시예와 달리, 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)이 절연체를 사이에 두고 중첩하여 하나의 유지 축전기(Cst)를 이룬다. 이와 같이 각 화소(PX)에 하나의 유지 축전기(Cst)를 형성하면 공통전압(Vcom)의 전달을 위한 배선을 따로 형성하지 않아도 되므로 개구율이 높아진다.
- [0183] 그 밖에 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb), 액정 축전기(C1c), 색필터(CF), 편광자(도시하지 않음), 그리고 이러

한 액정 표시판조립체를 포함하는 액정 표시 장치의 동작 및 효과에 대한 설명은 도 1 내지 도 5에 대한 설명과 동일하므로 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0184] 다음 도 14를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 설명한다.
- [0185] 도 14는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이다.
- [0186] 도 14를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체 역시 복수의 게이트선(Gi), 복수 쌍의 데이터선(Dj, Dj+1)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 액정 표시 장치를 구조적으로 보면 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0187] 각 화소(PX)는 신호선(Gi, Dj, Dj+1)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb), 액정 축전기(Clc), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 포함한다.
- [0188] 제1/제2 스위칭 소자(Qa/Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(Gi)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(Dj/Dj+1)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clc) 및 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)와 연결되어 있다.
- [0189] 액정 축전기(Clc)는 하부 표시판(100)의 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)을 두 단자로 하며, 동시에 제1 화소 전극(PEa) 또는 제2 화소 전극(PEb)과 공통 전극(CE)을 두 단자로 할 수 있다. 제1/제2 화소 전극(PEa/PEb)은 제1/제2 스위칭 소자(Qa/Qb)와 연결되어 있고, 공통 전극(CE)은 하부 표시판(100)의 한 화소(PX)의 영역 내의 전면에 형성되어 있으며 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)을 포함하는 화소 전극(PE)과 다른 층에 형성되어 있다. 공통 전극(CE)에는 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압이 인가되며 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)에는 공통 전압(Vcom)을 기준으로 서로 다른 극성을 갖는 데이터 전압이 각각 인가된다. 한편 액정층(3)은 양의 유전율을 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.
- [0190] 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)는 제1/제2 화소 전극(PEa/PEb)이 공통 전극(CE)과 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다. 그러나 제1 또는 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)는 제1 또는 제2 화소 전극(PEa, PEb)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선(도시하지 않음) 또는 별개의 신호선(도시하지 않음)과 각각 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0191] 화소 전극(PE)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에는 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비하고 있다. 도 14와는 달리 색 필터(CF)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(PE) 위 또는 아래에 위치할 수도 있다.
- [0192] 액정 표시판 조립체에는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 구비되어 있다.
- [0193] 이러한 액정 표시판조립체를 포함하는 액정 표시 장치의 동작 및 효과에 대한 설명은 도 1 내지 도 5에 대한 설명과 동일하므로 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0194] 그러면 도 15 및 도 16을 참고하여 도 14에 도시한 액정 표시판 조립체의 한 예에 대하여 설명한다.
- [0195] 도 15는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고, 도 16은 도 15의 액정 표시판 조립체를 XVI-XVI선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0196] 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체의 층상 구조는 차광 부재와 색필터를 제외하고 도 11 및 도 12에 도시한 액정 표시판조립체의 층상 구조와 대개 동일하다.
- [0197] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0198] 절연 기판(110) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 복수의 공통 전압선(131)이 형성되어 있다.
- [0199] 공통 전압선(131)은 공통 전압(Vcom)을 전달하며 게이트선(121)과 거의 평행하게 가로방향으로 뻗어 있다. 공통 전압선(131)은 이웃하는 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 두 게이트선(121)으로부터 대략 동일한 거리를 두고 있다.
- [0200] 기판(110) 및 공통 전압선(131) 위에는 복수의 공통 전극(common electrode)(137)이 형성되어 있다. 공통 전극(137)은 직사각형이며 행렬 형태로 배열되어 게이트선(121) 사이의 공간을 거의 채우고 있다. 공통 전극(137)은 공통 전압선(131)과 연결되어 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 공통 전극(137)은 ITO 또는 IZO 따위의

투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다.

- [0201] 게이트선(121), 공통 전압선(131) 및 공통 전극(137) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 게이트선(121)과 공통 전극(137)이 서로 단락되는 것을 방지하고, 이들 위에 형성되는 다른 도전성 박막과 절연되게 한다.
- [0202] 게이트 절연막(140) 위에는 복수 쌍의 제1 및 제2 섹형 반도체(154a, 154b), 복수 쌍의 제1 및 제2 섹형 저항성 접촉 부재(163a, 165a), 복수 쌍의 제1 및 제2 데이터선(171), 그리고 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0203] 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b), 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b), 그리고 노출된 제1 및 제2 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위로 만들어진 하부 보호막(180p)이 형성되어 있다.
- [0204] 하부 보호막(180p) 위에는 소정 간격으로 분리되어 있으며 복수의 개구부(227)를 가지는 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 위 아래로 길게 형성된 직선부와 박막 트랜지스터에 대응하는 사각형 부분을 포함할 수 있으며 빔샘을 방지한다. 차광 부재(220)에는 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b) 위에 위치하는 복수의 관통 구멍(225a, 225b)이 형성되어 있다.
- [0205] 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. 개구부(233a, 233b)는 유지 축전기(Csta, Cstb)를 형성하는 유전체의 두께를 얇게 하여 유지 용량을 증가시키기 위한 것이다.
- [0206] 여기서 하부 보호막(180p)은 색필터(230)의 안료가 노출된 반도체(154a, 154b) 부분으로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0207] 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.
- [0208] 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.
- [0209] 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.
- [0210] 상부 보호막(180q) 위에는 복수 쌍의 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)이 형성되어 있다. 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)은 각각 복수의 가지 전극과 이들을 연결하는 세로 연결부를 포함하며 하부의 공통 전극(137)과 중첩한다.
- [0211] 제1 화소 전극(191a)의 세로 연결부는 공통 전극(137)의 왼쪽 변을 따라 위 아래로 길게 뻗어 있다. 공통 전압선(131)의 위치를 기준으로 상부에 위치하는 가지 전극은 연결부로부터 오른쪽 아래로 비스듬하게 뻗어 있고 하부에 위치하는 가지 전극은 연결부로부터 오른쪽 위로 비스듬하게 뻗어 있다.
- [0212] 제2 화소 전극(191a)의 세로 연결부는 공통 전극(137)의 오른쪽 변을 따라 위 아래로 길게 뻗어 있다. 공통 전압선(131)의 위치를 기준으로 상부에 위치하는 가지 전극은 연결부로부터 왼쪽 위로 비스듬하게 뻗어 있고 하부에 위치하는 가지 전극은 연결부로부터 왼쪽 아래로 비스듬하게 뻗어 있다.
- [0213] 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지 전극은 일정한 간격을 두고 서로 맞물려서 교대로 배치되어 빔살 무늬를 이룬다.
- [0214] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 양의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(31)를 포함하며 액정 분자(31)는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.
- [0215] 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)으로부터 데이터 전압을 인가받는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 그 사이의 액정층(3) 부분과 함께 액정 축전기(C1c)를 이루어 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0216] 제1/제2 화소 전극(191a/191b)과 공통 전극(137)은 또한 게이트 절연막(140), 하부 및 상부 보호막(180p,

180q)을 유전체로 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)를 이루어 액정축전기(Clc)의 전압 유지 능력을 강화시킨다. 제1/제2 화소 전극(191a/191b)과 공통 전극(137) 사이에 위치하는 선편터(230)의 일부는 제거되어 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)의 유지 용량을 증가시킬 수 있다.

- [0217] 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)과 연결된 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)의 제1/제2 확장부(177a/177b)는 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 유지 확장부(137)와 중첩하여 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)를 이루며, 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)는 액정 축전기(Clc)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0218] 다음 하부 및 상부 표시판(200)의 안쪽 면에는 배향막(11, 21)이 형성되어 있다. 두 배향막(11, 21)은 수평 배향막일 수 있다.
- [0219] 공통 전극(137)에 공통 전압(Vcom)이 인가되고 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)에는 공통 전압(Vcom)을 기준으로 극성이 서로 다른 두 데이터 전압이 인가되면 표시판(100, 300)의 표면에 거의 수평인 전기장이 액정층(3)에 생성된다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 그 장축이 전기장에 수평이 되도록 기울어지며 기울어진 정도에 따라 입사광의 편광의 정도가 달라진다. 앞선 실시예에서와 달리 본 실시예에서는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 액정층(3)에 생성되는 전기장 외에 공통전극(137)과 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 액정층(3)에 생성되는 전기장으로 인해 액정 분자(31)의 응답 속도를 더욱 빠르게 할 수 있고, 액정 표시 장치의 투과율을 더욱 높일 수 있다. 한편 전기장의 수평 성분은 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지 전극에 대략 수직이 되며, 도 15에 도시한 바와 같이 가지 전극의 기울어진 방향이 공통 전압선(131)을 기준으로 서로 다르므로 액정 분자(31)들의 기울어진 방향을 다양하게 하여 넓은 시야각을 얻을 수 있다.
- [0220] 다음 도 17을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 설명한다.
- [0221] 도 17은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이다.
- [0222] 도 17을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체 역시 도 14에 도시한 실시예와 같이 복수의 게이트선(Gi), 복수 쌍의 데이터선(Dj, Dj+1)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0223] 각 화소(PX)는 신호선(Gi, Dj, Dj+1)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb), 액정 축전기(Clc), 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 포함한다.
- [0224] 그러나 본 실시예에서는 도 14에 도시한 실시예와 달리, 공통 전극(CE)이 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있으며 제1/제2 액정 축전기(Clca/Clcb)는 하부 표시판(100)의 제1/제2 화소 전극(PEa/PEb)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(CE)을 두 단자로 하고, 액정 축전기(Clc)는 하부 표시판(100)의 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)을 두 단자로 한다.
- [0225] 또한 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)는 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)을 포함하는 화소 전극(PE)과 별개의 신호선(도시하지 않음) 또는 바로 위의 전단 게이트선(도시하지 않음)이 절연체를 매개로 중첩되어 이루어진다.
- [0226] 본 실시예에서는 서로 다른 극성의 데이터 전압을 인가받는 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)은 액정층(3)에 표시판(100, 200)에 수평인 전기장을 생성한다. 동시에 하부 표시판(100)의 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(CE)도 액정층(3)에 전기장을 생성하며, 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)의 가장자리 변(edge)이 공통 전극(CE)과 함께 전기장을 왜곡하여 화소 전극(PEa, PEb)의 가장자리 변에 수직인 수평 성분을 만들어낸다. 그러면 양의 유전을 이방성을 가진 액정층(3)의 액정 분자들은 이 전기장에 평행하도록 기울어지며 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사광의 편광의 변화 정도가 달라진다.
- [0227] 본 실시예와 다르게, 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)이 절연체를 사이에 두고 서로 중첩하여 하나의 유지 축전기(도시하지 않음)를 이룰 수 있다.
- [0228] 그러면 도 18 및 도 19를 참고하여 도 17에 도시한 액정 표시판 조립체의 한 예에 대하여 설명한다.
- [0229] 도 18은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고, 도 19는 도 18의 액정 표시판 조립체를 XIX-XIX선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0230] 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체의 층상 구조는 대개 도 11 및 도 12에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 동일하다.
- [0231] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명하면, 절연 기판(110) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트 전극(124a,

124b)을 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전극선(131)이 형성되어 있고, 그 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 복수 쌍의 제1 및 제2 선형 반도체(151a, 151b), 복수 쌍의 제1 및 제2 선형 저항성 접촉 부재(161a)와 복수 쌍의 제1 및 제2 섬형 저항성 접촉 부재(165a), 그리고 복수 쌍의 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)이 차례대로 형성되어 있다. 그 위에는 보호막(180), 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b), 그리고 배향막(11)이 차례대로 형성되어 있다.

- [0232] 상부 표시판(200)에 대하여 설명하자면, 절연 기판(210) 위에 차광 부재(220), 색필터(230), 덮개막(250), 공통 전극(270), 그리고 배향막(21)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0233] 본 실시예에서는 도 11 및 도 12에 도시한 액정 표시판 조립체와 달리, 제1 및 제2 반도체(151a, 151b)가 선형이며 소스 전극(173a, 173b) 및 드레인 전극(175a, 175b)을 따라 돌출한 제1 및 제2 돌출부(154a, 154b)를 포함한다. 또한 선형 저항성 접촉 부재(161a)도 데이터선(171a, 171b)을 따라 연장된 선형이며 소스 전극(173a, 173b)을 따라 돌출한 돌출부(163a)를 포함한다. 선형 반도체(151a, 151b)는 데이터선(171), 드레인 전극(175a, 175b) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재(161a, 163a, 165a)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가지고 있다.
- [0234] 이러한 하부 표시판(100)을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법에서는 데이터선(171a, 171b)과 드레인 전극(175a, 175b), 반도체(151a, 151b) 및 저항성 접촉 부재(161a, 163a, 165a)를 한 번의 사진 공정으로 형성한다.
- [0235] 또한 유지 전극선(131)이 이웃하는 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 두 게이트선(121)으로부터의 거리가 대략 동일하다. 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 각각이 게이트 절연막(140)과 보호막(180)을 사이에 두고 유지 전극선(131)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 이룬다. 이 때 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)과 유지 전극선(131)이 중첩하는 곳의 보호막(180)은 제거될 수 있다.
- [0236] 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)은 각각 가로부와 복수의 세로부를 포함한다. 제1 화소 전극(191a)의 가로부는 하단에 위치하며 복수의 세로부는 가로부로부터 위쪽으로 뻗는다. 제2 화소 전극(191b)의 가로부는 상단에 위치하며 복수의 세로부는 가로부로부터 아래쪽으로 뻗는다. 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가로부 및 세로부는 서로 대략 직각을 이루며, 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 세로부는 교대로 배치되어 있다.
- [0237] 이 밖에도 도 1 내지 도 5, 그리고 도 6 및 도 7에 도시한 액정 표시판 조립체 및 이를 포함한 액정 표시 장치의 여러 특징들이 도 18 및 도 19에 도시한 액정 표시판 조립체에도 적용될 수 있다.
- [0238] 다음 도 20을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시판 조립체에 대하여 설명한다.
- [0239] 도 20은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이다.
- [0240] 도 20을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체 역시 도 8에 도시한 실시예와 같이 복수의 게이트선(Gi), 복수 쌍의 데이터선(Dj, Dj+1)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0241] 본 실시예에서 각 화소(PX)는 신호선(Gi, Dj, Dj+1)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb), 액정 축전기(C1c), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 포함한다.
- [0242] 제1/제2 스위칭 소자(Qa/Qb)의 제어 단자는 게이트선(Gi)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(Dj/Dj+1)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제1/제2 화소 전극(PEa/PEb)과 연결되어 있다.
- [0243] 액정 축전기(C1c)는 하부 표시판(100)의 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)을 두 단자로 한다. 액정 축전기(C1c)는 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)을 두 단자로 하며 그 사이의 액정층(3)을 유전체로서 포함한다. 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 사이의 거리는 위치에 따라 거리가 다르다. 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)에는 공통 전압(Vcom)을 기준으로 서로 다른 극성을 갖는 데이터 전압이 인가된다. 한편 액정층(3)은 양의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.
- [0244] 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)는 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)과 별개의 신호선(도시하지 않음) 또는 바로 위의 전단 게이트선(도시하지 않음)과 절연체를 매개로 중첩되어 이루어진다.
- [0245] 본 실시예와 다르게, 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)이 절연체를 사이에 두고 서로 중첩하여 하나의 유지 축전기(도시하지 않음)를 이룰 수 있다.

- [0246] 본 실시예에서는 공통 전압(Vcom)을 기준으로 서로 다른 극성의 데이터 전압을 인가받는 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)이 표시판(100, 200)에 대략 수평인 전기장을 액정층(3)에 생성하며 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 사이의 거리가 가까운 경우 먼 경우에 비해 더 센 전기장이 생성된다. 따라서 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 사이의 거리가 가까운 곳에 위치하는 액정 분자들이 전기장에 평행하도록 기울어진 정도가 더 커져 빛의 투과율 또한 높아진다. 이렇게 한 화소(PX)에 빛의 투과율이 서로 다른 두 영역이 존재하므로 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 사이의 거리를 적절하게 맞추면 측면 감마 곡선을 정면 감마 곡선에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상할 수 있다. 또한 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb) 사이의 거리가 먼 부분과 좁은 부분을 혼합하면 액정 표시 장치의 투과율을 높일 수 있다.
- [0247] 그 밖에 색필터(CF), 편광자(도시하지 않음), 그리고 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체를 포함하는 액정 표시 장치의 동작 및 효과에 대한 설명은 도 1 내지 도 5에 대한 설명과 동일하므로 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0248] 그러면 도 21 및 도 22를 참고하여 도 20에 도시한 액정 표시판 조립체의 한 예에 대하여 설명한다.
- [0249] 도 21은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고, 도 22는 도 21의 액정 표시판 조립체를 XXII-XXII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0250] 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체의 층상 구조는 대개 도 11 및 도 12에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 동일하다.
- [0251] 먼저 하부 표시판(100)에 대해 설명하면, 절연 기관(110) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전극선(131)이 형성되어 있고, 그 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 복수 쌍의 제1 및 제2 섬형 반도체(154a, 154b), 복수 쌍의 제1 및 제2 섬형 저항성 접촉 부재(163a, 165a), 그리고 복수 쌍의 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)이 차례대로 형성되어 있다. 그 위에는 보호막(180), 복수의 가지부를 포함하는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b), 그리고 배향막(11)이 차례대로 형성되어 있다. 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지부는 게이트선(121) 또는 유지 전극선(131)과 대략 45도를 이루며 비스듬하게 뻗는다.
- [0252] 상부 표시판(200)에 대하여 설명하자면, 절연 기관(210) 위에 차광 부재(220), 색필터(230), 덮개막(250), 공통 전극(270), 그리고 배향막(21)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0253] 본 실시예에서는 도 11 및 도 12에 도시한 실시예와 달리, 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지부 사이의 간격이 먼 저계조 영역(LA)과 간격이 가까운 고계조 영역[저계조 영역(LA)을 제외한 나머지 영역]이 존재한다. 고계조 영역은 상부, 하부 및 중부의 세 부분으로 나뉘며, 저계조 영역(LA)은 고계조 영역의 상부 또는 하부와 중부 사이에 위치하여 'C' 모양을 이룬다. 저계조 영역(LA)과 고계조 영역에서 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지부 사이의 간격과 가지부의 폭은 다양하게 할 수 있다.
- [0254] 이렇게 한 화소(PX)에서 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 간격을 다양하게 함으로써 액정 분자(31)들의 기울어진 각도를 다양하게 할 수 있고 하나의 영상 정보에 대해 서로 다른 휘도를 나타낼 수 있다. 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지부 사이의 간격을 적절하게 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며 측면 시인성을 향상할 수 있으며 투과율을 높일 수 있다.
- [0255] 이 밖에, 유지 전극선(131)이 아래로 돌출한 복수의 유지 전극(137)을 포함하며 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b) 각각이 유지 전극(137)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 이룬다.
- [0256] 또한 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)은 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 C자 또는 좌우로 뒤집힌 C자형으로 굽은 복수 쌍의 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)을 포함한다.
- [0257] 이 밖에도 도 1 내지 도 5, 그리고 도 6 및 도 7에 도시한 액정 표시판 조립체 및 이를 포함한 액정 표시 장치의 여러 특징들이 도 21 및 도 22에 도시한 액정 표시판 조립체에도 적용될 수 있다.
- [0258] 다음 도 23을 내지 도 25를 참고하여 도 20에 도시한 액정 표시판 조립체의 다른 예에 대하여 설명한다.
- [0259] 도 23 내지 도 25는 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시판 조립체의 배치도이다.
- [0260] 먼저 도 23에 도시한 액정 표시판 조립체에 대해 설명한다.
- [0261] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 대개 도 21 및 도 22에 도시한 액정 표시판 조립체와 동일하다.

- [0262] 그러나 하부 표시판(100) 또는 상부 표시판(200)에 차광 부재(220)를 더 포함하며, 차광 부재(220)는 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막고 화소 전극(191)과 마주하는 개구 영역을 정의한다.
- [0263] 또한 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 간격이 먼 저계조 영역(LA)이 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 간격이 가까운 고계조 영역[저계조 영역(LA)을 제외한 나머지 영역]의 상부 및 하부에 나뉘어 위치하며 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 간격도 도 21에서와 다르다.
- [0264] 다음 도 24에 도시한 액정 표시판 조립체에 대해 설명한다.
- [0265] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 층상 구조는 대개 도 21 및 도 22에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 동일하다. 이하 도 21 및 도 22에 도시한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0266] 먼저 하부 표시판(도시하지 않음)에 대해 설명하면, 절연 기판(도시하지 않음) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0267] 유지 전극선(131)은 복수 쌍의 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)을 포함한다. 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)은 일정 거리를 두고 위치하고 각각 위 아래로 길게 뻗으며 하단에 확장부를 포함한다. 유지 전극(133a, 133b)을 포함한 유지 전극선(131)은 상부의 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축 전기(Csta, Cstb)를 형성한다.
- [0268] 게이트 도전체(121, 131) 위에는 게이트 절연막(도시하지 않음), 복수 쌍의 제1 및 제2 섬형 반도체(154a, 154b), 복수 쌍의 제1 및 제2 섬형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음), 그리고 복수 쌍의 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0269] 제1/제2 데이터선(171a/171b)은 제1/제2 게이트 전극(124a/124b)을 향하여 오른쪽/왼쪽으로 뻗어 W자형으로 굽은 복수쌍의 제1/제2 소스 전극(173a/173b)을 포함한다. 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)은 한 쌍의 막대형 끝 부분과 면적이 넓은 다른 쪽 끝 부분을 포함한다.
- [0270] 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b), 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있고, 그 위에 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)이 형성되어 있다.
- [0271] 제1 화소 전극(191a)은 세로부(192a), 가로부(193a), 상부 가지부(194a) 및 하부 가지부(195a)를 포함한다. 가로부(193a)는 세로부(192a)를 대략 수직이등분하며 오른쪽으로 뻗는다. 상부 가지부(194a)는 가로부(193a)를 기준으로 위쪽에 위치하며 세로부(192a) 또는 가로부(193a)로부터 오른쪽 위로 비스듬하게 뻗는다. 하부 가지부(195a)는 가로부(193a)를 기준으로 아래쪽에 위치하며 세로부(192a) 또는 가로부(193a)로부터 오른쪽 아래로 비스듬하게 뻗는다.
- [0272] 제2 화소 전극(191b)은 세로부(192b), 상부 가로부(193b1), 하부 가로부(193b2), 상부 가지부(194b) 및 하부 가지부(195b)를 포함한다. 세로부(192b)는 제1 화소 전극(191a)의 가로부(193a)를 사이에 두고 세로부(192a)와 마주하며, 상부 및 하부 가로부(193b1, 193b2)는 각각 세로부(192b)의 상단 및 하단에서 왼쪽으로 뻗고 세로부(192b)와 대략 직각을 이룬다. 상부 가지부(194b)는 제1 화소 전극(191a)의 가로부(193a)를 기준으로 위쪽에 위치하며 제2 화소 전극(191b)의 세로부(192b) 또는 상부 가로부(193b1)로부터 왼쪽 아래로 비스듬하게 뻗는다. 하부 가지부(195b)는 제1 화소 전극(191a)의 가로부(193a)를 기준으로 아래쪽에 위치하며 제2 화소 전극(191b)의 세로부(192a) 또는 하부가로부(193b2)로부터 왼쪽 위로 비스듬하게 뻗는다.
- [0273] 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지부(194a, 194b, 195a, 195b)는 게이트선(121) 또는 유지 전극선(131)과 대략 45도를 이룰 수 있다.
- [0274] 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 상부 및 하부 가지부(194a, 194b, 195a, 195b)는 교대로 배치되어 있으며 서로 이웃하는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 거리가 먼 부분과 가까운 부분이 번갈아 위치한다. 즉 제2 화소 전극(191b)의 상부/하부 가지부(194b/195b)는 아래쪽/위쪽에 이웃하는 제1 화소 전극(191a)의 상부/하부 가지부(194a/195a)보다 위쪽/아래쪽에 이웃하는 상부/하부 가지부(194a/195a)에 더 가깝다. 이와는 반대로 제2 화소 전극(191b)의 상부/하부 가지부(194b/195b)는 아래쪽/위쪽에 이웃하는 제1 화소 전극(191a)의 상부/하부 가지부(194a/195a)와 더 가까울 수 있다.
- [0275] 이렇게 한 화소에서 제1 화소 전극(191a)과 제2 화소 전극(191b) 사이의 거리가 먼 부분과 가까운 부분을 번갈아 함께 두어서 액정층(3)에 생성되는 전기장의 세기를 다양하게 할 수 있고 액정 분자(31)들의 기울어진 각도

또한 다양하게 할 수 있으며 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상시키고 투과율을 높일 수 있다.

- [0276] 본 실시예와 다르게 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 간격이 좁은 부분 다음에 간격이 넓은 부분이 여러 개 위치할 수 있다. 또는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 간격이 넓은 부분 다음에 간격이 좁은 부분이 여러 개 위치할 수도 있다. 이외에도 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 거리를 조절하거나 간격이 좁은 부분과 넓은 부분의 배치를 조절하여 투과율을 극대화하고 측면 시인성을 좋게 할 수 있다.
- [0277] 다음 보호막(도시하지 않음) 및 화소 전극(191a, 191b) 위에는 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다.
- [0278] 다음 상부 표시판(도시하지 않음)에 대하여 설명하자면, 절연 기판(도시하지 않음) 위에 차광 부재(도시하지 않음), 선크터(도시하지 않음), 덮개막(도시하지 않음), 그리고 배향막(도시하지 않음)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0279] 이 밖에도 도 21 및 도 22에 도시한 액정 표시판조립체의 여러 특징들이 도 24에 도시한 액정 표시판조립체에도 적용될 수 있다.
- [0280] 다음 도 25에 도시한 액정 표시판 조립체에 대해 설명한다.
- [0281] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체도 대개 도 24에 도시한 액정 표시판 조립체와 동일하다. 이하 도 24에 도시한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0282] 도 24에 도시한 액정 표시판 조립체와 다르게 본 실시예에서는 유지 전극선(131)이 이웃하는 두 게이트선(121) 중 아래쪽에 위치하는 게이트선(121)에 인접하며 상층의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)과 각각 중첩하며 위로돌출한 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)을 포함한다. 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)은 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)의 면적이 넓은 부분과 각각 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 형성한다.
- [0283] 또한 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 보호막(180) 위에 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)을 포함하며, 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 외곽은 전체적으로 직사각형이다.
- [0284] 제1 화소 전극(191a)은 아래 위로 길게 뻗은 좌측 세로부(192a), 아래 위로 짧게 뻗은 우측 세로부(198a), 상부 가로부(193a), 이들(192a, 193a, 198a)로부터 뻗어나가는 복수의 굴곡 가지부(195a) 및 복수의 직선 가지부(197a), 그리고 아래로부터 위까지 길게 뻗으며 세 번 꺾인 한 쌍의 중앙 굴곡부(196a)를 포함한다. 제2 화소 전극(191b)은 아래 위로 짧게 뻗은 좌측 세로부(198b), 아래 위로 길게 뻗은 우측 세로부(192b), 하부 가로부(193b), 이들(192b, 193b, 198b)로부터 뻗어나가는 복수의 굴곡 가지부(195b) 및 복수의 직선 가지부(197b), 그리고 아래로부터 위까지 길게 뻗으며 세 번 꺾인 한 쌍의 중앙 굴곡부(196b)를 포함한다.
- [0285] 제1 화소 전극(191a)의 굴곡 가지부(195a), 직선 가지부(197a) 및 중앙 굴곡부(196a)는 제2 화소 전극(191b)의 굴곡 가지부(195b), 직선 가지부(197b) 및 중앙 굴곡부(196b)와 각각 교대로 배치되어 있으며, 이웃하는 굴곡 가지부(195a, 195b) 사이 또는 직선 가지부(197a, 197b) 사이의 거리는 이웃하는 중앙 굴곡부(196a, 196b) 사이의 거리보다 멀다. 따라서 중앙 굴곡부(196a, 196b) 사이에 생성되는 전기장의 세기가 굴곡 가지부(195a, 195b) 또는 직선 가지부(197a, 197b) 사이에 생성되는 전기장의 세기보다 더 세며 액정층(도시하지 않음)의 액정 분자들이 기울어지는 각도가 더 크다. 이렇게 한 화소(PX)에서 액정 분자들의 기울어지는 각도를 다양하게 함으로써 한 화소(PX)에서의 휘도를 다양하게 할 수 있고 화소 전극(191a, 191b) 사이의 간격을 조절하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 좋게 할 수 있다.
- [0286] 다음 도 26을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 설명한다.
- [0287] 도 26은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이다.
- [0288] 도 26을 참고하면, 각 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl)를 포함한다. 제1/제2 부화소(PXh/PXl)는 액정 축전기(Clch/Clc1) 및 유지 축전기(Csth/Cstl)를 포함한다. 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl) 중 적어도 하나는 게이트선, 데이터선 및 액정 축전기(Clch, Clc1)와 연결된 두 개의 스위칭 소자(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0289] 액정 축전기(Clch/Clc1)는 하부 표시판(100)의 제1 부화소 전극(PEha/PEla)과 제2 부화소 전극(PEhb/PElb)을 두 단자로 하며 제1 부화소 전극(PEha/PEla)과 제2 부화소 전극(PEhb/PElb) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 제2 부화소 전극(PEhb, PElb)은 각각 별도의 스위칭소자(도시하지 않음)와 연결되어 있으며, 제1 부화소 전극(PEha, PEla) 중 적어도 하나도 별도의 스위칭 소자(도시하지 않음)와 연결되어 있다. 그러나 이와는

달리 제2 부화소 전극(PEhb, PE1b)이 상부 표시판(200)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 제2 부화소 전극(PEhb, PE1b)은 스위칭 소자에 연결되어 있지 않고 별도의 공통 전압(Vcom)을 인가받을 수 있다. 한편 액정층(3)의 액정 분자들은 양의 유전율 이방성을 가지며 표시판(100, 200)에 수직으로 배향되어 있다.

- [0290] 액정 축전기(C1ch/C1cl)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Csth/Cstl)는 하부 표시판(100)의 제1 부화소 전극(PEha/PE1a)과 제2 부화소 전극(PEhb/PE1b)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다.
- [0291] 그 밖에 색필터(CF) 및 편광자(도시하지 않음)에 대한 내용은 앞선 실시예에서와 동일하므로 생략한다.
- [0292] 그러면 도 27을 참고하여 도 26에 도시한 액정 표시판 조립체의 한 예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0293] 도 27은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 부화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0294] 도 27을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체는 게이트선(Gi) 및 서로 이웃하는 제1 및 제2 데이터선(Dj, Dj+1)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0295] 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl)를 포함한다. 제1/제2 부화소(PXh/PXl)는 각각 게이트선(Gi) 및 데이터선(Dj/Dj+1)에 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자(Qha, Qhb/Qla, Qlb)와 이와 연결된 액정 축전기(C1ch/C1cl), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Cstha, Csthb/Cstla, Cstlb)를 포함한다.
- [0296] 제1 및 제2 데이터선(Dj, Dj+1)에는 공통 전압(Vcom)에 대해 극성이 반대인 데이터 전압이 인가된다.
- [0297] 제1/제2 부화소(PXh/PXl)의 제1 스위칭 소자(Qha/Qla)의 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선(Gi) 및 제1 데이터선(Dj)에 연결되어 있으며, 제1/제2 부화소(PXh/PXl)의 제2 스위칭 소자(Qhb/Qlb)의 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선(Gi) 및 제2 데이터선(Dj+1)에 연결되어 있다. 또한 제1 스위칭 소자(Qha/Qla)의 출력 단자는 액정 축전기(C1ch/C1cl) 및 제1 유지 축전기(Cstha/Cstla)와 연결되어 있고, 제2 스위칭 소자(Qhb/Qlb)의 출력 단자는 액정 축전기(C1ch/C1cl) 및 제2 유지 축전기(Csthb/Cstlb)와 연결되어 있다.
- [0298] 또한 제1/제2 부화소(PXh/PXl)의 제1 및 제2 스위칭 소자(Qha, Qhb/Qla, Qlb)의 드레인 전극과 게이트 전극은 제1 및 제2 기생 축전기(Cgdha, Cgdhb/Cgdla, Cgdlb)를 형성한다.
- [0299] 본 실시예에서는 제1 및 제2 기생 축전기(Cgdha, Cgdhb, Cgdla, Cgdlb)의 용량을 조절함으로써 각 액정 축전기(C1ch, C1cl)의 양 단자에서의 킥백 전압의 크기를 다르게 하고, 결과적으로 각부화소(PXh, PXl)의 충전 전압을 다르게 한다.
- [0300] 예를 들어, 제1 및 제2 데이터선(Dj, Dj+1)에 각각 7V와 -7V가 인가되고, 제1 부화소(PXh)의 제2 기생 축전기(Cgdhb)와 제2 부화소(PXl)의 제1 기생 축전기(Cgdla)에서의 킥백 전압의 크기가 0.5V이며, 제1 부화소(PXh)의 제1 기생 축전기(Cgdha)와 제2 부화소(PXl)의 제2 기생 축전기(Cgdlb)에서의 킥백 전압의 크기가 1V인 경우를 살펴 본다. 그러면 게이트선(Gi)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가되면 액정 축전기(C1ch, C1cl)의 양단의 전압이 각각 킥백 전압만큼 낮아져 액정 축전기(C1ch)의 양단에는 6V와 -7.5V가 인가되어 충전 전압은 13.5V가 되고, 액정 축전기(C1cl)의 양단에는 6.5V와 -8V가 인가되어 충전 전압은 14.5V가 된다. 따라서 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl)의 화소 전압은 각각 13.5V와 14.5가 되어 액정 분자들의 기울어진 각도를 서로 다르게 할 수 있고 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl)에서 빛의 투과율을 다르게 할 수 있다. 이렇게 제1 및 제2 기생 축전기(Cgdha, Cgdhb, Cgdla, Cgdlb)의 용량을 조절하면 액정 표시장치의 시인성을 좋게 할 수 있고 데이터 전압을 작게 하지 않아도 되므로 액정표시 장치의 투과율을 높일 수 있다.
- [0301] 액정 축전기(C1ch, C1cl) 및 제1 및 제2 유지 축전기(Cstha, Csthb, Cstla, Cstlb)에 대한 설명은 앞에서 하였으므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0302] 그러면 도 28을 참고하여 도 27에 도시한 액정 표시판 조립체의 한 예에 대하여 설명한다.
- [0303] 도 28은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이다.
- [0304] 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체의 층상 구조는 대개 도 21 및 도 22에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 동일하다.
- [0305] 먼저 하부 표시판(도시하지 않음)에 대해 설명하면, 절연 기판(도시하지 않음) 위에 복수 쌍의 제1 게이트 전극(124ha, 124la)과 제2 게이트 전극(124hb, 124lb)을 포함하는 복수의 게이트 선(121) 및 복수 쌍의 상부 및 하부 유지 전극선(131h, 131l)이 형성되어 있다. 그 위에는 게이트 절연막(도시하지 않음), 복수 쌍의 제1 반도체(154ha, 154la)와 제2 반도체(154hb, 154lb), 복수 쌍의 제1 섬형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)와 제2

섬형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음), 복수 쌍의 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 드레인 전극(175ha, 1751a)과 제2 드레인 전극(175hb, 1751b), 보호막(도시하지 않음), 그리고 복수 쌍의 제1 부화소 전극(191ha, 1911a)과 제2 부화소 전극(191hb, 1911b)이 차례대로 형성되어 있다.

[0306] 다음 상부 표시판(도시하지 않음)에 대하여 설명하자면, 절연 기판(도시하지 않음) 위에 차광 부재(도시하지 않음), 선크필터(도시하지 않음), 덮개막(도시하지 않음), 그리고 배향막(도시하지 않음)이 차례대로 형성되어 있다.

[0307] 게이트선(121), 유지 전극선(131h, 1311)은 화소(PX) 영역의 가운데를 가로지르며 뺄으며 게이트선(121)은 유지 전극선(131h, 1311) 사이에 위치한다.

[0308] 제1 부화소(PXh)의 제1 및 제2 부화소 전극(191ha, 191hb)은 게이트선(121)을 기준으로 상부에 위치하고, 제2 부화소(PX1)의 제1 및 제2 부화소 전극(1911a, 1911b)은 게이트선(121)을 기준으로 하부에 위치한다. 제1/제2 부화소 영역(PXh/PX1)에서 제1 및 제2 부화소 전극(191ha, 191hb/1911a, 1911b)은 게이트선(121)에 대해 비스듬하게 뺄은 복수의 가지부를 포함하며 제1 및 제2 부화소 전극(191ha, 191hb/1911a, 1911b)의 가지부는 교대로 배치되어 있다.

[0309] 도 27에 대한 설명에서와 같이, 제1 및 제2 게이트 전극(124ha, 124hb, 1241a, 1241b)과 제1 및 제2 드레인 전극(175ha, 175hb, 1751a, 1751b)이 중첩하여 형성되는 기생 축전기(Cgdha, Cgdhb, Cgd1a, Cgd1b)의 용량을 조절하여 제1 및 제2 부화소(PXh, PX1)의 충전 전압, 즉 화소 전압의 크기를 다르게 할 수 있고 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.

[0310] 또한 제1 및 제2 데이터선(171a, 171b)에 인가되는 데이터 전압의 극성이 반대이므로 구동 전압을 높여 액정 분자들의 응답속도를 빠르게 할 수 있고 액정 표시 장치의 투과율을 높일 수 있다.

[0311] 이외에도 도 21 및 도 22에 도시한 실시예에서의 여러 특징들이 본 실시예에서도 적용될 수 있다.

[0312] 그러면 도 29를 참고하여 도 26에 도시한 액정 표시판 조립체의 다른 예에 대하여 설명한다.

[0313] 도 29는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 부화소에 대한 등가 회로도이다.

[0314] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 도 27에 도시한 액정 표시판 조립체와 달리 제1/제2 부화소(PXh/PX1)가 하나의 유지 축전기(Csth/Cst1)를 포함한다. 이렇게 각 부화소(PXh, PX1)에 하나의 유지 축전기(Csth, Cst1)를 형성하면 공통 전압(Vcom)의 전달을 위한 배선을 따로 형성하지 않아도 되므로 개구율이 높아진다.

[0315] 다음 도 30 내지 도 33과 앞에서 설명한 도 1을 참고하여 도 26에 도시한 액정 표시판 조립체의 다른 예에 대하여 설명한다.

[0316] 도 30 내지 도 33은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 부화소에 대한 등가 회로도이다.

[0317] 도 30을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 게이트선(Gi) 및 서로 이웃하는 제1 내지 제4 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2, Dj+3)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.

[0318] 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소(PXh, PX1)를 포함하며, 각 부화소(PXh/PX1)는 각각 게이트선(Gi) 및 데이터선(Dj, Dj+1/Dj+2, Dj+3)에 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자(Qha, Qhb/Q1a, Q1b)와 이와 연결된 액정 축전기(Clch/Clc1), 그리고 유지 축전기(Csth/Cst1)를 포함한다.

[0319] 이와 같은 액정 표시판 조립체를 포함하는 액정 표시 장치에서는, 신호 제어부(600)가 한 화소(PX)에 대한 입력 영상 신호(R, G, B)를 수신하여 두 부화소(PXh, PX1)에 대한 출력 영상 신호(DAT)로 변환하여 데이터구동부(500)에 전송할 수 있다. 이와는 달리, 계조 전압 생성부(800)에서 두 부화소(PXh, PX1)에 대한 계조 전압 집합을 따로 만들고 이를 번갈아 데이터 구동부(500)에 제공하거나, 데이터 구동부(500)에서 이를 번갈아 선택함으로써, 두 부화소(PXh, PX1)에 서로 다른 전압을 인가할 수 있다. 단, 이때 두 부화소(PXh, PX1)의 합성 감마 곡선이 정면에서의 기준 감마 곡선에 가깝게 되도록 영상 신호를 보정하거나 계조 전압 집합을 만들 수 있다. 예를 들면 정면에서의 합성 감마 곡선은 이 액정 표시판 조립체에 가장 적합하도록 정해진 정면에서의 기준 감마 곡선과 일치하도록 하고 측면에서의 합성 감마 곡선은 정면에서의 기준 감마 곡선과 가장 가깝게 되도록 한다. 이렇게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.

[0320] 또한 제1/제2 부화소(PXh/PX1)에 연결된 데이터선(Dj, Dj+1/Dj+2, Dj+3)에 인가되는 데이터 전압의 극성을 반대

로 하여 구동 전압을 높여 투과율 및 응답 속도를 높일 수 있다.

- [0321] 다음 도 31을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 도 30에 도시한 액정 표시판 조립체와 달리 제1/제2 부화소(PXh/PXl)가 하나의 유지 축전기(Csth/Cstl)를 포함한다. 이 밖에 도 13 또는 도 30에 도시한 실시예에 대한 여러 설명이 본 실시예에도 적용될 수 있다.
- [0322] 다음 도 32를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 서로 이웃하는 제1 및 제2 게이트선(Gi, Gi+1), 그리고 제1 및 제2 데이터선(Dj, Dj+1)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0323] 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl)를 포함하며, 제1/제2 부화소(PXh/PXl)는 제1 및 제2 스위칭 소자(Qha, Qhb/Qla, Qlb)와 이와 연결된 액정 축전기(Clch/Clcl), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Cstha, Csthb/Cstla, Cstlb)를 포함한다.
- [0324] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 도 31에 도시한 의 액정 표시판 조립체와 달리 한 화소(PX)를 이루는 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl)가 열 방향으로 이웃하며 서로 다른 게이트선(Gi, Gi+1)에 연결되어 있다. 도 26에 도시한 실시예에서는 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl)가 동일한 시간에 서로 다른 데이터 전압을 인가받는 반면, 본 실시예에서는 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl)가 시차를 두고 서로 다른 데이터 전압을 인가받는다. 이렇게 두부화소(PXh, PXl)의 화소 전압을 다르게 함으로써 시인성을 좋게 할 수 있다. 또한 앞선 실시예들과 마찬가지로 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl)의 액정 축전기(Clch, Clcl)의 양단에 인가되는 전압이 공통 전압(Vcom)에 대해 서로 다른 극성을 갖고 동일한 효과를 갖는다.
- [0325] 반면 도 33에 도시한 액정 표시판 조립체는 도 32에 도시한 액정 표시판 조립체와 달리, 제1/제2 부화소(PXh/PXl)가 하나의 유지 축전기(Csth/Cstl)를 포함한다.
- [0326] 다음 도 34를 참고하여 도 26에 도시한 액정 표시판 조립체의 다른 예에 대하여 설명한다.
- [0327] 도 34는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 부화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0328] 도 34를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 게이트선(Gi) 및 서로 이웃하는 제1 및 제2 데이터선(Dj, Dj+1)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다. 이하 앞선 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0329] 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl)와 두 부화소(PXh, PXl)에 연결된 결합 축전기(Ccp)를 포함한다. 제1 부화소(PXh)는 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)와 이와 연결된 액정 축전기(Clch), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 포함한다. 제2 부화소(PXl)는 결합 축전기(Ccp)와 연결되어 있는 제2 스위칭 소자(Qb)와 이와 연결된 액정 축전기(Clcl), 그리고 제2 유지 축전기(Cstb)를 포함한다.
- [0330] 제1 스위칭 소자(Qa)는 게이트선(Gi)으로부터의 게이트 신호에 따라 데이터선(Dj)으로부터의 데이터 전압을 액정 축전기(Clch) 및 결합 축전기(Ccp)에 인가하고, 제2 스위칭 소자(Qb)는 데이터선(Dj)의 데이터 전압과 극성이 반대인 데이터 전압을 데이터선(Dj+1)으로부터 전달받아 두 액정 축전기(Clch, Clcl)에 인가한다. 그러면 제2 부화소(PXl)의 액정 축전기(Clcl)의 양단에 인가되는 전압은 제1 부화소(PXh)의 액정 축전기(Clch)의 양단에 인가되는 전압보다 결합 축전기(Ccp)의 양단에 인가되는 전압만큼 작으므로 액정 축전기(Clcl)에 충전된 전압은 액정 축전기(Clch)에 충전된 전압에 비하여 항상 작다.
- [0331] 액정 축전기(Clch, Clcl)의 충전 전압의 적절한 비율은 결합 축전기(Ccp)의 정전 용량을 조절함으로써 얻을 수 있다. 이렇게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0332] 앞선 실시예에서의 여러 특징이 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에도 적용될 수 있다.
- [0333] 다음 도 35를 참고하여 도 34에 도시한 액정 표시판 조립체의 한 예에 대하여 설명한다.
- [0334] 도 35는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이다.
- [0335] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 층상 구조 역시 대개 도 21 및 도 22에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 동일하다.
- [0336] 먼저 하부 표시판(도시하지 않음)에 대해 설명하자면, 절연 기판(도시하지 않음) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 포함하는 복수의 게이트선(121), 복수의 유지 전극선(131) 및 가로 전극(137)을 포함하는 복수의 연결 전극(135)이 형성되어 있다. 그 위에는 게이트 절연막(도시하지 않음), 복수 쌍의 제1 및 제2 반도체(154a, 154b), 복수 쌍의 제1 및 제2 선행 저항성 접촉 부재(도시하지 않음), 복수 쌍의 제1 및 제2 테

이터션(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b), 보호막(도시하지 않음), 그리고 복수쌍의 제1 및 제2 부화소 전극(191ha, 191la)을 포함하는 제1 화소 전극(191a)과 제2 화소 전극(191b)이 차례대로 형성되어 있다.

- [0337] 제1 부화소 전극(191ha)은 상부 및 하부 부화소 전극(191hau, 191had)을 포함하며, 제2 부화소 전극(191la)은 상부 및 하부 부화소 전극(191lau, 191lad)의 사이에 위치한다. 상부 및 하부 부화소 전극(191hau, 191had)은 접촉 구멍(187d, 187u)을 통해 하층의 연결 전극(135)과 연결되어 동일한 전압을 인가받는다.
- [0338] 제1 부화소 전극(191ha)의 상부 및 하부 부화소 전극(191hau, 191had)은 각각 세로부 및 복수의 가지부를 포함하고, 제2 부화소 전극(191la)은 가로부(1971a) 및 가지부를 포함하며, 제2 화소 전극(191b)은 위 아래로 길게 뻗은 세로부, 가로부 및 복수의 가지부를 포함한다. 제1 화소 전극(191a)의 가지부와 제2 화소 전극(191b)의 가지부는 교대로 배치되어 있다. 서로 이웃하는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지부와 그 사이의 액정 층(3)은 액정 축전기(C1ch, C1cl)를 이루며, 제2 부화소 전극(191la)의 가로부(1971a)는 제1 부화소 전극(191ha)과 동일한 전압을 인가받는 하층의 연결 전극(135)의 가로 전극(137)과 중첩하여 결합 축전기(Ccp)를 이룬다. 또한 유지 전극선(131)과 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)이 각각 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 이룬다.
- [0339] 이외에도 도 34의 액정 표시판 조립체 및 앞선 실시예들의 여러 특징들이 본 실시예에도 적용될 수 있다.
- [0340] 다음 도 36을 참고하여 도 26에 도시한 액정 표시판 조립체의 다른 예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0341] 도 36은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 부화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0342] 도 36을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 서로 이웃하는 두 게이트선(Gi, Gi+1), 제1 및 제2 데이터선(Dj, Dj+1) 및 공통 전압선(도시하지 않음)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0343] 각 화소(PX)는 제1 및 제2 부화소(PXh, PXl) 및 승압부(BU)를 포함한다. 제1/제2 부화소(PXh/PXl)는 제1 스위칭 소자(Qha/Qla) 및 제2 스위칭 소자(Qb), 액정 축전기(C1ch/C1cl), 제1 유지 축전기(Cstha/Cstla) 및 제2 유지 축전기(Cstb)를 포함한다. 승압부(BU)는 제3 스위칭 소자(Qc)와 제4 스위칭 소자(Qd) 및 승압 축전기(Cb)를 포함한다.
- [0344] 제1/제2 부화소(PXh/PXl)의 제1 스위칭 소자(Qha/Qla)의 제어 단자는 게이트선(Gi)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제1 데이터선(Dj)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C1ch/C1cl) 및 제1 유지 축전기(Cstha/Cstla)와 연결되어 있다. 제2 스위칭 소자(Qb)의 제어 단자는 게이트선(Gi)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 데이터선(Dj+1)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C1ch/C1cl) 및 제2 유지 축전기(Cstb)와 연결되어 있다.
- [0345] 제3 스위칭 소자(Qc)의 제어 단자는 게이트선(Gi)과 연결되어 있고, 입력 단자는 공통 전압을 전달하는 별개의 공통 전압선(도시하지 않음)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제4 스위칭 소자(Qd) 및 승압 축전기(Cb)와 연결되어 있다.
- [0346] 제4 스위칭 소자(Qd)의 제어 단자는 후단 게이트선(Gi+1)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제1 스위칭 소자(Qla)의 출력 단자, 액정 축전기(C1cl) 및 제1 유지 축전기(Cstla)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자 및 승압 축전기(Cb)와 연결되어 있다.
- [0347] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체를 포함하는 액정 표시 장치의 동작은 다음과 같다.
- [0348] 우선 데이터선(Dj)에 공통 전압(Vcom)을 기준으로 극성이 양(+)인 데이터 전압이 인가되고 데이터선(Dj+1)에는 극성이 음(-)인 데이터 전압이 인가되는 경우를 예로 하여 설명한다.
- [0349] 게이트선(Gi)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 이에 연결된 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Qha, Qla, Qb, Qc)가 턴 온된다.
- [0350] 이에 따라 데이터선(Dj)의 데이터 전압(+)은 턴 온된 제1 스위칭 소자(Qha, Qla)를 통하여 액정 축전기(C1ch, C1cl)의 한 단자에 인가되고 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여 데이터선(Dj+1)의 데이터 전압(-)이 액정 축전기(C1ch, C1cl)의 다른 단자에 인가된다.
- [0351] 한편 공통 전압(Vcom)이 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 통하여 승압 축전기(Cb)의 한 단자에 인가되어 승압 축전기

(Cb)는 제1 스위칭 소자(Qha)의 출력 단자의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이만큼 충전된다.

- [0352] 그런 후 게이트선(Gi)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가되고 다음 게이트선(Gi+1)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면, 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Qha, Q1a, Qb, Qc)는 턴 오프되고, 제4 박막 트랜지스터(Qb)가 턴 온된다.
- [0353] 그러면 제1 스위칭 소자(Q1a)의 출력 단자에 모인 양(+) 전하와 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 모인 음(-) 전하가 서로 섞이게 되며 이에 따라 제1 스위칭 소자(Q1a)의 출력 단자의 전압은 낮아지고 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자의 전압이 상승한다. 승압 축전기(Cb)의 한 단자인 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자의 전압이 올라가면 고립 상태에 있는 제1 스위칭 소자(Qha)의 출력 단자의 전압도 동반 상승하며 이에 따라 액정 축전기(C1ch)의 양단의 전압차가 커지게 된다. 반면 제1 스위칭 소자(Q1a)의 출력 단자의 전압은 하강하므로 액정 축전기(C1cl) 양단의 전압도 하강한다.
- [0354] 이와는 반대로 제1 데이터선(Dj)에 공통 전압(Vcom)을 기준으로 극성이 음(-)인 데이터 전압이 인가되는 경우는 축전기(C1ch, C1cl, Cstha, Cstla, Cb, Cstb)의 양단에 모이는 전하가 앞의 설명과 반대가 된다.
- [0355] 본 실시예에서는 인가되는 데이터 전압의 극성에 상관없이 제1 부화소(PXh)의 액정 축전기(C1ch)의 충전 전압을 제2 부화소(PXl)의 액정 축전기(C1cl)의 충전 전압보다 항상 높게 할 수 있다. 따라서 전체적인 휘도 및 투과율의 감소 없이 액정 축전기(C1ch, C1cl)의 충전 전압을 다르게 하여 두 부화소(PXh, PXl)의 휘도를 다르게 할 수 있다.
- [0356] 또한 게이트선(Gi)에 게이트 온 전압이 인가될 때마다 제3 박막 트랜지스터(Qc)에 의해 승압 축전기(Cb)의 전압이 공통 전압(Vcom)으로 갱신(refresh)되므로 전 프레임(frame)에 의한 잔상을 없앨 수 있다.
- [0357] 동시에 제1 및 제2 데이터선(Dj, Dj+1)에 서로 다른 극성의 데이터 전압이 인가되어 액정 표시 장치의 투과율 및 응답 속도 등을 높일 수 있고, 앞선 실시예에서의 여러 효과가 본 실시예에도 적용될 수 있다.
- [0358] 본 실시예와 다르게 제1 유지 축전기(Cstha/Cstla)와 제2 유지 축전기(Cstb) 대신 제1/제2 부화소(PXh/PXl)가 하나의 유지 축전기(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0359] 다음 도 37을 참고하여 도 2에 도시한 액정 표시판 조립체의 다른 예에 대하여 설명한다.
- [0360] 도 37은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0361] 우선 도 2 및 도 37을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체도 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0362] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 게이트선(Gi) 및 서로 이웃하는 제1, 제2 및 제3 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 제1 및 제2 화소(PXn, PXn+1)를 포함한다.
- [0363] 게이트선(Gi), 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2), 제1 화소 전극(PEa) 및 제2 화소 전극(PEb)은 금속층을 패터닝하여 만들어진다. 게이트선(Gi)과 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)은 서로 다른 층에 형성되어 있으며, 그 사이에는 절연체가 존재할 수 있다. 제1 및 제2 화소 전극(PEa, PEb)은 서로 다른 층에 형성되거나 같은 층에 형성될 수 있다.
- [0364] 도 37의 액정 표시판 조립체는 제1 내지 제3 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)이 모두 동일한 층에 형성되어 있다.
- [0365] 각 화소(PXn, PXn+1)는 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb), 액정 축전기(C1c), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 포함한다.
- [0366] 제1 화소(PXn)의 제1 스위칭 소자(Qa)는 게이트선(Gi) 및 제1 데이터선(Dj)에 연결되어 있으며, 제1 화소(PXn)의 제2 스위칭 소자(Qb)는 게이트선(Gi) 및 제2 데이터선(Dj+1)에 연결되어 있으며, 제2 화소(PXn+1)의 제1 스위칭 소자(Qa)는 게이트선(Gi) 및 제3 데이터선(Dj+2)에 연결되어 있으며, 제2 화소(PXn+1)의 제2 스위칭 소자(Qb)는 게이트선(Gi) 및 제2 데이터선(Dj+1)에 연결되어 있다. 즉, 이웃하는 제1 화소(PXn)의 제2 스위칭 소자(Qb)와 제2 화소(PXn+1)의 제2 스위칭 소자(Qb)는 동일한 데이터선(Dj+1)(이하 공유 데이터선이라 한다)에 연결되어 있다.
- [0367] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(Gi)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C1c)와 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)에 각각 연결되어 있다.

- [0368] 다시 도 2를 참고하면 액정층(3)은 유전율 이방성을 가지며 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다. 이와는 달리 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 표시판(100, 200)에 대하여 수평을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.
- [0369] 이외에 액정 축전기(C1c) 및 유지 축전기(Csta, Cstb) 등에 대해서는 앞에서 설명하였으므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0370] 그러면 도 38 및 도 39를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시 장치의 동작에 대하여 설명한다.
- [0371] 도 38 및 도 39는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 액정 표시 장치가 이용할 수 있는 최저 전압이 0V이고 최고 전압은 14V이며 공통전압(Vcom)이 7V인 경우, 각각 연속하는 두 프레임에서 이웃하는 4개의 화소의 액정 축전기의 충전 전압과 각 데이터선에 인가되는 전압을 표시한 도면이다.
- [0372] 도 38 및 도 39를 참고하면, 이웃하는 두 개의 화소 사이에는 하나의 데이터선(Dj+1, Dj+4)이 있으며 두 개의 화소(PX)가 이들 데이터선(Dj+1, Dj+4), 즉 공유 데이터선(Dj+1, Dj+4)에 공통으로 연결되어 있다. 공유 데이터선(Dj+1, Dj+4)에는 프레임마다 최고 구동 전압(예를 들어 14V)과 최저 구동 전압(0V)이 교대로 인가된다. 즉, 한 프레임에서 도 38에 도시한 바와 같이 공유 데이터선(Dj+1, Dj+4)에 0V가 인가되면, 다음 프레임에서는 도 39에 도시한 바와 같이 공유 데이터선(Dj+1, Dj+4)에 14V가 인가된다.
- [0373] 먼저 도 38을 참고하면, 공유 데이터선(Dj+1, Dj+4)에 0V가 인가된다. 첫 번째 화소의 목표 충전 전압은 14V이므로 첫 번째 데이터선(Dj)에는 14V의 데이터 전압이 인가되며, 두 번째 화소의 목표 충전 전압은 10V이므로 두 번째 데이터선(Dj+2)에는 10V가 인가되며, 세 번째 화소의 목표 충전 전압은 5V이므로 세 번째 데이터선(Dj+3)에는 5V가 인가되고, 네 번째 화소의 목표 충전 전압은 1V이므로 네 번째 데이터선(Dj+5)에는 1V가 인가된다. 이때 이웃하는 화소는 왼쪽에 인가되는 전압을 기준으로 서로 반대 극성의 전압이 인가되어 반전 구동이 가능하여 표시 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0374] 다음 프레임에서는 도 39에 도시한 바와 같이, 공유 데이터선(Dj+1, Dj+4)에는 최고 구동 전압인 14V가 인가된다. 첫 번째 화소의 목표 충전 전압은 13V이므로 첫 번째 데이터선(Dj)에는 1V의 데이터 전압이 인가되며, 두 번째 화소의 목표 충전 전압은 8V이므로 두 번째 데이터선(Dj+2)에는 6V가 인가되며, 세 번째 화소의 목표 충전 전압은 6V이므로 세 번째 데이터선(Dj+3)에는 8V가 인가되고, 네 번째 화소의 목표 충전 전압은 3V이므로 네 번째 데이터선(Dj+5)에는 11V가 인가된다. 따라서 각 화소에는 이전 프레임에서의 극성과 반대 극성의 전압이 인가되고, 이웃하는 화소 역시 서로 반대 극성의 전압을 인가받는다.
- [0375] 본 실시예와 같은 경우, 이웃하는 화소 사이에 공유 데이터선이 배치되므로 데이터선의 수효를 줄여 액정 표시판 조립체의 개구율을 높일 수 있으며, 데이터 구동부의 수효를 줄여 액정 표시 장치의 제조 비용을 줄일 수 있다.
- [0376] 이제 도 40을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0377] 도 40은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0378] 도 40을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체 역시 게이트선(Gi), 서로 이웃하는 제1, 제2 및 제3 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 제1 및 제2 화소(PXn, PXn+1)를 포함하며, 각 화소(PXn, PXn+1)는 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb), 액정 축전기(C1c)를 포함한다.
- [0379] 그러나 도 40의 액정 표시판 조립체는 도 37의 액정 표시판 조립체와 달리, 각 화소(PXn, PXn+1)가 하나의 유지 축전기(Cst)를 포함하여 공통전압(Vcom)의 전달을 위한 배선을 따로 형성하지 않아도 되므로 개구율이 높아질 수 있다. 유지 축전기(Cst)는 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)의 출력 단자가 절연체를 사이테 두고 서로 중첩하여 형성할 수 있다.
- [0380] 이제 도 41 및 도 42와 앞에서 설명한 도 1을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 설명한다.
- [0381] 도 41 및 도 42는 본 발명의 다른 여러 가지 실시예들에 따른 액정 표시판 조립체의 두 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0382] 도 41 및 도 42를 참고하면, 본 실시예들에 따른 액정 표시판 조립체는 게이트선(Gi), 서로 이웃하는 제1 및 제2 데이터선(Dj, Dj+1)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 제1 및 제2 화소(PXn, PXn+1)를 포함하며, 각 화소

(PXn, PXn+1)는 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb), 액정 축전기(Clc)를 포함한다.

- [0383] 도 41 및 도 42의 액정 표시판 조립체는 각 화소(PXn, PXn+1)가 유지 축전기(Cst)를 포함한다. 그러나 각 화소(PXn, PXn+1)가 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)와 각각 연결된 제1 및 제2 유지 축전기(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0384] 그러나 도 41 내지 및 도 42의 액정 표시판 조립체는 도 37 또는 도 40의 액정 표시판 조립체와 달리 각 화소 사이에 데이터선이 형성되어 있지 않고, 게이트선(Gi)와 수평하게 형성되어 있는 공유 데이터선(Dk)을 포함한다. 공유 데이터선(Dk)은 다른 데이터선(Dj, Dj+1)과 같은 층에 형성되어 있지 않으며, 게이트선(Gi)과 같은 층에 형성되어 있다. 공유 데이터선(Dk)은 다른 데이터선(Dj, Dj+1)과 달리 데이터 구동부(500)와 연결되어 있지 않다. 따라서 데이터 구동부(500)로부터 전압을 인가받는 것이 아니라 외부에서 최고 전압 및 최저 전압을 한 프레임 단위로 변동하는 전압을 따로 인가받을 수 있다.
- [0385] 다만 도 41의 액정 표시판 조립체는 공유 데이터선(Dk)이 해당 화소(PXn)를 중심으로 게이트선(Gi)과 같은 쪽에 배치되어 있으며, 도 42의 액정 표시판 조립체는 공유 데이터선(Dk)이 해당 화소(PXn)를 중심으로 게이트선(Gi)과 반대쪽에 배치되어 있다.
- [0386] 도 41 및 도 42의 액정 표시판 조립체는 도 37 또는 도 40의 액정 표시판 조립체보다 데이터선 및 데이터 구동부(500)의 수효를 줄일 수 있어 액정 표시판 조립체의 개구율을 향상시키고 제조 비용을 줄일 수 있다.
- [0387] 이제 도 2 및 도 42을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0388] 도 43은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0389] 도 2 및 도 43을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 도 37에 도시한 액정 표시판조립체와 대부분 동일하다.
- [0390] 그러나 각 화소(PXn, PXn+1)가 서로 다른 정전 용량을 갖는 제1 및 제2 액정 축전기(Clch, Clcl)를 포함한다. 도 43에 도시한 바와 같이 제1 액정 축전기(Clch)는 두 단자 사이의 거리가 제2 액정 축전기(Clcl)에 비해 더 멀다. 따라서 제1 및 제2 액정 축전기(Clch, Clcl)의 양단에 동일한 전압이 인가되어도 유전체로 작용하는 액정층(3)에 생성되는 전기장의 세기가 다르며 두 액정 축전기(Clch, Clcl)의 액정 분자들의 기울어진 정도가 다르다. 따라서 액정 축전기(Clch, Clcl)의 양 단자 사이의 거리를 조절하면 액정 표시 장치의 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있어 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0391] 이 밖에 게이트선(Gi), 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2), 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb), 그리고 유지 축전기(Csta, Cstb) 등에 대해서는 도 37에 도시한 실시예에 대한 설명과 동일하므로 생략한다.
- [0392] 그러면 도 44 내지 도 47을 각각 참고하여 도 43에 도시한 액정 표시판 조립체의 한 예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0393] 도 44 내지 도 47은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시판 조립체의 두 화소(PXn, PXn+1)에 대한 배치도이다.
- [0394] 먼저 도 44를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체의 평면 구조 및 층상 구조는 대개 도 21 및 도 22에 도시한 액정 표시판 조립체와 동일하다. 이하 도 21 및 도 22에 도시한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0395] 도 21 및 도 22에서와 달리, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 복수의 데이터선(171)과 이웃하는 화소(PXn, PXn+1) 사이에 위치하는 복수의 공유 데이터선(172)을 포함한다.
- [0396] 다음 각 화소(PXn, PXn+1)가 포함하는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)에 대해 좀 더 설명한다.
- [0397] 제1 화소 전극(191a)은 위 아래로 길게 뻗은 좌측 세로부(192a), 좌측 세로부(192a)의 중앙 부분에서 오른쪽으로 뻗은 중앙 가로부(193a), 그리고 복수의 상부 및 하부 가지부(194a, 195a)를 포함한다. 상부 가지부(194a)는 중앙 가로부(193a)를 기준으로 상부에 위치하며 좌측 세로부(192a)와 중앙 가로부(193a)로부터 오른쪽 위로 비스듬하게 뻗는다. 하부 가지부(195a)는 중앙 가로부(193a)를 기준으로 하부에 위치하며 좌측 세로부(192a)와 중앙 가로부(193a)로부터 오른쪽 아래로 비스듬하게 뻗는다. 상부 및 하부 가지부(194a, 195a) 사이의 간격은 화소(PXn, PXn+1)의 상부 및 하부와 중앙 부분에서 좁으며 그 나머지 저계조 영역(LA)에서는 넓다.

- [0398] 제2 화소 전극(191b)은 위 아래로 길게 뻗은 우측 세로부(192b), 우측 세로부(192b)의 상단 및 하단에서 왼쪽으로 뻗은 상부 및 하부 가로부(193b1, 193b2), 그리고 복수의 상부 및 하부 가지부(194b, 195b)를 포함한다. 상부 가지부(194b)는 중앙 가로부(193a)를 기준으로 상부에 위치하며 우측 세로부(192b)와 상부 가로부(193b1)로부터 왼쪽 아래로 비스듬하게 뻗으며, 하부 가지부(195b)는 중앙 가로부(193a)를 기준으로 하부에 위치하며 우측 세로부(192b)와 하부 가로부(193b2)로부터 왼쪽 위로 비스듬하게 뻗는다. 상부 및 하부 가지부(194b, 195b) 사이의 간격 역시 화소(PXn, PXn+1)의 상부 및 하부와 중앙 부분에서 좁으며 그 나머지 저계조 영역(LA)에서는 넓다.
- [0399] 또한 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지부(194a, 194b, 195a, 195b)는 교대로 배치되어 있으며 저계조 영역(LA)에서는 다른 영역에 비해 가지부(194a, 194b, 195a, 195b) 사이의 간격이 넓다. 이에 따른 효과는 도 21 및 도 22를 비롯한 다른 실시예에서의 설명과 동일하므로 생략한다.
- [0400] 또한 각 화소(PXn, PXn+1)에서, 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(Qa/Qb)를 이루며, 제1/제2 박막 트랜지스터(Qa/Qb)의 채널은 제1/제2 소스 전극(173a/173b)과 제1/제2 드레인 전극(175a/175b) 사이의 제1/제2 반도체(154a/154b)에 형성된다.
- [0401] 이웃하는 두 화소(PXn, PXn+1)는 각각 우측 및 좌측에서 공유 데이터선(172)과 연결되어 있다. 왼쪽 화소(PXn, PXn+1)의 제1 화소 전극(191a)은 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 통해 데이터선(171)으로부터 데이터 전압을 인가받고, 제2 화소 전극(191b)은 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 통해 공유 데이터선(172)으로부터 최고 구동 전압 또는 최저 구동 전압을 인가받는다. 또한 오른쪽 화소(PXn+1)의 제1 화소 전극(191a)은 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 통해 공유 데이터선(172)으로부터 최고 구동 전압 또는 최저 구동 전압을 인가받고 제2 화소 전극(191b)은 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 통해 데이터선(171)으로부터 데이터 전압을 인가받는다.
- [0402] 다음 도 45를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 앞에서 설명한 도 44에 도시한 액정 표시판 조립체와 거의 동일하나, 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지부 사이의 간격이 더 넓고, 저계조 영역(LA)에는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 가지부 사이의 간격이 가까운 부분이 있다.
- [0403] 다음 도 46을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 층상 구조 역시 도 24에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 동일하다. 이하 도 24에 도시한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0404] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 복수의 데이터선(171)과 이웃하는 화소(PXn, PXn+1) 사이에 위치하는 공유 데이터선(172)을 포함한다.
- [0405] 각 화소(PXn, PXn+1)가 포함하는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)에 대해 좀 더 설명한다.
- [0406] 제1 화소 전극(191a)은 각 화소(PXn, PXn+1)의 하단에 위치하는 가로부(193a)와 가로부(193a)로부터 위로 비스듬하게 뻗으며 좌우로 세 번 꺾여 위 아래로 연결된 부등호(>) 모양을 이루는 복수의 굴곡 가지부(196a)를 포함한다. 제2 화소 전극(191b) 역시 상단에 위치하는 가로부(193b)와 가로부(193b)로부터 아래로 비스듬하게 뻗으며 좌우로 세 번 꺾여 위 아래로 연결된 부등호(>) 모양을 이루는 복수의 굴곡 가지부(196b)를 포함한다. 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 굴곡 가지부(196a, 196b)는 교대로 배치되어 있으며 화소(PXn, PXn+1)의 왼쪽 부분에서는 굴곡 가지부(196a, 196b) 사이의 간격이 가깝고 오른쪽 영역에서는 굴곡 가지부(196a, 196b) 사이의 간격이 멀다. 이에 따른 효과는 도 21 및 도 22를 비롯한 다른 실시예에서의 설명과 동일하므로 생략한다.
- [0407] 이 밖에 데이터선(171) 및 공유 데이터선(172)과 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)에 대한 설명은 앞선 실시예에서와 동일하므로 생략한다.
- [0408] 다음 도 47을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 층상 구조 역시 도 25에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 동일하다. 이하 도 25에 도시한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0409] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체 역시 복수의 데이터선(171)과 이웃하는 화소(PXn, PXn+1) 사이에 위치하는 복수의 공유 데이터선(172)을 포함한다.
- [0410] 각 화소(PXn, PXn+1)가 포함하는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)에 대해 좀 더 설명한다.
- [0411] 제1 화소 전극(191a)은 아래 위로 길게 뻗은 좌측 세로부(192a), 상단 가로부(193a), 상단 가로부(193a)로부터 아래로 뻗으며 좌우로 세 번 꺾인 한 쌍의 세로 굴곡부(196a), 오른쪽 세로 굴곡부(196a)의 가운데에서 오른쪽으로 뻗은 가로부(197a), 오른쪽 세로 굴곡부(196a)의 아래쪽 굴곡점에서 아래로 뻗은 세로부(198a), 그리고 복

수의 사선 가지부를 포함한다. 제2 화소 전극(191b)은 우측 세로부(192b), 하단 가로부(193b), 하단 가로부(193b)로부터 위로 뻗으며 좌우로 세 번 꺾인 한 쌍의 세로 굴곡부(196b), 세로 굴곡부(196b)의 위쪽 굴곡점에서 왼쪽으로 뻗은 상부 가로부(197b), 세로 굴곡부(196b)의 아래쪽 굴곡점에서 왼쪽으로 뻗은 하부 가로부(198b), 그리고 복수의 사선 가지부를 포함한다. 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 사선 가지부는 게이트선(121)에 대하여 대략 45도의 각도를 이룰 수 있다.

[0412] 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 사선 가지부는 교대로 배치되어 있으며 간격이 일정할 수 있다. 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 세로 굴곡부(196a, 196b) 사이의 간격은 이웃하는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)의 사선 가지부 사이의 간격보다 가까워 액정층(3)의 액정 분자들의 기울어지는 각도가 더 크므로 투과율이 더 높다. 이 밖에 도 21 및 도 22를 비롯한 다른 실시예에서의 설명이 적용될 수 있다.

[0413] 또한 데이터선(171) 및 공유 데이터선(172)과 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b)에 대한 설명은 앞선 실시예에서와 동일하므로 생략한다.

[0414] 이렇게 도 44 내지 도 47에 도시한 실시예에서, 한 화소(PX_n, PX_{n+1})에서 제1 화소 전극(191a)과 제2 화소 전극(191b) 사이의 거리가 먼 부분과 가까운 부분을 번갈아 함께 두어서 액정층(3)에 생성되는 전기장의 세기를 다양하게 할 수 있고 액정 분자(31)들의 기울어진 각도 또한 다양하게 할 수 있으며 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상시키고 투과율을 높일 수 있다.

[0415] 이와는 다르게 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 간격이 좁은 부분 다음에 간격이 넓은 부분이 여러 개 위치할 수 있다. 또는 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 간격이 넓은 부분 다음에 간격이 좁은 부분이 여러 개 위치할 수도 있다. 이외에도 제1 및 제2 화소 전극(191a, 191b) 사이의 거리를 조절하거나 간격이 좁은 부분과 넓은 부분의 배치를 조절하여 투과율을 극대화하고 측면 시인성을 좋게 할 수 있다.

[0416] 이제 도 48을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.

[0417] 도 48은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 그의 한 화소를 도시한 등가 회로도이다.

[0418] 도 48을 참고하면, 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소를 포함하며, 각 부화소는 액정 축전기(C1ch, C1cl) 및 유지 축전기(Csth, Cstl)를 포함한다. 두 부화소 중 적어도 하나는 게이트선, 데이터선 및 액정 축전기(C1ch, C1cl)와 연결된 두 개의 스위칭 소자(도시하지 않음)를 포함한다.

[0419] 액정 축전기(C1ch/C1cl)는 하부 표시판(100)의 제1 부화소 전극(PEha/PE1a)과 제2 부화소 전극(PEhb/PE1b)을 두 단자로 하며 제1 부화소 전극(PEha/PE1a)과 제2 부화소 전극(PEhb/PE1b) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 제2 부화소 전극(PEhb, PE1b)은 각각 별도의 스위칭 소자(도시하지 않음)와 연결되어 있을 수 있으며, 제1 부화소 전극(PEha, PE1a) 중 적어도 하나도 별도의 스위칭 소자(도시하지 않음)와 연결되어 있다. 또는 제2 부화소 전극(PEhb, PE1b)이 서로 분리되어 있지 않고 하나의 전극으로서 하나의 스위칭 소자(도시하지 않음)에 연결되어 있을 수도 있다. 그러나 이와는 달리 제2 부화소 전극(PEhb, PE1b)이 상부 표시판(200)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 제2 부화소 전극(PEhb, PE1b)은 스위칭 소자에 연결되어 있지 않고 별도의 공통 전압(Vcom)을 인가받을 수 있다. 한편 액정층(3)의 액정 분자들은 유전율 이방성을 가지며 표시판(100, 200)에 수직으로 배향되어 있을 수 있다. 이와는 달리 액정 분자들은 표시판(100, 200)에 수평을 이루도록 배향되어 있을 수도 있다.

[0420] 액정 축전기(C1ch/C1cl)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Csth/Cstl)는 하부 표시판(100)의 제1 부화소 전극(PEha/PE1a)과 제2 부화소 전극(PEhb/PE1b)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다.

[0421] 그 밖에 색필터(CF) 및 편광자(도시하지 않음)에 대한 내용은 앞선 실시예에서와 동일하므로 생략한다.

[0422] 그러면 도 49 내지 도 51을 참고하여 도 48에 도시한 액정 표시판 조립체의 한 예에 대하여 상세하게 설명한다.

[0423] 도 49 내지 도 51은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 부화소에 대한 등가 회로도이다.

[0424] 먼저 도 49를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 게이트선(Gi), 서로 이웃하는 제1 및 제2 데이터선(Dj, Dj+1), 게이트선(Gi)과 이웃하는 공유 데이터선(Dk)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.

[0425] 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXh, PXl)를 포함하며, 각 부화소(PXh/PXl)는 각각 해당 게이트선(Gi) 및 데이터선

(Dj/Dj+1)에 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자(Qha, Qhb/Q1a, Q1b)와 이와 연결된 액정 축전기(Clch/Clcl), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Cstha, Csthb/Cstla, Cstlb)를포함한다.

[0426] 제1 및 제2 유지 축전기(Cstha, Csthb/Cstla, Cstlb)는 별도로 마련된 전극이 제1 및 제2 화소 전극(PEha, PEhb/PEla, PE1b) 각각과 절연체를 사이에 두고 형성될 수 있다.

[0427] 이와 다르게 각 부화소(PXh/PX1)는 하나의 유지 축전기(Csth/Cstl)를 포함할 수 있다.

[0428] 제1 부화소(PXh)의 제1 스위칭 소자(Qha)는 게이트선(Gi) 및 제1 데이터선(Dj)에 연결되어 있으며, 제1 부화소(PXh)의 제2 스위칭 소자(Qhb)는 게이트선(Gi) 및 공유 데이터선(Dk)에 연결되어 있으며, 제2 부화소(PX1)의 제1 스위칭 소자(Q1a)는 게이트선(Gi) 및 제2 데이터선(Dj+1)에 연결되어 있으며, 제2 부화소(PX1)의 제2 스위칭 소자(Q1b)는 게이트선(Gi) 및 공유 데이터선(Dk)에 연결되어 있다. 즉 이웃하는 스위칭 소자(Qhb, Q1b)는 동일한 데이터선(Dk)에 연결되어 있다. 공유 데이터선(Dk)에 대한 설명은 앞에서 하였으므로 상세한 설명은 생략한다.

[0429] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qha, Q1b)에 대한 설명 역시 앞에서 하였으므로 상세한 설명을 생략한다.

[0430] 이와 같은 액정 표시판 조립체를 포함하는 액정 표시 장치에서는, 신호 제어부(600)가 한 화소(PX)에 대한 입력 영상 신호(R, G, B)를 수신하여 두 부화소(PXh, PX1)에 대한 출력 영상 신호(DAT)로 변환하여 데이터구동부(500)에 전송할 수 있다. 이와는 달리, 게조 전압 생성부(800)에서 두 부화소(PXh, PX1)에 대한 게조 전압 집합을 따로 만들고 이를 번갈아 데이터 구동부(500)에 제공하거나, 데이터 구동부(500)에서 이를 번갈아 선택함으로써, 두 부화소(PXh, PX1)에 서로 다른 전압을 인가할 수 있다. 단, 이때 두 부화소(PXh, PX1)의 합성 감마 곡선이 정면에서의 기준 감마 곡선에 가깝게 되도록 영상 신호를 보정하거나 게조 전압 집합을 만드는 것이 바람직하다. 예를 들면 정면에서의 합성 감마 곡선은 이 액정 표시판 조립체에 가장 적합하도록 정해진 정면에서의 기준 감마 곡선과 일치하도록 하고 측면에서의 합성 감마 곡선은 정면에서의 기준 감마 곡선과 가장 가깝게 되도록 한다.

[0431] 다음 도 50을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 서로 이웃하는 제1 및 제2 게이트선(Gi, Gi+1), 데이터선(Dj), 게이트선(Gi)과 이웃하는 공유 데이터선(Dk)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다. 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXh, PX1)를 포함하며, 각 부화소(PXh/PX1)는 스위칭소자(Qha, Qhb/Q1a, Q1b)와 이와 연결된 액정 축전기(Clch/Clcl), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Cstha, Csthb/Cstla, Cstlb)를 포함한다.

[0432] 도 50의 액정 표시판 조립체는 도 49의 액정 표시판 조립체와 달리 두 부화소가 열 방향으로 이웃하며 서로 다른게이트선(Gi, Gi+1)에 연결되어 있다.

[0433] 즉, 제1 부화소(PXh)의 제1 스위칭 소자(Qha)는 제1 게이트선(Gi) 및 데이터선(Dj)에 연결되어 있으며, 제1 부화소(PXh)의 제2 스위칭 소자(Qhb)는 제1 게이트선(Gi) 및 공유 데이터선(Dk)에 연결되어 있으며, 제2 부화소(PX1)의 제1 스위칭 소자(Q1a)는 제2 게이트선(Gi+1) 및 데이터선(Dj)에 연결되어 있으며, 제2 부화소(PX1)의 제2 스위칭 소자(Q1b)는 제2 게이트선(Gi+1) 및 공유 데이터선(Dk)에 연결되어 있다. 즉 각 부화소(PXh, PX1)의 제1/제2 스위칭 소자(Qha, Q1a/Qhb, Q1b)는 동일한데이터선(Dj/ Dk)에 연결되어 있다.

[0434] 액정 축전기(Clch, Clcl)와 제1 및 제2 유지 축전기(Cstha, Csthb/Cstla, Cstlb), 그리고 이와 같은 액정 표시판 조립체를 포함하는 액정 표시 장치의 동작 등에 대해서는 앞선 실시예와 실질적으로 동일하므로 상세한 설명은 생략한다. 단, 도 49에 도시한 액정 표시 장치에서는 한 화소(PX)를 이루는 두 부화소(PXh, PX1)가 동일한 시간에 데이터 전압을 인가받는 반면, 본 실시예에서는 두 부화소(PXh, PX1))가 시차를 두고 데이터 전압을 인가받는다.

[0435] 다음 도 51을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 게이트선(Gi), 서로 이웃하는 제1 내지 제3 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.

[0436] 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXh, PX1)를 포함하며, 각 부화소(PXh/PX1)는 각각 해당 게이트선(Gi) 및 데이터선(Dj/Dj+2)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qha/Q1a), 게이트선(Gi) 및 공유 데이터선(Dj+1)에 연결되어 있는 제2 스위칭 소자(Qhb/Q1b), 그리고 이와 연결된 액정 축전기(Clch/Clcl), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Cstha, Csthb/Cstla, Cstlb)를 포함한다.

[0437] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 도 49에 도시한 액정 표시판 조립체와 대부분 동일하나 공유 데이터선(Dj+1)이 게이트선(Gi)과 수평하게 형성되어 있지 않고 부화소(PXh, PX1) 사이에 형성되어 있다. 공유 데이터

선(Dj+1)은 다른 데이터선(Dj, Dj+2)과 같은 층에 형성되어 있으며 데이터 구동부(500)와 연결되어 전압을 인가 받는다.

- [0438] 그러면 도 52 내지 도 58을 참고하여 도 48에 도시한 액정 표시판조립체의 다른 예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0439] 도 52 내지 도 58은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0440] 먼저 도 52를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 제1 및 제2 게이트선(Gi, Gi+1), 제1, 제2 및 제3 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 두 개의 화소(PXn, PXn+1)를 포함하며, 각 화소(PXn, PXn+1)는 한 쌍의 부화소(PXh, PXl)를 포함하며, 각 부화소(PXh/PXl)는 스위칭 소자(Qha, Qhb/Qla, Qlb)와 이와 연결된 액정 축전기(Clch/Clcl), 그리고 제1 및 제2 유지 축전기(Cstha, Csthb/Cstla, Cstlb)를 포함한다.
- [0441] 도 52의 액정 표시판 조립체는 도 49의 액정 표시판 조립체와 달리 행 방향으로 이웃하는 스위칭 소자(Qhb, Qlb)는 제2 데이터선(Dj+1), 즉 공유 데이터선(Dj+1)에 공통으로 연결되어 있다. 즉 제1 화소(PXn)의 제1 부화소(PXh)의 제2 스위칭 소자(Qhb), 제2 화소(PXn+1)의 제1 부화소(PXh)의 제2 스위칭 소자(Qhb), 제1 화소(PXn)의 제2 부화소(PXl)의 제2 스위칭 소자(Qlb) 및 제2 화소(PXn+1)의 제2 부화소(PXl)의 제2 스위칭 소자(Qlb)는 모두 공유 데이터선(Dj+1)에 연결되어 있다.
- [0442] 또한 도 52의 액정 표시판 조립체는 도 51의 액정 표시판 조립체와 달리 한 화소(PXn/PXn+1)를 이루는 두 부화소(PXh, PXl)가 열 방향으로 이웃하며 서로 다른 게이트선(Gi, Gi+1)에 연결되어 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 50의 실시예와 실질적으로 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0443] 다음 도 53을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 게이트선(Gi), 서로 이웃하는 제1 내지 제3 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 두 화소(PXn, PXn+1)를 포함한다.
- [0444] 각 화소(PXn, PXn+1)에 대한 설명은 앞에서 설명한 도 34에 도시한 액정 표시판 조립체에 대한 설명과 동일하므로 생략한다.
- [0445] 그러나 본 실시예에서는 이웃하는 두 화소(PXn, PXn+1)의 제2 스위칭 소자(Qb)가 게이트선(Gi) 및 공유 데이터선(Dj+1)에 연결되어 있다.
- [0446] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 공유 데이터선(Dj+1)이 게이트선(Gi)과 수평하게 형성되어 있지 않고 두 화소(PXn, PXn+1) 사이에 형성되어 있다. 공유 데이터선(Dj+1)에 대한 설명은 앞에서 하였으므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0447] 다음 도 54를 참고하면, 도 54에 도시한 액정 표시판 조립체는 도 53에 도시한 액정 표시판조립체와 동일하나, 본 실시예에서는 공유 데이터선(Dk)이 각 화소(PXn, PXn+1) 사이에 형성되어 있지 않고 게이트선(Gi)과 수평하게 형성되어 있다. 공유 데이터선(Dk)은 다른 데이터선(Dj, Dj+1)과 같은 층에 형성되어 있지 않으며, 게이트선(Gi)과 같은 층에 형성되어 있다. 공유 데이터선(Dk)은 다른 데이터선(Dj, Dj+1)과 달리 데이터 구동부(500)와 연결되어 있지 않다. 따라서 데이터 구동부(500)로부터 전압을 인가받는 것이 아니라 외부에서 최고 전압 및 최저 전압을 한 프레임 단위로 변동하는 전압을 따로 인가받을 수 있다.
- [0448] 다음 도 55를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 게이트선(Gi), 서로 이웃하는 제1 내지 제3 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 두 화소(PXn, PXn+1)를 포함한다.
- [0449] 각 화소(PXn, PXn+1)에 대한 설명은 앞에서 설명한 도 29에 도시한 액정 표시판 조립체에 대한 설명과 동일하므로 생략한다.
- [0450] 그러나 본 실시예에서는 이웃하는 두 화소(PXn, PXn+1)의 제2 스위칭 소자(Qhb, Qlb)가 게이트선(Gi) 및 공유 데이터선(Dj+1)에 연결되어 있다.
- [0451] 두 화소(PXn, PXn+1) 사이에 형성되어 있는 공유 데이터선(Dj+1)에 대한 설명은 앞에서 하였으므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0452] 다음 도 56을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 도 55에 도시한 액정 표시판 조립체와 각각 거의 동일하나, 공유 데이터선(Dk)이 각 화소(PXn, PXn+1) 사이에 형성되어 있지 않고 게이트선(Gi)과 수평하게

형성되어 있다. 다음 도 57을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체는 게이트선(Gi), 서로 이웃하는 제1 내지 제3 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2) 및 공통 전압선(도시하지 않음)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 두 화소(PXn, PXn+1)를 포함한다.

[0453] 각 화소(PXn, PXn+1)에 대한 설명은 앞에서 설명한 도 36에 도시한 액정 표시판 조립체에 대한 설명과 동일하므로 생략한다.

[0454] 그러나 본 실시예에서는 이웃하는 두 화소(PXn, PXn+1)의 제2 스위칭 소자(Qb)가 게이트선(Gi) 및 공유 데이터선(Dj+1)에 연결되어 있다.

[0455] 다음 도 58을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정표시판 조립체는 도 57에 도시한 액정 표시판조립체와 거의 동일하나, 공유 데이터선(Dk)이 각 화소(PXn, PXn+1) 사이에 형성되어 있지 않고 게이트선(Gi)과 수평하게 형성되어 있다.

[0456] 도 37 내지 도 57에 도시한 액정 표시판 조립체를 포함한 액정 표시 장치에도 도 38 및 도 39에 도시한 구동 방법이 적용될 수 있다. 또한 액정층의 액정분자들은 양의 유전율 이방성을 가지며 전기장이 없는 상태에서 표시판(100, 200)에 수직으로 배향되어 있을 수 있다. 이 경우 액정층에 전기장이 생성되면 액정 분자들이 전기장 방향에 평행하도록 기울어져 빛의 편광 상태를 변화시키게 된다. 양의 유전율 이방성을 갖는 액정분자를 사용하는 경우 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자에 비해 회전 점도가 낮아 보다 빠른 응답 속도를 얻을 수 있으며, 액정 분자(31)들의 기울은 방향이 전기장의 방향으로 확실히 정의되기 때문에 외부의 영향에 의한 액정 분자(31)의 배열에 흐트러짐이 생겨도 빠르게 재정렬하여 양호한 표시 특성을 나타낼 수 있다.

[0457] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0458] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고,

[0459] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 함께한 화소를 도시하는 등가 회로도이고,

[0460] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고,

[0461] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 간략한 단면도이고,

[0462] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 데이터선에 인가되는 전압과 화소를 도시하는 도면이고,

[0463] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극과 텍스처 부위를 나타낸 도면이고,

[0464] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 간략한 단면도이고,

[0465] 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법의 순서를 도시한 도면이고, 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 구동 방법을 도시한 도면이고, 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동 방법을 도시한 도면이고,

[0466] 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고, 도 12는 도 11의 액정 표시판 조립체를 XII-XII선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

[0467] 도 13 및 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이고,

[0468] 도 15는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고,

[0469] 도 16은 도 15의 액정 표시판 조립체를 XVI-XVI선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

[0470] 도 17은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이고,

[0471] 도 18은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고,

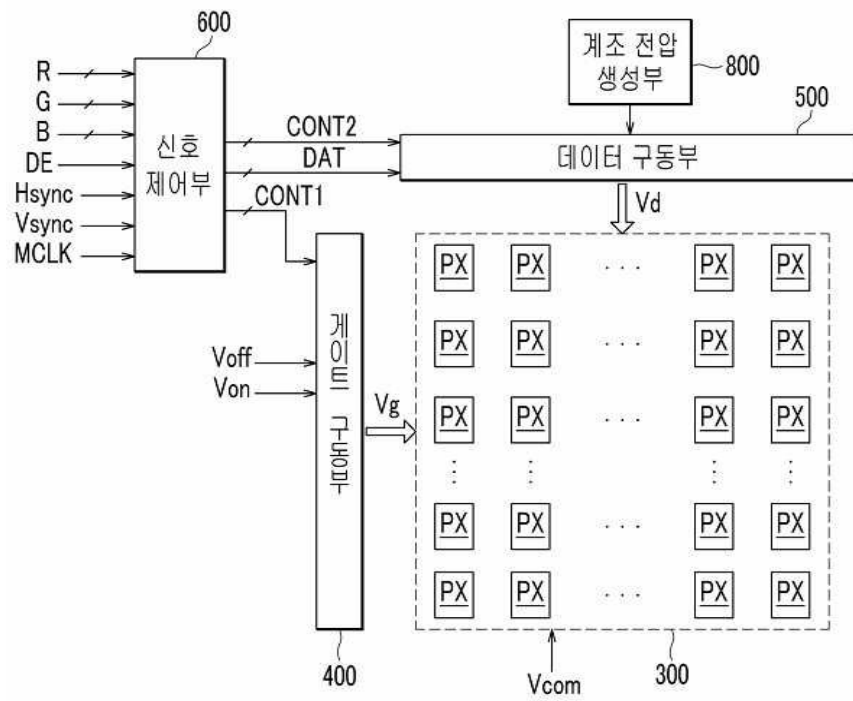
[0472] 도 19는 도 18의 액정 표시판 조립체를 XIX-XIX선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

[0473] 도 20은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이고,

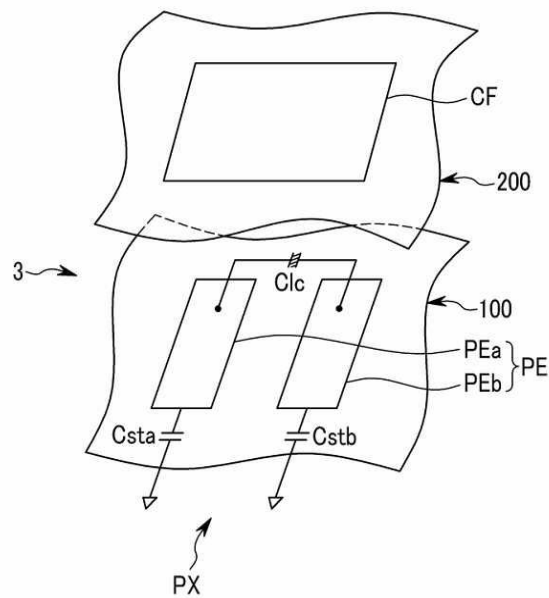
- [0474] 도 21은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고,
- [0475] 도 22는 도 21의 액정 표시판 조립체를 XXII-XXII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0476] 도 23 내지 도 25는 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고,
- [0477] 도 26은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이고,
- [0478] 도 27은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 부화소에 대한 등가 회로도이고,
- [0479] 도 28은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고,
- [0480] 도 29 내지 도 34는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 부화소에 대한 등가 회로도이고,
- [0481] 도 35는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고,
- [0482] 도 36은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 부화소에 대한 등가 회로도이고,
- [0483] 도 37은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 화소에 대한 등가 회로도이고,
- [0484] 도 38 및 도 39는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 액정 표시 장치가 이용할 수 있는 최저 전압이 0V이고 최고 전압은 14V이며 공통전압(Vcom)이 7V인 경우, 각각 연속하는 두 프레임에서 이웃하는 4개의 화소의 액정 축전기의 충전 전압과 각 데이터선에 인가되는 전압을 표시한 도면이고,
- [0485] 도 40 내지 도 43은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 화소에 대한 등가 회로도이고,
- [0486] 도 44 내지 도 47은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 화소(PXn, PXn+1)에 대한 배치도이고,
- [0487] 도 48은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 구조와 함께 그의 한 화소를 도시한 등가 회로도이고,
- [0488] 도 49 내지 도 51은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 부화소에 대한 등가 회로도이고,
- [0489] 도 52 내지 도 58은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 두 화소에 대한 등가 회로도이다.

도면

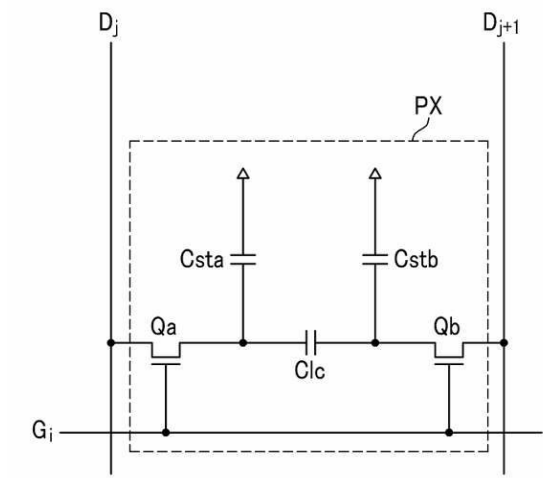
도면1



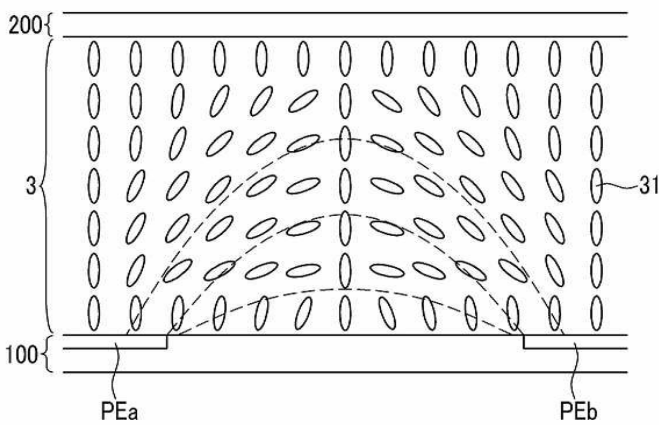
도면2



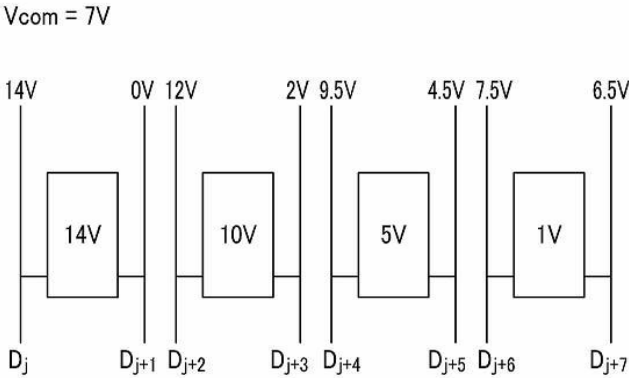
도면3



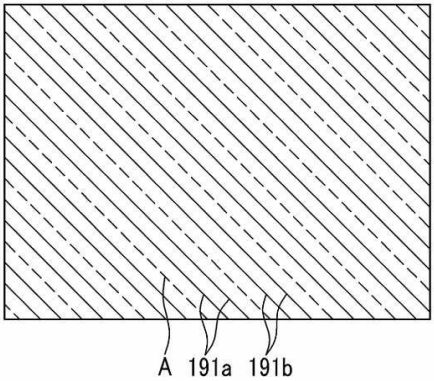
도면4



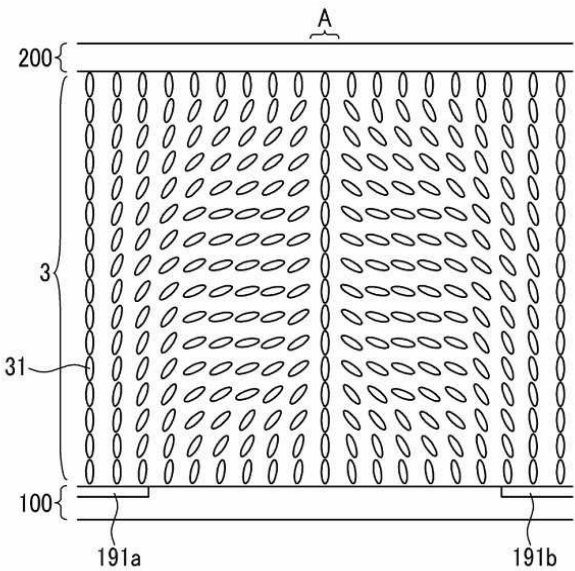
도면5



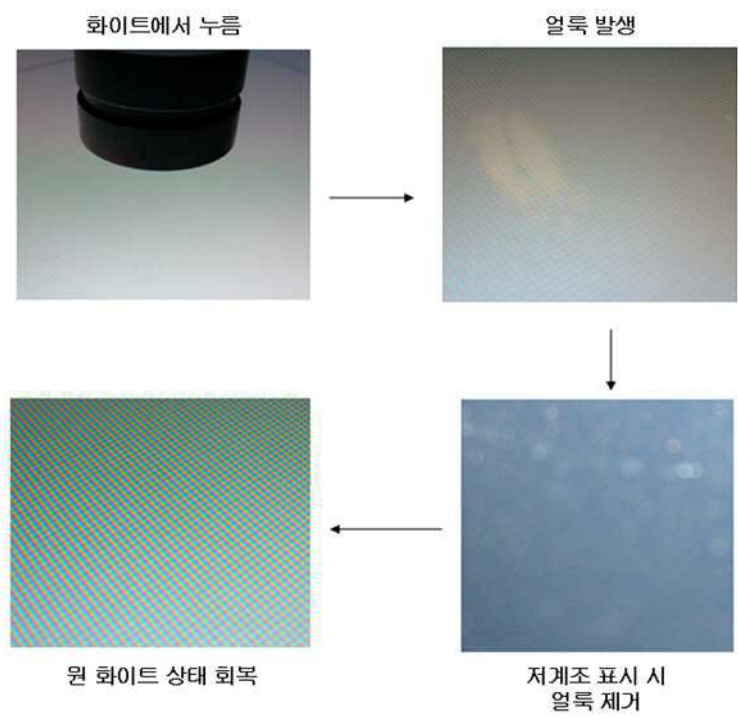
도면6



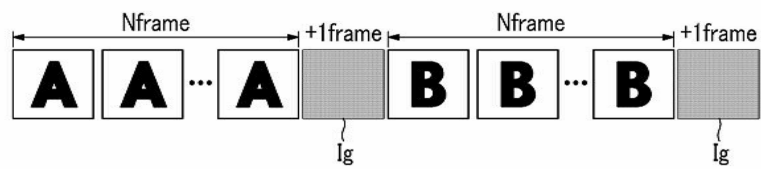
도면7



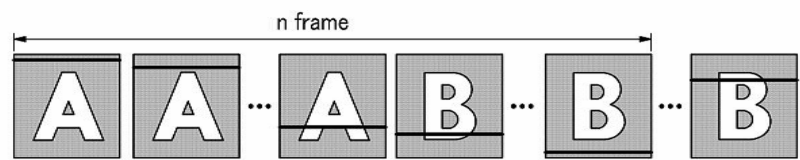
도면8



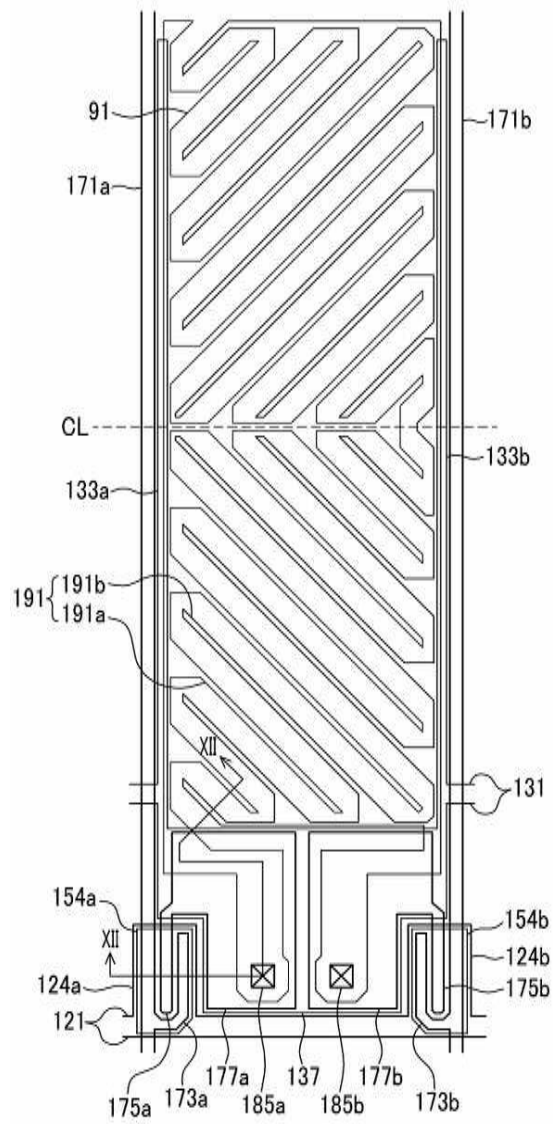
도면9



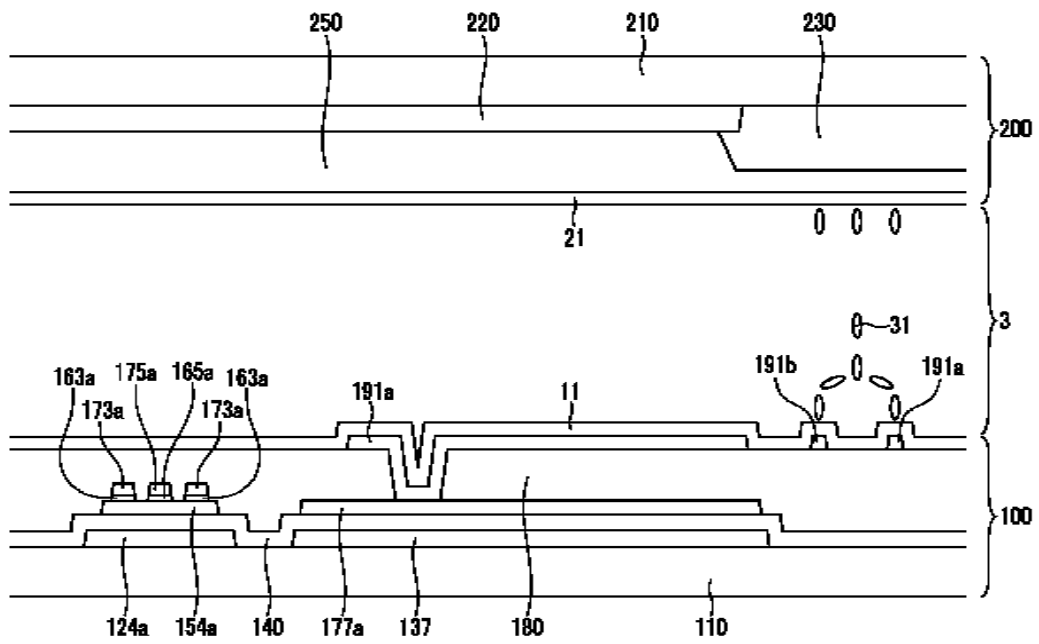
도면10



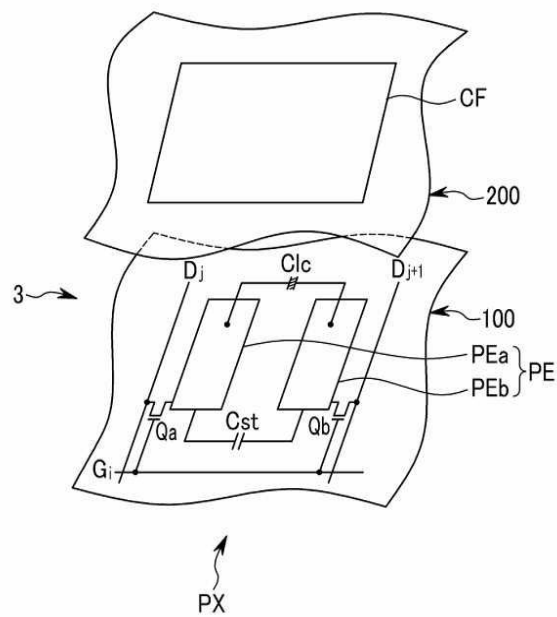
도면11



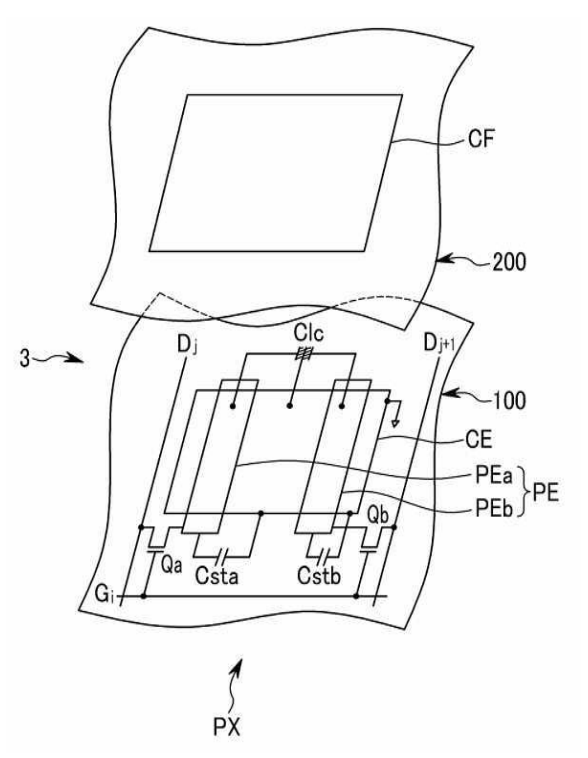
도면12



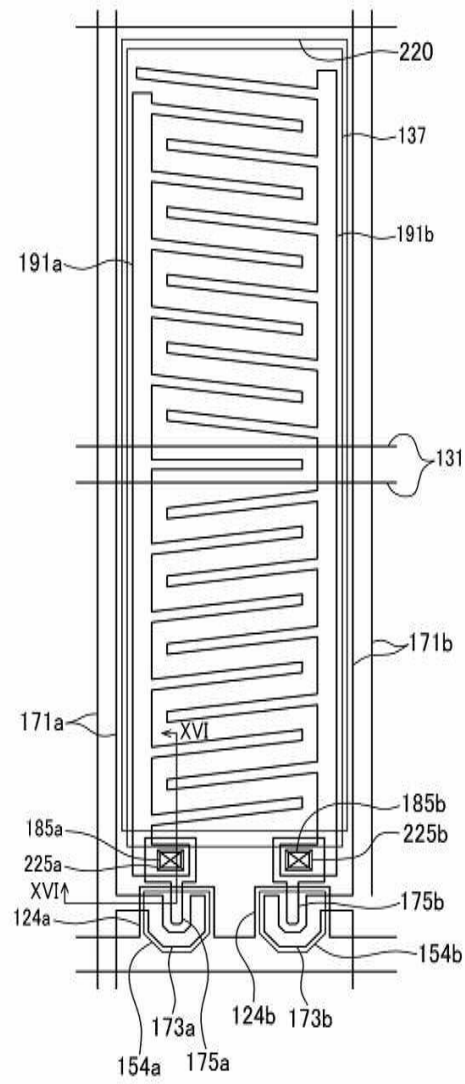
도면13



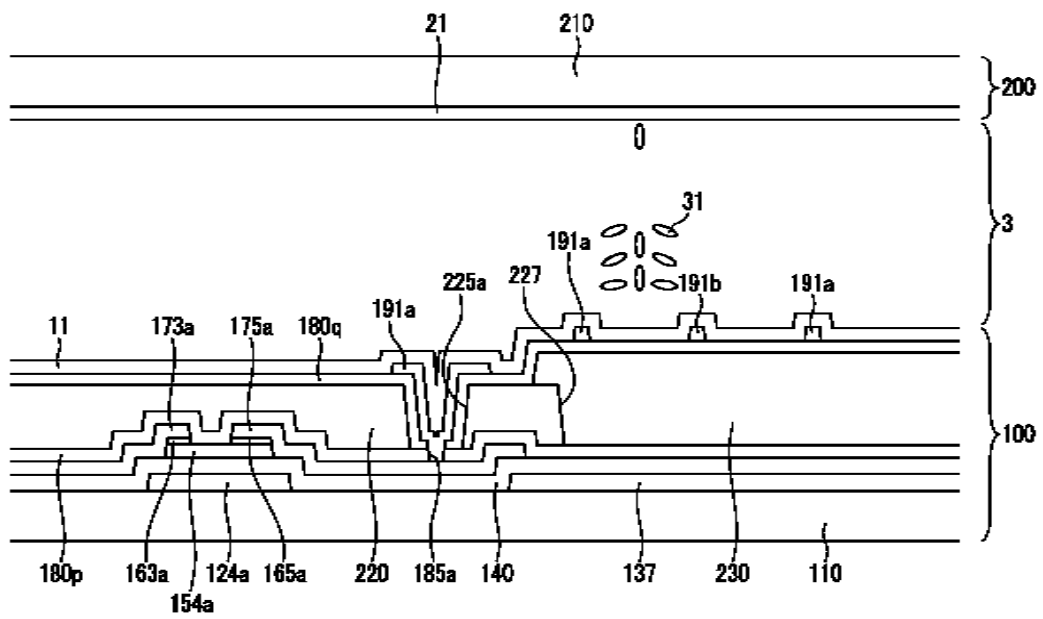
도면14



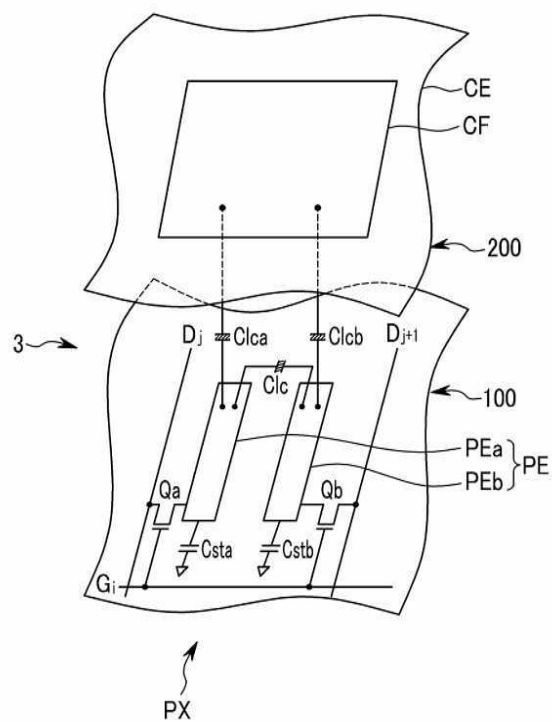
도면15



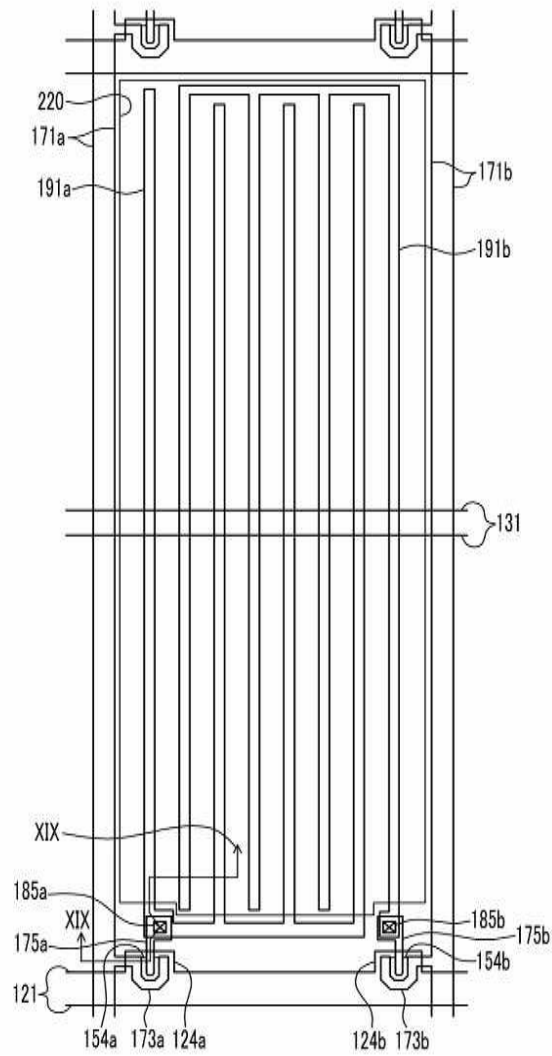
도면16



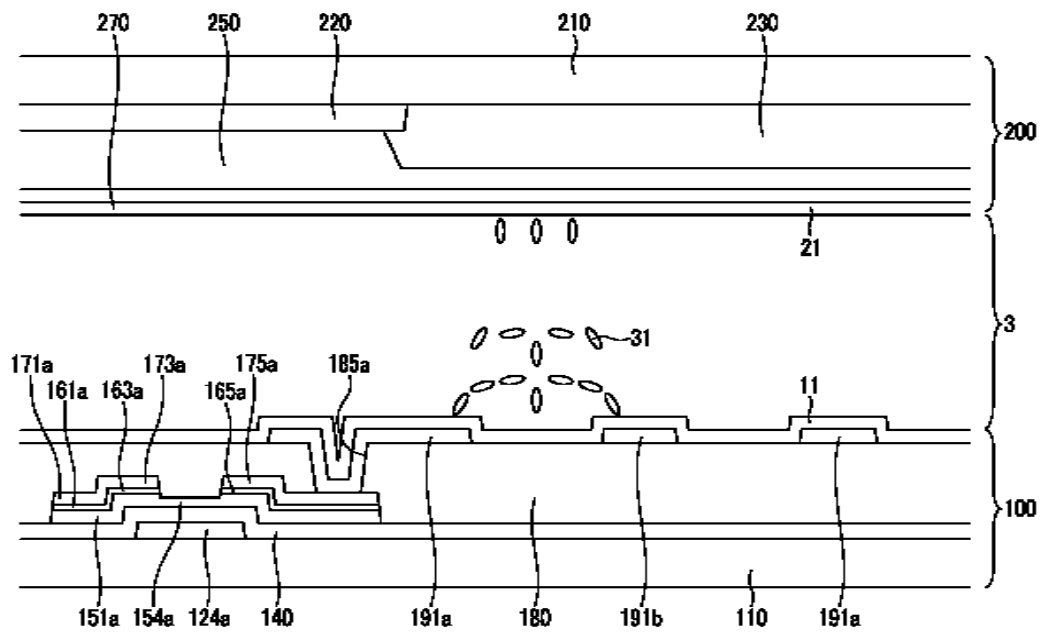
도면17



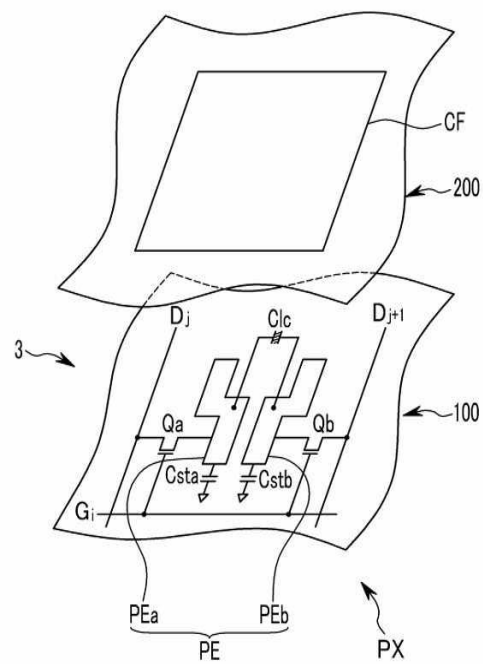
도면18



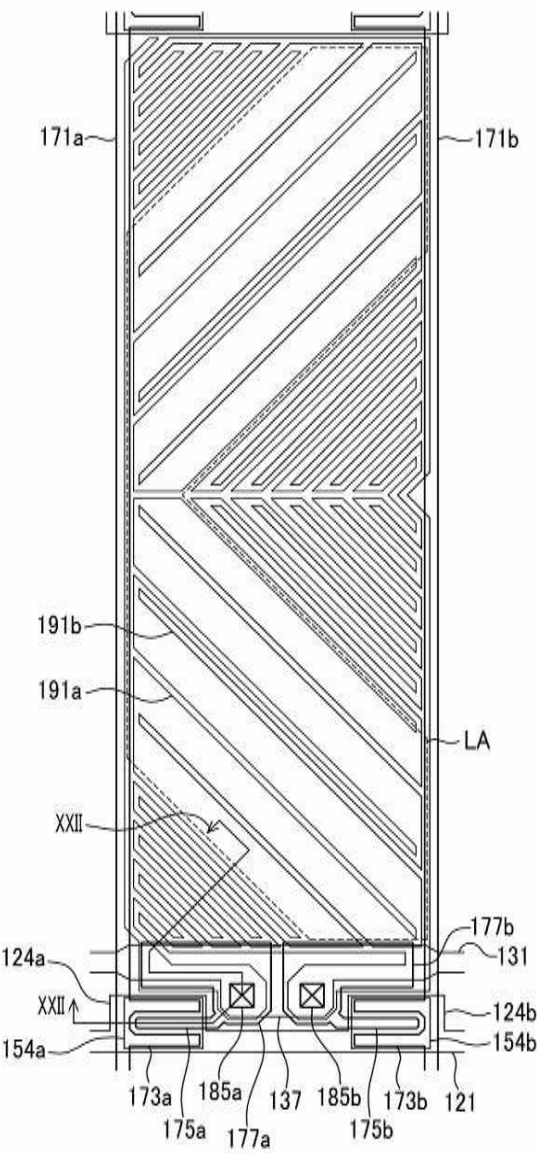
도면19



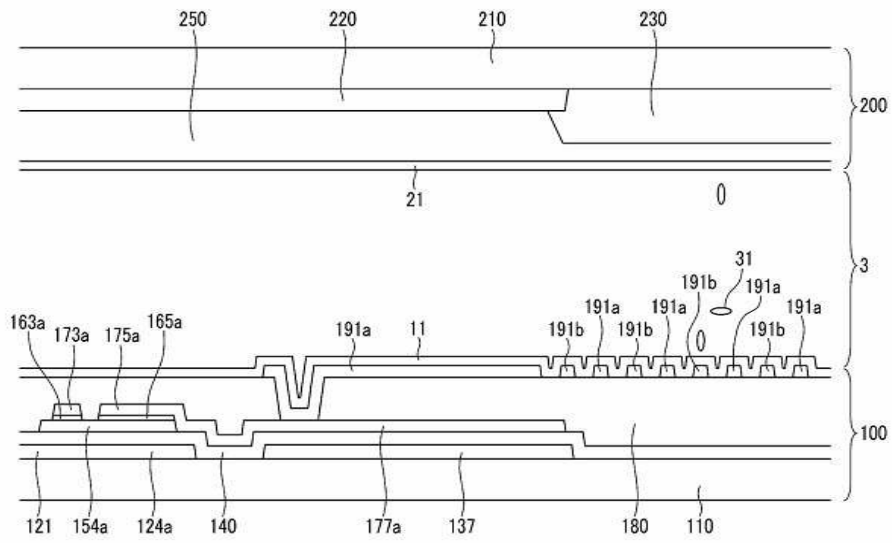
도면20



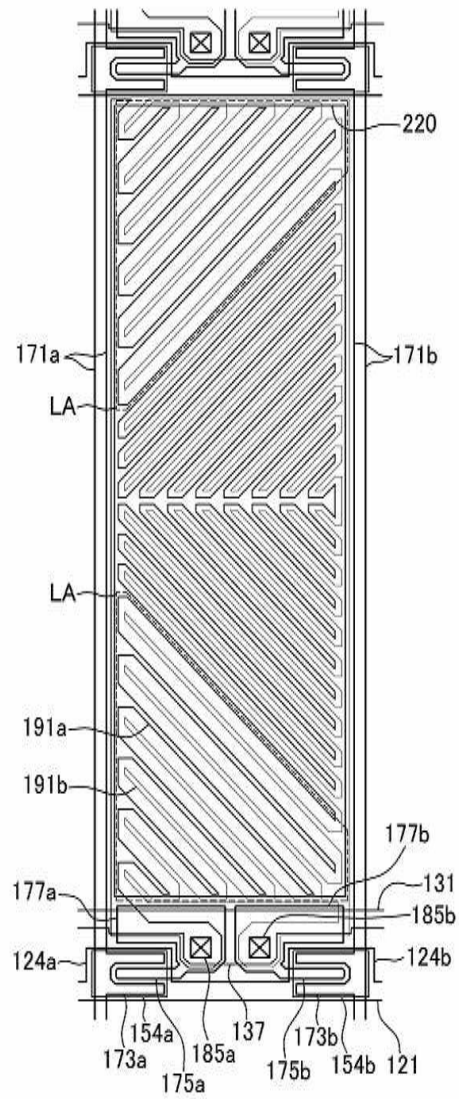
도면21



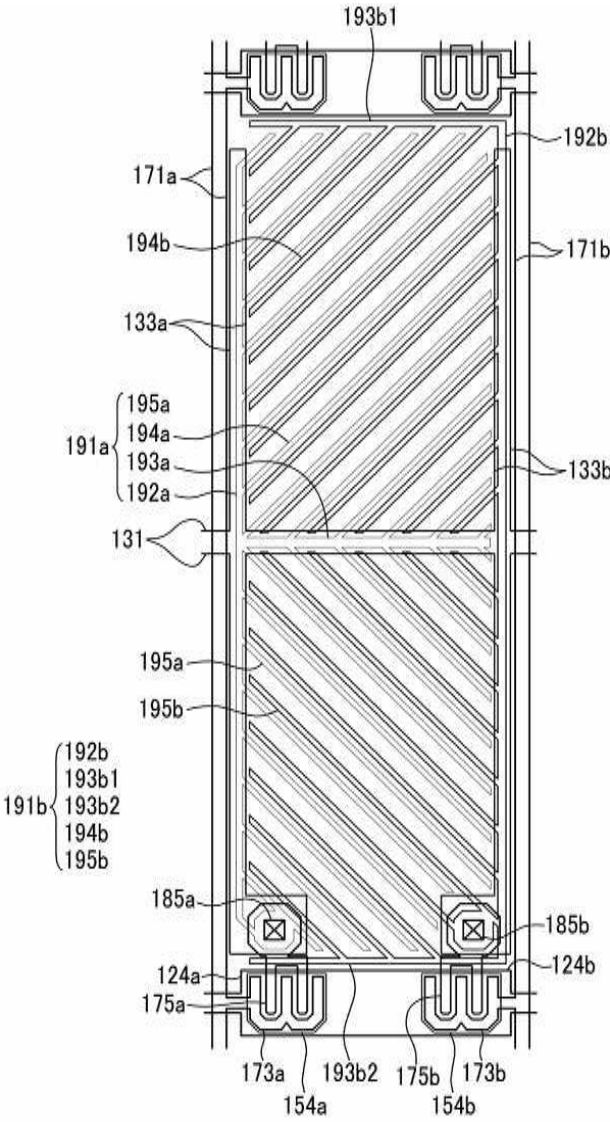
도면22



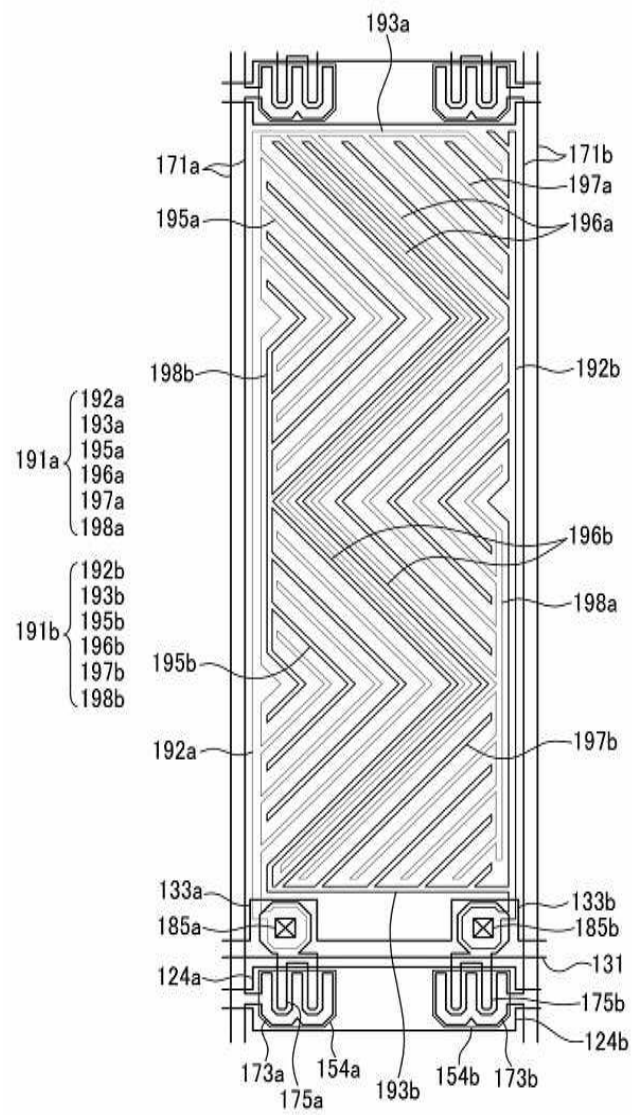
도면23



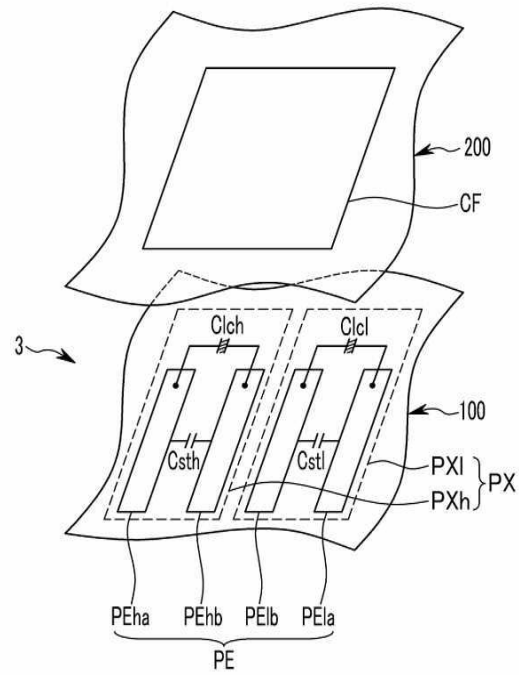
도면24



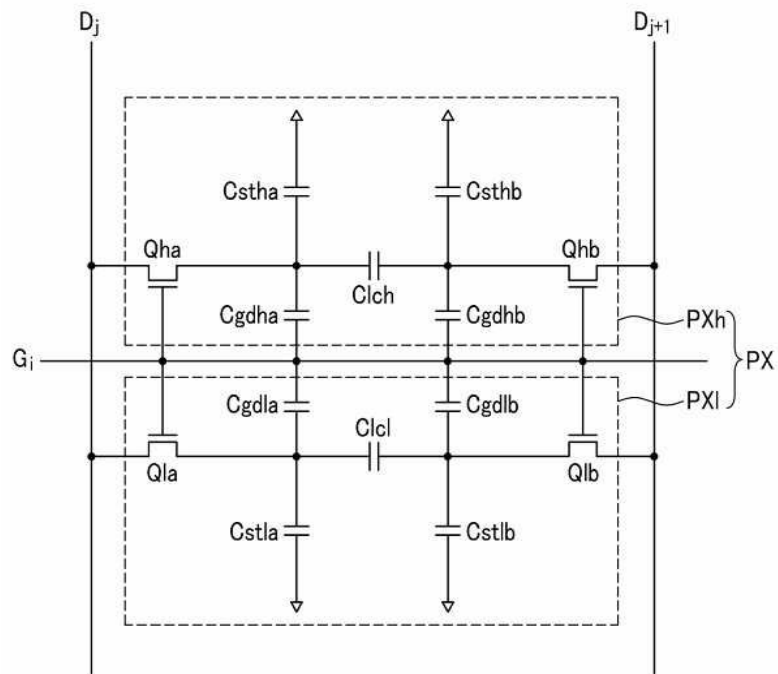
도면25



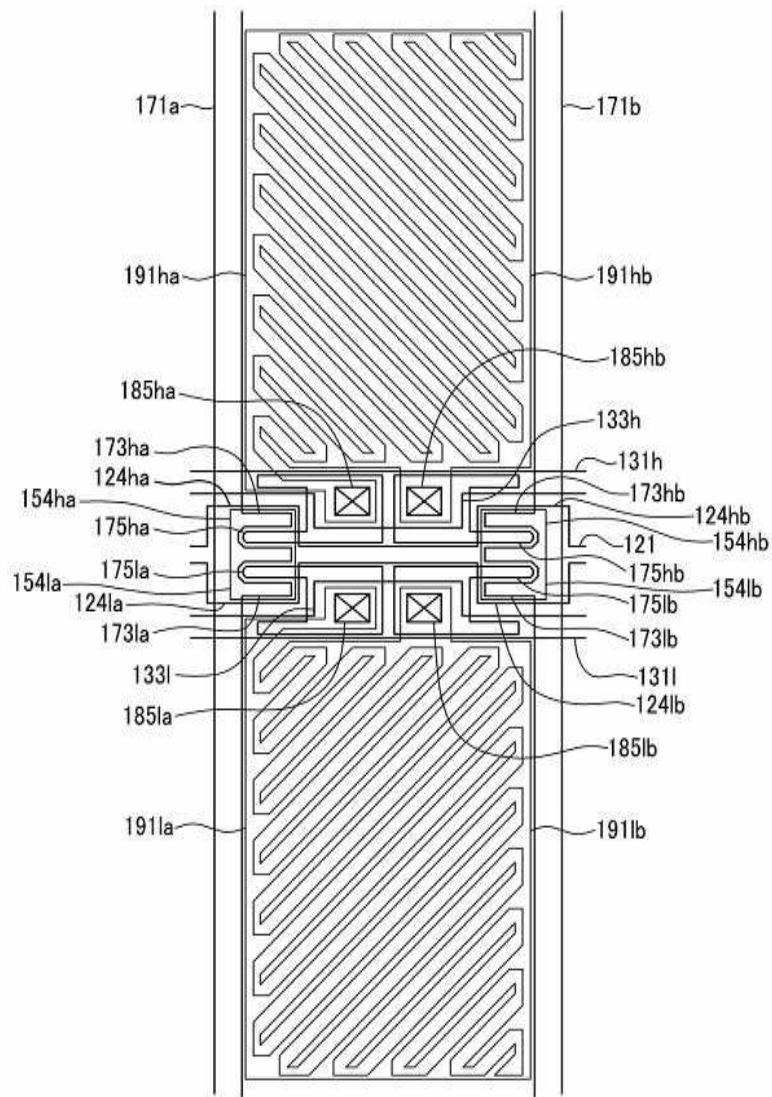
도면26



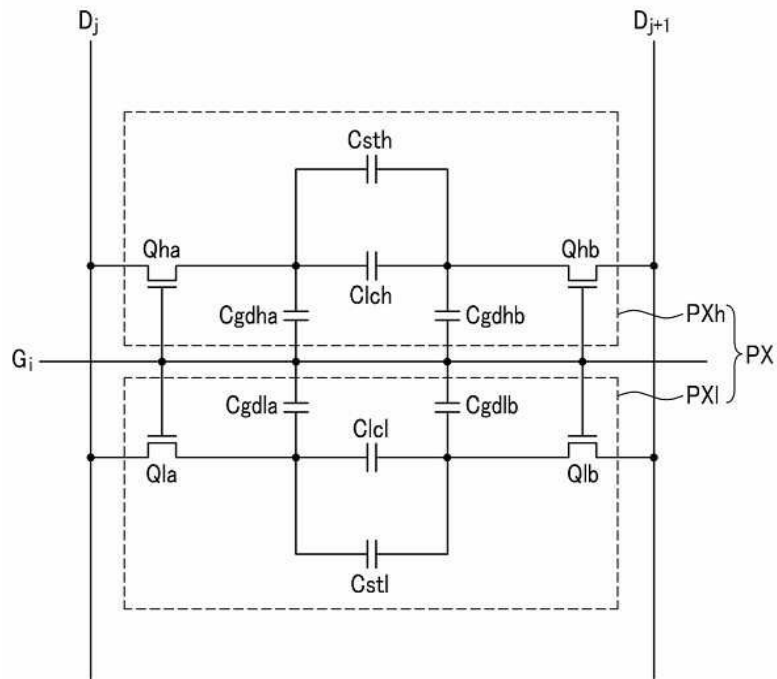
도면27



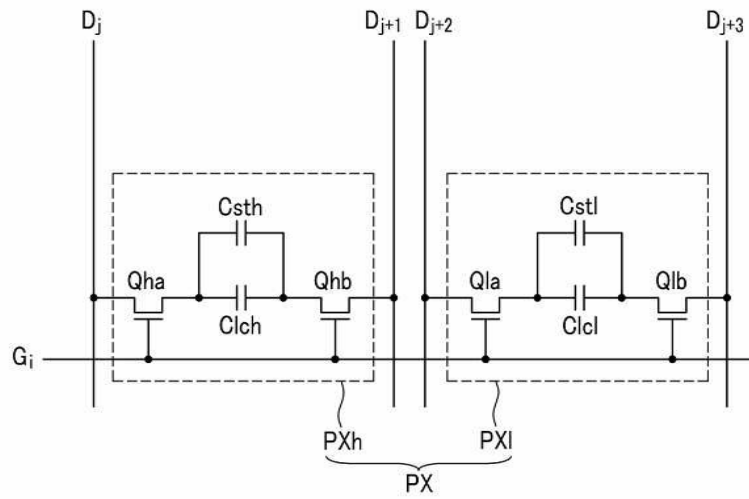
도면28



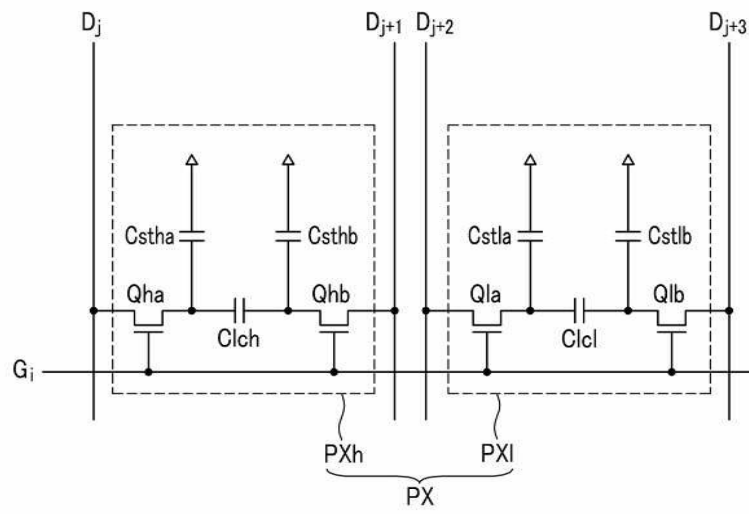
도면29



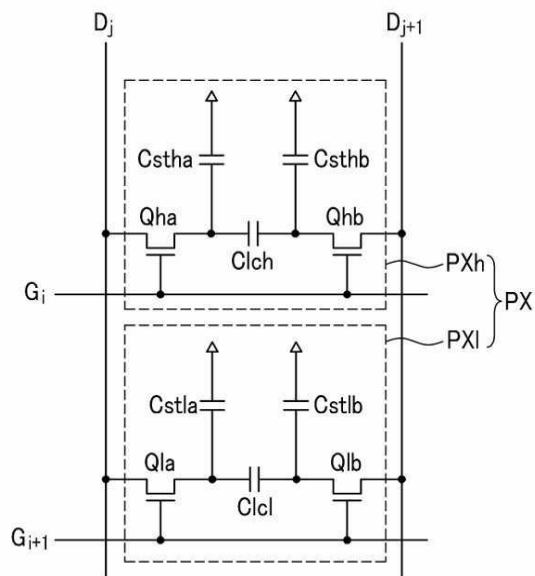
도면30



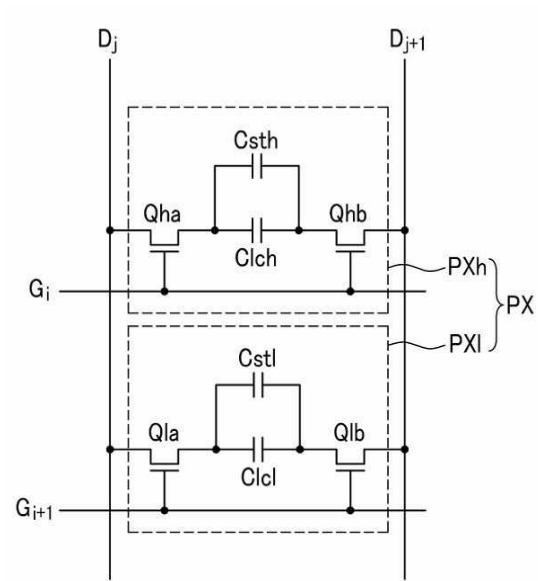
도면31



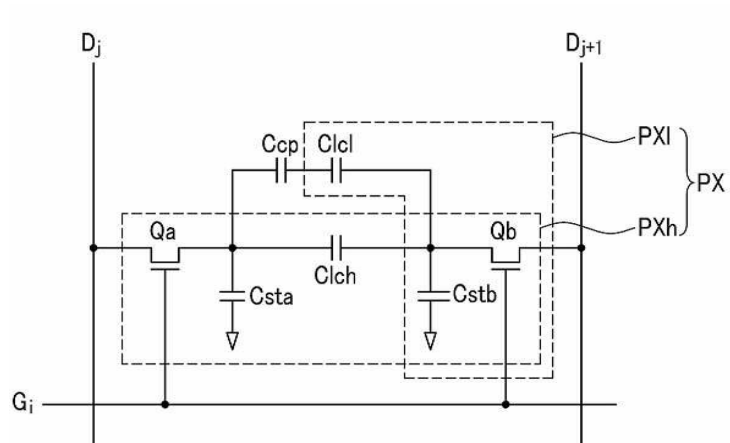
도면32



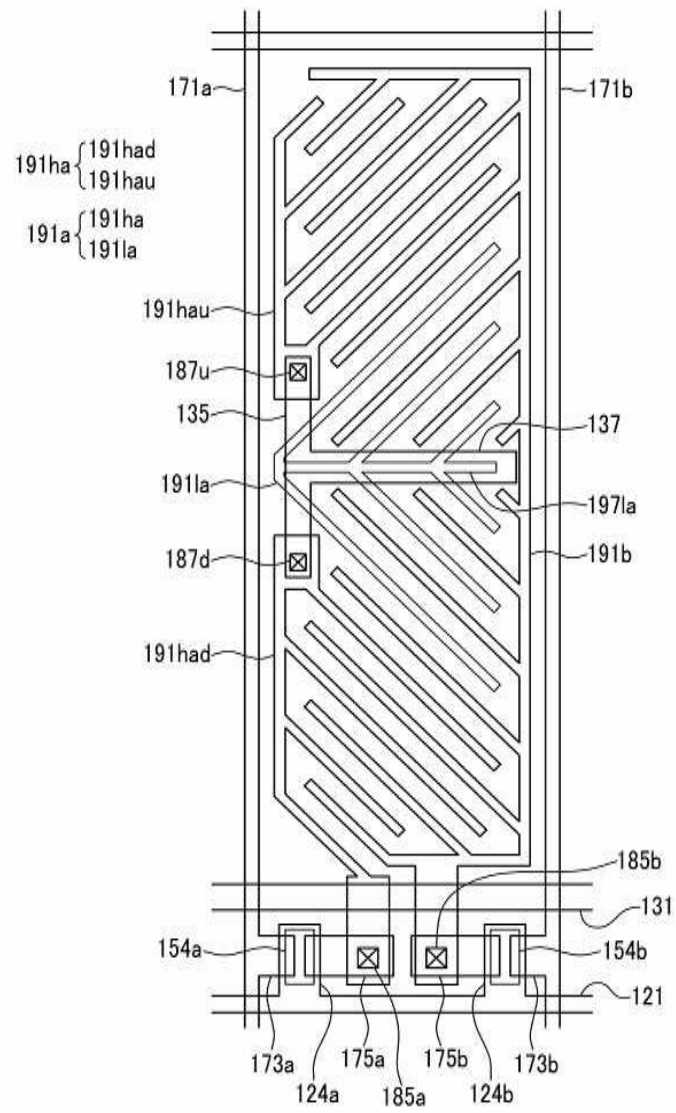
도면33



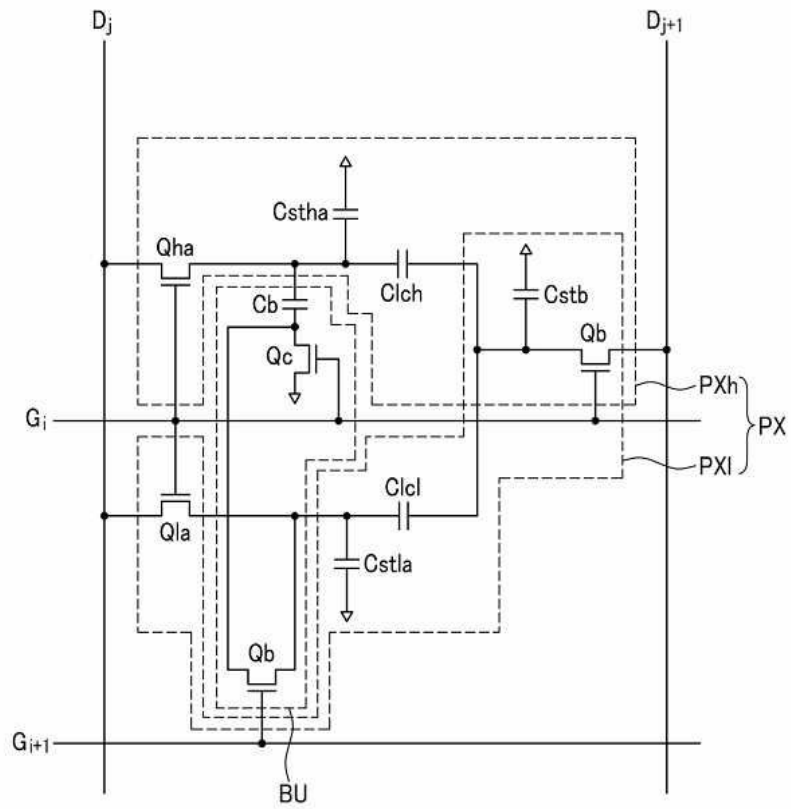
도면34



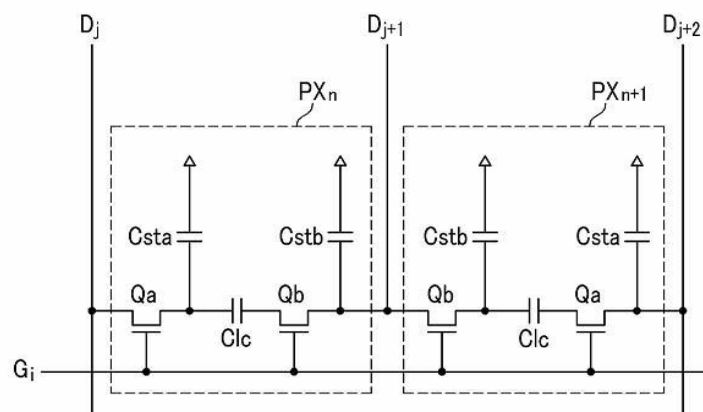
도면35



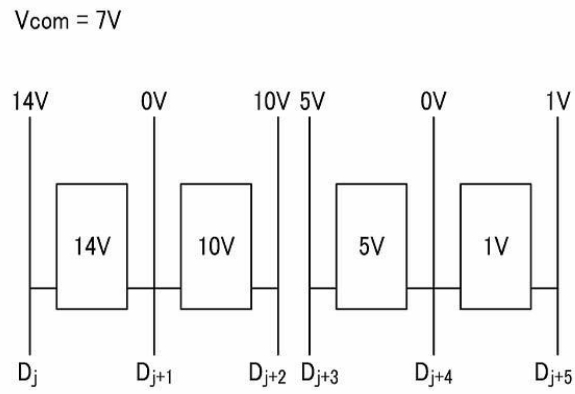
도면36



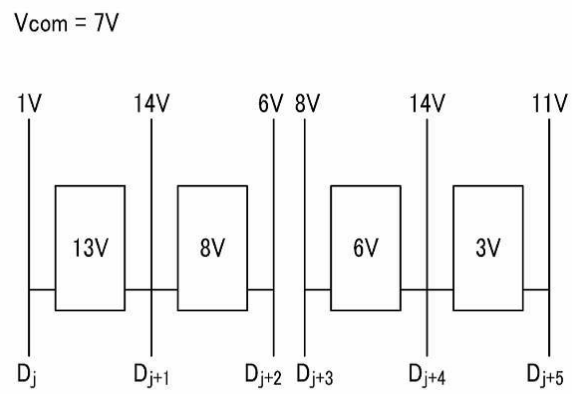
도면37



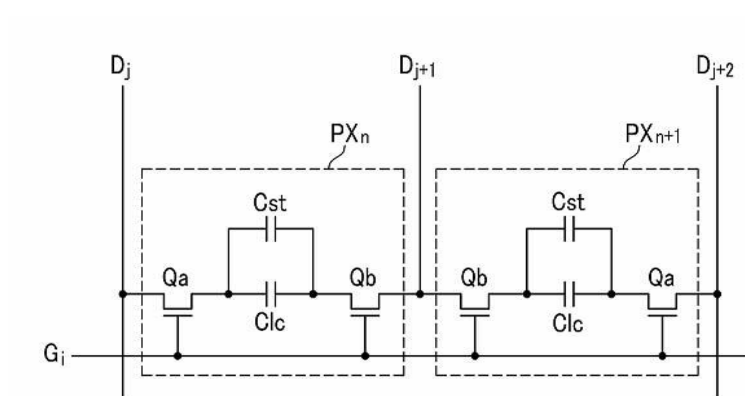
도면38



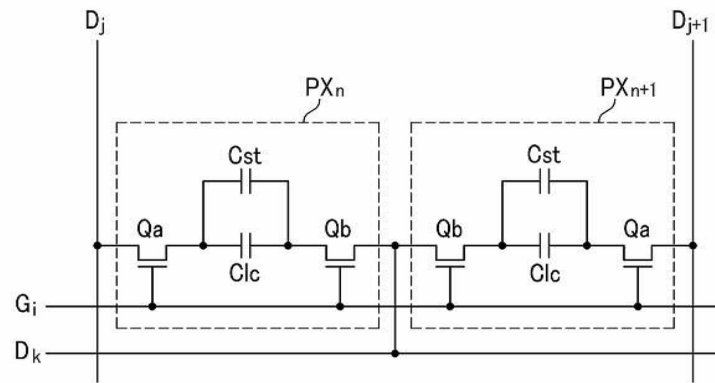
도면39



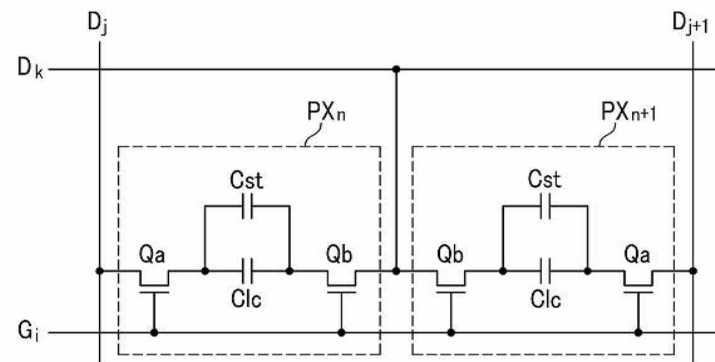
도면40



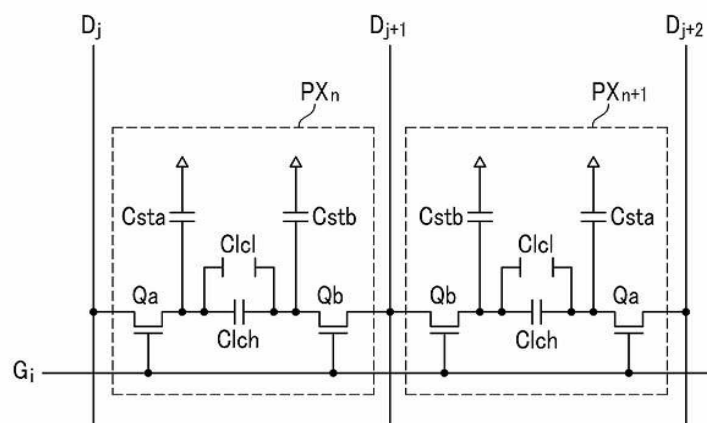
도면41



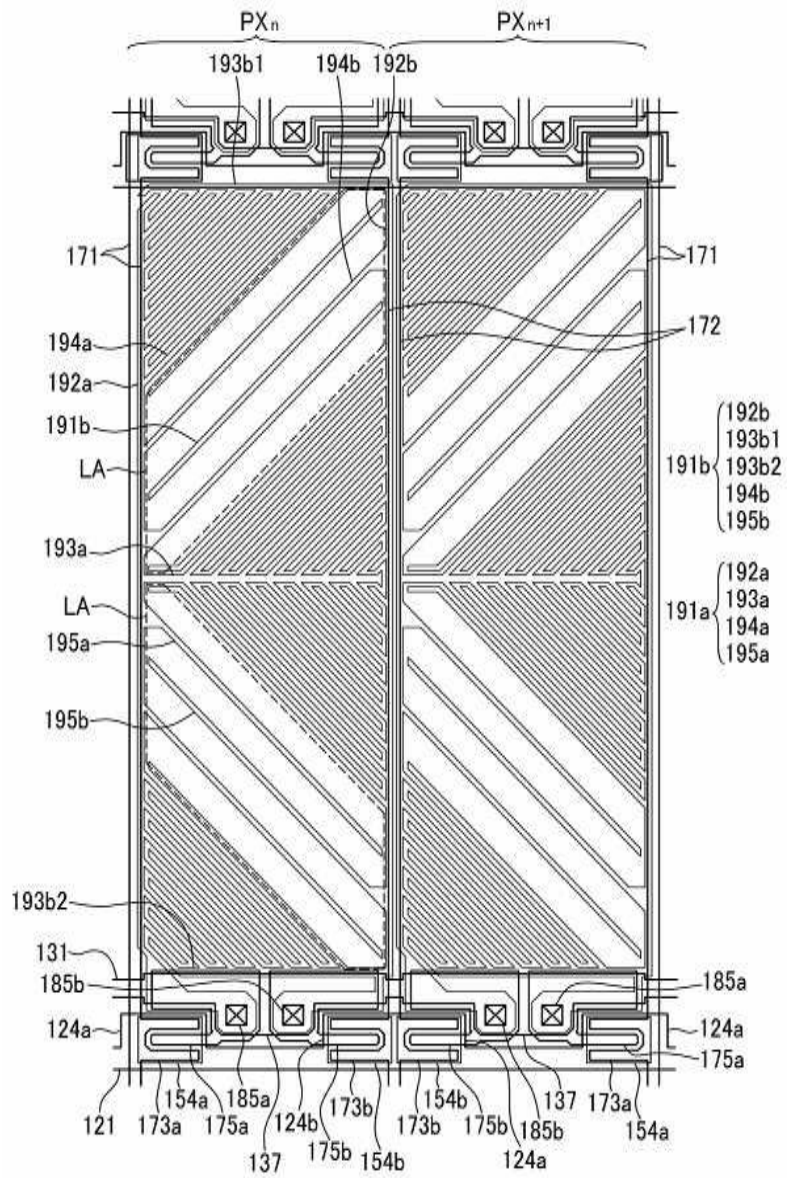
도면42



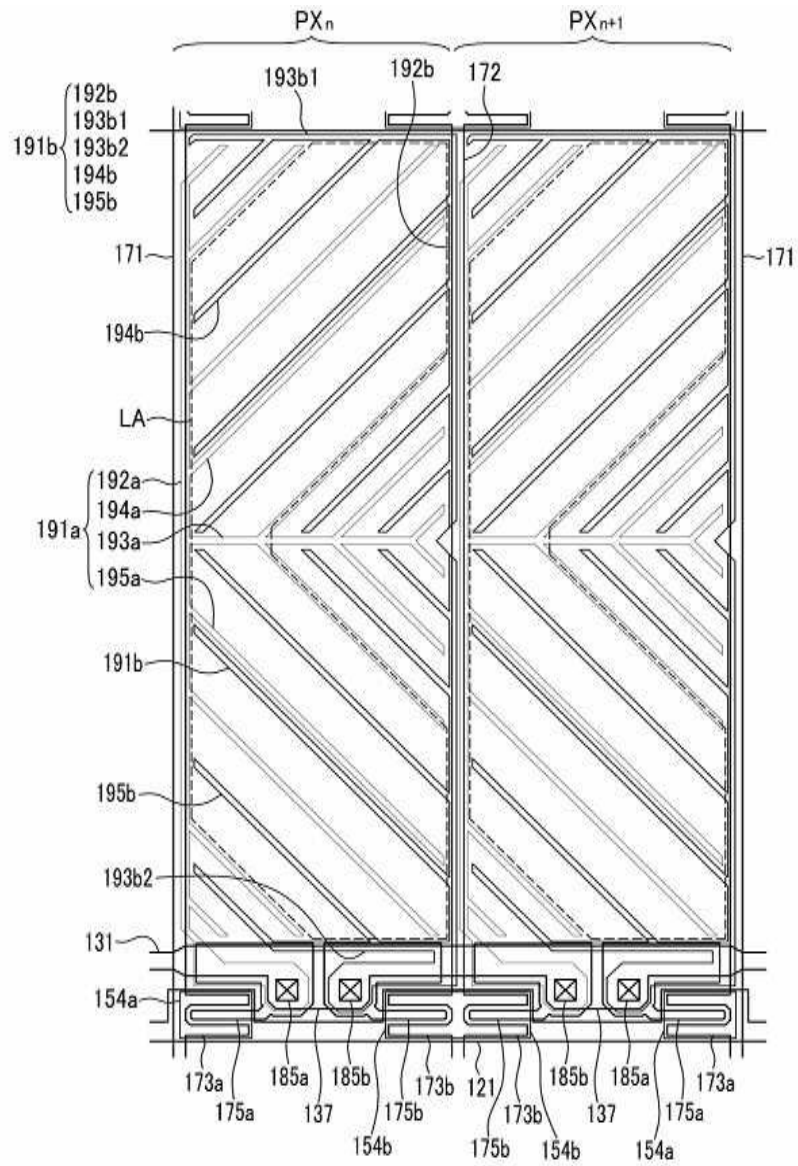
도면43



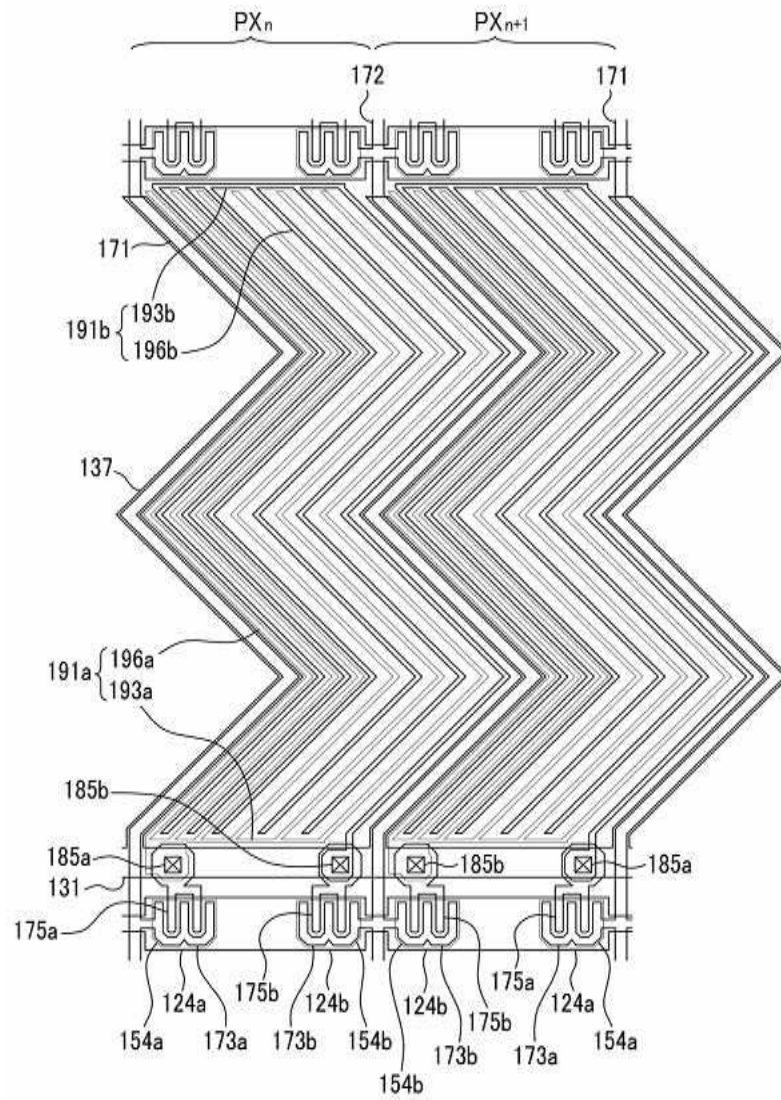
도면44



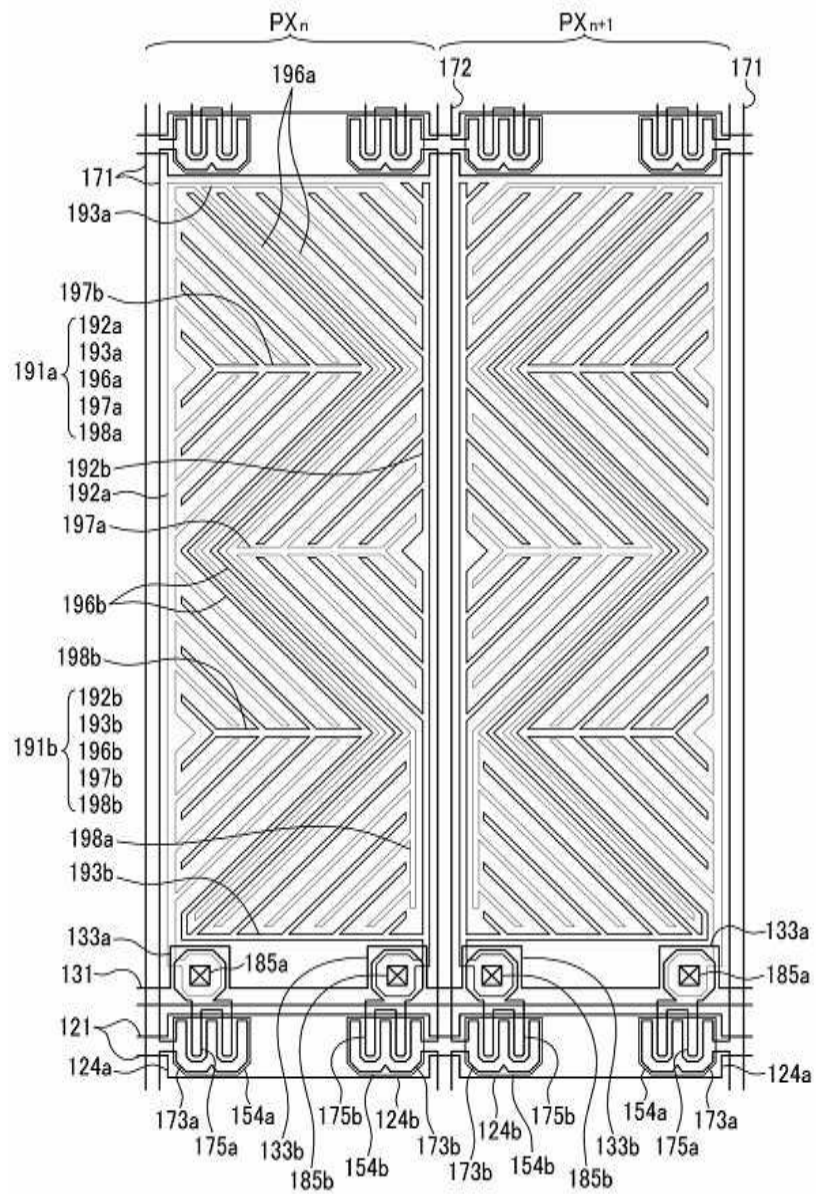
도면45



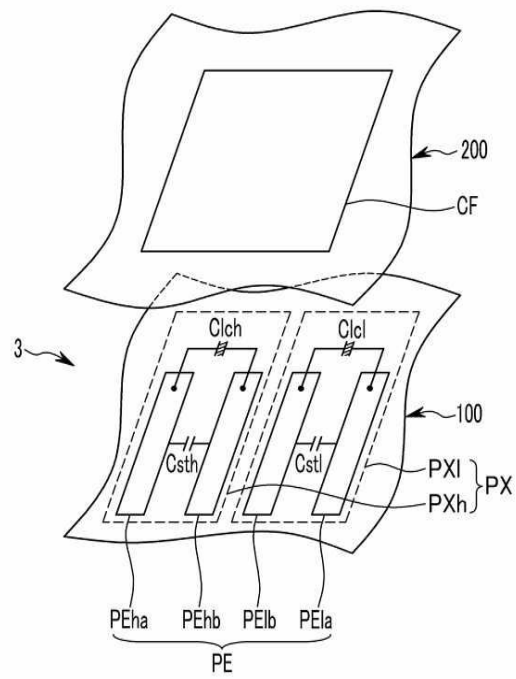
도면46



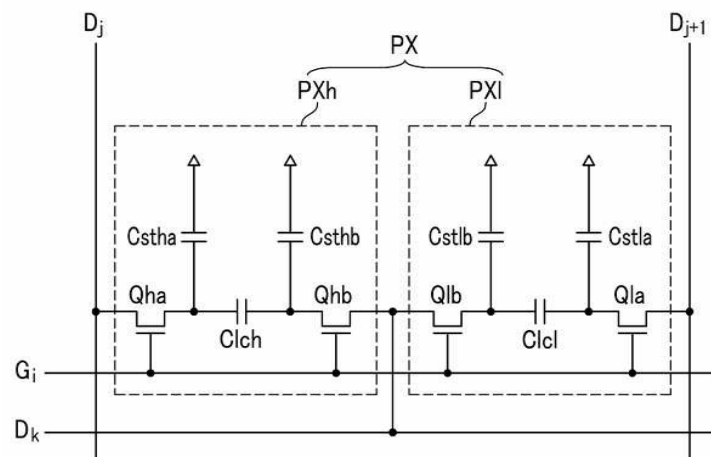
도면47



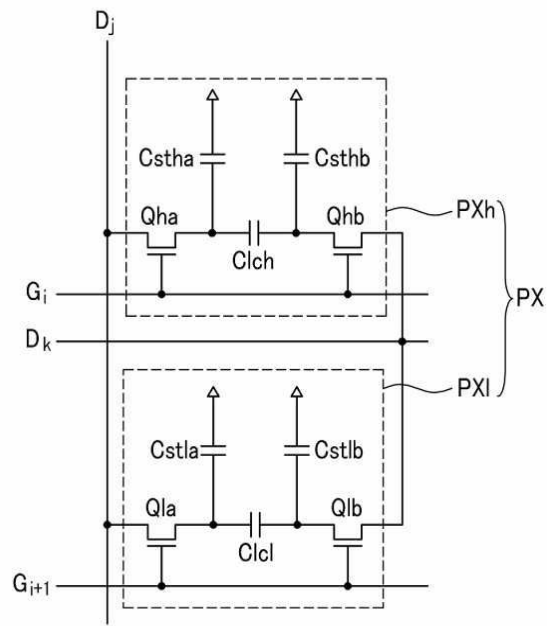
도면48



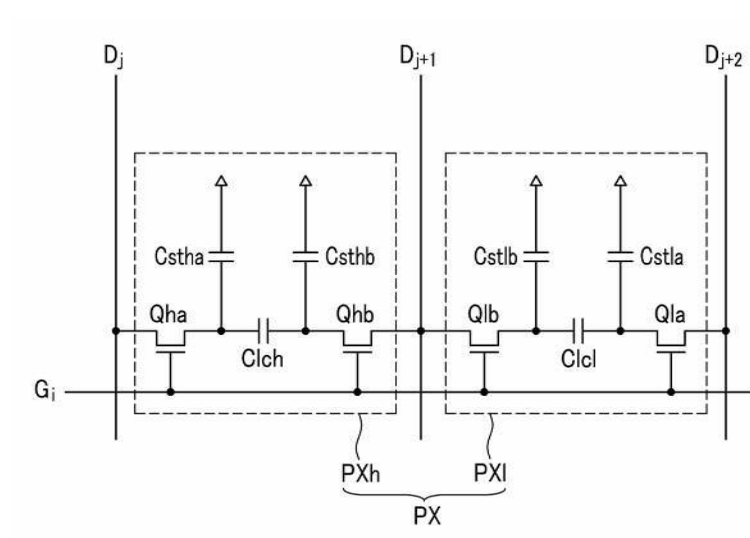
도면49



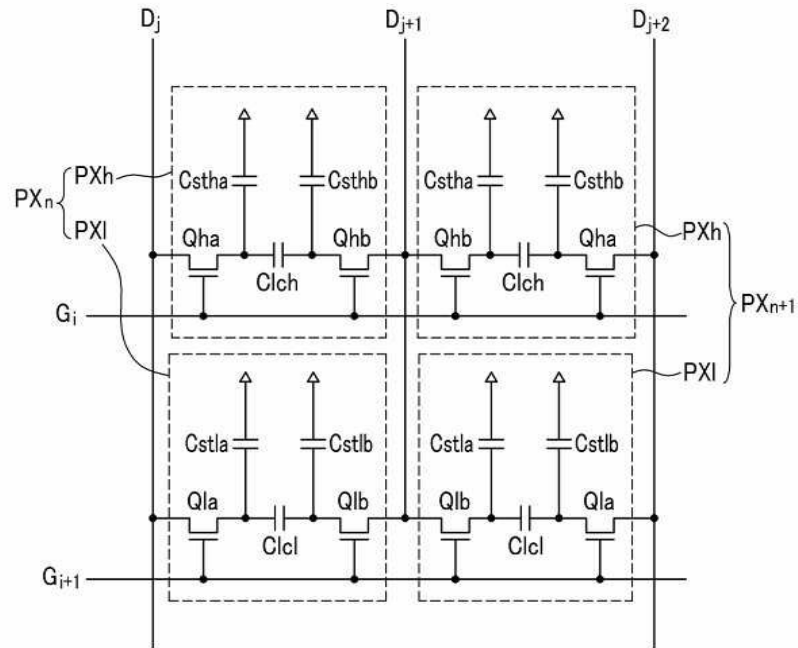
도면50



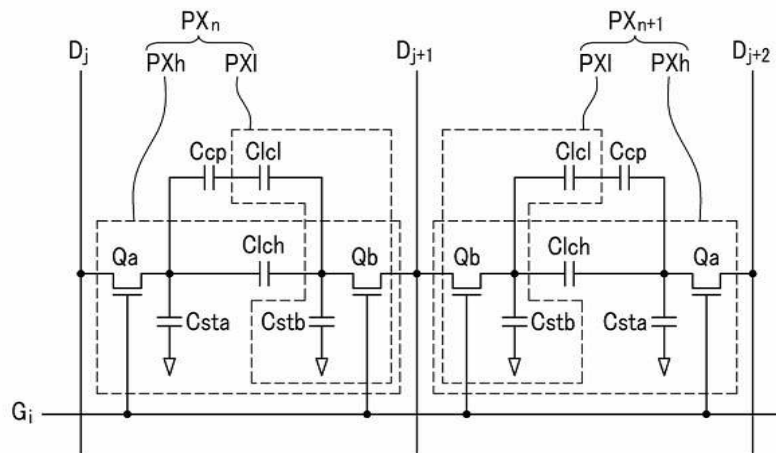
도면51



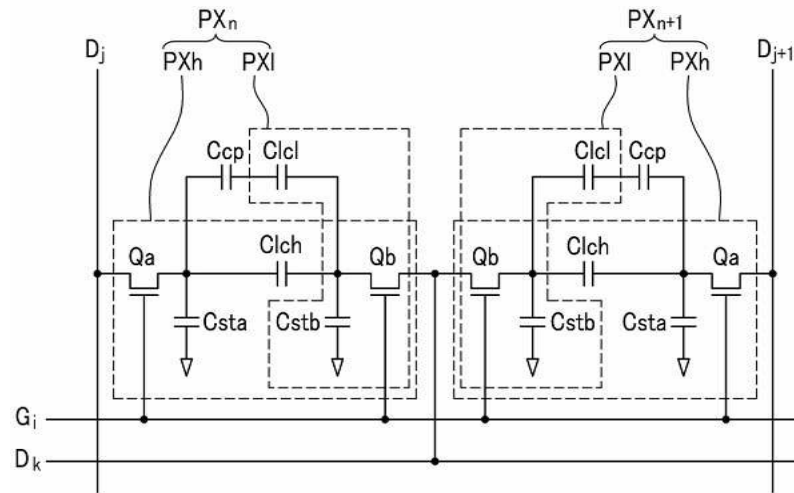
도면52



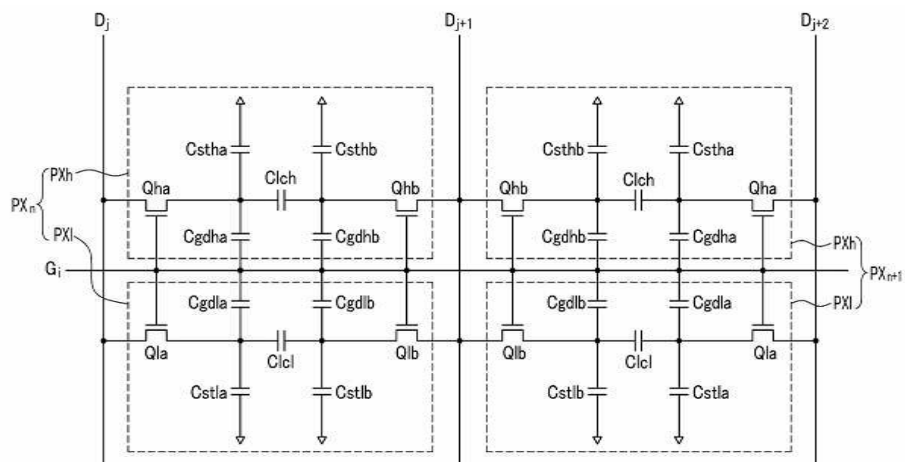
도면53



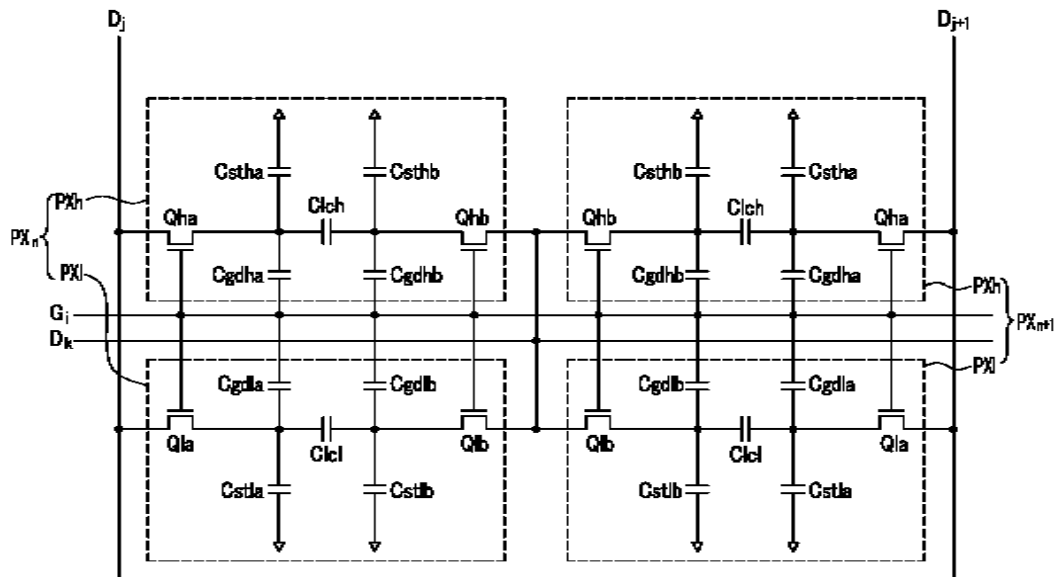
도면54



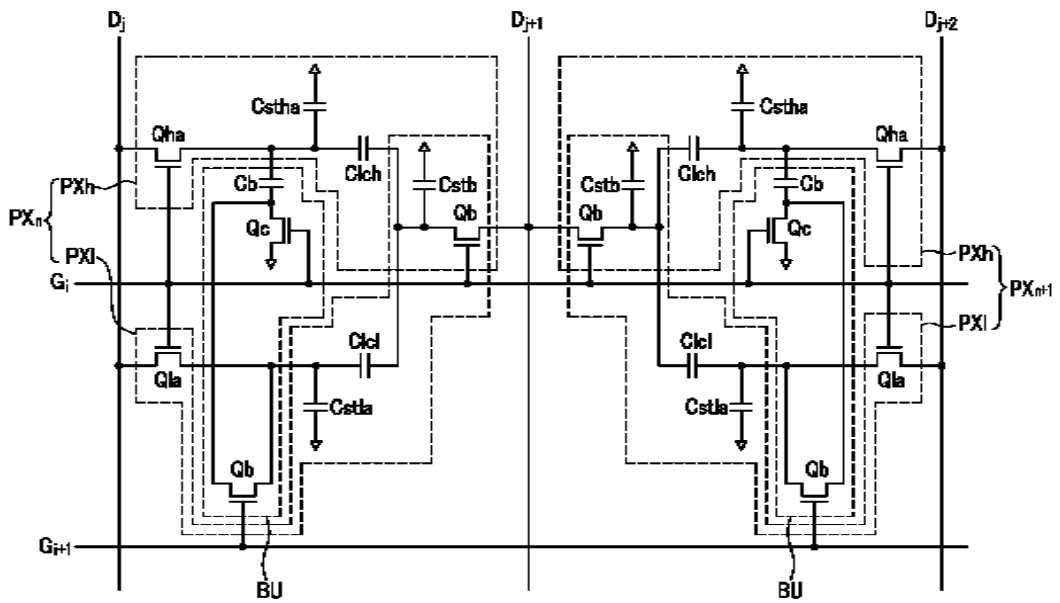
도면55



도면56



도면57



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101046929B1	公开(公告)日	2011-07-06
申请号	KR1020080056321	申请日	2008-06-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	SHIN YONG HWAN 신용환 WOO HWA SUNG 우화성 JUNG KWANG CHUL 정광철		
发明人	신용환 우화성 정광철		
IPC分类号	G02F1/136 G02F G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/136295 G02F2201/123		
其他公开文献	KR1020090130610A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器。根据本发明实施例的液晶显示器包括：彼此相对的第一和第二基板；液晶层，包括介于第一和第二基板之间的液晶分子；栅极线形成在第一基板上并传输栅极信号；第一和第二数据线形成在第一基板上并传输具有不同极性的第一和第二数据电压；第一开关元件，连接到栅极线和第一数据线；第二开关元件，连接到栅极线和第二数据线；第一和第二像素电极分别连接到第一和第二开关元件，并且彼此分开，其中液晶层具有正介电各向异性。

