

(72) 발명자

나혜석

경기도 수원시 영통구 영통로 232, 벽적골8단지아파트 811동 606호 (영통동)

김동규

경기도 용인시 수지구 진산로66번길 27, 삼성7차아파트 705동 903호 (풍덕천동)

유영훈

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 트라펠리스 302동 1602호

손우성

서울특별시 강남구 남부순환로395길 12, 청실아파트 16동 1105호 (대치동)

김성훈

서울특별시 관악구 성현로 80, 102동 1103호 (봉천동, 관악드림타운)

특허청구의 범위

청구항 1

서로 마주하는 제1 기관 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, 제1 전압을 전달하는 복수의 데이터선,
 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며, 제2 전압을 전달하는 전압 전달선,
 상기 제1 기관 위에 배치되어 있으며, 서로 분리되어 있는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극을 포함하고,
 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극 중 하나는 상기 데이터선을 통해 제1 전압이 인가되고, 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극 중 나머지 하나는 상기 전압 전달선을 통해 제2 전압이 인가되고,
 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극은 줄기부와 상기 줄기부로부터 뻗어 나온 복수의 가지 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극은 교대로 배치되어 있고,
 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부는 상기 전압 전달선과 적어도 일부 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 전압 전달선의 면적의 적어도 2/3이상을 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부가 덮고 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극을 각기 포함하는 복수의 화소를 포함하고,
 상기 전압 전달선은 상기 복수의 화소 중 세 개 마다 하나씩 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 데이터선은 상기 복수의 화소 중 인접한 제1 화소와 제2 화소 사이에 배치되고,
 상기 제1 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제1 부분을 포함하고,
 상기 제2 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제2 부분을 포함하고,
 상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 상기 제1 전압이 인가되고, 상기 데이터선을 기준으로 서로 마주보는 위치에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제1 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제3 부분을 포함하고,

상기 제2 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제4 부분을 포함하고,

상기 제3 부분과 상기 제4 부분은 상기 제2 전압이 인가되고, 상기 제1 데이터선을 기준으로 서로 마주보는 위치에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 넓은 제1 영역과 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 좁은 제2 영역을 가지며,

화소 영역의 가장자리 중 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부가 배치되어 있지 않은 영역에는 상기 제1 영역이 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 액정층은 수직 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 다른 극성의 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상기 제1 영역에서의 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격보다 넓게 확장된 확장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극을 각기 포함하는 복수의 화소를 포함하고,

상기 전압 전달선은 상기 복수의 화소 중 세 개 마다 하나씩 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 데이터선은 상기 복수의 화소 중 인접한 제1 화소와 제2 화소 사이에 배치되고,

상기 제1 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제1 부분을 포함하고,

상기 제2 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제2 부분을 포함하고,

상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 상기 제1 전압 인가되며, 상기 데이터선을 기준으로 서로 마주보는 위치에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제3 부분을 포함하고,

상기 제2 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제4 부분을 포함하고,

상기 제3 부분과 상기 제4 부분은 상기 제2 전압이 인가되며, 상기 제1 데이터선을 기준으로 서로 마주보는 위치에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 넓은 제1 영역과 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 좁은 제2 영역을 가지며,

화소 영역의 가장자리 중 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부가 배치되어 있지 않은 영역에는 상기 제1 영역이 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 액정층은 수직 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 다른 극성의 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상기 제1 영역에서의 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격보다 넓게 확장된 확장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제1항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 넓은 제1 영역과 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 좁은 제2 영역을 가지며,

화소 영역의 가장자리 중 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부가 배치되어 있지 않은 영역에는 상기 제1 영역이 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 액정층은 수직 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 다른 극성의 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상기 제1 영역에서의 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격보다 넓게 확장된 확장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 21

제1항에서,

상기 액정층은 수직 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 다른 극성의 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상기 제1 영역에서의 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격보다 넓게 확장된 확장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 24

제1항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상기 제1 영역에서의 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격보다 넓게 확장된 확장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 25

서로 마주하는 제1 기관 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 제1 전압을 전달하는 복수의 데이터선,
 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며, 프레임 별로 극성이 변화하는 제2 전압을 전달하는 전압 전달선,
 상기 제1 기관 위에 배치되어 있으며, 서로 분리되어 있는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극을 포함하고,
 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극 중 하나는 상기 데이터선을 통해 제1 전압이 인가되고, 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극 중 나머지 하나는 상기 전압 전달선을 통해 제2 전압이 인가되고,
 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극은 줄기부와 상기 줄기부로부터 뻗어 나온 복수의 가지 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극은 교대로 배치되어 있고,
 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극을 각기 포함하는 복수의 화소를 포함하고,
 상기 데이터선은 상기 복수의 화소 중 인접한 제1 화소와 제2 화소 사이에 배치되고,
 상기 제1 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제1 부분을 포함하고,
 상기 제2 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제2 부분을 포함하고,
 상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 상기 제1 전압이 인가되며, 상기 데이터선을 기준으로 서로 마주보는 위치에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 26

제25항에서,
 상기 제1 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제3 부분을 포함하고,
 상기 제2 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제4 부분을 포함하고,
 상기 제3 부분과 상기 제4 부분은 상기 제2 전압이 인가되며, 상기 제1 데이터선을 기준으로 서로 마주보는 위치에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 27

제26항에서,
 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 넓은 제1 영역과 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 좁은 제2 영역을 가지며,
 화소 영역의 가장자리 중 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부가 배치되어 있지 않은 영역에는 상기 제1 영역이 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 28

제27항에서,
 상기 액정층은 수직 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 29

제28항에서,

상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 다른 극성의 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 30

제29항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상기 제1 영역에서의 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격보다 넓게 확장된 확장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 31

제25항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 넓은 제1 영역과 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 좁은 제2 영역을 가지며,

화소 영역의 가장자리 중 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부가 배치되어 있지 않은 영역에는 상기 제1 영역이 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 32

제31항에서,

상기 액정층은 수직 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 33

제32항에서,

상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 다른 극성의 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 34

제33항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상기 제1 영역에서의 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격보다 넓게 확장된 확장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 35

제25항에서,

상기 액정층은 수직 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 36

제35항에서,

상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 다른 극성의 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 37

제36항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상기 제1 영역에서의 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격보다 넓게 확장된 확장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 38

제25항에서,

상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상기 제1 영역에서의 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격보다 넓게 확장된 확장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 액정 표시 장치 표시 품질을 높이기 위하여, 높은 대비비(contrast ratio)와 우수한 광시야각, 빠른 응답 속도를 가질 수 있는 액정 표시 장치를 구현하는 것이 필요하다.

[0004] 또한, 액정 표시 장치의 개구율을 높이기 위하여 화소 전극을 신호선과 중첩하도록 형성할 경우, 신호선과 화소 전극 사이의 기생 용량(parasitic capacitance)이 증가하여 크로스토크에 의하여, 화면 표시품질이 낮아질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 액정 표시 장치의 높은 대비비와 광시야각을 동시에 확보할 수 있고, 액정 분자의 응답 속도를 빠르게 할 수 있으며, 높은 개구율을 가짐과 동시에 신호선과 화소 전극 사이의 기생 용량 증가로 인한 크로스토크 불량을 방지하여, 좋은 표시 특성을 나타낼 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 기판 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 제1 전압을 인가하는 데이터선, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며, 제2 전압을 전달하는 전압 전달선, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있으며, 서로 분리되어 있는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극을 포함하고, 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극 중 하나는 상기 데이터선을 통해 제1 전압이 인가되고, 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극 중 나머지 하나는 상기 전압 전달선을 통

해 제2 전압이 인가되고, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극은 줄기부와 상기 줄기부로부터 뻗어 나온 복수의 가지 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극은 교대로 배치되어 있고, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부는 상기 전압 전달선과 적어도 일부 중첩한다.

[0007] 상기 전압 전달선의 면적의 적어도 2/3이상을 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부가 덮을 수 있다.

[0008] 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극을 각기 포함하는 복수의 화소를 포함하고, 상기 전압 전달선은 상기 복수의 화소 중 세 개 마다 하나씩 배치될 수 있다.

[0009] 상기 데이터선은 상기 복수의 화소 중 인접한 제1 화소와 제2 화소 사이에 배치되고, 상기 제1 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제1 부분을 포함하고, 상기 제2 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제2 부분을 포함하고, 상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 상기 제1 전압이 인가되며, 상기 데이터선을 기준으로 서로 마주보는 위치에 배치될 수 있다.

[0010] 상기 제1 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제3 부분을 포함하고, 상기 제2 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제4 부분을 포함하고, 상기 제3 부분과 상기 제4 부분은 상기 제2 전압이 인가되며, 상기 제1 데이터선을 기준으로 서로 마주보는 위치에 배치될 수 있다.

[0011] 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 넓은 제1 영역과 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상대적으로 좁은 제2 영역을 가지며, 화소 영역의 가장자리 중 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 상기 줄기부가 배치되어 있지 않은 영역에는 상기 제1 영역이 배치될 수 있다.

[0012] 상기 액정층은 수직 배향될 수 있다.

[0013] 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 다른 극성의 전압을 인가 받을 수 있다.

[0014] 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격이 상기 제1 영역에서의 상기 제1 화소 전극의 가지부와 상기 제2 화소 전극의 가지부 사이의 간격보다 넓게 확장된 확장부를 더 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 기판 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 제1 전압을 인가하는 데이터선, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며, 제2 전압을 전달하는 전압 전달선, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있으며, 서로 분리되어 있는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극을 포함하고, 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극 중 하나는 상기 데이터선을 통해 제1 전압이 인가되고, 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극 중 나머지 하나는 상기 전압 전달선을 통해 제2 전압이 인가되고, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극은 줄기부와 상기 줄기부로부터 뻗어 나온 복수의 가지 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극의 가지 전극과 상기 제2 화소 전극의 가지 전극은 교대로 배치되어 있고, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극을 각기 포함하는 복수의 화소를 포함하고, 상기 데이터선은 상기 복수의 화소 중 인접한 제1 화소와 제2 화소 사이에 배치되고, 상기 제1 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제1 부분을 포함하고, 상기 제2 화소의 상기 줄기부는 상기 데이터선과 중첩하는 제2 부분을 포함하고, 상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 서로 동일한 극성의 전압이 인가되며, 상기 데이터선을 기준으로 서로 마주보는 위치에 배치된다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 한 실시예에 따르면 액정 표시 장치의 높은 대비비와 광시야각을 동시에 확보할 수 있고, 액정 분자의 응답 속도를 빠르게 할 수 있을 뿐만 아니라, 높은 개구율을 가짐과 동시에 신호선과 화소 전극 사이의 기생 용량 증가로 인한 크로스토크 불량을 방지하여, 좋은 표시 특성을 나타낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 함께 한 화소를 도시하는 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 인접한 복수의 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 간략한 단면도이다.

도 5는 도 3에 도시한 액정 표시 장치의 화소에 인가되는 신호의 파형도이다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 7은 도 6의 액정 표시판 조립체를 VII-VII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일부를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 표시 품질 측정 결과를 나타낸 그래프이다.

도 10은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 표시 품질 측정 결과를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 이제 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0021] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 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 인접한 복수의 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0022] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 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.
- [0023] 도 2를 참고하면, 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0024] 액정 축전기(C1c)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(도시하지 않음)와 연결되며, 제2 화소 전극(PEb)은 제2 스위칭 소자(도시하지 않음)와 연결되어 있다.
- [0025] 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.
- [0026] 제1 화소 전극(PEa) 및 제2 화소 전극(PEb)은 서로 다른 층에 형성되거나 같은 층에 형성될 수 있다. 액정 축전기(C1c)의 보조적인 역할을 하는 제1 및 제2 유지 축전기(도시하지 않음)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. 도시하지는 않았지만, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상부 표시판(200)에 형성되어 있으며, 일정한 크기의 전압이 인가되는 추가적인 전극을 포함할 수도 있으며, 추가 전극은 투명할 수 있다.
- [0027] 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. 또한, 각 화소는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색 외에 백색(white)을 더 표시할 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.

- [0028] 도 1 및 도 3을 참고하면, 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(signal line)(Gi, C1, C2, Dj, Dj+1, Dj+2, Dj+3, Dj+4, Dj+5)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 표시판(100) 및 상부 표시판(200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0029] 신호선(Gi, C1, C2, Dj, Dj+1, Dj+2)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(Gi)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2, Dj+3, Dj+4, Dj+5), 제1 전압을 전달하는 제1 전압 전달선(C1), 제2 전압을 전달하는 제2 전압 전달선(C2)을 포함한다. 게이트선(Gi)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2, Dj+3, Dj+4, Dj+5), 그리고 제1 전압 전달선(C1) 및 제2 전압 전달선(C2)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- [0030] 복수의 화소(PX)는 화소 행 방향으로 서로 인접하여 차례로 배치되어 있는 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3), 그리고 제4 화소(PX4), 제5 화소(PX5) 및 제6 화소(PX6)를 포함한다.
- [0031] 서로 인접해 있는 세 개의 화소(PX1, PX2, PX3) 중 제1 화소(PX1)는 신호선(Gi, C1, Dj)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc)를 포함하고, 제2 화소(PX2)는 신호선(Gi, C1, Dj+1)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)와 이에 연결된 액정 축전기(Clc)를 포함하고, 제3 화소(PX3)는 신호선(Gi, C1, Dj+2)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)와 이에 연결된 액정 축전기(Clc)를 포함한다.
- [0032] 서로 인접해 있는 세 개의 화소(PX1, PX2, PX3)의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(Gi)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제1 전압 전달선(C1) 또는 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clc)와 연결되어 있다.
- [0033] 서로 인접해 있는 세 개의 화소(PX4, PX5, PX6) 중 제4 화소(PX4)는 신호선(Gi, C2, Dj+3)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc)를 포함하고, 제5 화소(PX5)는 신호선(Gi, C2, Dj+4)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)와 이에 연결된 액정 축전기(Clc)를 포함하고, 제6 화소(PX6)는 신호선(Gi, C2, Dj+5)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)와 이에 연결된 액정 축전기(Clc)를 포함한다.
- [0034] 서로 인접해 있는 세 개의 화소(PX4, PX5, PX6)의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(Gi)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 전압 전달선(C2) 또는 데이터선(Dj+3, Dj+4, Dj+5)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clc)와 연결되어 있다.
- [0035] 그러면 도 4와 함께 도 2 및 도 3을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법의 한 예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0036] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 간략한 단면도이다.
- [0037] 도 2 및 도 3을 참고하면, 제1 전압 전달선(C1)에 제1 전압이 인가되고, 데이터선(Dj, Dj+1, Dj+2)에 데이터 전압이 인가되면, 턴온된 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여 해당 화소(PX1, PX2, PX3)에 인가된다. 구체적으로, 제1 화소(PX1)의 제1 화소 전극(PEa)에는 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제1 전압 전달선(C1)에 흐르는 제1 전압이 인가되고, 제2 화소 전극(PEb)에는 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제1 데이터선(Dj)에 흐르는 데이터 전압이 인가된다. 또한, 제2 화소(PX2)의 제1 화소 전극(PEa)에는 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제2 데이터선(Dj+1)에 흐르는 데이터 전압이 인가되고, 제2 화소 전극(PEb)에는 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제1 전압 전달선(C1)에 흐르는 제1 전압이 인가된다. 또한, 제3 화소(PX3)의 제1 화소 전극(PEa)에는 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제1 전압 전달선(Cj)에 흐르는 제1 전압이 인가되고, 제2 화소 전극(PEb)에는 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제3 데이터선(Dj+2)에 흐르는 데이터 전압이 인가된다.
- [0038] 또한, 제2 전압 전달선(C2)에 제2 전압이 인가되고, 데이터선(Dj+3, Dj+4, Dj+5)에 데이터 전압이 인가되면, 턴온된 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여 해당 화소(PX4, PX5, PX6)에 인가된다. 구체적으로, 제4 화소(PX4)의 제1 화소 전극(PEa)에는 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제2 전압 전달선(C2)에 흐르는 제2 전압이 인가되고, 제2 화소 전극(PEb)에는 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제4 데이터선(Dj+3)에 흐르는 데이터

전압이 인가된다. 또한, 제5 화소(PX5)의 제1 화소 전극(PEa)에는 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제5 데이터선(Dj+4)에 흐르는 데이터 전압이 인가되고, 제2 화소 전극(PEb)에는 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제2 전압 전달선(C2)에 흐르는 제2 전압이 인가된다. 또한, 제6 화소(PX6)의 제1 화소 전극(PEa)에는 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제2 전압 전달선(C2)에 흐르는 제2 전압이 인가되고, 제2 화소 전극(PEb)에는 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제6 데이터선(Dj+5)에 흐르는 데이터 전압이 인가된다.

[0039] 이 때, 각 화소(PX1, PX2, PX3, PX4, PX5, PX6)의 제1 화소 전극(PEa) 및 제2 화소 전극(PEb)에 인가되는 전압은 화소(PX)가 표시하고자 하는 휘도에 대응되는 전압이다.

[0040] 또한, 제1 전압 전달선(C1)에 흐르는 제1 전압과 제2 전압 전달선(C2)에 흐르는 제2 전압의 극성은 기준 전압(reference voltage)에 대하여 각각 극성이 서로 반대일 수 있다. 예를 들어, 액정 표시 장치가 이용할 수 있는 최저 전압이 0V이고 최고 전압은 14V인 경우, 기준 전압(Vref)은 7V이고, 제1 전압선(C1)에 흐르는 전압은 0V 또는 14V이고, 제2 전압선(C2)에 흐르는 전압은 14V 또는 0V일 수 있다. 또한, 제1 전압선(C1)에 흐르는 제1 전압과 제2 전압선(C2)에 흐르는 제2 전압은 프레임마다 극성이 변화할 수 있다.

[0041] 이렇게 제1 화소 전극(PEa) 및 제2 화소 전극(PEb)에 인가된 두 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 화소 전극(PEa) 및 제2 화소 전극(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 투과율 변화로 나타나며, 이를 통해 화소(PX)는 원하는 소정의 휘도를 표시한다.

[0042] 이제, 도 3과 함께 도 5를 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법의 한 예에 대하여 설명한다. 도 5는 도 3에 도시한 액정 표시 장치의 화소에 인가되는 신호의 파형도이다.

[0043] 먼저, 제1 프레임(1st Frame) 동안 구동 방법에 대하여 설명한다. 게이트선(Gi)에 차례로 게이트 온 전압이 인가되면, 턴온된 제1 스위칭 소자(Qai)를 통해 제1 화소(PX1)의 제1 화소 전극(PEa)에는 제1 전압 전달선(C1)에 흐르는 제1 전압이 인가되고, 턴온된 제2 스위칭 소자(Qb)를 통해, 제1 화소(PX1)의 제2 화소 전극(PEb)에는, 제1 데이터선(Dj)에 흐르는 데이터 전압이 인가되고, 제2 화소(PX2)의 제1 화소 전극(PEa)에는 턴온된 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제2 데이터선(Dj+1)에 흐르는 데이터 전압이 인가되고, 제2 화소(PX2)의 제2 화소 전극(PEb)에는 턴온된 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제1 전압 전달선(C1)에 흐르는 제1 전압이 인가된다. 또한, 제3 화소(PX3)의 제1 화소 전극(PEa)에는 턴온된 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제1 전압 전달선(Cj)에 흐르는 제1 전압이 인가되고, 제3 화소(PX3)의 제2 화소 전극(PEb)에는 턴온된 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제3 데이터선(Dj+2)에 흐르는 데이터 전압이 인가된다. 이와 유사하게, 제4 화소(PX4)의 제1 화소 전극(PEa)에는 턴온된 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제2 전압 전달선(C2)에 흐르는 제2 전압이 인가되고, 제4 화소(PX4)의 제2 화소 전극(PEb)에는 턴온된 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제4 데이터선(Dj+3)에 흐르는 데이터 전압이 인가된다. 또한, 제5 화소(PX5)의 제1 화소 전극(PEa)에는 턴온된 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제5 데이터선(Dj+4)에 흐르는 데이터 전압이 인가되고, 제5 화소(PX5)의 제2 화소 전극(PEb)에는 턴온된 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제2 전압 전달선(C2)에 흐르는 제2 전압이 인가된다. 또한, 제6 화소(PX6)의 제1 화소 전극(PEa)에는 턴온된 제1 스위칭 소자(Qa)를 통하여 제2 전압 전달선(C2)에 흐르는 제2 전압이 인가되고, 제6 화소(PX6)의 제2 화소 전극(PEb)에는 턴온된 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여, 제6 데이터선(Dj+5)에 흐르는 데이터 전압이 인가된다.

[0044] 이 때, 제1 전압 전달선(C1)에 흐르는 제1 전압의 극성은 (+)이고, 제2 전압 전달선(C2)에 흐르는 제2 전압의 극성은 (-)일 수 있다. 따라서, 제1 프레임 동안, 제1 화소(PX), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)의 극성은 (+)이고, 제4 화소(PX4), 제5 화소(PX5) 및 제6 화소(PX6)의 극성은 (-)이다.

[0045] 그러나 본 발명의 다른 실시예에 의할 경우, 제1 전압 전달선(C1)에 인가되는 제1 전압의 극성이 (-)이고, 제2 전압 전달선(C2)에 인가되는 제2 전압의 극성이 (+)일 수도 있다.

[0046] 이러한 단계가 게이트선에 연결되어 있는 화소 행별로 반복하여, 제1 프레임(1st Frame)이 완료된다. 제1 프레임(1st Frame)이 완료되면, 제2 프레임(2nd Frame)이 시작된다.

[0047] 제2 프레임(2nd Frame)이 시작되면, 게이트선(Gi)에 차례로 게이트 온 전압이 인가되고, 제1 프레임(1st Fram

e)과 유사하게 각 화소에 신호가 인가된다. 그러나, 제2 프레임(2nd Frame) 동안, 제1 전압 전달선(C1)에 흐르는 제1 전압과 제2 전압 전달선(C2)에 흐르는 제2 전압의 극성은 제1 프레임(1st Frame)과 각기 반대가 된다. 이에 의하여, 각 화소(PX)의 극성은 제1 프레임(1st Frame)과 반대가 된다. 구체적으로, 제2 프레임(2nd Frame) 동안, 제1 화소(PX), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)의 극성은 (-)이고, 제4 화소(PX4), 제5 화소(PX5) 및 제6 화소(PX6)의 극성은 (+)이다.

[0048] 그러나 본 발명의 다른 실시예에 의한 경우, 제2 프레임(2nd Frame) 동안 제1 전압 전달선(C1)에 인가되는 제1 전압의 극성이 (+)이고, 제2 전압 전달선(C2)에 인가되는 제2 전압의 극성이 (-)일 수도 있다.

[0049] 위에 설명한 제1 프레임과 제2 프레임을 반복하여, 원하는 프레임 동안 각 화소마다 원하는 화소 전압을 인가하게 된다.

[0050] 일반적으로, 본 발명의 실시예와 같이 한 화소를 두 개의 화소 전극(PEa, PEb)로 나누어, 서로 다른 스위칭 소자를 이용하여 서로 다른 전압을 인가하여 액정 축전기(C1c)에 원하는 크기의 전압을 충전하기 위하여, 한 화소는 하나의 게이트선과 서로 다른 두 개의 데이터선에 연결된다. 즉 각 화소의 제1 및 제2 화소 전극에 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자는 같은 게이트 선에 연결되어 있지만, 각기 서로 다른 데이터선에 연결되어, 서로 다른 데이터선을 통해 데이터 전압을 인가 받는다.

[0051] 그러나, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소는 서로 쌍을 이루는 두 게이트선과, 하나의 데이터선, 그리고 두 개의 제1 전압 전압선 및 제2 전압 전압선에 연결된다. 따라서, 데이터선의 수효가 줄어들어, 액정 표시 장치의 구동부의 비용을 줄일 수 있다. 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호선 및 화소 배치에 의하면, 일반적인 신호선 및 화소의 배치에 비하여, 두 개의 전압 전압선이 추가되지만, 전압 전압선 각각에는 프레임 별로 극성이 변화하고, 한 프레임 동안 일정한 값을 가지는 전압이 인가되기 때문에, 프레임 별로 극성이 변화하는 일정한 값의 전압을 인가하기 위한 간단한 구동부만을 추가하면 되고, 따라서, 구동 방법이 간단하고 제조 비용이 낮다.

[0052] 이제 도 6 및 도 7을 참고하여 앞에서 설명한 액정 표시 장치의 한 예에 대하여 상세하게 설명한다. 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 7은 도 6의 액정 표시 장치를 VII-VII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0053] 도 6 및 도 7을 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.

[0054] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.

[0055] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121)과 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131), 제1 내지 제3 연결 도전체(135a, 135b, 135c)를 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.

[0056] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 각 게이트선(121)은 상부로 돌출한 복수 쌍의 제1 게이트 전극(gate electrode)(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 포함한다.

[0057] 유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 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 위로 돌출해 있는 복수 쌍의 제1 유지 전극(133a) 및 제2 유지 전극(133b)을 포함한다. 연결 도전체(135a, 135b, 135c)는 화소 영역의 가장자리와 중앙부에 배치되어 있다.

[0058] 게이트 도전체는 단일막 또는 다중막 구조를 가질 수 있다.

[0059] 게이트 도전체 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

[0060] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 또는 다결정 규소 등으로 만들어진 복수 쌍의 제1 반도체(154a) 및 제2 반도체(154b)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154a) 및 제2 반도체(154b) 각각 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b) 위에 위치한다.

[0061] 각각의 제1 반도체(154a) 위에는 한 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(도시하지 않음)가 형성되어 있고, 각각의 제2 반도체(154b) 위에도 한 쌍의 섬형 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우,

저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 생략될 수 있다, 보다 구체적으로, 제1 반도체(154a) 및 제2 반도체(154b)가 산화물 반도체를 포함하는 경우, 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 생략될 수 있다.

- [0062] 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171a, 171b, 171c)과 전압 전달선(172), 그리고 복수 쌍의 제1 드레인 전극(drain electrode)(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0063] 데이터선(171a, 171b, 171c)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 전압 전달선(172)은 일정한 크기의 전압을 전달하며, 데이터선(171a, 171b, 171c)과 나란하게 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 전압 전달선(172)은 제1 게이트 전극(124a)을 향하여 U자형으로 굽은 제1 소스 전극(source electrode)(173a)을 포함한다.
- [0064] 각 데이터선(171a, 171b, 171c)은 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 U자형으로 굽은 제2 소스 전극(173b)을 포함한다.
- [0065] 제1 전압 전달선(172)이 전달하는 전압은 일정한 크기를 가질 수 있으며, 프레임 별로 극성이 변화할 수 있다. 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)의 제1 소스 전극(173a)은 연결부재(196)를 통해 전압 전달선(172)에 연결되어 있는 제1 화소(PX1)의 제1 소스 전극(173a)과 연결되어, 동일한 신호를 인가 받는다. 전압 전달선(172)은 세 개의 화소(PX1, PX2, PX3)에 전압을 전달한다.
- [0066] 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)은 막대형인 한 쪽 끝 부분과 면적이 넓은 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 막대형인 한 쪽 끝 부분은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 중심으로 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)과 마주하며 구부러진 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)으로 일부 둘러싸여 있다. 면적이 넓은 다른 쪽 끝 부분은 뒤에서 설명할 제1 접촉 구멍(185a) 또는 제2 접촉 구멍(185b)를 통해 제1 화소 전극(191a) 또는 제2 화소 전극(191b)과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0067] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 제1 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 제1 반도체(154a)에 형성된다.
- [0068] 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터를 이루며, 제2 박막 트랜지스터의 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 제2 반도체(154b)에 형성된다.
- [0069] 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 단일막 또는 다중막 구조를 가질 수 있다.
- [0070] 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터 도전체(171, 172, 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(171, 172, 175a, 175b)로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0071] 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어진 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다.
- [0072] 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 면적이 넓은 한 쪽 끝 부분을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(185a, 185b)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 제1 내지 제3 연결 도전체(135a, 135b, 135c)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(186a, 186b, 187a, 187b)이 형성되어 있다.
- [0073] 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.
- [0074] 도 4에 도시한 바와 같이 한 화소 전극(191)의 전체적인 외곽 모양은 사각형이며 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)은 서로 맞물려 있다. 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)은 전체적으로 가상의 가로 중앙선을 경계로 상하 대칭을 이루고 상하의 두 부영역으로 나뉘어진다.
- [0075] 제1 화소 전극(191a)은 하부 줄기부(191a1)와 상부 줄기부(191a3), 하부 줄기부(191a1)와 상부 줄기부(191a3)

로부터 각기 뺀어 나온 복수의 제1 가지부(191a2) 및 복수의 제2 가지부(191a4)를 포함하고, 제2 화소 전극(191b)은 하부 줄기부(191b1)와 상부 줄기부(191b3), 하부 줄기부(191b1)와 상부 줄기부(191b3)로부터 각기 뺀어 나온 복수의 제3 가지부(191b2) 및 복수의 제4 가지부(191b4)를 포함한다.

- [0076] 제1 화소 전극(191a)의 하부 줄기부(191a1)와 상부 줄기부(191a3)는 한 화소 전극의 우측과 좌측에 배치되고, 제2 화소 전극(191b)의 하부 줄기부(191b1)와 상부 줄기부(191b3)는 한 화소 전극의 우측과 좌측에 배치된다.
- [0077] 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 복수의 가지부(191a2, 191a4, 191b2, 191b4)와 가로 중앙선이 이루는 각은 대략 45도일 수 있다.
- [0078] 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부는 일정한 간격을 두고 서로 맞물려서 교대로 배치되어 빗살 무늬를 이룬다. 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부(191a2, 191a4, 191b2, 191b4) 사이의 간격은 약 $30\mu\text{m}$ 이내인 것이 바람직하다.
- [0079] 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부는 서로 맞물려 교대로 배치되어 빗살무늬를 이룬다. 이웃한 가지부 사이의 간격이 넓은 저계조 영역과 이웃한 가지부 사이의 간격이 좁은 고계조 영역이 존재하며, 고계조 영역은 화소 영역의 중앙부에 배치되어 있으며, 저계조 영역으로 둘러싸여 있다. 구체적으로, 서로 교대로 배치되어 있는 제1 화소 전극(191a)의 가지부와 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격이 넓은 저계조 영역의 경우, 제1 화소 전극(191a)의 가지부와 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 액정층(3)에 인가되는 전기장의 세기가 작아지게 되어, 이웃한 가지부 사이의 간격이 좁은 고계조 영역에 비하여, 동일한 전압이 인가되더라도 상대적으로 낮은 계조를 표시하게 된다. 또한 이와 유사하게, 서로 교대로 배치되어 있는 제1 화소 전극(191a)의 가지부와 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격이 좁은 고계조 영역의 경우, 제1 화소 전극(191a)의 가지부와 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 액정층(3)에 인가되는 전기장의 세기가 커지게 되어, 이웃한 가지부 사이의 간격이 넓은 저계조 영역에 비하여, 동일한 전압이 인가되더라도 상대적으로 높은 계조를 표시하게 된다. 이렇게 한 화소에서 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 간격을 다양하게 함으로써 액정층(3)의 액정 분자(31)들의 기울어진 각도를 다양하게 할 수 있고 하나의 영상 정보에 대해 서로 다른 휘도를 나타낼 수 있다. 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(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.
- [0080] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 저계조 영역과 고계조 영역의 비는 약 4:1 내지 약 30:1일 수 있다. 또한, 저계조 영역에서의 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격은 약 $10\mu\text{m}$ 내지 약 $17\mu\text{m}$ 일 수 있고, 고계조 영역에서의 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격은 약 $3\mu\text{m}$ 내지 약 $7\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0081] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 외각부 중 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 줄기부(191a1, 191a3, 191b1, 191b3)로 둘러싸여 있지 않은 부분에는 저계조 영역이 배치됨으로써, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 수평 전계 크기가 상대적으로 작은 영역이 배치된다. 따라서, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 수평 전계 방향이 대칭을 이루지 않아서 발생할 수 있는 텍스처 등의 화질 불량을 줄일 수 있다.
- [0082] 또한, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 화소 전극(191a) 가지부(191a2, 191a4)와 제2 화소 전극(191b)의 가지부(191b2, 191b4) 사이의 간격이 확장된 확장 영역을 가진다. 확장 영역에서의 제1 화소 전극(191a) 가지부(191a2, 191a4)와 제2 화소 전극(191b)의 가지부(191b2, 191b4) 사이의 간격은 약 $20\mu\text{m}$ 내지 약 $28\mu\text{m}$ 일 수 있다. 확장 영역은 액정 표시 장치의 화소 외각부 중 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 줄기부(191a1, 191a3, 191b1, 191b3)로 둘러싸여 있지 않은 부분과 인접한 위치, 게이트선(121)과 인접한 위치 등 화소 영역에서 액정 분자의 불규칙한 거동이 발생할 수 있는 위치에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0083] 이에 의하여, 확장 영역에 배치되어 있는 액정 분자(31)들은 제1 화소 전극(191a) 가지부(191a2, 191a4)와 제2 화소 전극(191b)의 가지부(191b2, 191b4) 사이에 형성되는 수평 전계의 영향을 상대적으로 적게 받는다. 따라서, 확장 영역에 배치되어 있는 액정 분자(31)들은 비대칭적인 수평 전계의 영향을 적게 받을 뿐만 아니라, 액정 분자(31)들이 초기 배향 상태인 수직 배향 상태를 유지하려는 성질이 크기 때문에, 외부 압력 등에 의해 액정 분자들이 불규칙하게 눕는 현상을 방지할 수 있게 된다. 따라서, 화소 영역의 외곽부에서 시작되어 화소 영역의 내부로 확산되는 액정 분자의 불규칙한 거동의 확산을 방지하고, 확장 영역에 국한된 특이점(singular point)을 형성하여, 화소 영역의 외곽부에서 화소 영역의 내부로 이어지는 대면적의 표시 품질 저하를 방지할

수 있게 된다.

- [0084] 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 형태는 이에 한정되지 않고, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 적어도 일부분이 같은 층에 형성되어 서로 교대로 배치되는 모든 형태를 포함할 수 있다.
- [0085] 제1 화소(PX1)의 제1 화소 전극(191a)은 접촉 구멍(185a)을 통하여 제1 드레인 전극(175a)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a)으로부터 전압 전달선(172)을 통해 전달되는 인가 받는다. 또한, 제1 화소(PX1)의 제2 화소 전극(191b)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 데이터선(171a)에 흐르는 제1 데이터 전압을 인가 받는다. 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 그 사이의 액정층(3) 부분과 함께 액정 축전기(C1c)를 이루어 제1 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0086] 제2 화소(PX2)의 제1 화소 전극(191a)은 제1 접촉 구멍(185a)을 통해 제2 드레인 전극(175b)과 연결되어 제2 데이터선(171b)에 흐르는 데이터 전압을 인가 받고, 제2 화소(PX2)의 제2 화소 전극(191b)은 제2 접촉 구멍(185b)을 통해 제1 드레인 전극(175a)과 연결되어, 전압 전달선(172)에 흐르는 전압을 인가 받는다.
- [0087] 제3 화소(PX3)의 제1 화소 전극(191a)은 접촉 구멍(185a)을 통하여 제1 드레인 전극(175a)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a)으로부터 전압 전달선(172)에 흐르는 전압을 인가 받고, 제3 화소(PX3)의 제2 화소 전극(191b)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 제3 데이터선(171c)에 흐르는 제3 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0088] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)과 연결된 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분은 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 유지 전극(133a, 133b)과 중첩하여 유지 축전기를 이루며, 유지 축전기는 액정 축전기(C1c)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0089] 제1 화소(PX1)에서, 제1 화소 전극(191a)의 제1 줄기부(191a1)는 접촉 구멍(186a)을 통해 제1 연결선(135b)과 연결되고, 제1 화소 전극(191a)의 제2 줄기부(191a3)는 접촉 구멍(186b)을 통해 제1 연결선(135b)과 연결되어, 제1 드레인 전극(175a)으로부터 전압을 인가 받는다.
- [0090] 제1 화소(PX1)에서, 제2 화소 전극(191b)의 제1 줄기부(191b1)는 접촉 구멍(187a)을 통해 제2 연결부(135a)에 연결되고, 제2 화소 전극(191b)의 제2 줄기부(191b3)는 접촉 구멍(187b)을 통해 제2 연결부(135a)에 연결되어, 제2 드레인 전극(175b)으로부터 전압을 인가 받는다. 유사하게, 제2 화소(PX2)와 제3 화소(PX3)의 줄기부(191a1, 191a3, 191b1, 191b3) 역시 연결선을 통해 전압을 전달 받는다.
- [0091] 표시판(100)의 안쪽 면에는 하부 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 도포되어 있으며, 하부 배향막은 수직 배향막일 수 있다. 도시하지는 않았지만, 하부 배향막(11) 위에는 고분자층이 형성되어 있을 수 있고, 고분자층은 액정 분자(31)의 초기 배향 방향에 따라 형성되어 있는 중합체 가지를 포함할 수 있다. 고분자층은 자외선 등의 광에 의한 중합 반응(polymerization)에 의해 경화되는 단량체(monomer) 등의 전중합체(prepolymer)를 광에 노출하여 중합하여 형성될 수 있으며, 중합체 가지에 따라 액정 분자의 배향력을 조절할 수 있다.
- [0092] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0093] 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.
- [0094] 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) 열을 따라서 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색, 또는 황색(yellow), 청록색(cyan), 자홍색(magenta) 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있고, 이 외에 다수의 색을 표시할 수 있다. 또한, 각 화소는 기본색 외에 기본색의 혼합색 또는 백색(white)을 더 표시할 수 있다.
- [0095] 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.

- [0096] 표시판(200)의 안쪽 면에는 상부 배향막(도시하지 않음)이 도포되어 있으며 상부 배향막은 수직 배향막일 수 있다. 도시하지는 않았지만, 상부 배향막 위에도 역시 고분자층이 형성될 수 있다. 고분자층은 자외선 등의 광에 의한 중합 반응에 의해 경화되는 단량체 등의 전중합체가 광에 노출되어 형성될 수 있으며, 액정 분자의 배향력을 조절할 수 있다. 고분자층은 액정 분자의 초기 배향 방향에 따라 형성되어 있는 중합체 가지를 포함할 수 있다.
- [0097] 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있을 수 있다.
- [0098] 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.
- [0099] 제1 화소 전극(191a)과 제2 화소 전극(191b)에 크기가 다른 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.
- [0100] 이와 같이 수직 배향된 액정 분자(31)를 사용하면 액정 표시 장치의 대비비(contrast ratio)를 크게 할 수 있고 광시야각을 구현할 수 있다. 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 있다.
- [0101] 또한, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 가지부는 서로 맞물려 교대로 배치되어 빗살무늬를 이룬다. 이웃한 가지부 사이의 간격이 넓은 저계조 영역과 이웃한 가지부 사이의 간격이 좁은 고계조 영역이 존재하며, 고계조 영역은 화소 영역의 중앙부에 배치되어 있으며, 저계조 영역으로 둘러싸여 있다. 이렇게 한 화소에서 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 간격을 다양하게 함으로써 액정층(3)의 액정 분자(31)들의 기울어진 각도를 다양하게 할 수 있고 하나의 영상 정보에 대해 서로 다른 휘도를 나타낼 수 있다. 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(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.
- [0102] 또한, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 외각부 중 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 줄기부(191a1, 191a3, 191b1, 191b3)로 둘러싸여 있지 않은 부분에는 저계조 영역이 배치됨으로써, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 수평 전계 크기가 상대적으로 작은 영역이 배치된다. 따라서, 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b) 사이의 수평 전계 방향이 대칭을 이루지 않아서 발생할 수 있는 텍스처 등의 화질 불량을 줄일 수 있다.
- [0103] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 화소 전극(191a) 가지부(191a2, 191a4)와 제2 화소 전극(191b)의 가지부(191b2, 191b4) 사이의 간격이 확장된 확장 영역을 가진다. 확장 영역에서의 제1 화소 전극(191a) 가지부(191a2, 191a4)와 제2 화소 전극(191b)의 가지부(191b2, 191b4) 사이의 간격은 약 20 μ m 내지 약 28 μ m일 수 있다. 확장 영역은 액정 표시 장치의 화소 외각부 중 제1 화소 전극(191a) 및 제2 화소 전극(191b)의 줄기부(191a1, 191a3, 191b1, 191b3)로 둘러싸여 있지 않은 부분과 인접한 위치, 게이트선(121)과 인접한 위치 등 화소 영역에서 액정 분자의 불규칙한 거동이 발생할 수 있는 위치에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0104] 이에 의하여, 확장 영역에 배치되어 있는 액정 분자(31)들은 제1 화소 전극(191a) 가지부(191a2, 191a4)와 제2 화소 전극(191b)의 가지부(191b2, 191b4) 사이에 형성되는 수평 전계의 영향을 상대적으로 적게 받는다. 따라서, 확장 영역에 배치되어 있는 액정 분자(31)들은 비대칭적인 수평 전계의 영향을 적게 받을 뿐만 아니라, 액정 분자(31)들이 초기 배향 상태인 수직 배향 상태를 유지하려는 성질이 크기 때문에, 외부 압력 등에 의해 액정 분자들이 불규칙하게 눕는 현상을 방지할 수 있게 된다. 따라서, 화소 영역의 외곽부에서 시작되어 화소 영역의 내부로 확산되는 액정 분자의 불규칙한 거동의 확산을 방지하고, 확장 영역에 국한된 특이점(singular point)을 형성하여, 화소 영역의 외곽부에서 화소 영역의 내부로 이어지는 대면적의 표시 품질 저하를 방지할 수 있게 된다.
- [0105] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 전압 전달선(172)은 화소 전극의 줄기부에 의해 덮여 있고, 제1 데이

터션(171a) 및 제2 데이터션(171b)을 기준으로 볼 때, 데이터션을 통해 데이터 전압이 인가되는 화소 전극의 줄기부가 서로 마주보도록 배치되고, 전압 전달선을 통해 전압을 인가받는 화소 전극의 줄기부가 서로 마주보도록 배치된다. 이에 의하여 도 8a 내지 도 8c를 참고하여, 상세하게 설명한다. 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일부를 도시한 도면이다.

- [0106] 먼저 도 8a를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전압 전달선(172)은 화소 전극(191a, 191b)의 줄기부(191a1, 191b3)가 덮고 있다. 전압 전달선(172)을 덮고 있는 화소 전극(191a, 191b)의 줄기부(191a1, 191b3)는 전압 전달선(172)의 전체 면적의 약 2/3이상을 덮을 수 있다.
- [0107] 이처럼 일정한 크기의 전압을 전달하는 전압 전달선(172)을 화소 전극(191a, 191b)으로 덮음으로써, 전압 전달선(172)과 화소 전극(191a, 191b) 사이에서 형성되는 전계를 차단하여, 화소 전극(191a, 191b)의 전압 왜곡 및 전압 전달선(172)이 전달하는 전압의 신호 지연등을 방지할 수 있다. 또한, 화소 전극(191a, 191b)과 전압 전달선(172)의 중첩으로 인해 형성되는 축전 용량은 유지 축전기 역할을 하여, 액정 표시 장치의 유지 용량을 높일 수 있다.
- [0108] 다음으로 도 8b 및 도 8c를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 데이터션(171b, 171b)의 좌우에는 데이터션을 통해 데이터 전압이 인가되는 화소 전극의 줄기부가 서로 마주보도록 배치되고, 전압 전달선을 통해 전압을 인가받는 화소 전극의 줄기부가 서로 마주보도록 배치되어 있다. 도 8b를 참고하면, 제1 데이터션(171a)의 좌우에는 데이터 전압이 인가되는 제1 화소(PX1)의 제2 화소 전극(191b)의 줄기부(191b1)와 제2 화소(PX2)의 제1 화소(191a)의 줄기부(191a1)가 서로 마주보도록 배치되어 있고, 전압 전달선(172)으로부터 전압을 인가받는 제1 화소(PX1)의 제1 화소 전극(191a)의 줄기부(191a3)와 제2 화소(PX2)의 제2 화소 전극(191b)의 줄기부(191b3)가 서로 마주보도록 배치되어 있다. 또한, 도 8c를 참고하면, 제2 데이터션(171b)의 좌우에는 양 옆의 두 화소(PX2, PX3)에서 데이터션을 통해 데이터 전압이 인가되는 화소 전극의 줄기부가 서로 마주보도록 배치되고, 전압 전달선을 통해 전압을 인가받는 화소 전극의 줄기부가 서로 마주보도록 배치되어 있다.
- [0109] 이처럼, 데이터션(171a, 171b)의 양 옆에 데이터션을 통해 데이터 전압이 인가되는 화소 전극의 줄기부가 서로 마주보도록 대칭적으로 배치되고, 전압 전달선을 통해 전압을 인가받는 화소 전극의 줄기부가 서로 마주보도록 대칭적으로 배치함으로써, 데이터션(171a, 171b)에 형성될 수 있는 기생 용량 편차에 의해 발생하는 크로스 토크 불량을 방지할 수 있다.
- [0110] 그러면, 도 9 및 도 10을 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 표시 품질에 대하여 설명한다. 도 9 및 도 10은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 표시 품질 측정 결과를 나타낸 그래프이다.
- [0111] 본 실험예에서는 기존의 액정 표시 장치와 같이, 전압 전달선(172)을 화소 전극의 줄기부로 덮지 않고, 데이터션(171a, 171b)의 양 옆에 데이터 전압이 인가되는 화소 전극의 가지부와 전압 전달선으로부터 전압을 인가 받는 화소 전극의 가지부가 대칭적으로 배치되도록 형성(case 1)하였고, 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이 전압 전달선(172)을 화소 전극의 줄기부로 덮고, 데이터션(171a, 171b)의 양 옆에 데이터션을 통해 데이터 전압이 인가되는 화소 전극의 줄기부가 서로 마주보도록 대칭적으로 배치되고, 전압 전달선을 통해 전압을 인가받는 화소 전극의 줄기부가 서로 마주보도록 대칭적으로 형성(case 2)하였다. 또한, 각 경우(case 1, case 2)에 대하여, 이웃한 제1 화소 전극(191a)과 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격이 넓은 저계조 영역과 이웃한 가지부 사이의 간격이 좁은 고계조 영역에서, 제1 화소 전극(191a)과 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격을 약 11.5 μ m과 약 5 μ m로 형성하고 제1 화소 전극(191a)과 제2 화소 전극(191b)의 가지부 사이의 간격을 약 11.5 μ m과 약 6.5 μ m로 형성하여 2회 실험하였다. 이 외의 다른 조건은 모두 동일하였다.
- [0112] 본 실험예에서는 위의 조건에 따라 제작한 액정 표시 장치에 일정한 크기의 압력을 가한 후 계조별로 압력에 의한 자국이 시인되는 지 여부를 측정하여 그 결과를 도 9에 그래프로 나타내었다. 또한, 동일한 무계의 기구를 이용하여 액정 표시 장치를 타격하여 계조별로 압력에 의한 자국이 시인되는 지 여부를 측정하여 그 결과를 도 10에 나타내었다.
- [0113] 도 9에서 선(x1, x2)은 기준과 같이 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 1), 압력에 의한 자국이 시인되는 계조를 나타내는 그래프이고, 선(x1', x2')은 압력에 의한 자국이 소멸되는 계조를 나타내는 그래프이다. 또한, 선(y1, y2)은 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 2), 압력에 의한 자국이 시인되는 계조를 나타내는 그래프이고, 선(y1', y2')은 압력에 의한 자국이 소멸되는 계조를 나타내는 그래프이다.
- [0114] 도 9를 참고하면, 선(x1, x2)와 선(y1, y2)를 비교하면, 기준과 같이 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 1)에 비하여, 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 2), 동일한 X축의 값을 비교할 경우,

더 낮은 계조에서 압력에 의한 자국이 시인됨을 알 수 있었다. 이에 의해, 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 2)는 기준과 같이 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 1)에 비하여 동일한 압력에 의한 자국이 더 낮은 계조에서 나타나기 때문에, 실제 사용자가 자국을 인식하기 어려움을 알 수 있었다.

[0115] 또한, 기준과 같이 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 1)는 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 2)에 비하여 더 낮은 계조 값에서도 계속하여 압력에 의한 자국이 시인됨을 알 수 있었다. 예를 들어, 경우(case 1)에서는 160 계조 이하의 계조에서도 압력에 의한 자국이 시인되지만, 경우(case 2)에서는 160 계조 이하의 계조에서는 압력에 의한 자국이 시인되지 않았다. 이에 의해, 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 2)는 기준과 같이 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 1)에 비하여 저계조에서는 압력에 의한 자국 자체가 발생하지 않았음을 알 수 있었다.

[0116] 또한, 선($x1'$, $x2'$)과 선($y1'$, $y2'$)을 비교하면, 기준과 같이 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 1)에 비하여, 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 2), 동일한 X축의 값을 비교할 경우, 더 높은 계조에서 압력에 의한 자국이 사라졌음을 알 수 있었다. 이에 의하여, 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 2)는 기준과 같이 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 1)에 비하여 더 빨리 압력에 의한 자국이 사라짐을 알 수 있었다.

[0117] 도 10에서, 선($xx1$, $xx2$)은 기준과 같이 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 1), 타격에 의한 자국이 시인되는 계조를 나타내는 그래프이고, 선($yy1$, $yy2$)은 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 2), 타격에 의한 자국이 시인되는 계조를 나타내는 그래프이다.

[0118] 도 10을 참고하면, 기준과 같이 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 1)에 비하여, 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 2), 더 낮은 계조에서도 타격에 의한 자국이 나타남을 알 수 있었다. 이에 의해, 본원 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 2)는 기준과 같이 액정 표시 장치를 형성한 경우(case 1)에 비하여 저계조에서는 타격에 의한 자국 자체가 발생하지 않았음을 알 수 있었다.

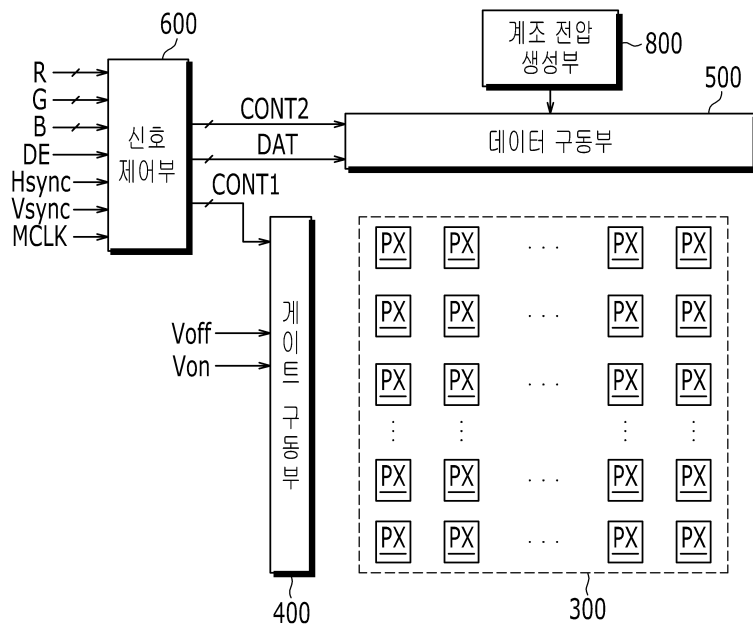
[0119] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 기존의 액정 표시 장치에 비하여, 외부 압력 등에 따른 화질 저하가 더 적음을 알 수 있었고, 이에 의해, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 표시 품질이 우수함을 알 수 있었다.

[0120] 위에서 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호선 및 화소의 배치와 구동 방법들은 적어도 일부분이 같은 층에 형성되어 서로 교대로 배치되는 제1 화소 전극과 제2 화소 전극을 포함하는 모든 형태의 화소 구조에 적용될 수 있다.

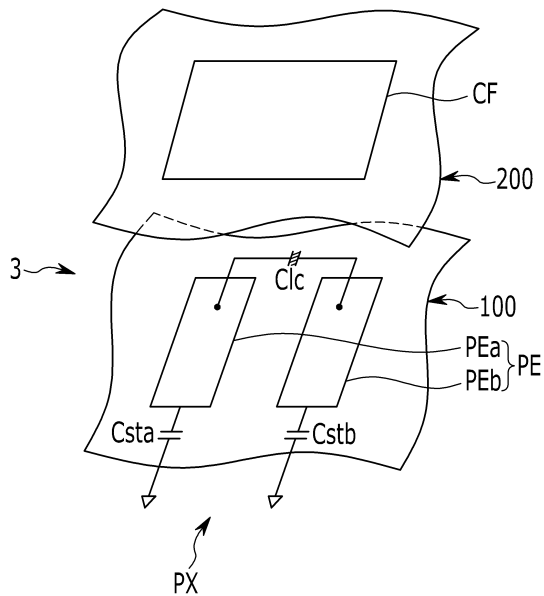
[0121] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

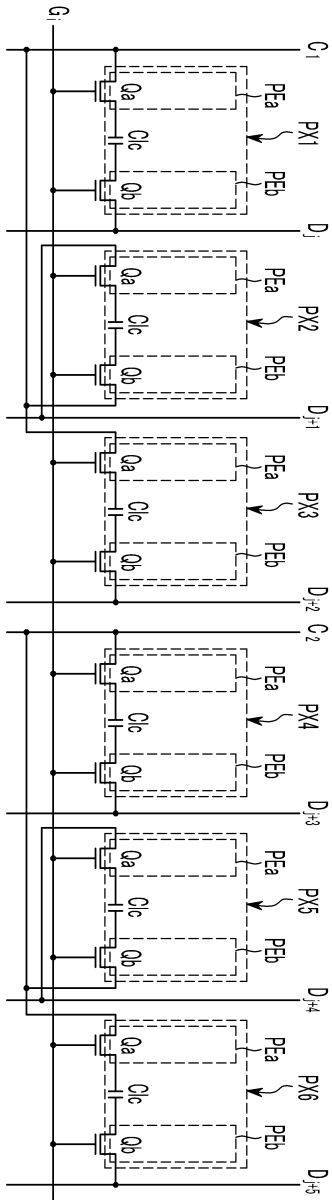
도면1



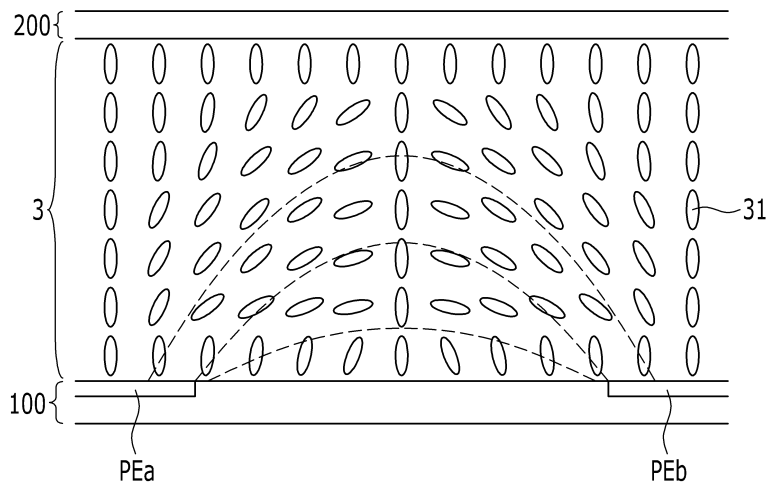
도면2



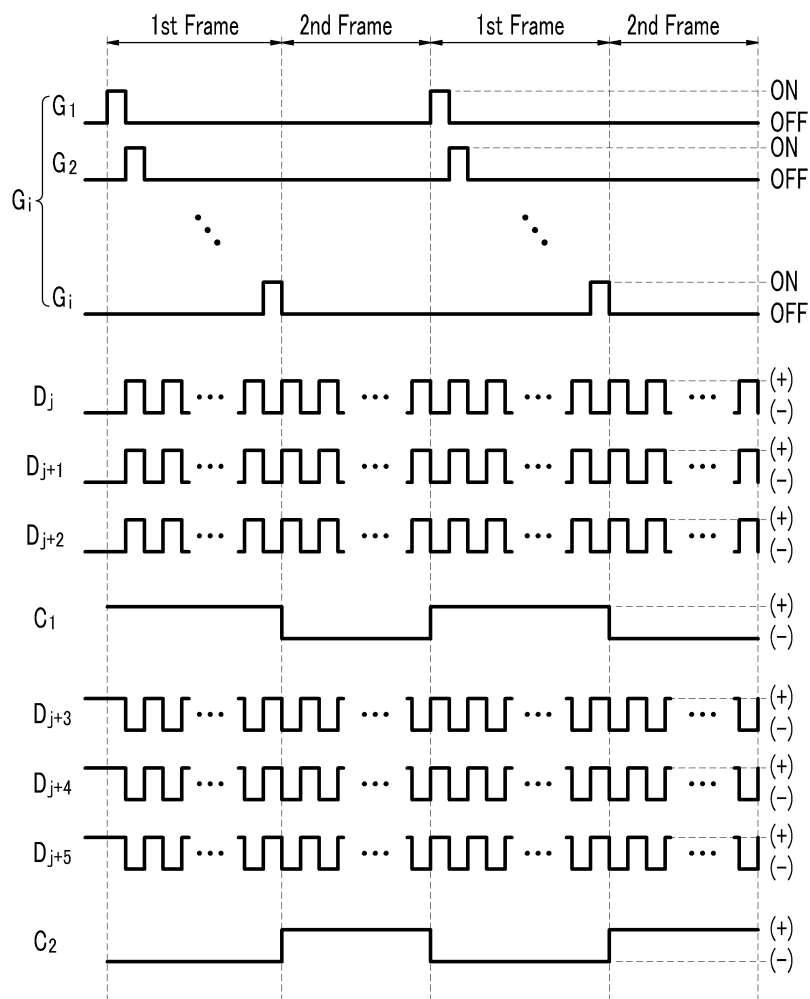
도면3



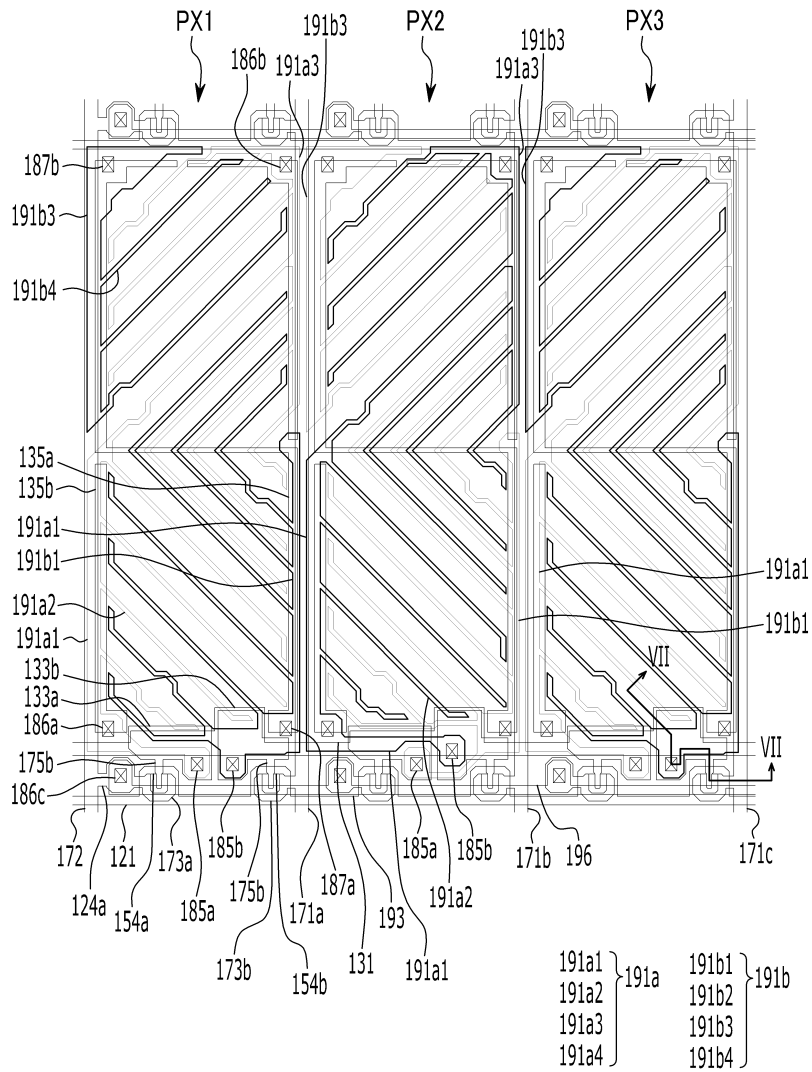
도면4



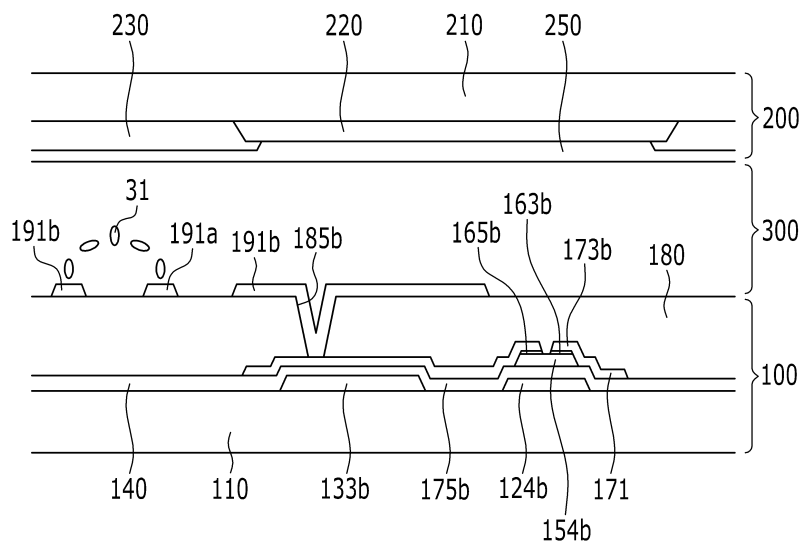
도면5



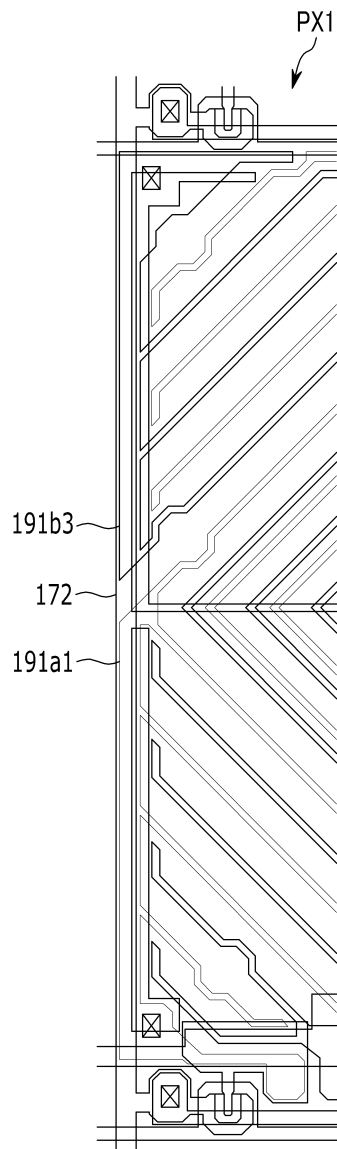
도면6



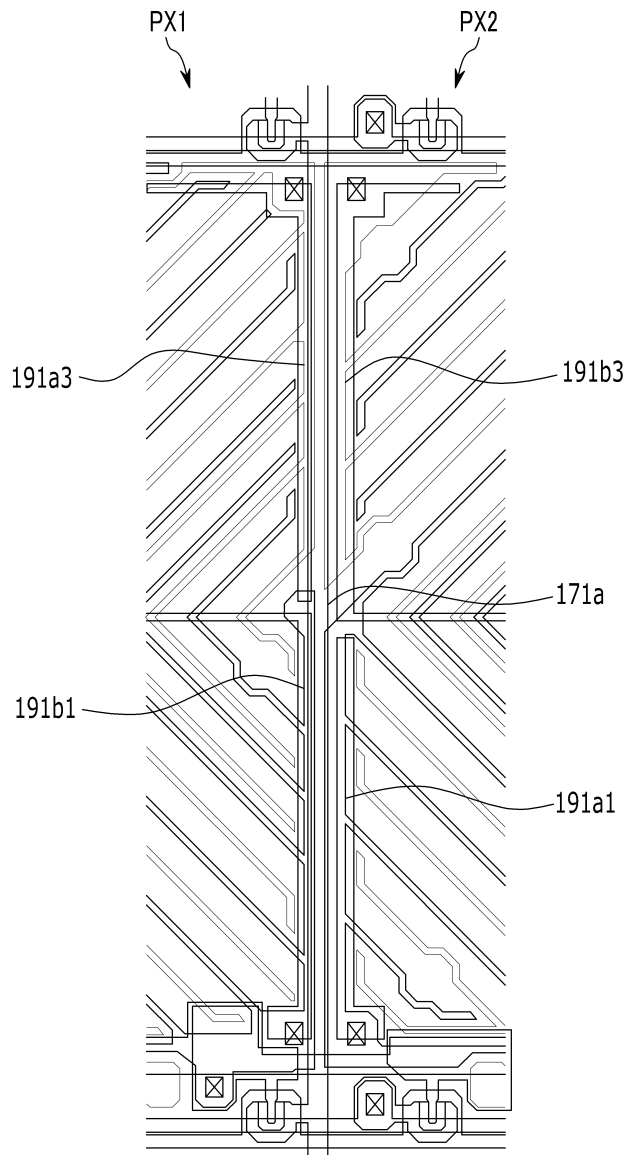
도면7



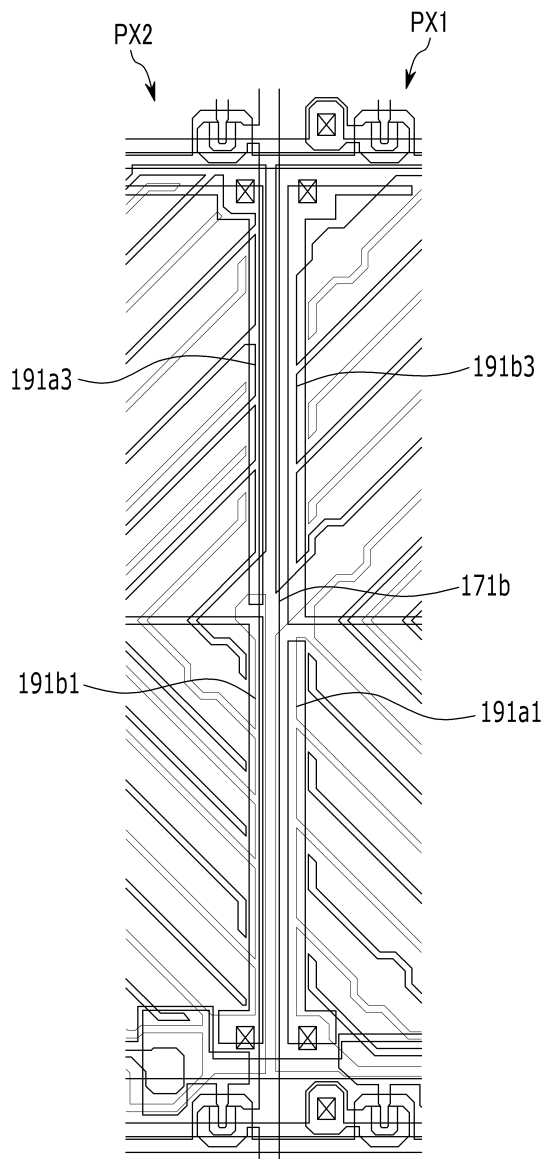
도면8a



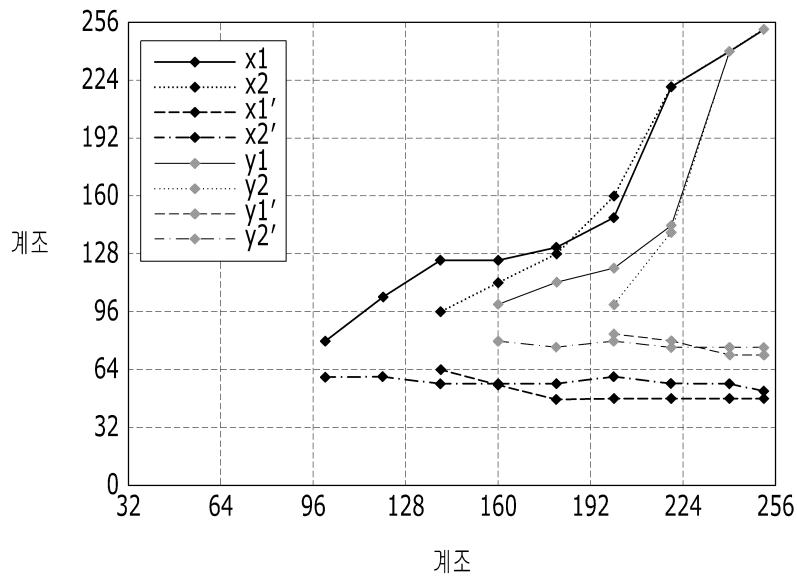
도면8b



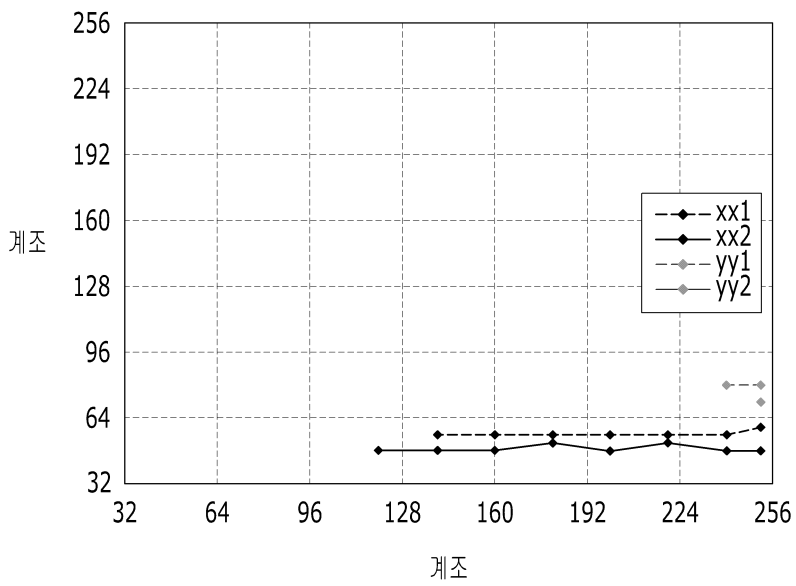
도면8c



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020120087439A	公开(公告)日	2012-08-07
申请号	KR1020110008627	申请日	2011-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JUNG MEE HYE 정미혜 CHOI KOOK HYUN 최국현 NA HYE SEOK 나혜석 KIM DONGGYU 김동규 YOO YOUNG HOON 유영훈 SOHN WOO SUNG 손우성 KIM SUNG HOON 김성훈		
发明人	정미혜 최국현 나혜석 김동규 유영훈 손우성 김성훈		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/139 G02F1/1362 G02F1/136 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/13624 G02F2201/40 G02F1/1395 G02F2001/13606 G02F1/134363 G02F1/1368 G02F1/136286 G02F2001/133742 G02F2001/134345 G02F1/134309		
其他公开文献	KR101830274B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置，以提高响应速度并获得优越的显示特征。结构：第一电压施加于第一像素电极或第二像素电极中的任一个。第二电压通过电压传输线施加到第一像素电极和第二像素电极中的另一个。第一和第二像素电极包括台阶部分 (191a1, 191a3, 191b1, 191b3) 和分支电极。交替地布置第一像素电极的分支电极和第二像素电极的分支电极。第一和第二像素电极的杆部分与电压传输线的至少一部分重叠。

