



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0023530
(43) 공개일자 2010년03월04일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0082354

(22) 출원일자 2008년08월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김동규

경기 용인시 수지구 풍덕천2동 삼성7차아파트 705동 903호

나혜석

서울특별시 강북구 수유3동 170-43호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

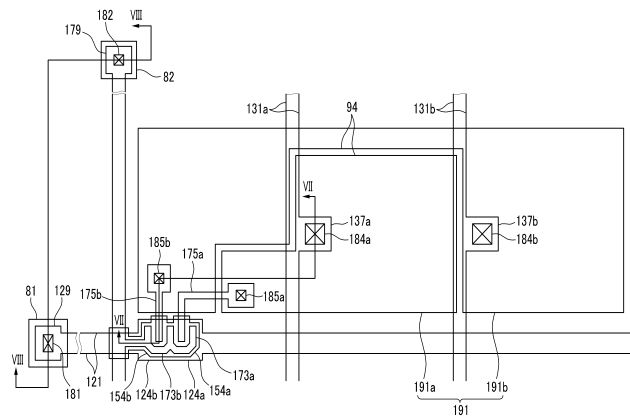
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 떨어져 있는 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소 전극, 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 게이트선, 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 데이터선, 상기 제1 부화소 전극과 중첩하는 제1 유지 전극을 포함하며, 주기 신호인 제1 유지 전극 전압이 인가되는 복수의 제1 유지 전극선, 그리고 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 제2 유지 전극을 포함하며, 상기 제1 유지 전극 전압과 위상이 반대인 주기 신호인 제2 유지 전극 전압이 인가되는 복수의 제2 유지 전극선을 포함하고, 상기 화소 전극은 상기 게이트선에 평행한 제1변 및 상기 제1변 보다 길이가 짧으며 상기 데이터선과 평행한 제2변을 포함한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

서로 떨어져 있는 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소 전극,
 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 게이트선,
 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 데이터선,
 상기 제1 부화소 전극과 중첩하는 제1 유지 전극을 포함하며, 주기 신호인 제1 유지 전극 전압이 인가되는 복수의 제1 유지 전극선, 그리고
 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 제2 유지 전극을 포함하며, 상기 제1 유지 전극 전압과 위상이 반대인 주기 신호인 제2 유지 전극 전압이 인가되는 복수의 제2 유지 전극선
 을 포함하고,
 상기 제1 및 제2 부화소 전극은 동일한 상기 게이트선 및 동일한 상기 데이터선에 연결되어 있으며,
 상기 화소 전극은 상기 게이트선에 평행한 제1변 및 상기 제1변 보다 길이가 짧으며 상기 데이터선과 평행한 제2변을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 제1 유지 전극 전압과 상기 제2 유지 전극 전압 각각의 주기는 2H인 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 화소 전극은 동일한 화소 열에서 두 개의 화소 마다 동일한 데이터선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 데이터선 중 동일한 데이터선에 인가되는 데이터 전압은 1 프레임 동안 극성이 동일한 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
 상기 데이터선 중 이웃하는 데이터선에 인가되는 데이터 전압의 극성은 서로 반대인 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
 상기 화소 전극과 상기 게이트선 및 데이터선 사이에 형성되어 있는 유기 절연막을 포함하고,
 상기 화소 전극은 상기 게이트선 또는 상기 데이터선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
 상기 제1 및 제2 부화소 전극 각각은 복수의 미세 가지부를 포함하며,
 상기 미세 가지부의 변의 방향은 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 미세 가지부의 변은 상기 게이트선과 45° 또는 135° 의 각을 이루는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 중앙에 두고 두 부분으로 나누어져 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 및 제2 유지 전극선 각각은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극의 경계선을 가로 지르는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 및 제2 유지 전극선 각각은 상기 데이터선에 평행한 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 제1변의 길이는 상기 제2변의 길이의 3배인 액정 표시 장치.

청구항 13

복수의 화소 전극,

상기 화소 전극과 연결되어 있는 복수의 게이트선, 그리고

상기 게이트선과 교차하며, 상기 화소 전극을 기준으로 서로 마주하는 복수 쌍의 제1 및 제2 데이터선
을 포함하고,

상기 화소 전극 중 열 방향으로 이웃하는 화소 전극은 상기 제1 및 제2 데이터선 중 서로 다른 데이터선에 연결되어 있으며,

상기 화소 전극은 상기 게이트선에 평행한 제1변 및 상기 제1변 보다 길이가 짧으며 상기 데이터선과 평행한 제2변을 포함하고,

상기 데이터선 중 동일한 데이터선에 인가되는 데이터 전압은 1 프레임 동안 극성이 동일한
액정 표시 장치

청구항 14

제13항에서,

상기 데이터선 중 이웃하는 데이터선에 인가되는 데이터 전압의 극성은 서로 반대인 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 게이트선 중 이웃하는 두 개의 게이트선에는 동일한 게이트 전압이 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 16

제13항에서,

상기 화소 전극은 서로 떨어져 있으며 동일한 게이트선 및 동일한 데이터선에 연결되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하고,

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 제1 유지 전극을 포함하며, 주기 신호인 제1 유지 전극 전압이 인가되는 복수의 제1 유지 전극선, 그리고

상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 제2 유지 전극을 포함하며, 상기 제1 유지 전극 전압과 위상이 반대인 주기 신호인 제2 유지 전극 전압이 인가되는 복수의 제2 유지 전극선

을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 제1 유지 전극 전압 및 상기 제2 유지 전극 전압은 주기가 2H인 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 화소 전극과 상기 게이트선 및 데이터선 사이에 형성되어 있는 유기 절연막을 포함하고,

상기 화소 전극은 상기 게이트선 또는 상기 데이터선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 제1 및 제2 부화소 전극 각각은 복수의 미세 가지부를 포함하며,

상기 미세 가지부의 변의 방향은 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 미세 가지부의 변은 상기 게이트선과 45° 또는 135° 의 각을 이루는 액정 표시 장치.

청구항 21

제16항에서,

상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 중앙에 두고 두 부분으로 나누어져 있는 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 제1 및 제2 유지 전극선 각각은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극의 경계선을 가로 지르는 액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,

상기 제1 및 제2 유지 전극선 각각은 상기 데이터선에 평행한 액정 표시 장치.

청구항 24

제13항에서,

상기 제1변의 길이는 상기 제2변의 길이의 3배인 액정 표시 장치.

명 세 서

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 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고, 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 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 장치 중에서도, 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode)의 액정 표시 장치가 대비비가 크고 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.

[0005] 이러한 방식의 액정 표시 장치에서 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하기 위하여, 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 부화소의 전압을 달리 인가함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다.

[0006] 이러한 방법으로는 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 부화소를 용량성 결합시킨 후 한 쪽 부화소에는 직접 전압을 인가하고 다른 쪽 부화소에는 용량성 결합에 의한 전압 하강을 일으켜 두 부화소의 전압을 달리 함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다. 그러나 이러한 방법은 두 부화소의 전압 중 어느 하나를 낮추는 것이기 때문에 전체 투과율의 손실이 발생할 수 있다. 다른 방법으로는 게이트선 또는 데이터선의 수효를 기존의 수효보다 늘려 두 부화소의 전압을 서로 다르게 인가하는 방법이 있다. 그러나 게이트선 또는 데이터선의 수효를 늘리면 액정 표시 장치의 개구율이 감소한다.

[0007] 한편 액정 표시 장치는 동화상 표시 특성을 향상시키기 위하여 여러 방법이 시도되고 있는 데 고속 구동이 개발 중 이다. 고속 구동에서는 프레임 속도가 빠른 만큼 전력이 많이 소비되므로, 반전 구동 방식에서 열 반전(column inversion)을 도입하여 전력 소비를 최소화를 시도하고 있다.

[0008] 그러나 열 반전 구동을 하는 경우 저계조의 바탕 화면에 그 보다 높은 계조의 상자를 화면 가운데 띄우면 상자의 위아래에서 바탕 화면과는 다른 계조를 띠는 수직 크로스토크(vertical crosstalk) 현상이 나타날 수 있다. 또한 동일한 극성의 데이터 전압이 세로 방향으로 인가되고 정극성과 부극성의 화소 전압이 차이가 날 때 깜박거리는 현상인 플리커(flicker)가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 액정 표시 장치의 측면 시인성을 효과적으로 개선하며, 고속 구동시 표시 품질을 높이는 것이다.

과제 해결수단

[0010] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 서로 떨어져 있는 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소 전극, 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 게이트선, 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 데이터선, 상기 제1 부화소 전극과 중첩하는 제1 유지 전극을 포함하며, 주기 신호인 제1 유지 전극 전압이 인가되는 복수의 제1 유지 전극선, 그리고 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 제2 유지 전극을 포함하며, 상기 제1 유지 전극 전압과 위상이 반대인 주기 신호인 제2 유지 전극 전압이 인가되는 복수의 제2 유지 전극선을 포함하고, 상기 화소 전극은 상기 게이트선에 평행한 제1변 및 상기 제1변 보다 길이가 짧으며 상기 데이터선과 평행한 제2변을 포함한다.

[0011] 상기 제1 유지 전극 전압과 상기 제2 유지 전극 전압 각각의 주기는 2H일 수 있다.

[0012] 상기 화소 전극은 동일한 화소 열에서 두 개의 화소 마다 동일한 데이터선에 연결되어 있을 수 있다.

- [0013] 상기 데이터선 중 동일한 데이터선에 인가되는 데이터 전압은 1 프레임 동안 극성이 동일할 수 있다.
 - [0014] 상기 데이터선 중 이웃하는 데이터선에 인가되는 데이터 전압의 극성은 서로 반대일 수 있다.
 - [0015] 상기 화소 전극과 상기 게이트선 및 데이터선 사이에 형성되어 있는 유기 절연막을 포함하고, 상기 화소 전극은 상기 게이트선 또는 상기 데이터선과 중첩할 수 있다.
 - [0016] 상기 제1 및 제2 부화소 전극 각각은 복수의 미세 가지부를 포함하며, 상기 미세 가지부의 변의 방향은 서로 다를 수 있다.
 - [0017] 상기 미세 가지부의 변은 상기 게이트선과 45° 또는 135° 의 각을 이룰 수 있다.
 - [0018] 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 중앙에 두고 두 부분으로 나누어져 있을 수 있다.
 - [0019] 상기 제1 및 제2 유지 전극선 각각은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극의 경계선을 가로 지를 수 있다.
 - [0020] 상기 제1 및 제2 유지 전극선 각각은 상기 데이터선에 평행할 수 있다.
 - [0021] 상기 제1변의 길이는 상기 제2변의 길이의 3배일 수 있다.
 - [0022] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소 전극, 상기 화소 전극과 연결되어 있는 복수의 게이트선, 그리고 상기 게이트선과 교차하며, 상기 화소 전극을 기준으로 서로 마주하는 복수 쌍의 제1 및 제2 데이터선을 포함하고, 상기 화소 전극 중 열 방향으로 이웃하는 화소 전극은 상기 제1 및 제2 데이터선 중 서로 다른 데이터선에 연결되어 있으며, 상기 화소 전극은 상기 게이트선에 평행한 제1변 및 상기 제1변 보다 길이가 짧으며 상기 데이터선과 평행한 제2변을 포함하고, 상기 데이터선 중 동일한 데이터선에 인가되는 데이터 전압은 1 프레임 동안 극성이 동일하다.
 - [0023] 상기 데이터선 중 이웃하는 데이터선에 인가되는 데이터 전압의 극성은 서로 반대일 수 있다.
 - [0024] 상기 게이트선 중 이웃하는 두 개의 게이트선에는 동일한 게이트 전압이 인가될 수 있다.
 - [0025] 상기 화소 전극은 서로 떨어져 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하고, 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 제1 유지 전극을 포함하며, 주기 신호인 제1 유지 전극 전압이 인가되는 복수의 제1 유지 전극선, 그리고 상기 제1 부화소 전극 또는 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 제2 유지 전극을 포함하며, 상기 제1 유지 전극 전압과 위상이 반대인 주기 신호인 제2 유지 전극 전압이 인가되는 복수의 제2 유지 전극선을 더 포함할 수 있다.
 - [0026] 상기 제1 유지 전극 전압 및 상기 제2 유지 전극 전압은 주기가 2H일 수 있다.
 - [0027] 상기 화소 전극과 상기 게이트선 및 데이터선 사이에 형성되어 있는 유기 절연막을 포함하고, 상기 화소 전극은 상기 게이트선 또는 상기 데이터선과 중첩할 수 있다.
 - [0028] 상기 제1 및 제2 부화소 전극 각각은 복수의 미세 가지부를 포함하며, 상기 미세 가지부의 변의 방향은 서로 다를 수 있다.
 - [0029] 상기 미세 가지부의 변은 상기 게이트선과 45° 또는 135° 의 각을 이룰 수 있다.
 - [0030] 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 중앙에 두고 두 부분으로 나누어져 있을 수 있다.
 - [0031] 상기 제1 및 제2 유지 전극선 각각은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극의 경계선을 가로 지를 수 있다.
 - [0032] 상기 제1 및 제2 유지 전극선 각각은 상기 데이터선에 평행할 수 있다.
 - [0033] 상기 제1변의 길이는 상기 제2변의 길이의 3배일 수 있다.
- 효 과**
- [0034] 이와 같이 하면, 액정 표시 장치의 측면 시인성을 효과적으로 개선할 수 있으며, 고속 구동을 하는 경우에도 표시 품질을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0035] 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.
- [0036] 먼저, 도 1, 도 2 및 도 3을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 함께 도시한 두 부화소에 대한 등가 회로도이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0038] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이와 연결된 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), 유지 전극 구동부(700), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0039] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(GL, DL, SLa, SLb)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX1, PX2, PX3)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.
- [0040] 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)(Vg)를 전달하는 복수의 게이트선(GL)과 데이터 신호(Vd)를 전달하는 복수의 데이터선(DL) 및 유지 전극 신호(Vsta, Vstb)를 전달하는 복수 쌍의 제1 및 제2 유지 전극선(SLa, SLb)을 포함한다. 게이트선(GL)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(DL)과 제1 및 제2 유지 전극선(SLa, SLb)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- [0041] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 복수의 게이트선(GL), 복수의 데이터선(DL) 및 복수 쌍의 유지 전극선(SLa, SLb)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX1-PX3)를 포함한다.
- [0042] 각 화소(PX1, PX2, PX3)는 한 쌍의 부화소(PXa, PXb)를 포함하며, 각 부화소(PXa/PXb)는 각각 해당 게이트선(GL) 및 데이터선(DLa)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Qa/Qb)와 이에 연결된 제1/제2 액정 축전기(C1ca/C1cb), 그리고 스위칭 소자(Qa/Qb) 및 유지 전극선(SLa/SLb)에 연결되어 있는 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)를 포함한다.
- [0043] 스위칭 소자(Qa/Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C1ca/C1cb) 및 유지 축전기(Csta/Cstb)와 연결되어 있다.
- [0044] 액정 축전기(C1ca/C1cb)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PEa/PEb)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(CE)을 두 단자로 하며 부화소 전극(PEa/PEb)과 공통 전극(CE) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 한 쌍의 부화소 전극(PEa, PEb)은 서로 분리되어 있으며 하나의 화소 전극(PE)을 이룬다. 공통 전극(CE)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다. 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.
- [0045] 제1 유지 축전기(Csta)는 하부 표시판(100)에 구비된 제1 유지 전극선(SLa)과 제1 부화소 전극(191a)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며, 제2 유지 축전기(Cstb)는 제2 유지 전극선(SLb)과 제2 부화소 전극(191b)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다. 제1 및 제2 유지 전극선(SLa, SLb)에는 유지 전극 신호(Vsta, Vstb)가 인가된다.
- [0046] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX1-PX3)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX1-PX3)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(PX1-PX3)가 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 부화소 전극(PEa, PEb) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- [0047] 이와 같이 삼원색의 화소(PX1-PX3)는 영상 표시의 기본 단위인 하나의 도트(DT)를 이룬다.

- [0048] 표시판(100, 200)의 바깥 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교할 수 있다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자(12, 22) 중 하나가 생략될 수 있다. 직교 편광자인 경우 전기장이 없는 액정층(3)에 들어온 입사광을 차단한다.
- [0049] 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX1-PX3)의 투과율과 관련된 복수의 계조 전압(또는 기준 계조 전압)을 생성한다.
- [0050] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호(Vg)를 게이트선에 인가한다.
- [0051] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 신호를 선택한다.
- [0052] 유지 전극 구동부(700)는 제1 및 제2 유지 전극선(SLa, SLb)와 연결되어 있으며, 위상이 반대인 한 쌍의 유지 전극 신호(Vsta, Vstb)를 각각 제1 및 제2 유지 전극선(SLa, SLb)에 인가한다.
- [0053] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 유지 전극 구동부(700) 등을 제어한다.
- [0054] 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 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, 700, 800)가 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 700, 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.
- [0055] 그러면 이러한 액정 표시판 조립체의 구조에 대하여 도 4 내지 도 9, 그리고 앞서 설명한 도 1 내지 도 3을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호선과 화소의 배열을 도시하는 도면이다.
- [0057] 도 4를 참고하면, 본 발명의 액정 표시판 조립체(300)는 행렬로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 각각의 화소(PX)는 화소 전극(PE) 및 화소 전극(PE)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Q)를 포함한다. 각 화소 행 행 사이에는 가로 방향으로 뻗어 있는 복수의 게이트선(G1, G2, G3, G4...)이 배열되며, 각 화소 열 사이에는 세로 방향으로 뻗어 있는 복수의 데이터선(D1, D2, D3 ...)이 배열되어 있다. 스위칭 소자(Q)는 게이트선(G1-G4) 및 데이터선(D1-D3)과 연결되어 있다.
- [0058] 동일한 화소 열에서 화소(PX)는 두 개의 화소 행 마다 동일한 데이터선(D1-D3)에 연결되어 있다. 즉, 첫 번째 화소 열에서 첫 번째 행 및 두 번째 행에 배치되어 있는 화소(PX)는 화소(PX)를 기준으로 왼쪽에 배치되어 있는 데이터선(D1)에 스위칭 소자(Q)를 통하여 연결되어 있으며, 첫 번째 화소 열에서 세 번째 행 및 네 번째 행에 배치되어 있는 화소(PX)는 화소(PX)를 기준으로 오른쪽에 배치되어 있는 데이터선(D2)에 스위칭 소자(Q)를 통하여 연결되어 있다. 두 번째 화소 열도 첫 번째 화소열과 동일한 규칙으로 연결되어 있다.
- [0059] 하나의 데이터선(D1-D3)에 흐르는 데이터 전압(Vd)은 한 프레임 동안 동일한 극성을 가지며, 이웃하는 두 데이터선(D1-D3)에 흐르는 데이터 전압(Vd)은 서로 반대의 극성을 가진다. 즉 첫 번째 데이터선(D1)에 흐르는 데이터 전압(Vd)의 극성은 정극성(+)이며, 두 번째 데이터선(D2)에 흐르는 데이터 전압(Vd)의 극성은 부극성(-)이며, 세 번째 데이터선(D3)에 흐르는 데이터 전압(Vd)의 극성은 정극성(+)이다.
- [0060] 이와 같은 연결에 따라 행 방향으로 이웃하는 두 화소(PX)의 극성은 서로 반대이며, 동일한 화소 열에서 화소(PX)는 두 개의 화소(PX) 마다 동일한 극성을 갖는다.
- [0061] 즉, 데이터 구동부(500)에서의 반전 즉, 구동부 반전(driver inversion)은 열 반전(column inversion) 형태이며, 화면에 나타나는 겉보기 반전(apparent inversion)은 2×1 점 반전 형태이다. 이와 같이 2×1 점 반전 형태를 취할 경우 1×1 점 반전 형태를 취할 때보다 고속 구동에서 플리커가 시인될 가능성이 작다.
- [0062] 이제 도 5 내지 도 8을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 더욱 상세하게 설명

한다.

- [0063] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이며, 도 6은 도 5의 액정 표시판 조립체의 화소 전극의 한 예를 도시하는 도면이며, 도 7 및 도 8은 도 5의 액정 표시판 조립체를 VII-VII 및 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0064] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(12, 22)를 포함한다.
- [0065] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0066] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)과 끝 부분(129)을 포함한다. 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)은 서로 연결되어 있다.
- [0067] 게이트 도전체(121, 131a, 131b) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 서로 연결되어 있는 제1 및 제2 섬형 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있고, 그 위에는 복수의 제1 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 및 제2 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다.
- [0068] 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b) 및 복수 쌍의 제1 및 제2 유지 전극선(131a, 131b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0069] 데이터선(171)은 복수의 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)은 서로 연결되어 있다. 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124a, 124b)을 중심으로 소스 전극(173a, 173b)과 마주한다. 각 드레인 전극(175a, 175b)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있으며, 막대형 끝 부분은 U자형으로 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0070] 제1/제2 게이트 전극(124a/124b), 제1/제2 소스 전극(173a/173b) 및 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)은 제1/제2 섬형반도체(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 섬형반도체(154a/154b)에 형성된다.
- [0071] 제1 및 제2 유지 전극선(131a, 131b)은 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 제1 유지 전극선(131a)은 제1 유지 전극(137a)을 제2 유지 전극선(131b)은 제2 유지 전극(137b)을 포함한다.
- [0072] 데이터 도전체(171, 175a, 175b, 131a, 131b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0073] 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진 하부막(180p)과 유기 절연물로 만들어진 상부막(180q)을 포함한다. 유기 절연물은 4.0 이하의 유전 상수를 가지는 것이 바람직하고, 감광성(photosensitivity)을 가질 수도 있으며, 평탄면을 제공할 수도 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어진 단일막 구조를 가질 수도 있다.
- [0074] 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179), 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 185a, 185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다. 또한 보호막(180) 중 상부막(180q)에는 제1 및 제2 유지 전극(137a, 137b)을 각각 드러내는 제1 및 제2 개구부(184a, 184b)가 형성되어 있다.
- [0075] 보호막(180) 위에는 제 화소 전극(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.
- [0076] 화소 전극(191)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)과 거의 평행한 네 개의 주 변을 가지며 대략 사각형 모양이다. 이 중 게이트선(121)과 평행한 두 개의 가로 변은 데이터선(171)과 평행한 두 개의 세로 변 길이보다 길며, 대략 3배이다. 따라서 가로 변이 세로 변보다 작은 경우에 비하여 각 행에 위치하는 화소 전극(191)의 수효가 적고 대신 각 열에 위치하는 화소 전극(191)의 수효가 많다. 따라서 데이터선(171)의 전체 수효가 줄어들므로 데이터 구동부(500)용 집적 회로 칩의 수효를 줄여 재료비를 절감할 수 있다. 물론 게이트선(121)의 수효

가 그만큼 늘긴 하지만 게이트 구동부(400)는 게이트선(121), 데이터선(171), 박막 트랜지스터 등과 함께 조립체(300)에 집적할 수 있으므로 게이트선(121) 수의 증가가 별로 문제되지 않는다. 또한 게이트 구동부(400)가 집적 회로 칩의 형태로 장착되더라도, 게이트 구동부(400)용 집적 회로 칩의 가격이 상대적으로 싸기 때문에 데이터 구동부(500)용 집적 회로 칩의 수요를 줄이는 것이 더 유리하다.

[0077] 화소 전극(191)은 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함한다. 한 쌍의 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 간극(gap)(94)을 사이에 두고 서로 맞물려 있으며, 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)을 사이에 두고 양 쪽으로 나누어져 있다. 따라서 제1 부화소 전극(191a)은 데이터선(171)과 직접 이웃하지 않는다. 화소 전극(191)과 데이터선(171) 사이에는 기생 용량이 발생할 수 있어, 화소 전극(191) 전압에 영향을 미친다. 제2 부화소 전극(191b)의 전압은 제1 부화소 전극(191a) 전압에 비하여 특히 저계조에서 화소 전극(191) 전체 화소 전압에 기여하는 바가 작다. 따라서 제1 부화소 전극(191a) 보다 제2 부화소 전극(191b)을 데이터선(171)에 이웃하도록 하는 것이 데이터 전압(Vd)에 의한 전체 화소 전극(191)에 대한 영향을 최소화할 수 있다.

[0078] 제1 및 제2 유지 전극선(131a, 131b)는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b) 사이의 간극과 중첩한다. 이로써 액정 표시판 조립체의 개구율을 늘릴 수 있다.

[0079] 제1 부화소 전극(191a), 제2 부화소 전극(191b)의 양 쪽 부분 각각은 도 6와 같은 형태를 취한다. 즉 제1 부화소 전극(191a), 제2 부화소 전극(191b)의 양 쪽 부분은 각각 가로 줄기부(193), 가로 줄기부(193)와 직교하는 세로 줄기부(192), 복수의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)를 포함한다. 또한 화소 전극(191)은 가로 줄기부(193)와 세로 줄기부(192)에 의해 제1 부영역(Da), 제2 부영역(Db), 제3 부영역(Dc), 그리고 제4 부영역(Dd)으로 나뉘어지며 각 부영역(Da-Dd)은 복수의 제1, 제2, 제3 및 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)를 포함한다.

[0080] 제1 미세 가지부(194a)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 제2 미세 가지부(194b)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다. 또한 제3 미세 가지부(194c)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 왼쪽 아래 방향으로 뻗어 있으며, 제4 미세 가지부(194d)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다.

[0081] 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(193)와 대략 45° 또는 135°의 각을 이룬다. 또한 이웃하는 두 부영역(Da-Dd)의 미세 가지부(194a-194d)는 서로 직각을 이룬다.

[0082] 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)은 제1/제2 접촉 구멍(185a/185b)을 통하여 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)과 연결되어 있으며 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)으로부터 데이터 전압(Vd)을 인가 받는다. 데이터 전압(Vd)이 인가된 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)은 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.

[0083] 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)의 변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들(31)의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)의 변에 거의 수평하다. 따라서 도 4에 도시한 바와 같이 액정 분자(31)들은 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어진다. 한 화소 전극(191)은 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역(Da-Dd)를 포함하므로 액정 분자(31)가 기울어지는 방향은 대략 네 방향이 되며 액정 분자(31)의 배향 방향이 다른 네 개의 도메인이 액정층(3)에 형성된다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.

[0084] 제1/제2 부화소 전극(191a, 191b)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3) 부분과 함께 각각 제1/제2 액정 축전기(C1ca/C1cb)를 이루어 박막 트랜지스터(Qa/Qb)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

[0085] 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)은 제1/제2 유지 전극(137a/137b)을 포함하는 제1/제2 유지 전극선(131a/131b)과 중첩한다. 이때 보호막(180) 중 상부막(180q)에는 제1/제2 부화소 전극(191a/191a)와 제1/제2 유지 전극(137a/137b)이 중첩하는 부분에 제1/제2 개구부(184a/184b)가 형성되어 있으므로, 해당 부분에서 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)과 제1/제2 유지 전극(137a/137b) 사이에는 보호막(180)의 하부막(180p)만이 존재한다. 따라서 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)과 제1/제2 유지 전극(137a/137b) 사이의 거리가 짧아지므로 제1/제2 부화

소 전극(191a)과 제1 /제2 유지 전극(137a/137b)이 이루는 제1/제2 유지 축전기(Csta, Cstb)의 정전 용량이 커진다.

- [0086] 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- [0087] 이제 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0088] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다.
- [0089] 기판(210) 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 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0090] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있으며, 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0091] 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(11, 21)이 형성되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.
- [0092] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 도 9, 그리고 앞서 설명한 도 1 내지 도 3을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0093] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 전압을 도시하는 파형도이다.
- [0094] 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(PX1-PX3)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- [0095] 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) 및 데이터 구동부(500)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 출력한다. 출력 영상 신호(DAT)는 디지털 신호로서 정해진 수효의 값(또는 계조)을 가진다.
- [0096] 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클록 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.
- [0097] 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 묶음의 부화소에 대한 영상 데이터의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 액정 표시판 조립체(300)에 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클록 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 신호의 전압 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 신호의 전압 극성"을 줄여 "데이터 신호의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.
- [0098] 유지 전극 구동부(700)는 신호 제어부(600)로부터의 유지 전극 제어 신호(CONT3)에 따라 제1 및 제2 유지 전극 신호(Vsta, Vstb)를 제1 및 제2 유지 전극선(SLa, SLb)에 각각 인가한다. 제1 및 제2 유지 전극 신호(Vsta, Vstb)는 공통 전압(Vcom)에 대하여 주기적으로 반전하며, 서로 위상이 반대이다. 제1 및 제2 유지 전극 신호(Vsta, Vstb)의 주기는 2 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]일 수 있다.
- [0099] 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 묶음의 부화소에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선에 인가한다.

- [0100] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(GL)에 인가하여 이 게이트선(GL)에 연결된 스위칭 소자(Q, Qb)를 턴온시킨다. 그러면 데이터선(DL)에 인가된 데이터 신호가 턴온된 스위칭 소자(Q, Qb)를 통하여 해당 부화소에 인가된다.
- [0101] 이때, 한 화소 전극(191)을 이루는 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 별개의 스위칭 소자(Qa, Qb)와 연결되어 있지만 별개의 스위칭 소자(Qa, Qb)는 동일한 게이트선(GL) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있다. 따라서 서로 같은 시간에 동일한 데이터선(DL)을 통하여 동일한 데이터 전압(Vd)을 인가 받는다.
- [0102] 상세하게 설명하면 첫 번째 게이트선에 인가되는 첫 번째 게이트 전압(Vg1)이 게이트 오프 전압(Voff)에서 게이트 온 전압(Von)으로 바뀌면 해당 스위칭 소자(Qa, Qb)는 턴 온되고 첫 번째 화소 행의 제1 부화소 전극 전압(Vpa1) 및 제2 부화소 전극 전압(Vpb1)은 일정 수준까지 동일하게 상승한다. 그 후 첫 번째 게이트 전압(Vg1)이 게이트 온 전압(Von)에서 게이트 오프 전압(Voff)으로 바뀌면 스위칭 소자(Qa, Qb)가 턴 오프되고, 제1 및 제2 부화소 전극(PEa, PEb)이 고립(floating) 상태가 된다. 이 때 게이트 전압(Vg1)이 게이트 온 전압(Von)에서 게이트 오프 전압(Voff)으로 바뀌는 영향으로 각 부화소 전극 전압(Vpa1, Vpb1)은 킥백 전압(Vkb)만큼 하강한다.
- [0103] 한편, 제1 및 제2 부화소 전극(PEa, PEb)이 제1 및 제2 유지 전극선(SLa, SLb)과 축전기(Csta, Cstb)를 이루고 있으므로, 제1 및 제2 유지 전극선(SLa, SLb)에 흐르는 제1 및 제2 유지 전극 전압(Vsta, Vstb)의 변화에 따라 제1 및 제2 부화소 전극(PEa, PEb)의 전압도 변화하며, 제1 및 제2 부화소 전극(PEa, PEb)의 전압(Vpa1, Vpb1)이 달라진다.
- [0104] 결국 도 9에 도시한 바와 같이 첫 번째 화소 행의 제1 부화소 전극 전압(Vpa1)의 유효값은 Vppa1가 되며, 첫 번째 화소 행의 제2 부화소 전극 전압(Vpb1)의 유효값은 제1 부화소 전극 전압(Vpa1)의 유효값 보다 작은 Vppb1가 된다.
- [0105] 제1 부화소 전극 전압(Vpa1)과 공통 전압(Vcom)의 차이는 제1 액정 축전기(Clca)의 충전 전압이며, 제2 부화소 전극 전압(Vpb1)과 공통 전압(Vcom)의 차이는 제2 액정 축전기(Clcb)의 충전 전압이다.
- [0106] 이렇게 제1 또는 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)의 양단에 전위차가 생기면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수직인 주 전기장(전계)(primary electric field)이 액정층(3)에 생성된다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 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.
- [0107] 액정 분자가 기울어지는 각도는 전기장의 세기에 따라 달라지는데, 두 액정 축전기(Clca, Clcb)의 전압이 서로 다르므로 액정 분자들이 기울어진 각도가 다르고 이에 따라 두 부화소의 휘도가 다르다. 따라서 제1 액정 축전기(Clca)의 전압과 제2 액정 축전기(Clcb)의 전압을 적절하게 맞추면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 즉 측면 감마 곡선을 정면 감마 곡선에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0108] 한편 두 번째 게이트선에 인가되는 두 번째 게이트 전압(Vg2)이 게이트 오프 전압(Voff)에서 게이트 온 전압(Von)으로 바뀌면 해당 스위칭 소자(Qa, Qb)는 턴 온되고 두 번째 화소 행의 제1 부화소 전극 전압(Vpa2) 및 제2 부화소 전극 전압(Vpb2)은 일정 수준까지 동일하게 상승한다. 그 후 두 번째 게이트 전압(Vg2)이 게이트 온 전압(Von)에서 게이트 오프 전압(Voff)으로 바뀌면 스위칭 소자(Qa, Qb)가 턴 오프되고, 제1 및 제2 부화소 전극(PEa, PEb)이 고립(floating) 상태가 된다. 이 때 게이트 전압(Vg2)이 게이트 온 전압(Von)에서 게이트 오프 전압(Voff)으로 바뀌는 영향으로 각 부화소 전극 전압(Vpa2, Vpb2)은 킥백 전압(Vkb)만큼 하강한다.
- [0109] 그 후 각 부화소 전극 전압(Vpa2, Vpb2)은 제1 및 제2 유지 전극 전압(Vsta, Vstb)의 변화에 따라 변화하며, 각 부화소 전극 전압(Vpa2, Vpb2)이 달라진다. 제1 및 제2 유지 전극 전압(Vsta, Vstb)의 주기가 2H이므로 도 9에 도시한 바와 같이 두 번째 화소 행의 제1 부화소 전극 전압(Vpa2)의 유효값은 Vppa2가 되며, 두 번째 화소 행의 제2 부화소 전극 전압(Vpb2)의 유효값은 제1 부화소 전극 전압(Vpa2)의 유효값 보다 작은 Vppb2가 되어, 첫 번째 화소 행의 제1 및 제2 부화소 전극 전압(Vpa1, Vpb1)과 유사한 형태로 변한다.
- [0110] 상술한 바와 같이 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 2×1 점 반전 구동한다. 이러한 반전 구동시에는 제1 및 제2 유지 전극 전압(Vsta, Vstb)의 주기가 2H가 되어야 2×1 점 반전 구동을 유지하면서 두 부화소 전극 전압(Vpa1, Vpb1/Vpa2, Vpb2)을 서로 다르게 할 수 있다. 또한 제1 및 제2 유지 전극 전압(Vsta,

Vstb)의 주기를 2H로 하면 제1 및 제2 유지 전극 전압(Vsta, Vstb)의 주기를 예를 들어, 1H로 하는 경우보다 제1 및 제2 유지 전극 전압(Vsta, Vstb)의 지연을 방지하여 전압을 정확히 인가 할 수 있다.

- [0111] 1 수평 주기를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 화소(PX1-PX3)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- [0112] 이제 도 10을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0113] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 간략하게 도시하는 배치도이다.
- [0114] 도 10을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(G1, G2, G3, G4, G5, G6...) 및 게이트선(G1-G7)과 교차하는 복수 쌍의 데이터선(D1, D2, D3, D4...), 게이트선(G1-G7) 및 데이터선(D1-D4)에 연결되어 있는 복수 쌍의 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb), 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함하는 화소 전극(191), 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)과 중첩하는 제1 및 제2 유지 전극선(Sa, Sb)을 포함한다.
- [0115] 그러나 도 10의 액정 표시 장치는 도 4의 액정 표시 장치와 달리 한 화소 열을 기준으로 왼쪽 및 오른쪽에 한 쌍의 데이터선(D1, D2/D3, D4)이 배치되어 있으며, 각 데이터선(D1-D4)에 인가되는 데이터 전압(Vd)은 열 반전 구동하며, 이웃하는 데이터선(D1-D4)의 극성은 서로 반대이다.
- [0116] 따라서 도 9의 액정 표시판 조립체의 겹보기 반전은 1×1 반전 구동이다. 즉, 각 화소(PX)의 극성은 행 방향 및 열 방향으로 이웃하는 화소(PX)의 극성과 반대이다.
- [0117] 또한 이웃하는 게이트선(G1과 G2, G3와 G4, G5와 G6)은 각각 서로 연결되어 있다. 따라서 연결되어 있는 각 게이트선 쌍(G1과 G2, G3와 G4, G5와 G6)에는 동일한 게이트 전압(Vg)이 인가된다. 즉, 첫 번째 및 두 번째 화소 행에 배치되어 있는 화소(PX)들은 각자의 데이터 전압(Vd)으로 동시에 충전되며, 세 번째 및 네 번째 화소 행에 배치되어 있는 화소(PX)들은 각자의 데이터 전압(Vd)으로 동시에 충전되며, 다섯 번째 및 여섯 번째 화소 행에 배치되어 있는 화소(PX)들은 각자의 데이터 전압(Vd)으로 동시에 충전된다.
- [0118] 한편 첫 번째 화소 행에서 제1 유지 전극선(Sa)은 제1 부화소 전극(191a)과 중첩하고 제2 유지 전극선(Sb)은 제2 부화소 전극(191b)과 중첩한다. 두 번째 화소 행에서는 첫 번째 화소 행과 반대로 제1 유지 전극선(Sa)은 제2 부화소 전극(191b)과 중첩하고 제2 유지 전극선(Sb)은 제1 부화소 전극(191a)과 중첩한다. 세 번째 화소 행에서는 두 번째 화소 행과 동일하다. 이 후 화소 행에서는 제1 및 제2 유지 전극선(Sa, Sb)이 두 개의 화소행마다 이러한 규칙대로 연결되어 있다. 이웃하는 두 개의 화소 열에서 제1 및 제2 유지 전극선(Sa, Sb)의 연결 관계는 서로 반대이다. 제1 및 제2 유지 전극선(Sa, Sb)에 인가되는 제1 및 제2 유지 전극(Vsta, Vstb)의 주기는 2H이다. 따라서 도 10과 같은 연결 관계에서, 1×1 점 반전 구동에서 두 부화소 전극(191a, 191b)의 전압을 서로 다르게 할 수 있다.
- [0119] 한편 제2 부화소 전극(191b)의 양 쪽 부분은 데이터선(D1-D4)과 중첩한다. 도 10의 액정 표시판 조립체는 대략 도 7에 도시한 액정 표시판 조립체의 단면도와 유사한 단면을 갖는데, 도 10의 액정 표시판 조립체 역시 도 7의 보호막(180)을 포함한다. 도 10의 액정 표시판 조립체의 보호막(도시하지 않음)은 낮은 유전율을 가지며 두께를 크게 형성할 수 있는 유기 절연물로 만들어질 수 있다. 따라서 제2 부화소 전극(191b)과 데이터선(D1-D4)가 중첩하더라도 제2 부화소 전극(191b) 및 데이터선(D1-D4) 사이에 기생 용량이 형성되는 것을 방지할 수 있다.
- [0120] 이제 도 11 및 도 12를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0121] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 회로도이며, 도 12는 도 11에 도시한 액정 표시 장치의 한 예를 도시하는 배치도이다.
- [0122] 도 11을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치 역시 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다. 각 화소(PX)는 표시 신호선(GL, DL, SL)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결되어 있으며 화소 전극(191) 및 공통 전극(270)을 양 단자로 하는 액정 축전기(C1c) 및 유지 축전기(Cst)를 포함한다. 스위칭 소자(Qp)와 이에 연결된 액정 축전기(C1c) 및 유지 축전기(Cst)에 대한 상세한 설명은 앞서 한 바와 동일하므로 생략한다.
- [0123] 도 11의 액정 표시 장치는 도 2와 달리 화소 전극(191)이 서로 분리되어 있지 않으며, 하나로 이루어져 있다.
- [0124] 도 12를 참고하면 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(G1, G2, G3, G4...), 복수의 데이터선(D1, D2, D3, D4...), 게이트선(G1-G4) 및 데이터선(D1-D4)에 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자(Q), 그리고 스

위칭 소자(Q)에 연결되어 있는 복수의 화소 전극(191)을 포함한다. 도 12의 액정 표시 장치는 도 10의 액정 표시 장치와 마찬가지로 하나의 화소 열에 한 쌍의 데이터선(D1, D2/D3, D4...)이 배치되어 있으며, 이웃하는 게이트선(G1과 G2, G3와 G4, ...)은 서로 연결되어 있다. 이웃하는 데이터선(D1-D4)에 인가되는 데이터 전압(Vd)는 극성이 반대이다.

[0125] 그러나 도 12의 액정 표시 장치는 도 10의 액정 표시 장치와 달리 행 방향으로 이웃하는 두 화소 전극(191)은 화소 전극(191)을 기준으로 왼쪽 또는 오른쪽에 위치하는 데이터선(D1-D4) 중 서로 다른 쪽 방향의 데이터선(D1-D4)에 연결되어 있으며, 열 방향으로 이웃하는 두 화소 전극(191)도 왼쪽 또는 오른쪽 데이터선(D1-D4) 중 서로 다른 쪽 방향의 데이터선(D1-D4)에 연결되어 있다. 따라서 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 결보기 반전은 도 10의 액정 표시 장치와 마찬가지로 1×1 점 반전이다.

[0126] 또한 도 12의 액정 표시 장치는 도 10의 액정 표시 장치와 달리 화소 전극(191)이 하나로 이루어져 있으며 이에 따라 두 개의 부화소 전극 전압을 다르게 조절할 필요가 없어 주기 신호가 인가되는 유지 전극선이 존재하지 않는다. 다만 도 12에는 도시하지 않았지만 공통 전압(Vcom)이 이 인가되며 화소 전극(191)과 중첩하는 유지 전극선이 형성되어 있을 수 있다.

[0127] 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

[0128] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

[0129] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 함께 도시한 두 부화소에 대한 등가 회로도이다.

[0130] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0131] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호선과 화소의 배열을 도시하는 도면이다.

[0132] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이다.

[0133] 도 6은 도 5의 액정 표시판 조립체의 화소 전극의 한 예를 도시하는 도면이다.

[0134] 도 7 및 도 8은 도 5의 액정 표시판 조립체를 VII-VII 및 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0135] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 전압을 도시하는 파형도이다.

[0136] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이다.

[0137] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0138] 도 12는 도 11에 도시한 액정 표시 장치의 한 예를 도시하는 배치도이다.

[0139] <도면 부호의 설명>

[0140] 3: 액정층 110, 210: 기판

[0141] 100, 200: 표시판 121: 게이트선

[0142] 124a, 124b: 게이트 전극 154a, 154b: 반도체

[0143] 163a, 165a: 저항성 접촉 부재

[0144] 171: 데이터선

[0145] 173a, 173b: 소스 전극

[0146] 175a, 175b: 드레인 전극

[0147] 180: 보호막

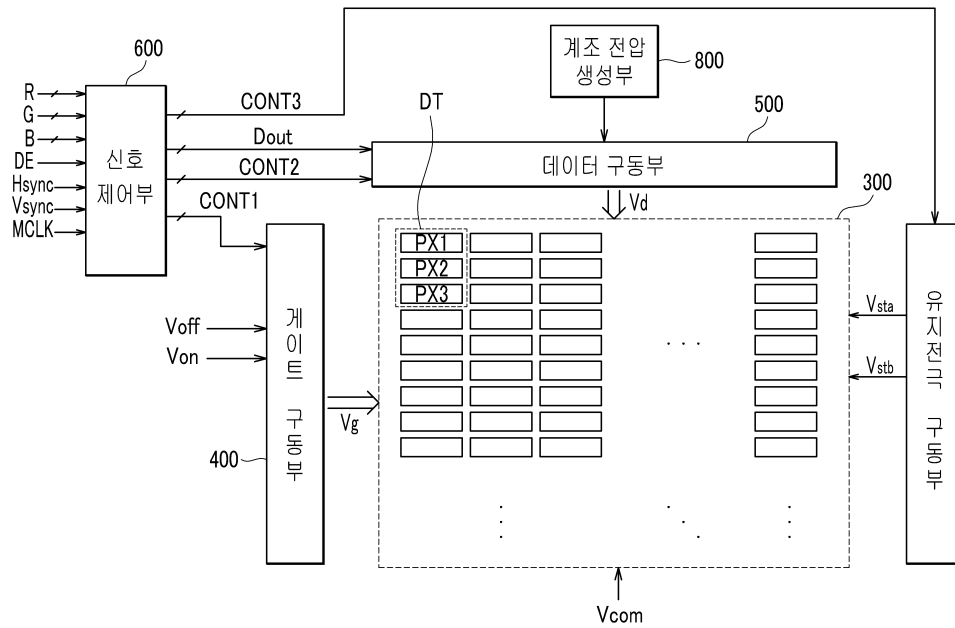
[0148] 181, 182, 185a, 185b: 접촉 구멍

[0149] 191: 화소 전극

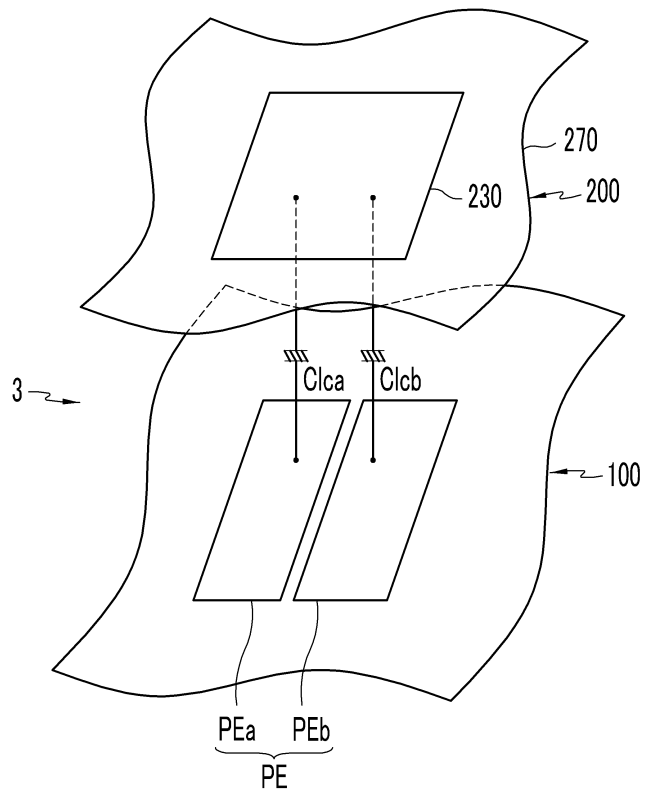
- | | | |
|--------|-----------------|--------------|
| [0150] | 220: 차광 부재 | 230: 섹필터 |
| [0151] | 240: 돌출부 | 250: 덮개막 |
| [0152] | 270: 공통 전극 | |
| [0153] | 300: 액정 표시판 조립체 | 400: 게이트 구동부 |
| [0154] | 500: 데이터 구동부 | 600: 신호 제어부 |
| [0155] | 800: 계조 전압 생성부 | |

도면

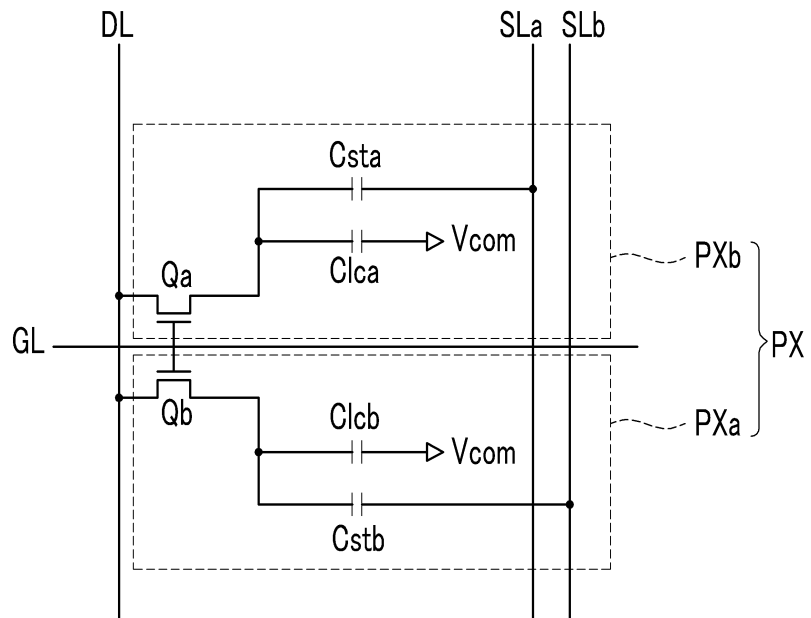
도면1



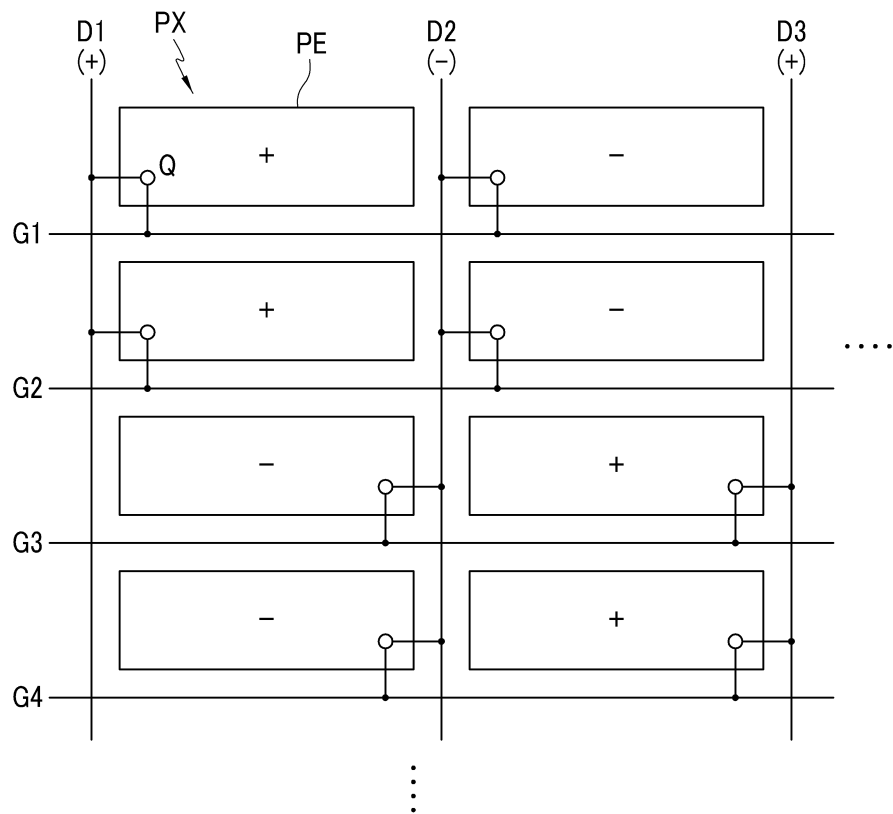
도면2



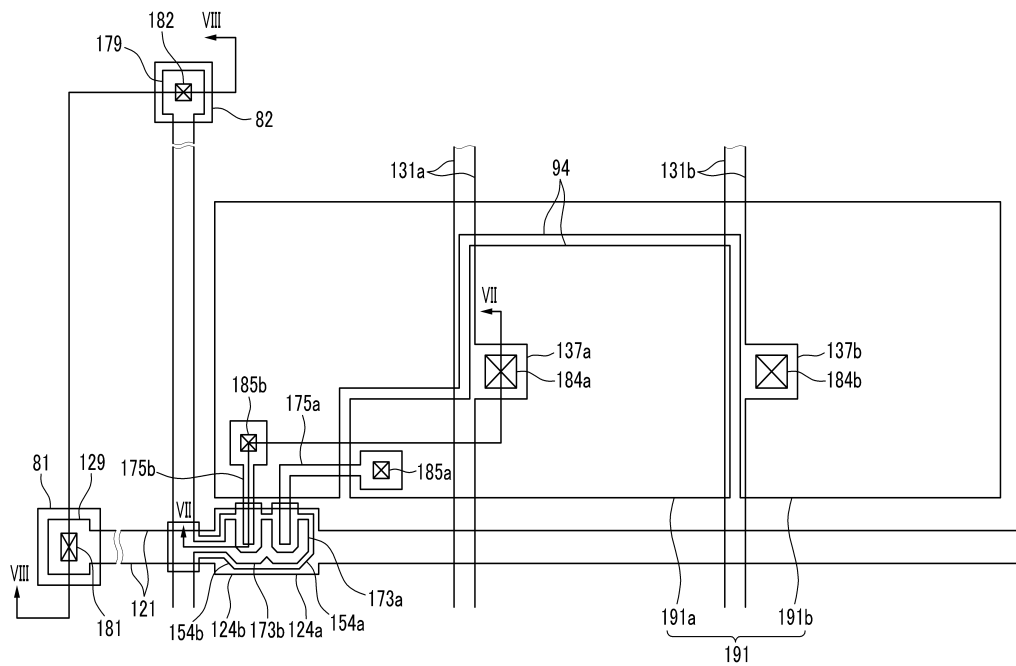
도면3



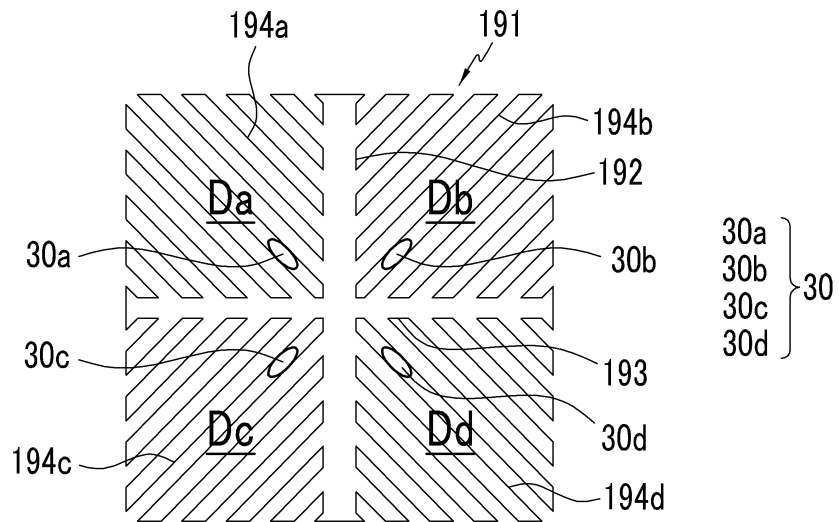
도면4



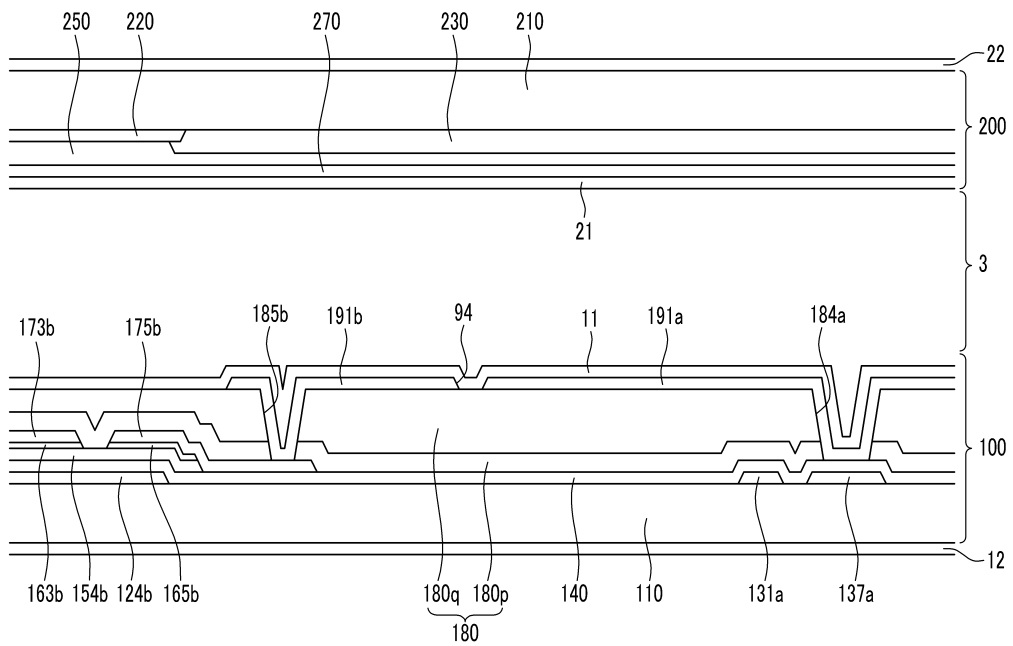
도면5



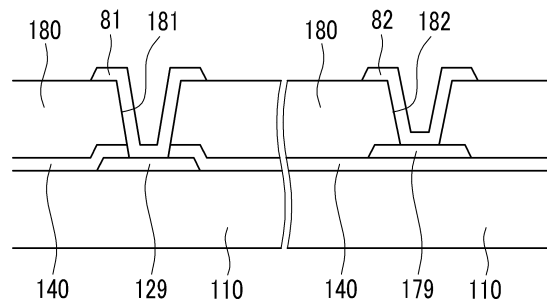
도면6



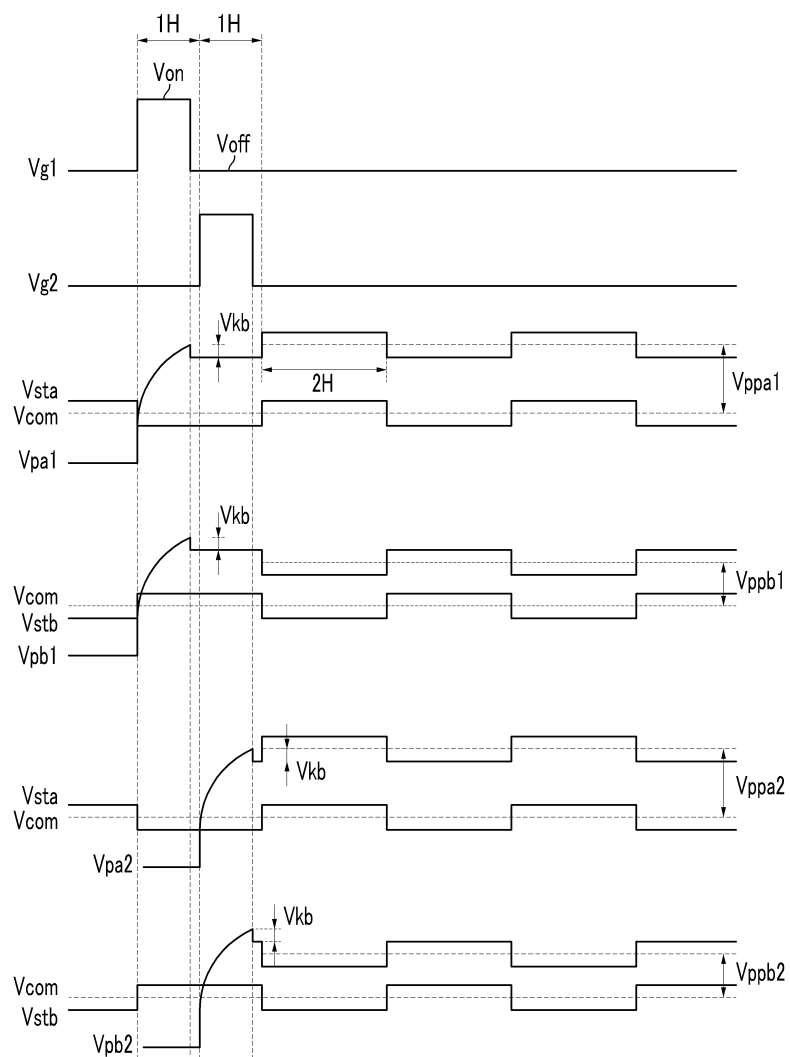
도면7



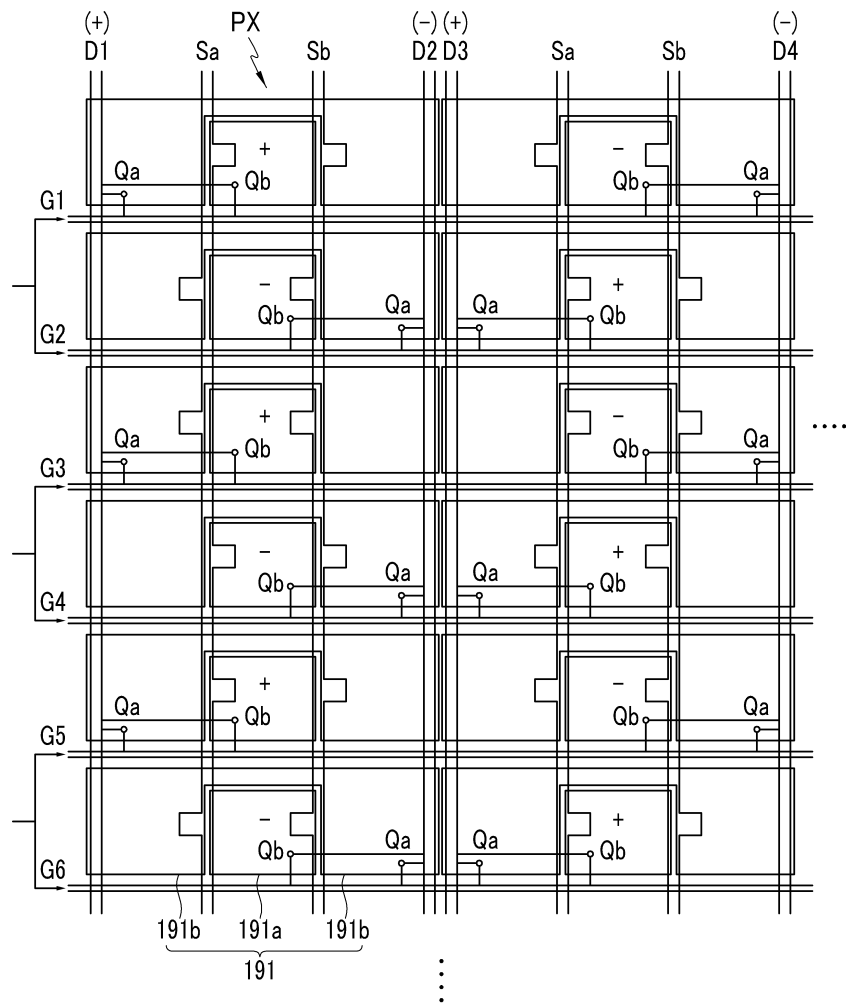
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020100023530A	公开(公告)日	2010-03-04
申请号	KR1020080082354	申请日	2008-08-22
[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	KIM DONG GYU 김동규 NA HYE SEOK 나혜석		
发明人	김동규 나혜석		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/134309 G02F1/13439		
其他公开文献	KR101595817B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器。本发明的液晶显示器包括：多个像素电极，包括彼此间隔开的第一和第二子像素电极，多条栅极线到第一和第二子像素电极，多条数据线到第一和第二子像素电极并且，与像素电极平行的第一子像素电极和与数据线长度平行的第二侧比在栅极线中的第一侧和第一侧的平行的第一侧的像素电极短，这意味着多个第二维持电极线，其中施加第二维持电极电压，该第二维持电极电压是其中包括施加的多个第一维持电极线和与第二子像素电极重叠的第二恒定电极的第一维持电极电压和相位的周期信号。MB7，宽度像素，Vcomswing，反转驱动器。

