



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월08일
(11) 등록번호 10-1240647
(24) 등록일자 2013년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0096540

(22) 출원일자 2005년10월13일

심사청구일자 2010년10월13일

(65) 공개번호 10-2007-0040953

(43) 공개일자 2007년04월18일

(56) 선행기술조사문헌

FR2719936 A1*

KR1020020057541 A*

JP2581796 B2*

KR1020050063016 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

김동규

경기도 용인시 수지구 진산로66번길 10, 삼성5차
아파트 523동 1305호 (풍덕천동)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 34 항

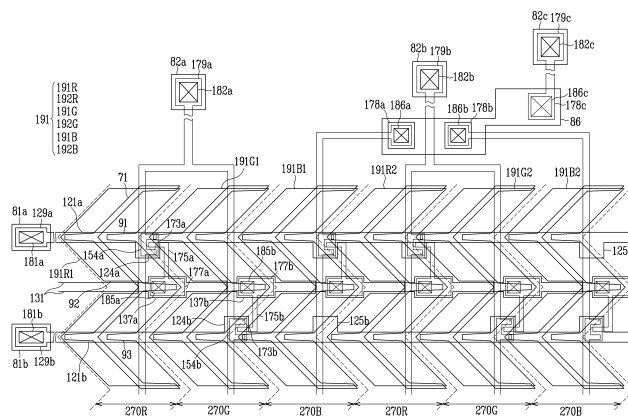
심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하며, 행렬로 배열되어 있는 복수의 화소, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있으며, 서로 분리되어 있는 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선, 그리고 상기 스위칭 소자에 연결되어 있으며 상기 제1 및 제2 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선을 포함하고, 상기 복수의 데이터선은 두 개의 데이터선씩 짝지어 한 쪽 끝 부분이 연결되어 있다.

대표도 - 도11



특허청구의 범위

청구항 1

화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 출력 단자를 포함하는 스위칭 소자를 각각 포함하며, 행렬로 배열되어 있는 복수의 화소,

상기 복수의 화소 중 한 행의 화소들의 상기 스위칭 소자의 제어 단자와 연결되어 있는 제1 및 제2 게이트선, 그리고

상기 스위칭 소자의 입력 단자에 연결되어 있으며 상기 제1 및 제2 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선을 포함하고,

상기 복수의 화소는 각각 다른 세가지 색을 나타내는 제1 내지 제3 화소를 포함하고,

상기 복수의 데이터선은 두 개의 데이터선씩 짝지어 한 쪽 끝 부분이 연결되어 있고,

상기 제1 화소에 연결되어 있는 데이터선과 상기 제2 화소에 연결되어 있는 데이터선은 서로 연결되어 있고,

상기 제3 화소에 연결되어 있는 두 개의 인접 데이터선이 서로 연결되어 있는

액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에서,

상기 화소 전극은 경사 방향이 서로 다른 적어도 두 개의 평행사변형 전극편을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 화소 전극은 하나의 우경사 평행사변형 전극편과 하나의 좌경사 평행사변형 전극편을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제4항에서,

상기 화소 전극은 두개의 우경사 평행사변형 전극편과 두개의 좌경사 평행사변형 전극편을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 우경사 평행사변형 전극편과 상기 좌경사 평행사변형 전극편은 위아래로 교대로 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 및 제2 게이트선은 각각 상기 우경사 평행사변형 전극편과 상기 좌경사 평행사변형 전극편이 상하로 만나는 경계를 가로질러 뻗어 있는 액정 표시 장치

청구항 9

제1항에서,

상기 제1 및 제2 화소의 화소 전극은 각각 세개의 우경사 평행사변형 전극편과 세개의 좌경사 평행사변형 전극편을 포함하고,

상기 제3 화소의 화소 전극은 두개의 우경사 평행사변형 전극편과 두 개의 좌경사 평행사변형 전극편을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 및 제2 화소의 화소 전극의 상기 세개의 우경사 평행사변형 전극편과 상기 세개의 좌경사 평행사변형 전극편은 각각 상하로 연결되어 제1 내지 제3 단위 전극을 이루며,

상기 제1 및 제2 단위 전극은 행방향으로 연결되어 있고,

상기 제1 및 제3 단위 전극은 열방향으로 연결되어 있으며,

상기 제3 화소의 화소 전극의 우경사 평행사변형 전극편과 상기 좌경사 평행사변형 전극편은 위 아래로 교대로 연결되어 있는

액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 내지 제3 화소의 화소 전극 넓이는 실질적으로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제3 화소의 화소 전극의 너비는 상기 제1 및 제2 화소의 상기 제1 내지 제3 단위 전극 각각의 너비보다 넓은 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제3 화소의 화소 전극의 너비는 상기 제1 및 제2 화소의 상기 제1 내지 제3 단위 전극 각각의 너비의 1.4 내지 1.6 배인 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 화소의 상기 제2 단위 전극과 상기 제2 화소의 상기 제3 단위 전극은 행 방향으로 이웃하고, 상기 제1 화소의 상기 제3 단위 전극과 상기 제2 화소의 상기 제2 단위 전극은 행 방향으로 이웃하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에서,

상기 제1 화소는 제1 게이트선과 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 16

제1항에서,

상기 제2 화소는 제2 게이트선과 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 17

제1항에서,

상기 제3 화소는 서로 다른 열에서 제1 또는 제2 게이트선에 번갈아 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 제3 화소는 서로 다른 열에서 충전이 번갈아 이루어 지는 액정 표시 장치.

청구항 19

제1항에서,

상기 제1 및 제2 게이트선 중 상기 데이터선과 교차하는 부분에 적어도 하나 형성되어 있는 게이트 돌출부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제1항에서,

상기 화소 전극은 상기 제1 또는 제2 게이트선 및 상기 데이터선과 평행한 네 개의 변을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 21

제20항에서,

상기 데이터선은 상기 화소 전극과 일부 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 22

제20항에서,

상기 화소 전극은 전단 제1 및 제2 게이트선을 덮는 액정 표시 장치.

청구항 23

제1항에서,

유지 전극 신호를 전달하는 유지 전극선을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 24

제23항에서,

상기 유지 전극선은 위 아래로 확장된 확장부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 25

제24항에서,

상기 유지 전극선의 확장부는 이웃하는 상기 화소 전극 사이 공간으로 연장되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 26

제1항에서,

상기 데이터선은 이웃하는 두 개의 화소 전극과 각각 중첩하는 제1 부분 및 제2 부분을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 27

제26항에서,

상기 데이터선의 제1 부분의 면적과 제2 부분의 면적은 같은 액정 표시 장치.

청구항 28

제26항에서,

상기 데이터선의 제1 부분의 너비와 제2 부분의 너비는 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 29

제26항에서,

상기 제1 부분의 길이는 상기 제2 부분의 길이보다 길고, 상기 제1 부분의 너비는 상기 제2 부분의 너비보다 좁은 액정 표시 장치.

청구항 30

제26항에서,

상기 제1 부분은 상기 두 개의 화소 전극 중 하나와 떨어져서 중첩하는 제3 부분 및 제4 부분을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 31

제30항에서,

상기 데이터선의 제3 및 제4 부분은 직선 상에 있으며, 상기 제2 부분은 상기 제3 및 제4 부분에서 꺾여 있는 액정 표시 장치.

청구항 32

제1항에서,

상기 데이터선은 직선으로 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 33

제1항에서,

상기 데이터선 중 서로 연결되어 있지 않으며 이웃하는 두 데이터선의 데이터 전압의 극성이 서로 반대인 액정 표시 장치.

청구항 34

삭제

청구항 35

제1항에서,

상기 화소 전극과 상기 데이터선, 상기 제1 및 제2 게이트선 사이에 형성되어 있는 유기막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 36

제1항에서,

상기 화소 전극 아래에 형성되어 있는 복수의 색필터를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 37

제1항에서,

상기 제1 및 제2 게이트선이 상기 제3 화소의 상기 화소 전극과 각각 중첩하는 면적이 서로 동일한 액정 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0038] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

[0039] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고, 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0040] 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. 게이트선은 게이트 구동 회로가 생성한 게이트 신호를 생성하며, 데이터선은 데이터 구동 회로가 생성한 데이터 전압을 전달하며, 스위칭 소자는 게이트 신호에 따라 데이터 전압을 화소 전극에 전달한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0041] 이러한 게이트 구동 회로 및 데이터 구동 회로는 다수의 집적 회로 칩의 형태로 표시판에 직접 장착되거나 가요성 회로막 등에 장착되어 표시판에 부착되는데, 이러한 집적 회로 칩은 액정 표시 장치의 제조 비용에 높은 비용을 차지한다. 특히 데이터 구동 집적 회로 칩의 경우 게이트 구동 회로 칩에 비하여 그 가격이 매우 높기 때문에 고해상도, 대면적 액정 표시 장치의 경우 그 수효를 줄일 필요가 있다. 게이트 구동 회로의 경우 게이트선, 데이터선 및 스위칭 소자와 함께 표시판에 집적함으로써 그 가격을 줄일 수 있으나, 데이터 구동 회로는 그 구조가 다소 복잡하여 표시판에 집적하기 어려워 더욱 더 그 수효를 줄일 필요가 있다.

[0042] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치에 설치되는 데이터 구동 회로 칩의 수효를 줄이는 것이다.

[0043] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 화소 별 휘도가 균일하며, 개구율의 차이가 없는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0044] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하며, 행렬로 배열되어 있는 복수의 화소, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있으며, 서로 분리되어 있는 복수쌍의 제1 및 제2 게이트선, 그리고 상기 스위칭 소자에 연결되어 있으며 상기 제1 및 제2 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선을 포함하고, 상기 복수의 데이터선은 두 개의 데이터선씩 짝지어 한 쪽 끝 부분이 연결되어 있다.

[0045] 상기 복수의 화소는 각각 다른 세가지 색을 나타내는 제1 내지 제3 화소를 포함할 수 있다.

[0046] 상기 제1 화소에 연결되어 있는 데이터선과 상기 제2 화소에 연결되어 있는 데이터선은 서로 연결되어 있고, 상기 제3 화소에 연결되어 있는 두 개의 인접 데이터선이 서로 연결되어 있을 수 있다.

[0047] 상기 화소 전극은 경사 방향이 서로 다른 적어도 두 개의 평행사변형 전극편을 포함할 수 있다.

[0048] 상기 화소 전극은 하나의 우경사 평행사변형 전극편과 하나의 좌경사 평행사변형 전극편을 포함할 수 있다.

[0049] 상기 화소 전극은 두개의 우경사 평행사변형 전극편과 두개의 좌경사 평행사변형 전극편을 포함할 수 있다.

[0050] 상기 우경사 평행사변형 전극편과 상기 좌경사 평행사변형 전극편은 위아래로 교대로 배열되어 있을 수 있다.

[0051] 상기 제1 및 제2 게이트선은 각각 상기 우경사 평행사변형 전극편과 상기 평행사변형 전극편이 상하로 만나는

경계를 가로질러 뻗어 있을 수 있다.

- [0052] 상기 제1 및 제2 화소의 화소 전극은 각각 세개의 우경사 평행사변형 전극편과 세개의 좌경사 평행사변형 전극편을 포함하고, 상기 제3색 화소의 화소 전극은 두개의 우경사 평행사변형 전극편과 두 개의 좌경사 평행사변형 전극편을 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 제1 및 제2 화소의 화소 전극의 상기 세개의 우경사 평행사변형 전극편과 상기 세개의 좌경사 평행사변형 전극편은 각각 상하로 연결되어 제1 내지 제3 단위 전극을 이루며, 상기 제1 및 제2 단위 전극은 행방향으로 연결되어 있고, 상기 제1 및 제3 단위 전극은 열방향으로 연결되어 있으며, 상기 제3 화소의 화소 전극의 우경사 평행사변형 전극편과 상기 좌경사 평행사변형 전극편은 위 아래로 교대로 연결되어 있을 수 있다.
- [0054] 상기 제1 내지 제3 화소의 화소 전극 넓이는 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0055] 상기 제3 화소의 화소 전극의 너비는 상기 제1 및 제2 화소의 화소 전극의 너비보다 넓을 수 있다.
- [0056] 상기 제3 화소의 화소 전극의 너비는 상기 제1 및 제2 화소의 화소 전극 너비의 1.4 내지 1.6 배일 수 있다.
- [0057] 상기 제1 및 제2 화소의 화소 전극은 서로 좌우 반전 대칭된 모양일 수 있다.
- [0058] 상기 제1 화소는 제1 게이트선과 연결되어 있을 수 있다.
- [0059] 상기 제2 화소는 제2 게이트선과 연결되어 있을 수 있다.
- [0060] 상기 제3 화소는 서로 다른 열에서 제1 또는 제2 게이트선에 번갈아 연결되어 있을 수 있다.
- [0061] 상기 제3 화소는 서로 다른 열에서 충전이 번갈아 이루어 질 수 있다.
- [0062] 상기 제1 및 제2 게이트선 중 상기 데이터선과 교차하는 부분에 적어도 하나 형성되어 있는 게이트 돌출부를 더 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 화소 전극은 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 평행한 네 개의 변을 포함할 수 있다.
- [0064] 상기 데이터선은 상기 화소 전극과 일부 중첩할 수 있다.
- [0065] 상기 화소 전극은 전단 제1 및 제2 게이트선을 덮을 수 있다.
- [0066] 유지 전극 신호를 전달하는 유지 전극선을 더 포함할 수 있다.
- [0067] 상기 유지 전극선은 위 아래로 확장된 확장부를 포함할 수 있다.
- [0068] 상기 유지 전극선의 확장부는 상기 이웃하는 화소 전극 사이 공간으로 연장되어 있을 수 있다.
- [0069] 상기 데이터선은 상기 이웃하는 두 개의 화소 전극과 각각 중첩하는 제1 부분 및 제2 부분을 포함할 수 있다.
- [0070] 상기 데이터선의 제1 부분의 면적과 제2 부분의 면적은 같을 수 있다.
- [0071] 상기 데이터선의 제1 부분의 너비와 제2 부분의 너비는 서로 다를 수 있다.
- [0072] 상기 제1 부분의 길이는 상기 제2 부분의 길이보다 길고, 상기 제1 부분의 너비는 상기 제2 부분의 너비보다 좁을 수 있다.
- [0073] 상기 제1 부분은 상기 두 개의 화소 전극 중 하나와 떨어져서 중첩하는 제3 부분 및 제4 부분을 포함할 수 있다.
- [0074] 상기 데이터선의 제3 및 제4 부분은 직선 상에 있으며, 상기 제2 부분은 상기 제3 및 제4 부분에서 꺾여 있을 수 있다.
- [0075] 상기 데이터선은 직선으로 뻗어 있을 수 있다.
- [0076] 상기 데이터선 중 이웃하는 두 데이터선의 데이터 전압의 극성이 서로 반대일 수 있다.
- [0077] 상기 데이터선은 이웃하는 데이터선 끼리 서로 연결되어 있을 수 있다.
- [0078] 상기 화소 전극과 상기 데이터선, 상기 제1 및 제2 게이트선 사이에 형성되어 있는 유기막을 더 포함할 수 있다.
- [0079] 상기 화소 전극 아래에 형성되어 있는 복수의 색필터를 더 포함할 수 있다.

- [0080] 상기 제1 및 제2 게이트선이 상기 제3 화소와 중첩하는 각각의 면적이 동일할 수 있다.
- [0081] 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.
- [0082] 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.
- [0083] 그러면 도 1, 도 2, 도 3a 및 도 3b를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0084] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이며, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이며, 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극을 설명하는 도면이다.
- [0085] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300)와 이에 연결된 한 쌍의 게이트 구동부(400a, 400b) 및 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0086] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(도시하지 않음)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.
- [0087] 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(도시하지 않음)과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(도시하지 않음)을 포함한다. 게이트선은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- [0088] 각 화소(PX)는 신호선에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0089] 스위칭 소자(Q)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(ClC) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다.
- [0090] 액정 축전기(ClC)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(CE)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(PE)은 스위칭 소자(Q)와 연결되며 공통 전극(CE)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(CE)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(PE, CE) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.
- [0091] 화소 전극(PE)은 적어도 도 3a에 도시한 평행사변형의 전극편(196) 하나와 도 3b에 도시한 평행사변형의 전극편(197) 하나를 포함한다.
- [0092] 도 3a 및 도 3b에 도시한 바와 같이, 전극편(196, 197) 각각은 한 쌍의 빗변(oblique edge)(196o, 197o) 및 한 쌍의 가로변(transverse edge)(196t, 197t)을 가지며 대략 평행사변형이다. 각 빗변(196o, 197o)은 가로변(196t, 197t)에 대하여 빗각(oblique angle)을 이루며, 빗각의 크기는 대략 45도 내지 135도인 것이 바람직하다. 편의상 앞으로 밑변(196t, 197t)을 중심으로 수직인 상태에서 기울어진 방향("경사 방향")에 따라 구분하며, 도 3a와 같이 오른쪽으로 기울어진 경우를 "우경사"라 하고 도 3b와 같이 왼쪽으로 기울어진 경우를 "좌경사"라 한다.
- [0093] 그러나 화소 전극(PE)는 이와 같은 형태 뿐만 아니라 실질적으로 직사각형 형태를 취할 수도 있다.
- [0094] 액정 축전기(ClC)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Cst)는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로

위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

- [0095] 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 화소 전극(PE)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 화소 전극(PE) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- [0096] 앞으로는 각 색필터(CF)가 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나를 나타내는 것으로 가정하며, 적색 색필터(CF)를 구비한 화소를 적색 화소, 녹색 색필터(CF)를 구비한 화소를 녹색 화소, 청색 색필터(CF)를 구비한 화소를 청색 화소라 한다. 또한 앞으로는 적색 화소에 포함된 화소 전극을 적색 화소 전극이라 하고, 녹색 화소에 포함된 화소 전극을 녹색 화소 전극이라 하고, 청색 화소에 포함된 화소 전극을 청색 화소 전극이라 한다. 적색 화소, 청색 화소, 녹색 화소는 행 방향으로 순서대로 번갈아 배열되어 있다.
- [0097] 액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.
- [0098] 이제 도 4 내지 도 7을 참고하여 본 발명의 여러 가지 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0099] 도 4 내지 도 7은 본 발명의 여러 가지 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 및 신호선의 공간적인 배열을 나타내는 도면이다.
- [0100] 도 4를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에는 각 화소(PX)가 행렬 형태로 배열되어 있다. 한 행의 화소(PX)의 상하에는 한 쌍의 제1 및 제2 게이트선(GLa, GLb)이 가로로 뻗어 있고 두 열의 화소(PX)당 하나씩 데이터선이 배치되어 있다. 따라서 각 화소행에서 인접한 한 쌍의 인접 데이터선 사이에는 한 쌍의 화소 전극이 배치되어 있다.
- [0101] 앞서 설명한 것처럼, 각 화소(PX)를 이루는 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q)를 통하여 하나의 게이트선 및 하나의 데이터선에 연결되어 있는데, 하나의 화소행에서 전극(191)은 제1 및 제2 게이트선(GLa, GLb)에 번갈아 가며 연결되어 있다. 같은 화소열에서 화소 전극(191)은 제1 및 제2 게이트선(GLa, GLb) 중 같은 게이트선에 연결되어 있다. 즉 각 화소행에서 인접한 두 데이터선 사이에 위치한 한 쌍의 화소 전극이 서로 다른 게이트선에 연결되며, 서로 다른 데이터선에 연결되어 있다.
- [0102] 도 5를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치 역시 행렬로 배열된 화소(PX)를 포함한다. 화소(PX)는 색 필터(도시하지 않음)의 종류에 따라 각기 다른 세가지 색, 예를 들어 적색, 녹색 및 청색을 나타내는 적색 화소(RP1, RP2), 녹색 화소(GP1, GP2) 및 청색 화소(BP1, BP2)를 포함한다. 이 세가지 종류의 화소는 행 방향으로 적색, 녹색, 청색 순서로 배열되어 있으며, 열방향으로는 같은 종류의 화소가 인접하고 있다. 각 화소열의 위 아래에는 도 4과 같이 한 쌍의 게이트선(GLa, GLb)가 배열되어 있다.
- [0103] 그러나 도 5의 경우는 도 4과 달리, 적색 화소(RP1, RP2)는 제1 게이트선(GLa)에 연결되어 있으며, 녹색 화소(GP1, GP2)는 제2 게이트선(GLb)에 연결되어 있다. 청색 화소(BP1, BP2)는 제1 및 제2 게이트선(GLa, GLb) 중 어느 하나에 번갈아 가며 연결되어 있다. 화소(PX)와 게이트선(GLa, GLb)의 이러한 연결 관계는 다음 화소행에도 동일하게 반복된다.
- [0104] 또한 도 5의 경우는 도 4과는 달리 한 열의 화소(PX) 당 하나의 데이터선이 배치되어 있으며, 각 화소(PX)의 화소 전극은 각기 다른 데이터선에 연결되어 있다. 이때, 제1/제2 적색 화소(RP1/RP2)에 연결되어 있는 데이터선(DR1/DR2)과 제1/제2 녹색 화소(GP1/GP2)에 연결되어 있는 데이터선(DG1/DG2)은 서로 연결되어 있다. 또한 제1 청색 화소(BP1)에 연결되어 있는 데이터선(DB1)과 제2 청색 화소(BP2)에 연결되어 있는 데이터선(DB2)은 서로 연결되어 있다.
- [0105] 이와 같이 각 데이터선을 두 개씩 연결하면, 액정 표시 장치에 설치되는 데이터 구동 회로 칩과 같은 데이터 구동부의 수효를 줄일 수 있다. 또한 모든 화소에 동일하게 데이터선을 배치함으로써 데이터선과 화소 전극 간에 생기는 기생 용량에 의한 화소 전극 전압의 변동량이 화소 마다 변화하는 것을 방지할 수 있다. 따라서 각 화소의 휘도를 일정하게 유지할 수 있다. 또한 각 화소간 개구율의 차이가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0106] 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치 역시 행렬로 배열된 화소(PX)를 포함하며, 화소(PX)는 세가

지 다른 색을 나타내는 적색 화소(RP1, RP2, RP3), 녹색 화소(GP1, GP2, GP3) 및 청색 화소(BP1, BP2, BP3)를 포함한다. 도 5에서는 도 4와 동일하게 게이트선(GLa, GLb)이 각 화소(PX)의 상하에 배열되며 데이터선이 한 행의 화소(PX)마다 배열되어 있다.

- [0107] 그러나 도 5와는 달리 한 화소행에서 각 화소(PX)는 두 개의 화소(PX) 마다 다른 게이트선에 연결되어 있다. 즉 제1 적색 화소(RP1) 및 제1 녹색 화소(GP1)는 제1 게이트선(GLa)에 연결되어 있고, 제1 청색 화소(BP1) 및 제2 적색 화소(RP2)는 제2 게이트선(GLb)에 연결되어 있다. 이러한 연결 구조는 화소행을 따라 반복되며, 다른 화소행에서도 동일하다.
- [0108] 각 화소(PX)에 연결되어 있는 짝수 번째 데이터선은 서로 연결되어 있고, 홀수번째 데이터선도 서로 연결되어 있다. 즉, 한 데이터선을 걸러 두 데이터선씩 서로 연결되어 있다. 예를 들어, 제1 적색 화소(RP1)와 연결된 데이터선(DR1)은 제1 청색 화소(BP1)와 연결되어 있는 데이터선(DB1)과 연결되며, 제1 녹색 화소(GP1)에 연결되어 있는 데이터선(DG1)은 제2 적색 화소(RP2)에 연결되어 있는 데이터선(DR2)과 연결되며, 제2 녹색 화소(GP2)에 연결되어 있는 데이터선(DG2)은 제3 적색 화소(RP3)에 연결된 데이터선(DR3)과 연결되며, 제2 청색 화소(BP2)에 연결된 데이터선(DB2)은 제3 녹색 화소(GP3)에 연결된 데이터선(DG3)과 연결되어 있다.
- [0109] 이제, 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치 역시, 행열로 배열된 화소(PX)를 포함하며, 화소(PX)와 게이트선(GLa, GLb)의 연결 관계, 데이터선의 배열 및 데이터선의 연결 관계는 도 5에 도시한 액정 표시 장치와 동일하다.
- [0110] 그러나 도 6과는 달리, 한 행의 화소(PX) 사이에 한 쌍의 게이트선(GLa, GLb)이 서로 인접하여 다른 화소행 사이에 배열되어 있다.
- [0111] 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두 벌의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 벌은 음의 값을 가진다.
- [0112] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1 - G_n)과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1 - G_n)에 인가한다.
- [0113] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1 - D_m)에 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선(D_1 - D_m)에 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.
- [0114] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.
- [0115] 게이트 구동부(400)는 신호선 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적되어 있다. 또한 게이트 구동부(400a, 400b)는 집적 회로 칩의 형태로 조립체(300) 위에 직접 장착될 수도 있고, 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.
- [0116] 그 외의 구동 장치(500, 600, 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(500, 600, 800)가 신호선 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(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.
- [0117] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0118] 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 있

으며 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.

[0119] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시 판 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. 신호 제어부(600)의 이러한 영상 신호 처리에는 도 1에 도시한 화소의 배치에 따라 입력 영상 신호(R, G, B)를 재배열하는 동작이 포함된다.

[0120] 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.

[0121] 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 영상 데이터의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선에 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.

[0122] 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 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선에 인가한다.

[0123] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선에 인가하여 이 게이트선에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선에 인가된 데이터 신호가 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.

[0124] 화소(PX)에 인가된 데이터 신호의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C1c)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판 조립체(300)에 부착된 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이를 통해 화소(PX)는 영상 신호(DAT)의 계조가 나타내는 휘도를 표시한다.

[0125] 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 게이트선($G_1 \sim G_n$)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

[0126] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 신호의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 신호의 극성이 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 신호의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).

[0127] 그러면 도 8a 및 도 8b를 도 5와 함께 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반전 구동에 대하여 자세하게 설명한다.

[0128] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 구동 시 공통 전압, 데이터 전압 및 게이트 전압의 파형도이다.

[0129] 먼저 도 8a의 구동 방식에 대해 설명한다. 도 5에 도시한 액정 표시 장치는 본 발명의 경우에는 게이트선(GLa, GLb)의 수효가 한 화소행 당 2개 이므로 한 화소행의 주사에 소요되는 시간은 $1/2$ H이어야 한다. 따라서 인접하는 게이트선에 $1/2$ H로 게이트 온 전압(Von)을 인가한다. 또한 도 5의 액정 표시 장치는 데이터선의 수효가 화소 열수와 동일하지만 데이터선은 두 개씩 짝지어 연결되어 있기 때문에 결국 두 열의 화소가 같은 데이터 전압을 인가 받게 된다. 따라서 점반전 구동을 위하여 도 7과 같이, 데이터 구동부(500)에서 열반전 형태로 $1/2$ H의 주기의 데이터 전압이 두 개의 데이터선에 인가된다.

[0130] 그러나 도 8b와 같이 인접하는 두 게이트선에 $1/2$ H만큼 게이트 온 전압(Von)을 중첩되게 인가하면 게이트선에 게이트 온 전압(Von)을 인가하는 시간을 1H로 하여 충분한 충전 시간을 확보할 수 있다. 이때 데이터선에는 테

이터 구동부(500)에서 열반전 형태로 1H 주기의 데이터 전압을 각 쌍의 데이터선에 인가한다.

- [0131] 이러한 방식으로 한 프레임 동안 모든 게이트선에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호의 상태가 제어된다.
- [0132] 도 5에 표시한 각 화소의 극성은 도 8b와 같은 구동 방식을 채택하였을 때 모습이다. 도 5를 참고하면, 첫번째 데이터 쌍(DR1, DG1)에 정극성(+)의 데이터 전압이 인가되고, 그 다음 데이터 쌍(DR2, DG2)에는 부극성(-)의 데이터 전압이 인가되며, 그 다음 데이터 쌍(DB1, DB2)에는 정극성(+)의 데이터 전압이 인가된다. 제1 게이트선에 연결된 제1 적색 화소(RP1), 제1 청색 화소(BP1), 제2 적색 화소(RP2)는 전반 1/2 H동안 게이트 온 전압(Von)이 충전된다. 그러면 제1 적색 화소(RP1)는 자신과 연결된 데이터선(DR1)으로부터 정극성(+)의 데이터 전압을 인가받고, 제1 청색 화소(BP1)는 자신과 연결된 데이터선(DB1)으로부터 정극성(+)의 데이터 전압을 인가받고, 제2 적색 화소(RP2)는 자신과 연결된 데이터선(DR2)으로부터 부극성(-)의 데이터 전압을 인가받는다.
- [0133] 제2 게이트선(GLb)와 연결된 제1 녹색 화소(GP1), 제2 녹색 화소(GP2) 및 제2 청색 화소(BP2)는 후반 1/2 H동안 게이트 온 전압(Von)이 충전된다. 그러면 제1 녹색 화소(GP1)는 자신과 연결된 데이터선(DG1)으로부터 정극성(+)의 데이터 전압을 인가받고, 제2 녹색 화소(GP2)는 자신과 연결된 데이터선(DG2)으로부터 부극성(-)의 데이터 전압을 인가받고, 제2 청색 화소(BP2)는 자신과 연결된 데이터선(DB2)로부터 정극성(+)의 데이터 전압을 인가받는다.
- [0134] 따라서 첫번째 화소열에서 제1 적색 화소(RP1), 제1 녹색 화소(GP1), 제1 청색 화소(BP1), 제2 적색 화소(RP2), 제2 녹색 화소(GP2), 제2 청색 화소(BP2)의 극성은 도 5와 같이 + + + - - +로 표현된다. 이러한 화소 세트와 행방향으로 이웃하는 화소 세트에서는 반대 극성으로 표현되며, 열방향으로 이웃하는 화소 세트에서도 반대 극성으로 표현되며, 이는 행열 방향으로 반복된다.
- [0135] 그러면 도 9, 도 10 및 앞에서 설명한 도 1 내지 도 4를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0136] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이며, 도 10은 도 9에 도시한 액정 표시판 조립체를 X-X선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0137] 도 9 및 도 10을 참고하면, 본 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.
- [0138] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0139] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선(gate line)(121a, 121b)과 복수의 유지 전극선(storage electrode lines)(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0140] 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b)은 게이트 신호를 전달하고 주로 가로 방향으로 뻗으며, 각각 위쪽 및 아래쪽에 위치한다.
- [0141] 제1 게이트선(121a)은 아래로 돌출한 복수의 제1 게이트 전극(gate electrode)(124a)과 다른 층 또는 게이트 구동부(400)와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(129a)을 포함한다. 제2 게이트선(121b)은 위로 돌출한 복수의 제2 게이트 전극(124b)과 다른 층 또는 게이트 구동부(400)와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(129b)을 포함한다. 게이트 구동부(400)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121a, 121b)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- [0142] 유지 전극선(131)은 공통 전압(Vcom) 등 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121a, 121b)과 거의 나란하게 뻗어 있다. 각 유지 전극선(131)은 제1 게이트선(121a)과 제2 게이트선(121b) 사이에 위치하며 인접한 게이트선(121a, 121b)과의 거리는 대략 동일하다. 각 유지 전극선(131)은 아래위로 확장된 복수 쌍의 제1 및 제2 유지 전극(storage electrode)(137a, 137b)을 포함한다. 그러나 유지 전극(137a, 137b)을 비롯한 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0143] 게이트 도전체(121a, 121b, 131)는 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른

두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 IT0(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 폴리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막 및 알루미늄 (합금) 하부막과 폴리브덴 (합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트 도전체(121a, 121b, 131)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

[0144] 게이트 도전체(121a, 121b, 131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.

[0145] 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

[0146] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 제1 및 제2 섹형 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있다. 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)는 각각 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b) 위에 위치한다.

[0147] 제1 제2 반도체(154a, 154b) 위에는 복수의 섹형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(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. 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 쌍을 이루어 반도체(154b) 위에 배치되어 있고, 반도체(154a) 위에도 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)와 다른 섹형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 쌍을 이루어 배치되어 있다.

[0148] 반도체(154a, 154b)와 저항성 접촉 부재(163b, 165b)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

[0149] 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(drain electrode)(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.

[0150] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121a, 121b) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 각각 뻗어 U자형으로 굽은 복수 쌍의 제1 및 제2 소스 전극(source electrode)(173a, 173b)과 다른 층 또는 데이터 구동부(500)와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 구동부(500)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다. 본 실시예에서도 데이터선(171)은 두 개씩 연결되어 있을 수 있다.

[0151] 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 서로 분리되어 있고 데이터선(171)과도 분리되어 있다.

[0152] 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)은 제1/제2 게이트 전극(124a/124b)을 중심으로 제1/제2 소스 전극(173a/173b)과 마주한다.

[0153] 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 막대형인 한 쪽 끝 부분과 다른 쪽 끝의 확장부(177a, 177b)를 포함한다. 확장부(177a, 177b)는 유지 전극(137a, 137b)과 각각 중첩한다. 각 드레인 전극(175a, 175b)의 막대형 끝 부분은 소스 전극(137a, 137b)으로 일부 둘러싸여 있다.

[0154] 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)를 이루며, 제1/제2 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1/제2 소스 전극(173a/173b)과 제1/제2 드레인 전극(175a/175b) 사이의 제1/제2 반도체(154a/154b)에 형성된다.

[0155] 데이터 도전체(171, 175a, 175b)는 폴리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 폴리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 폴리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 폴리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터 도전체(171, 175a, 175b)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

- [0156] 데이터 도전체(171, 175a, 175b) 또한 그 측면이 기관(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- [0157] 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터 도전체(171, 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, 175a, 175b)로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0158] 데이터 도전체(171, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 유기 절연물은 4.0 이하의 유전 상수를 가지는 것이 바람직하고, 감광성(photosensitivity)을 가질 수도 있다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154a, 154b) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.
- [0159] 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182)과 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)의 확장부(177a, 177b)를 드러내는 복수 쌍의 접촉 구멍(185a, 185b)이 형성되어 있다. 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121a, 121b)의 끝 부분(129a, 129b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181a, 181b)이 형성되어 있다.
- [0160] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81a, 81b, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0161] 각 화소 전극(191)은 경사 방향이 다른 두 개의 평행사변형 전극편을 포함하며, 두 개의 전극편의 빗변이 이어져 한 번 꺾인 한 쌍의 굴곡변(curved edge)을 이룬다. 화소 전극(191)은 행방향으로 배열되어 있는 제1 내지 제3 화소 전극(191R, 191G, 191B)를 포함한다.
- [0162] 제1 내지 제2 화소 전극(191R, 191G)은 접촉 구멍(185a, 185b)을 통하여 각각 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)과 전기적으로 연결되어 있다. 제3 화소 전극(191B)는 다시 접촉 구멍(185a)을 통하여 제1 드레인 전극(175a)과 연결되어 있다. 즉 각 화소 전극(191)은 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)에 번갈아 가며 연결되어 있다.
- [0163] 두 열의 화소 전극(191) 사이마다 데이터선(171) 및 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)이 배열되어 있다. 또한 유지 전극선(131)은 화소 전극(191)의 굴곡변 중 굴곡점을 지나면서 뻗어 있다.
- [0164] 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3) 부분과 함께 액정 축전기(C1c)를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0165] 화소 전극(191) 및 이와 연결된 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)은 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 제1/제2 유지 전극(137a)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩하여 유지 축전기(Cst)를 이룬다. 유지 축전기(Cst)는 액정 축전기(C1c)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0166] 접촉 보조 부재(81a, 81b, 82)는 각각 접촉 구멍(181a, 181b, 182)을 통하여 게이트선(121a, 121b)의 끝 부분(129a, 129b) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81a, 81b, 82)는 게이트선(121a, 121b)의 끝 부분(129a, 129b) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- [0167] 다음, 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0168] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)의 굴곡변에 대응하는 굴곡부(도시하지 않음)와 박막 트랜지스터에 대응하는 사각형 부분(도시하지 않음)을 포함할 수 있으며, 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막고 화소 전극(191)과 마주하는 개구 영역을 정의한다.
- [0169] 기관(210) 및 차광 부재(220) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 이에 따라 적색을 표시하는 색필터(230R)는 제1 화소 전극(191R)과 대응하며, 녹색을 표시하는 색필터(230G)는 제2 화소 전극(191G)과 대응하며, 청색을 표시하는 색필터(230B)는 제3 화소 전극(191B)와 대응한다.

- [0170] 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.
- [0171] 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어지며 복수의 절개부(71)를 가진다.
- [0172] 공통 전극(270)의 절개부(71)는 굴곡점을 가지는 굴곡부, 굴곡부의 굴곡점에 연결되어 있는 중앙 가로부, 그리고 굴곡부의 양 끝에 연결되어 있는 한 쌍의 종단 가로부를 포함한다. 굴곡부는 화소 전극(191)의 굴곡변과 거의 평행하며, 화소 전극(191)을 좌반부와 우반부로 이등분한다. 절개부(71)의 중앙 가로부는 굴곡부와 둔각을 이루며 대략 부화소 전극(191) 오른쪽 볼록한 굴곡변의 꼭지점을 향하여 뺀어 있다. 종단 가로부는 화소 전극(191)의 가로변과 정렬되어 있으며 굴곡부와 둔각을 이룬다.
- [0173] 절개부(71)의 수효는 설계 요소에 따라 달라질 수 있으며, 차광 부재(220)가 절개부(71)와 중첩하여 절개부(71) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다.
- [0174] 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(11, 21)이 형성되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.
- [0175] 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(12, 22)가 구비되어 있는데, 두 편광자(12, 22)의 편광축은 직교하며 화소 전극(191)의 굴곡변과 대략 45°의 각도를 이루는 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자(12, 22) 중 하나가 생략될 수 있다.
- [0176] 액정 표시 장치는 편광자(12, 22), 위상 지연막, 표시판(100, 200) 및 액정층(3)에 빛을 공급하는 조명부(backlight unit)(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0177] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다.
- [0178] 절개부(71)는 돌기(protrusion)(도시하지 않음)나 함몰부(depression)(도시하지 않음)로 대체할 수 있다. 돌기는 유기물 또는 무기물로 만들어질 수 있고 전기장 생성 전극(191, 270)의 위 또는 아래에 배치될 수 있다.
- [0179] 다음 도 11과 앞에서 설명한 도 1, 도 2, 그리고 도 5를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0180] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이다.
- [0181] 도 11에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체도 서로 마주하는 하부 표시판(도시하지 않음)과 상부 표시판(도시하지 않음), 이들 두 표시판 사이에 들어 있는 액정층(도시하지 않음)을 포함한다.
- [0182] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 층상 구조는 대개 도 9 및 도 10에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 동일하다.
- [0183] 하부 표시판에 대하여 설명하자면, 절연 기판(도시하지 않음) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b)과 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 각 게이트선(121a, 121b)은 게이트 전극(124a, 124b)과 끝 부분(129a, 129b)을 포함하고 각 유지 전극선(131)은 유지 전극(137a, 137b)을 포함한다. 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 게이트 절연막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 게이트 절연막 위에는 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있고, 그 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재 및 게이트 절연막 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 데이터선(171)은 복수의 소스 전극(173a, 173b)과 끝 부분(179a, 179b, 179c)을 포함하며, 드레인 전극(175a, 175b)은 넓은 끝 부분(177a, 177b)을 포함한다. 데이터 도전체(171, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막에는 복수의 접촉 구멍(181a, 181b, 182a, 182b, 182c, 185a, 185b)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191)과 복수의 접촉 보조 부재(81, 82a, 82b, 82c)가 형성되어 있다. 화소 전극(191), 접촉 보조 부재(81, 82a, 82b, 82c) 및 보호막(180) 위에는 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다.
- [0184] 상부 표시판(도시하지 않음)에 대하여 설명하자면, 절연 기판 위에 차광 부재, 복수의 색필터, 덮개막, 절개부

(71)를 가지는 공통 전극, 그리고 배향막이 형성되어 있다.

- [0185] 그러나 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에서는 도 9 및 도 10에 도시한 액정 표시판 조립체와 비교할 때 화소 전극(191)은 경사 방향이 다른 두 쌍의 전극편으로 이루어져 있다. 즉 도 3a와 같은 우경사 평행사변형 전극편(196) 및 도 3b와 같은 좌경사 평행사변형 전극편(197)이 상하로 번갈아 부착되어 있다. 두쌍의 전극편(196, 197)의 빗변이 이어져 세번 꺾인 한 쌍의 굴곡변을 이룬다.
- [0186] 화소 전극(191)에는 절개부(91, 92, 93)가 형성되어 있다. 절개부(91, 92, 93)는 두 전극편(196, 197)이 만나는 오목 꼭지점에서 볼록 꼭지점을 향하여 뻗어 있다.
- [0187] 유지 전극선(131)은 두 전극편(196, 197)이 만나는 세번 꺾인 굴곡변에서 두번째 꺾인 굴곡점을 지나 가로로 뻗어 있다. 전극편(196, 197)이 만나는 부분에서는 액정 분자의 배열이 흐트러져 텍스처가 나타나기 쉬우므로 이와 같이 배치하면 텍스처를 가리면서 개구율을 향상할 수 있다. 또한 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b)은 각각 나머지 굴곡점을 지나 가로로 뻗어 있다.
- [0188] 화소 전극(191)은 예를 들어 적색, 녹색 및 청색의 세가지 색을 나타내는 각각의 색필터(270R, 270G, 270B)에 대응하는 적색 화소 전극(191R), 녹색 화소 전극(191G) 및 청색 화소 전극(191B)으로 분류할 수 있다. 적색 화소 전극(191R)은 제1 드레인 전극(173a)과 연결되어 있고, 녹색 화소 전극(191G)은 제2 드레인 전극(173b)과 연결되어 있고, 청색 화소 전극(191B)은 제1 및 제2 드레인 전극(173a, 173b)과 번갈아 연결되어 있다.
- [0189] 이렇게 각각의 화소 전극(191)은 드레인 전극(175a, 175b)과 연결되어 있으며, 해당 데이터선(171)으로부터 데이터 전압을 전달 받는다. 제1/제2 적색 화소 전극(191Ra, 191Rb)과 연결되어 있는 데이터선(171)과 제1/제2 녹색 화소 전극(191Ga/191Gb)에 연결되어 있는 데이터선(171)은 서로 연결되어 끝부분(179a/179b)을 공유한다. 또한 제1 청색 화소 전극(191Ba)에 각각 연결되어 있는 데이터선(171)은 면적이 넓은 확장부(178a)를 포함하고, 제2 청색 화소 전극(191Bb)과 연결되어 있는 데이터선(171) 역시 면적이 넓은 확장부(178b)를 포함한다. 두 개의 확장부(178a, 178b)는 접촉 구멍(186a, 186b)을 통하여 ITO 등으로 이루어진 연결 부재(86)로 연결되어 있다. 또한 양 확장부(178a, 178b)는 접촉 구멍(186c)을 통하여 또 다른 확장부(178c)와 연결 부재(86)로 연결되어 있다. 따라서, 제1 및 제2 청색 화소 전극(191Ba, 191Bb)에 각각 연결되어 있는 두 개의 데이터선(171)이 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179c)을 공유한다. 이로써, 데이터 구동부의 수효를 반으로 줄일 수 있다.
- [0190] 게이트선(121a, 121b) 중 청색 화소 전극(191Ba, 191Bb)과 중첩하는 부분에는 소스 전극(173a, 173b) 및 드레인 전극(175a, 175b)이 존재하지 않은 부분에도 게이트 전극(124a, 124b)와 동일한 형태의 게이트 돌출부(125a, 125b)가 형성되어 있다. 이로써 모든 청색 화소 전극(191B)에 있어서 청색 화소 전극(191B)과 게이트선과의 중첩 면적을 동일하게 할 수 있다.
- [0191] 앞에서 설명한 액정 표시 장치의 동작에 대한 내용과 화소 전극의 극성 및 반전 구동에 대한 내용은 도 11에 도시한 액정 표시판 조립체 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0192] 그 밖에 도 9 및 도 10에 도시한 액정 표시판 조립체의 많은 특징들이 도 11에 도시한 액정 표시판 조립체에도 적용될 수 있다.
- [0193] 다음, 도 12를 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0194] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이다.
- [0195] 도 12에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체도 서로 마주하는 하부 표시판(도시하지 않음)과 상부 표시판(도시하지 않음), 이들 두 표시판 사이에 들어 있는 액정층(도시하지 않음)을 포함한다.
- [0196] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 층상 구조는 대개 도 9 및 도 10에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 동일하다.
- [0197] 하부 표시판에 대하여 설명하자면, 절연 기판(도시하지 않음) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b)과 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 각 게이트선(121a, 121b)은 게이트 전극(124a, 124b)과 끝 부분(129a, 129b)을 포함하고 각 유지 전극선(131)은 유지 전극(137a, 137b)을 포함한다. 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 게이트 절연막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 게이트 절연막 위에는 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있고, 그 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재 및 게이트 절연막 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 제1 및 제

2 드레인 전극(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 데이터선(171)은 복수의 소스 전극(173a, 173b)과 끝 부분(179a, 179b, 179c)을 포함하며, 드레인 전극(175a, 175b)은 넓은 끝 부분(177a, 177b)을 포함한다. 데이터 도전체(171, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(181, 185a, 185b)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191)과 복수의 접촉 보조 부재(81)가 형성되어 있다. 화소 전극(191), 접촉 보조 부재(81) 및 보호막(180) 위에는 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다.

[0198] 상부 표시판(도시하지 않음)에 대하여 설명하자면, 절연 기판 위에 차광 부재, 복수의 색필터, 덮개막, 절개부(71)를 가지는 공통 전극, 그리고 배향막이 형성되어 있다.

[0199] 그러나 도 11의 액정 표시판 조립체와 달리, 도 12의 액정 표시판 조립체에서는 화소 전극(191)이 경사 방향으로 서로 다른 두 개의 평행사변형 전극편으로 이루어져 있다. 즉 도 3a와 같은 우경사 평행사변형 전극편과 도 3b와 같은 좌경사 평행사변형 전극편이 상하로 연결되어 있다.

[0200] 그 밖에 도 11에 도시한 액정 표시판 조립체의 많은 특징들이 도 12에 도시한 액정 표시판 조립체에도 적용될 수 있다.

[0201] 다음, 도 13, 도 14 및 앞서 설명한 도 12를 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.

[0202] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이며 도14는 도 13에서 도시한 액정 표시판 조립체를 X IV-X IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0203] 도 13 및 도 14에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체도 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

[0204] 하부 표시판(100)에 대하여 설명하자면, 절연 기판(110) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b)과 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 각 게이트선(121a, 121b)은 게이트 전극(124a, 124b)과 끝 부분(129a, 129b)을 포함하고 각 유지 전극선(131)은 유지 전극(137a, 137b)을 포함한다. 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있고, 그 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 데이터선(171)은 복수의 소스 전극(173a, 173b)과 끝 부분(도시하지 않음)을 포함하며, 드레인 전극(175a, 175b)은 넓은 끝 부분(177a, 177b)을 포함한다. 데이터 도전체(171, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(181, 185a, 185b)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191)과 복수의 접촉 보조 부재(81)가 형성되어 있다. 화소 전극(191), 접촉 보조 부재(81) 및 보호막(180) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.

[0205] 상부 표시판(200)에 대하여 설명하자면, 절연 기판(210) 위에 차광 부재(220), 복수의 색필터(230), 덮개막(250), 절개부(71)를 가지는 공통 전극(270), 그리고 배향막(21)이 형성되어 있다.

[0206] 그러나 도 12에 도시한 액정 표시판 조립체와 달리, 도 13 및 도 14에 도시한 액정 표시판 조립체는 유지 전극(137a, 137b)이 각 화소 전극(191) 사이의 간극을 따라 연장되어 있다. 또한 드레인 전극(175a, 175b)의 확장부(177a, 177b)도 각 화소 전극(191) 사이의 간극을 따라 연장되어 있어 유지 전극(137a, 137b)과 중첩하고 있다. 드레인 전극(175a, 175b)의 형태를 이와 같이 형성함으로써, 화소 전극(191) 사이의 빛을 차단하여 빛샘을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.

[0207] 그 밖에 도 12에 도시한 액정 표시판 조립체의 많은 특징들이 도 13 및 도 14에 도시한 액정 표시판 조립체에도 적용될 수 있다.

[0208] 이제, 도 15, 도 16 및 앞서 설명한 도 13 및 도 14를 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.

[0209] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체를 도시하는 배치도이며, 도 16은 도 15에 도시한 액정 표시판 조립체를 X VI-X VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0210] 도 15 및 도 16에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체도 서로 마주하는 하부 표시판(100)

과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

- [0211] 하부 표시판(100)에 대하여 설명하자면, 절연 기관(110) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b)과 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 각 게이트선(121a, 121b)은 게이트 전극(124a, 124b)과 끝 부분(129a, 129b)을 포함하고 각 유지 전극선(131)은 유지 전극(137a, 137b)을 포함한다. 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있고, 그 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 데이터선(171)은 복수의 소스 전극(173a, 173b)과 끝 부분(도시하지 않음)을 포함하며, 드레인 전극(175a, 175b)은 넓은 끝 부분(177a, 177b)을 포함한다. 데이터 도전체(171, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(181, 185a, 185b)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191)과 복수의 접촉 보조 부재(81)가 형성되어 있다. 화소 전극(191), 접촉 보조 부재(81) 및 보호막(180) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.
- [0212] 상부 표시판(200)에 대하여 설명하자면, 절연 기관(210) 위에 차광 부재(220), 복수의 색필터(230), 덮개막(250), 절개부(71)를 가지는 공통 전극(270), 그리고 배향막(21)이 형성되어 있다.
- [0213] 그러나 도 13 및 도 14에 도시한 액정 표시판 조립체와 달리, 도 15 및 도 16에 도시한 액정 표시판 조립체에서 데이터선(171)은 너비가 다른 제1 부분(171s) 및 제2 부분(171l)을 포함한다. 제2 부분(171l)의 너비는 제1 부분(171s)의 너비보다 크며, 제1 부분(171s)의 너비의 약 2배 정도인 것이 바람직하다. 제1 부분(171s)은 제2 부분(171l)을 중심으로 위아래에 배치되는 제3 부분(171a) 및 제4 부분(171b)을 포함한다. 제3 부분(171a) 및 제4 부분(171b)은 일직선 위에 있으며, 제2 부분(171l)은 이들에서 떨어져 빗겨 배치되어 있다. 이로써, 한 데이터선(171)에서 한 화소 전극(191)과 중첩하는 면적과, 이웃하는 화소 전극(191)과 중첩하는 면적을 동일하게 하여 데이터선(171)과 화소 전극(191) 간의 기생 용량으로 인한 각 화소 전극 전압의 변화를 균일하게 한다.
- [0214] 또한 도 13 및 도 14에 도시한 액정 표시판 조립체와 달리, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 공통 전극 표시판(200)에 색필터(230)가 없고, 그대신 박막 트랜지스터 표시판(100)의 보호막(180) 아래에 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다.
- [0215] 색필터(230)는 화소 전극(191) 열을 따라 띠 형태로 세로로 길게 뻗어 있으며, 이웃하는 두 색필터(230)가 데이터선(171) 상부에서 중첩되어 있다. 서로 중첩되어 있는 색필터(230)는 유기막으로 이루어져 있어 화소 전극(191)과 데이터선(171) 사이를 절연한다. 따라서 절연막(180)을 유기막으로 형성하지 않더라도 화소 전극(191)과 데이터선(171)이 중첩하는 부분에서 기생 용량이 발생하는 것을 방지한다. 또한 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는 차광 부재의 역할을 할 수 있다. 이 경우 공통 전극 표시판(200) 위의 차광 부재(220)를 생략할 수 있어 공정이 간소화된다.
- [0216] 색필터(230)에는 접촉 구멍(185)이 통과하는 관통 구멍(235)이 형성되어 있으며 관통 구멍(235)은 접촉 구멍(185)보다 크다. 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)이 위치한 주변 영역에는 색필터(230)가 존재하지 않는다.
- [0217] 색필터(230) 아래에도 보호막(도시하지 않음)을 둘 수 있다.
- [0218] 그 밖에 도 13 및 도 14에 도시한 액정 표시판 조립체의 많은 특징들이 도 15 및 도 16에 도시한 액정 표시판 조립체에도 적용될 수 있다.
- [0219] 이제 도 17 및 앞서 설명한 도 11을 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0220] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체를 도시하는 배치도이다.
- [0221] 도 17에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체도 서로 마주하는 하부 표시판(도시하지 않음)과 상부 표시판(도시하지 않음), 이들 두 표시판 사이에 들어 있는 액정층(도시하지 않음)을 포함한다.
- [0222] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 층상 구조는 대개 도 11에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 동일하다.
- [0223] 하부 표시판에 대하여 설명하자면, 절연 기관(도시하지 않음) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선(121a, 121

b)과 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 각 게이트선(121a, 121b)은 게이트 전극(124a, 124b)과 끝 부분(129a, 129b)을 포함하고 각 유지 전극선(131)은 유지 전극(137a, 137b)을 포함한다. 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있고, 그 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 데이터선(171)은 복수의 소스 전극(173a, 173b)과 끝 부분(179a, 179b, 179c)을 포함하며, 드레인 전극(175a, 175b)은 넓은 끝 부분(177a, 177b)을 포함한다. 데이터 도전체(171, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(181, 185a, 185b)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191)과 복수의 접촉 보조 부재(81)가 형성되어 있다. 화소 전극(191), 접촉 보조 부재(81) 및 보호막(180) 위에는 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다.

[0224] 상부 표시판(도시하지 않음)에 대하여 설명하자면, 절연 기관 위에 차광 부재, 복수의 색필터, 덮개막, 절개부(71)를 가지는 공통 전극, 그리고 배향막이 형성되어 있다.

[0225] 그러나 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 도 11에 도시한 액정 표시판 조립체와 달리, 각 화소 전극(191)마다 그 형태가 상이하다. 적색 화소 전극(191R) 및 녹색 화소 전극(191G)은 서로 다른 경사 방향을 갖는 세쌍의 평행사변형 전극편을 포함한다. 적색 화소 전극(191R)/녹색 화소 전극(191G)은 도 3a에 도시한 바와 같은 우경사 평행사변형 전극편(196)과 도 3b에 도시한 바와 같은 좌경사 평행사변형 전극편(197)으로 이루어진 제1 내지 제3 단위 전극(191R1, 191R2, 191R3/191G1, 191G2, 191G3)을 포함한다. 제1 및 제2 단위 전극(191R1, 191R2/191G1, 191G2)은 행방향으로 이웃하여 연결되어 있으며, 제3 단위 전극(191R3/191G3)은 제1 단위 전극(191R1/191G1)의 열방향으로 이웃하여 연결되어 있다. 적색 화소 전극(191R)과 녹색 화소 전극(191G)은 서로 반전 대칭을 이룬다.

[0226] 청색 화소 전극(191B)은 적색 및 녹색 화소 전극(191R, 191G)과는 달리 서로 경사 방향이 다른 두 쌍의 전극편을 포함한다. 즉 도 3a에 도시한 우경사 평행사변형 전극편(196)과 도 3b에 도시한 좌경사 평행사변형 전극편(197)이 번갈아가며 행방향으로 배열되어 있다.

[0227] 청색 화소 전극(191B)을 이루는 전극편은 적색 및 녹색 화소 전극(191R, 191G)을 이루는 전극편의 너비보다 넓으며, 약 1.4 내지 1.6 배가 되는 것이 바람직하다. 이로써 각 화소 전극(191)의 모양이 다르더라도 면적을 동일하게 유지할 수 있다.

[0228] 그 밖에 도 11에 도시한 액정 표시판 조립체의 많은 특징들이 도 17에 도시한 액정 표시판 조립체에도 적용될 수 있다.

[0229] 이제 도 18 및 앞서 설명한 도 7을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.

[0230] 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도시하는 배치도이다.

[0231] 도 18에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체도 서로 마주하는 하부 표시판(도시하지 않음)과 상부 표시판(도시하지 않음), 이들 두 표시판 사이에 들어 있는 액정층(도시하지 않음)을 포함한다.

[0232] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 층상 구조는 대개 도 9 및 도 10에 도시한 액정 표시판 조립체의 층상 구조와 유사하다.

[0233] 하부 표시판에 대하여 설명하자면, 절연 기관(도시하지 않음) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b)과 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 각 게이트선(121a, 121b)은 게이트 전극(124a, 124b)과 끝 부분(129a, 129b)을 포함하고 각 유지 전극선(131)은 유지 전극(137a, 137b)을 포함한다. 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 게이트 절연막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 게이트 절연막 위에는 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있고, 그 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재 및 게이트 절연막 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 데이터선(171)은 복수의 소스 전극(173a, 173b)과 끝 부분(도시하지 않음)을 포함하며, 드레인 전극(175a, 175b)은 넓은 끝 부분(177a, 177b)을 포함한다. 데이터 도전체(171, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(181, 185a, 185b)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191)과 복수의 접촉 보조 부재(81)가 형성되어 있다. 화소 전극(191), 접촉

보조 부재(81) 및 보호막(180) 위에는 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다.

- [0234] 상부 표시판(도시하지 않음)에 대하여 설명하자면, 절연 기판 위에 차광 부재, 복수의 색필터, 덮개막, 공통 전극, 그리고 배향막이 형성되어 있다.
- [0235] 그러나 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는, 앞서 설명한 본 발명의 다른 실시예에서와 달리 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b)은 모두 유지 전극선(131) 아래에 위치한다.
- [0236] 또한 화소 전극(191)은 게이트선(121a, 121b) 및 데이터선(171)과 각각 평행한 두 변을 포함하는 형태이며, 일부가 데이터선(171)과 중첩하고 있어 개구율을 최대화한다. 또한 화소 전극(191)은 바로 위의 전단 게이트선과 중첩하여 유지 축전기를 이루어 유지 용량을 증가시킨다.
- [0237] 각 데이터선(171)은 도 7에 도시한 바와 같이 홀수 번째 데이터선(171) 끼리 서로 끝부분을 공유하며, 짝수 번째 데이터선(171) 끼리 끝부분을 서로 공유할 수 있다. 이에 대한 설명은 도 7에서 상세하게 설명하였으므로 생략한다.
- [0238] 도 9 내지 도 17에 도시한 액정 표시 장치의 많은 특징들이 도 18에 도시한 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.

발명의 효과

- [0239] 본 발명에 따르면, 각 화소 별 휘도 및 개구율 차이가 발생하는 것을 방지하면서도 데이터 구동부의 수효를 줄일 수 있어 비용을 절감한다.
- [0240] 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.

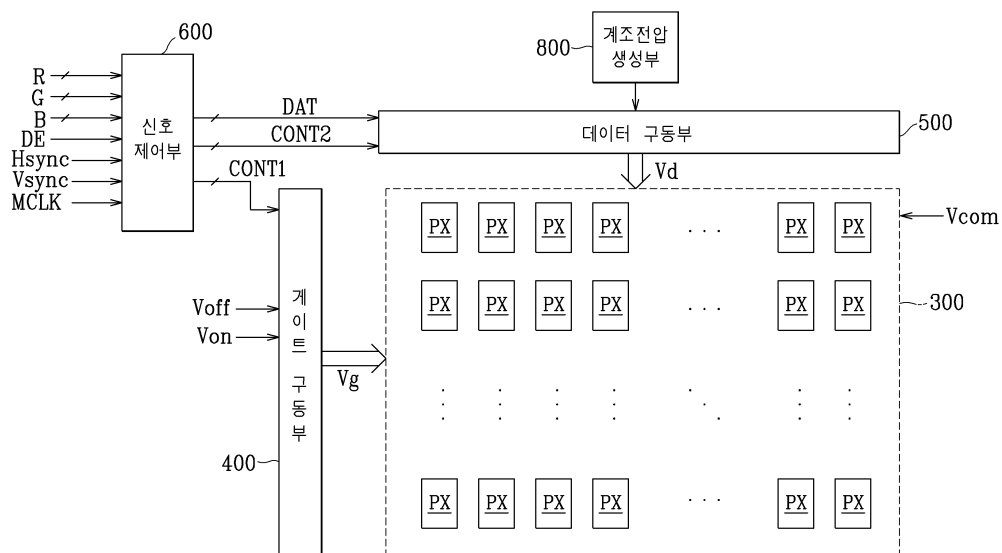
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도.
- [0002] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도.
- [0003] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 전극을 설명하는 도면.
- [0004] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 및 신호선의 공간적인 배열을 나타내는 도면.
- [0005] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 및 신호선의 공간적인 배열을 나타내는 도면.
- [0006] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 및 신호선의 공간적인 배열을 나타내는 도면.
- [0007] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 및 신호선의 공간적인 배열을 나타내는 도면.
- [0008] 도 8a는 본 발명의 액정 표시 장치를 한 실시예에 따라 구동할 때 공통 전압, 데이터 전압 및 게이트 전압의 파형도.
- [0009] 도 8b는 본 발명의 액정 표시 장치를 다른 실시예에 따라 구동할 때 공통 전압, 데이터 전압 및 게이트 전압의 파형도.
- [0010] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도.
- [0011] 도 10은 도 9에 도시한 액정 표시판 조립체를 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도.
- [0012] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도.
- [0013] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도.
- [0014] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도.
- [0015] 도 14는 도 13에 도시한 액정 표시판 조립체를 XIV-XIV 선을 따라 잘라 도시한 배치도.
- [0016] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도.
- [0017] 도 16은 도 15에 도시한 액정 표시판 조립체를 XVI-XVI 선을 따라 잘라 도시한 배치도.

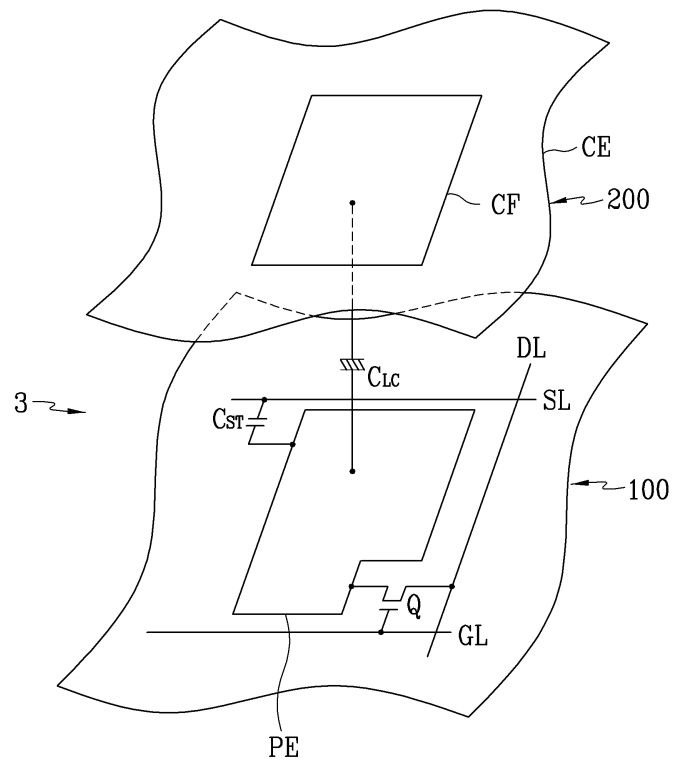
[0018]	도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도.	
[0019]	도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도.	
[0020]	<도면 부호의 설명>	
[0021]	11, 21: 배향막	21, 22: 편광판
[0022]	71: 공통 전극 절개부	81, 82: 접촉 보조 부재
[0023]	91, 92, 93: 화소 전극 절개부	
[0024]	100: 트랜지스터 표시판	110, 210: 기판
[0025]	121a, 121b: 게이트선	124a, 124b: 게이트 전극
[0026]	131: 유지 전극선	137a, 137b: 유지 전극
[0027]	140: 게이트 절연막	154a, 154b: 반도체
[0028]	163a, 163a, 165a, 165b: 저항성 접촉 부재	
[0029]	171: 데이터선	173a, 173b: 소스 전극
[0030]	175a, 175b: 드레인 전극	177a, 177b: 드레인 전극의 확장부
[0031]	180: 보호막	185a, 185b: 접촉 구멍
[0032]	191, 191R, 191G, 191B: 화소 전극	
[0033]	200: 색필터 표시판	220: 차광 부재
[0034]	230: 색필터	270: 공통 전극
[0035]	300: 액정 표시판 조립체	400: 게이트 구동부
[0036]	500: 데이터 구동부	600: 신호 제어부
[0037]	800: 계조 전압 생성부	

도면

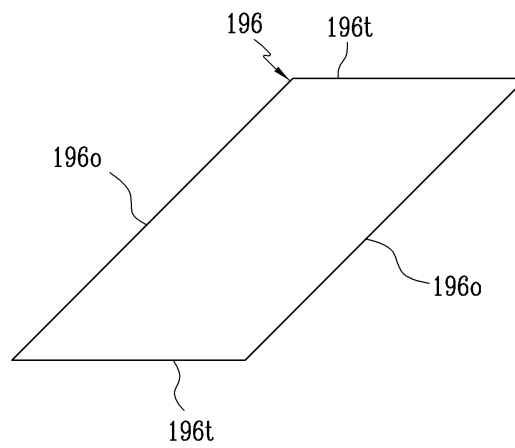
도면1



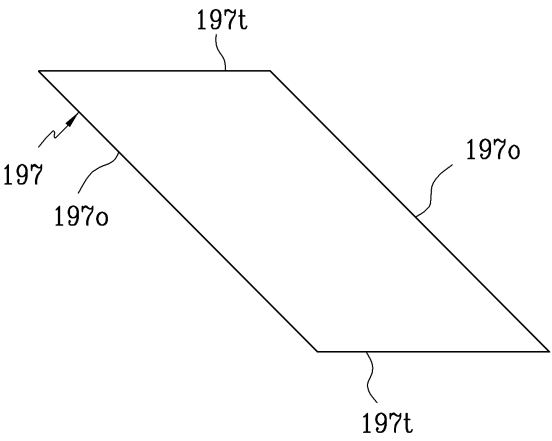
도면2



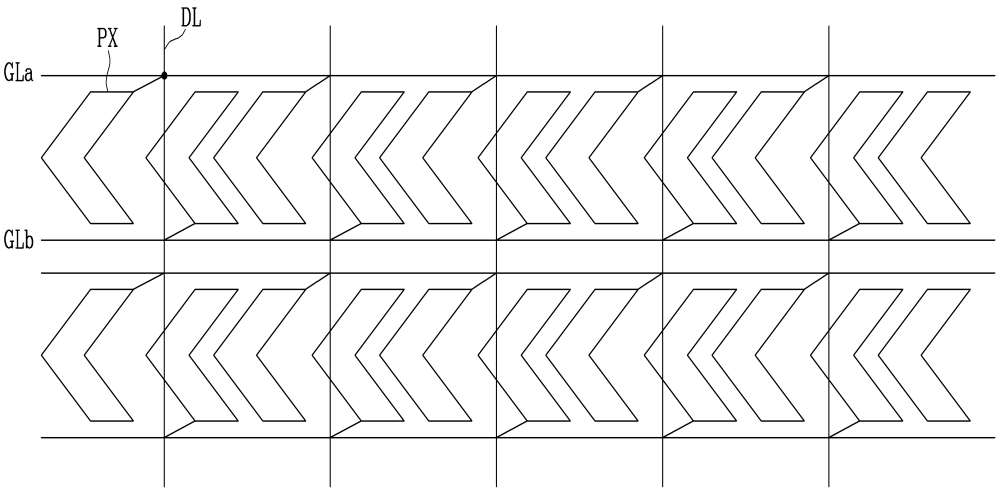
도면3a



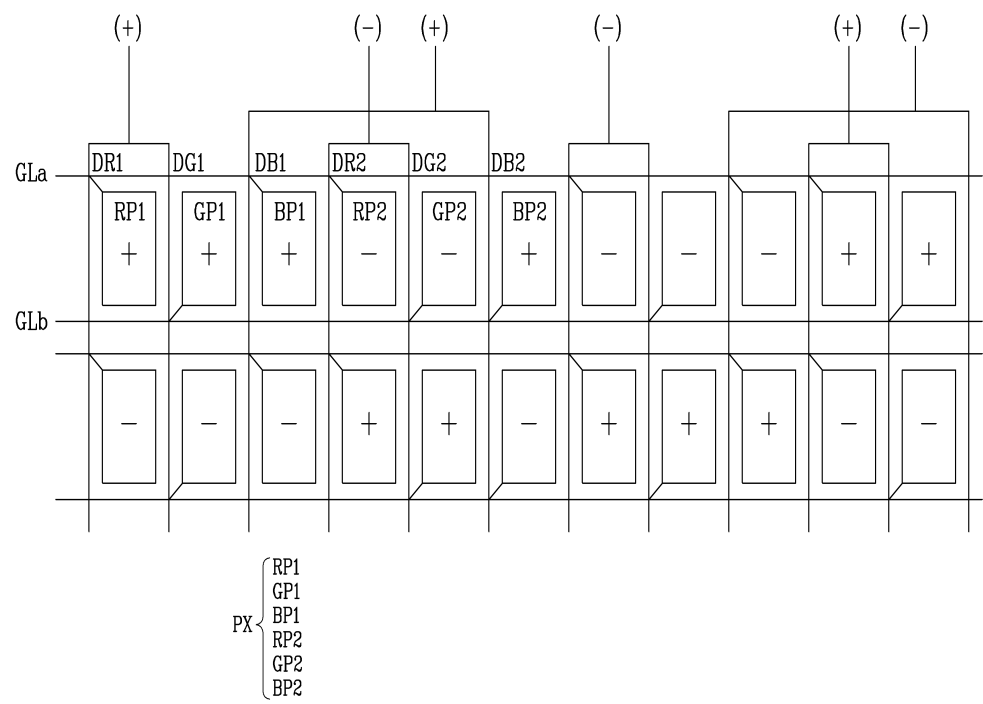
도면3b



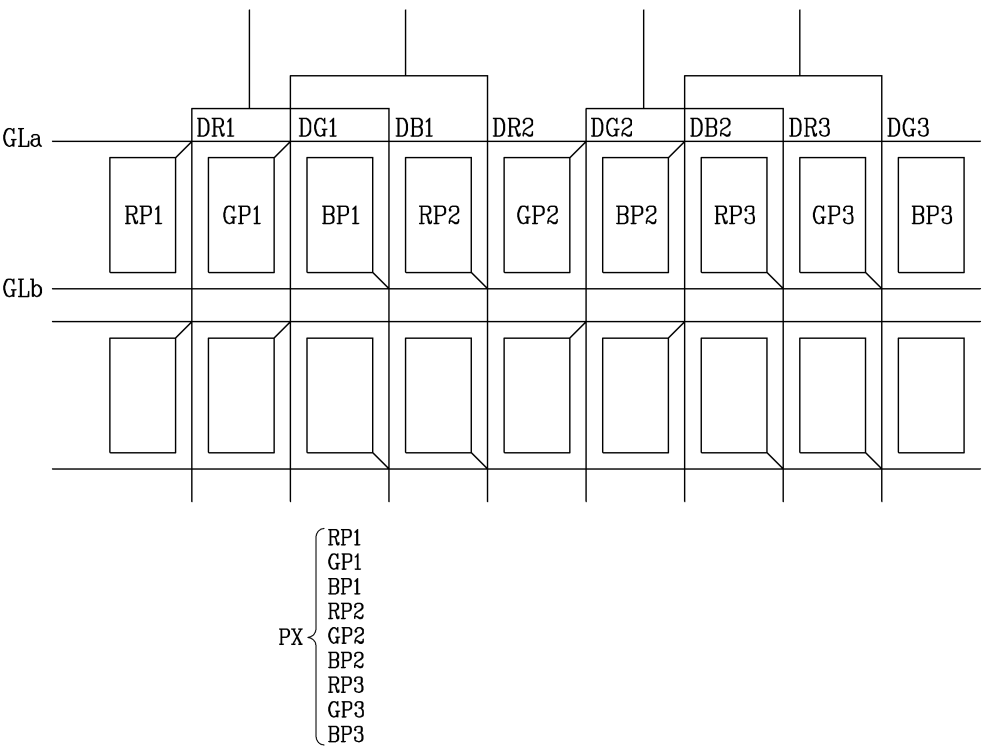
도면4



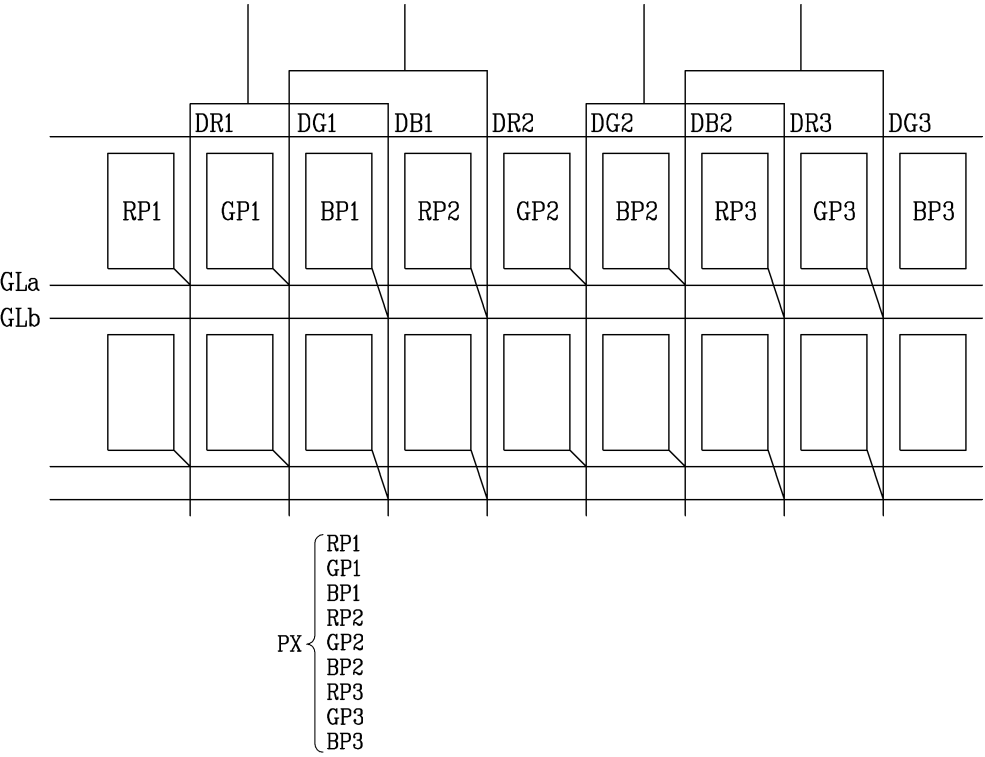
도면5



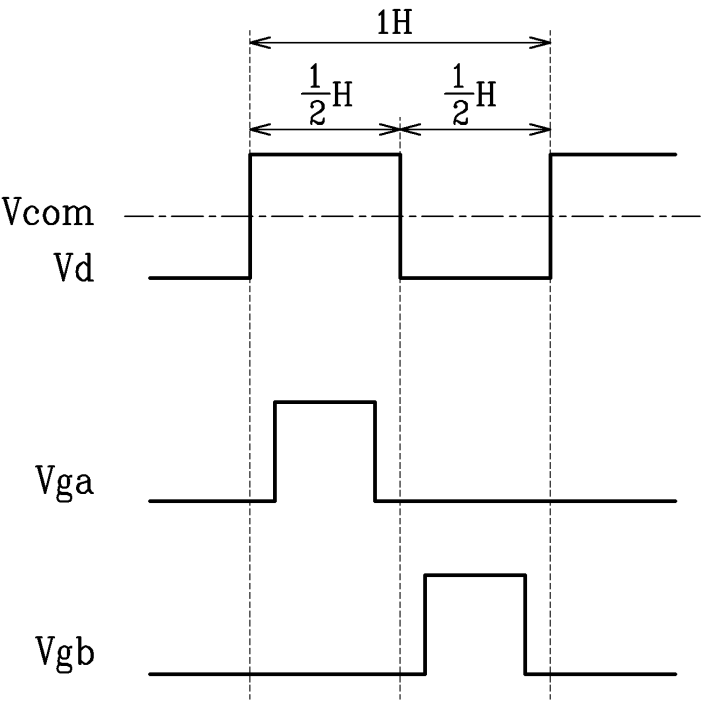
도면6



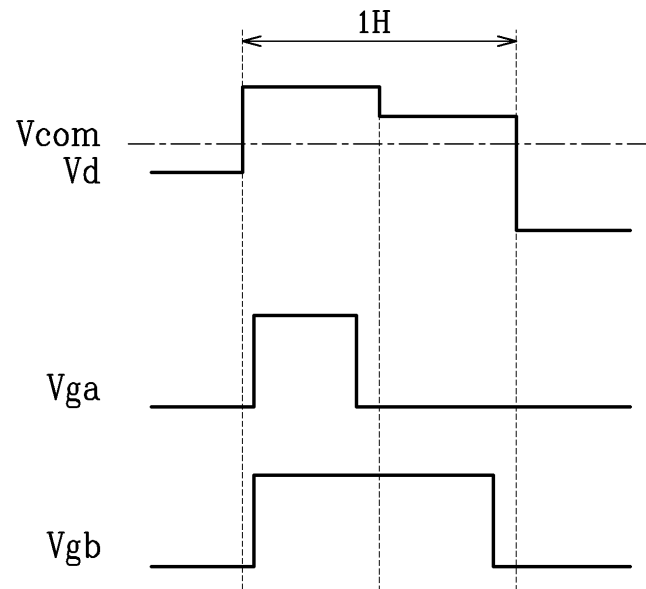
도면7



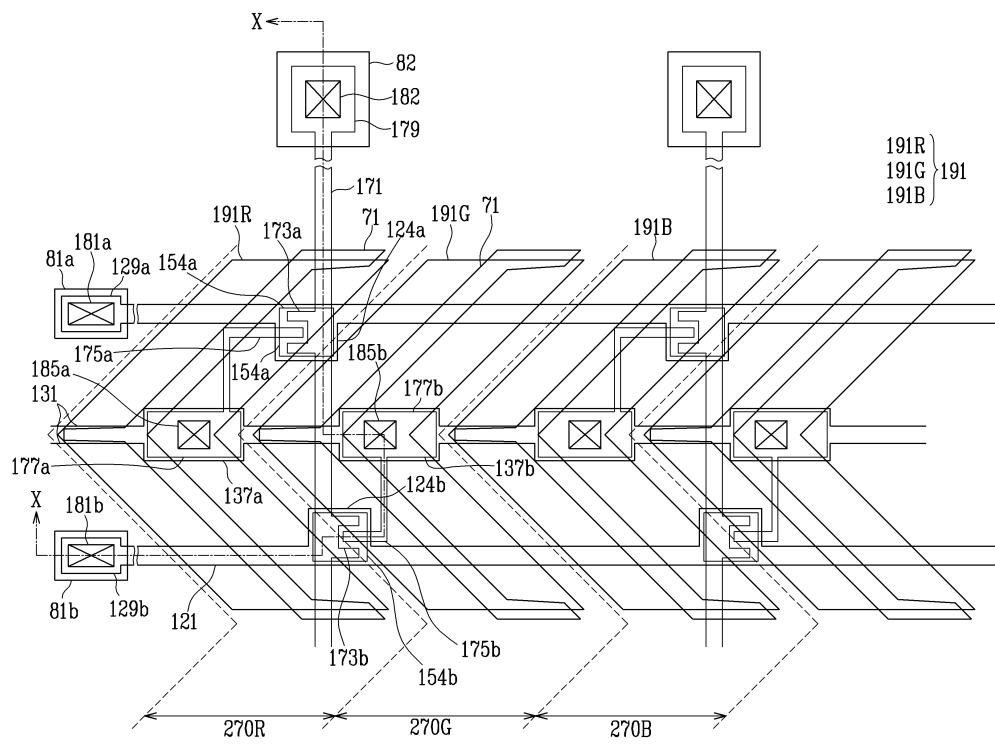
도면8a



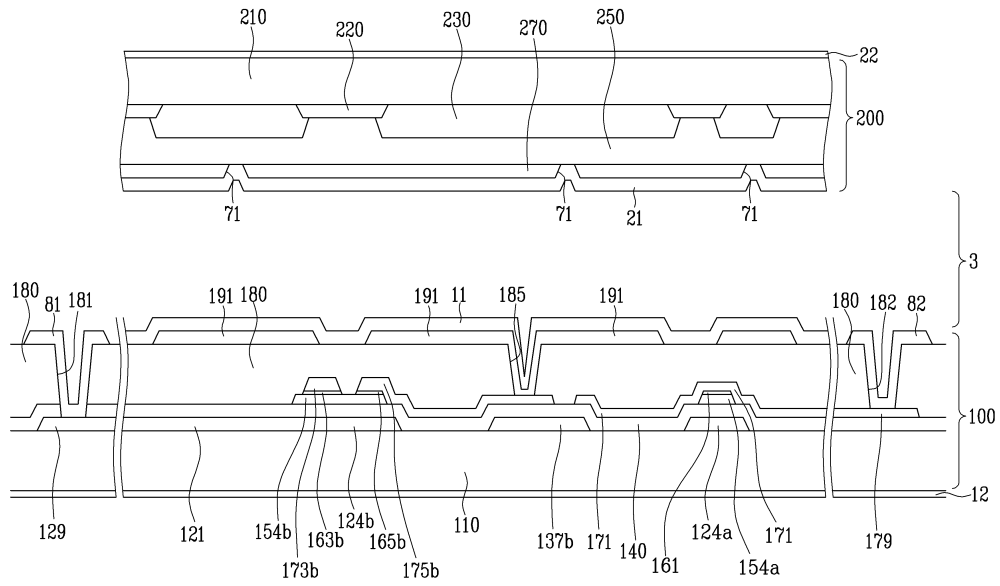
도면 8b



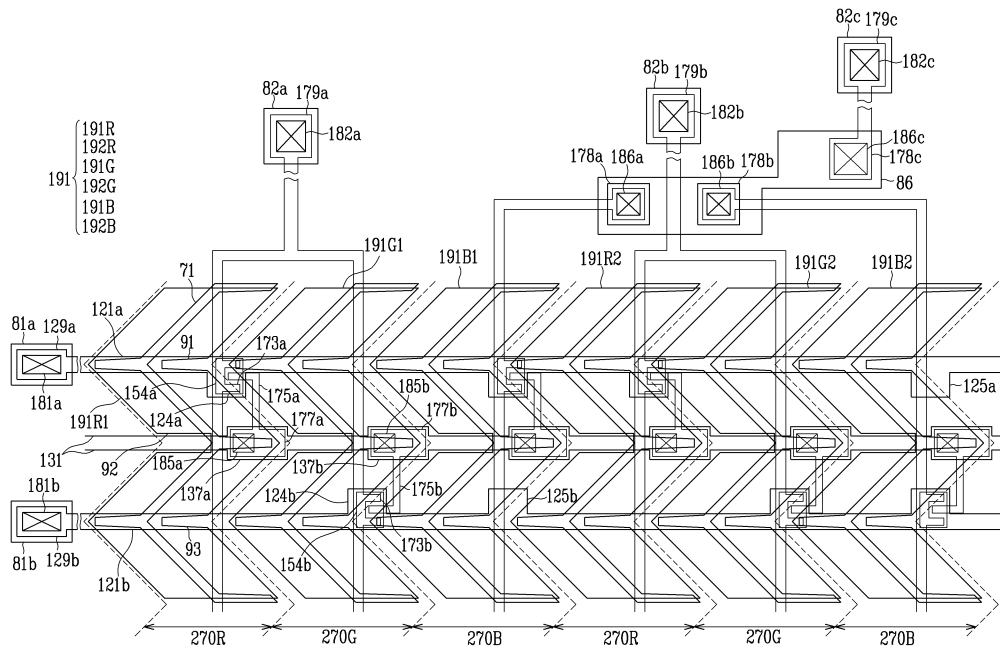
도면9



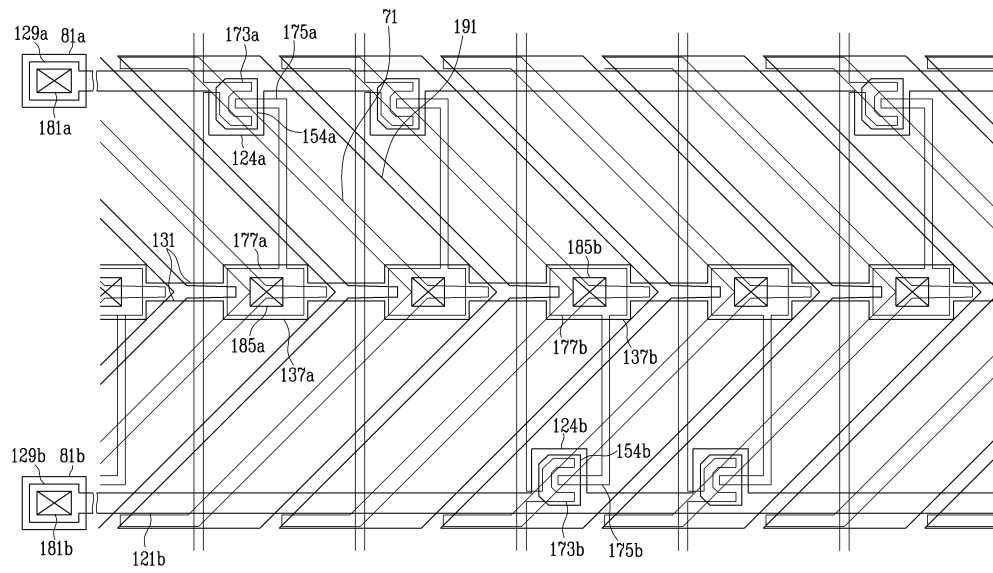
도면10



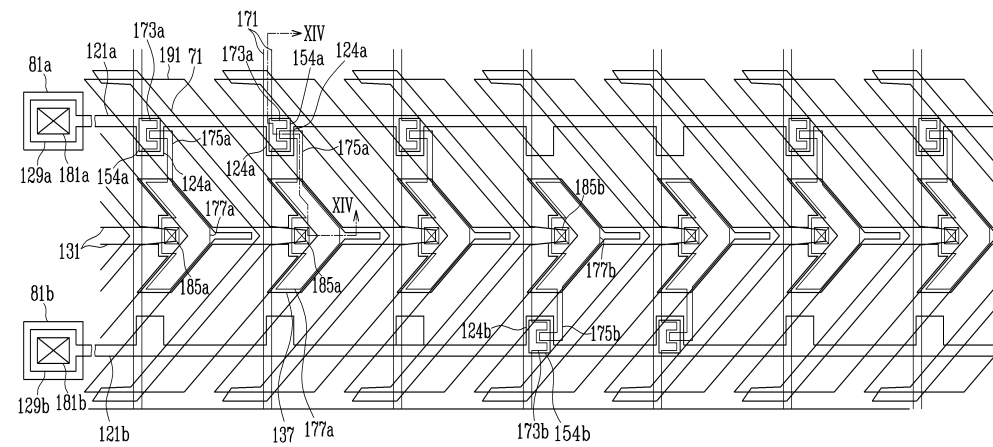
도면11



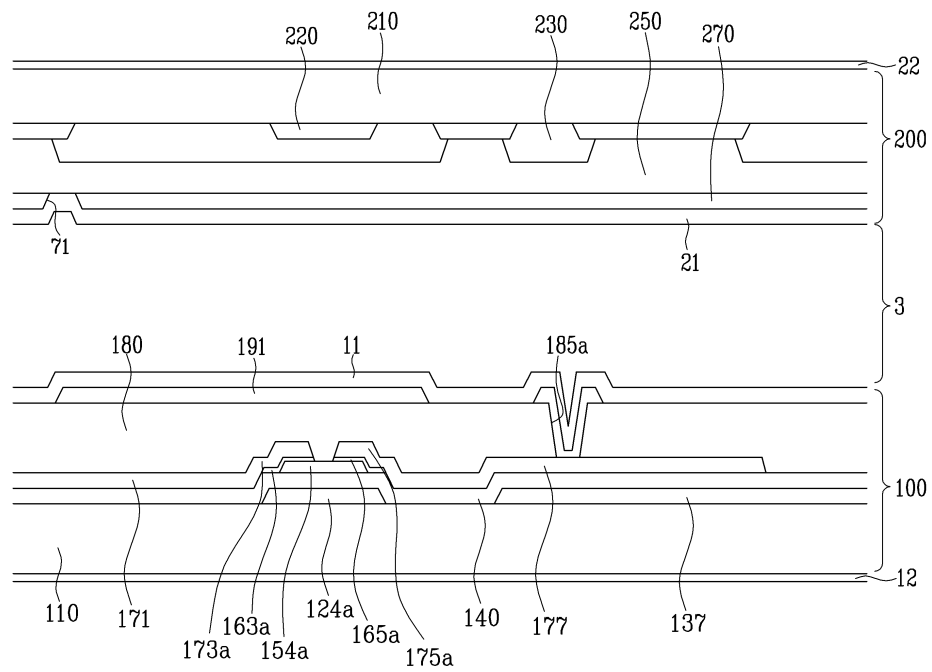
도면12



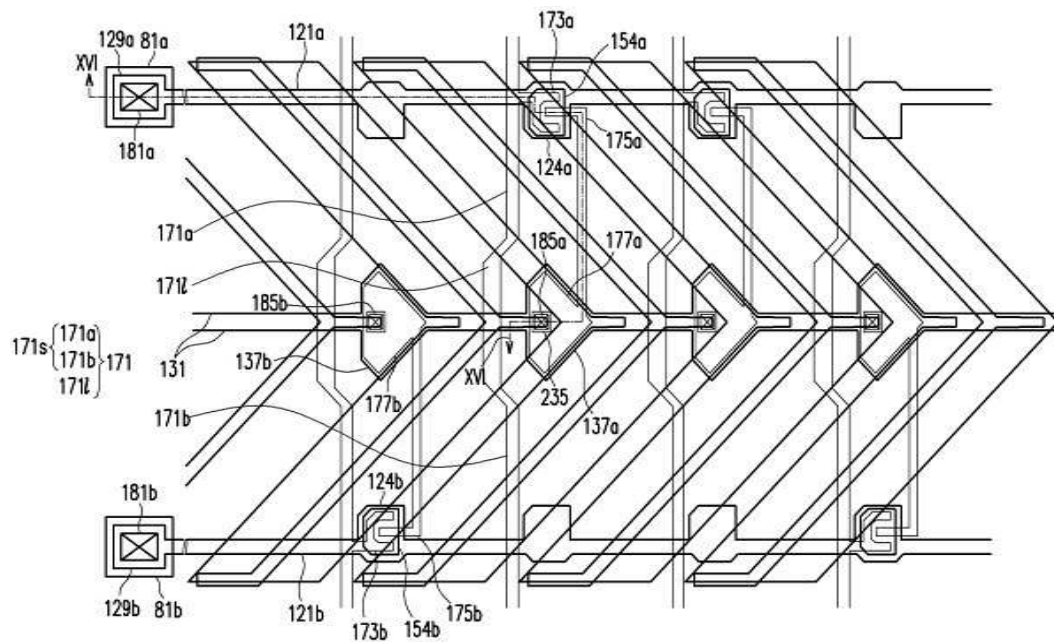
도면13



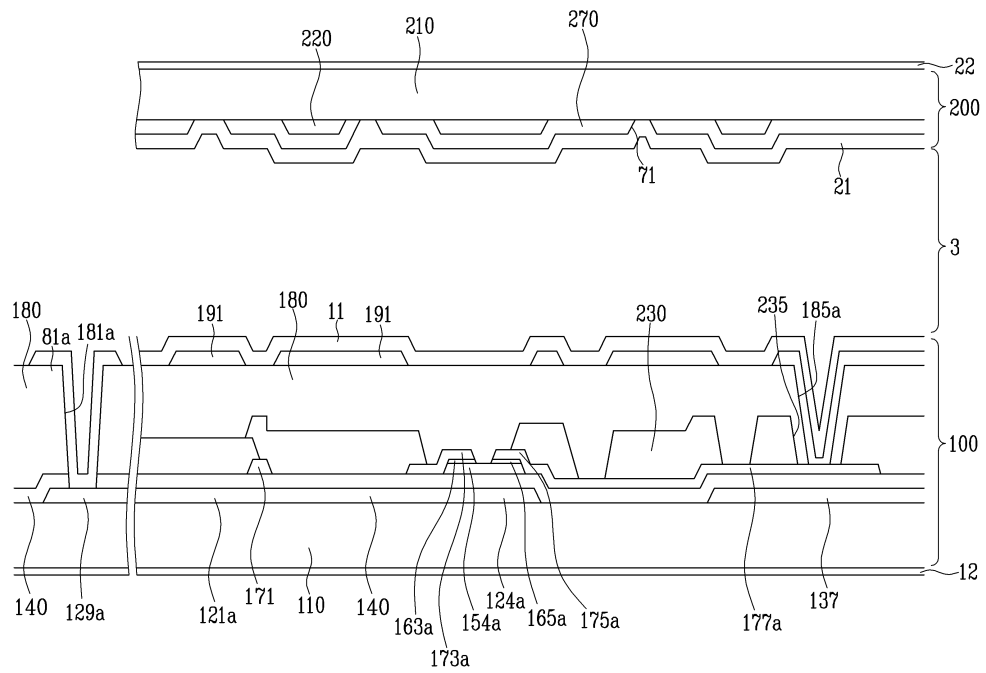
도면14



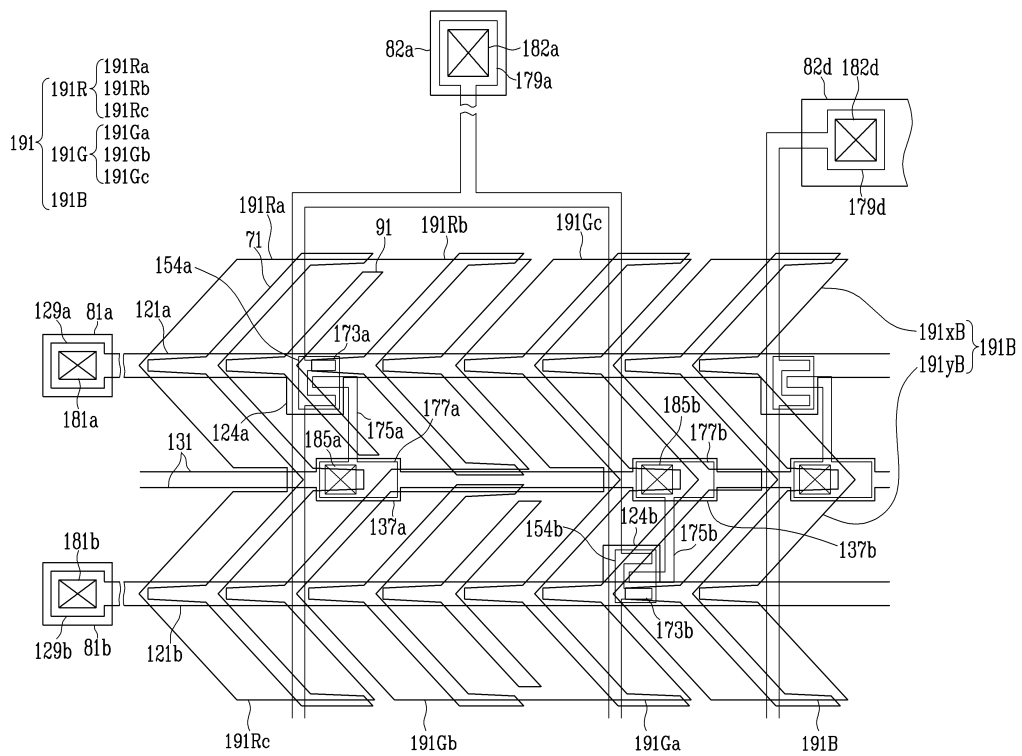
도면15



도면16



도면17



도면18

