(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0046125
(43) 공개일자 2011년05월04일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0102979
(22) 출원일자 2009년10월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자
조선아
부산광역시 금정구 장전1동 111-12번지 21통 7반
송장근
서울 서초구 서초4동 롯데캐슬클래식아파트 114동 1003호
김현욱
충남 아산시 탕정면 명암리 200번지 삼성전자(주) LCD사업부 개발1팀 액정기술1그룹
(74) 대리인
팬코리아특허법인

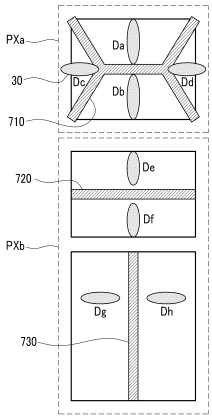
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요 약

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 기판 위에 배치되어 있는 복수의 신호선, 상기 복수의 신호선에 연결되어 있으며, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주보는 공통 전극, 그리고 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 제1 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 충전되는 전압은 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 충전되는 전압보다 높고, 상기 액정층은 상기 제1 부화소 전극이 차지하는 영역에서 제1 방향 도메인과 제2 방향 도메인으로 분할되고, 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역에서 제3 방향 도메인과 제4 방향 도메인으로 분할되고, 상기 제1 부화소 전극이 차지하는 영역 중 상기 제1 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적은 상기 제2 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적의 2배 보다 크고, 10배 보다 작을 수 있고, 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 상기 제3 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적은 상기 제4 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적의 0.5배 보다 크고, 4배 보다 작을 수 있다.

대 표 도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

기판 위에 배치되어 있는 복수의 신호선,

상기 복수의 신호선에 연결되어 있으며, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극,

상기 화소 전극과 마주보는 공통 전극, 그리고

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고,

상기 액정층은 상기 제1 부화소 전극이 차지하는 영역에서 제1 방향 도메인과 제2 방향 도메인으로 분할되고, 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역에서 제3 방향 도메인과 제4 방향 도메인으로 분할되고,

상기 제1 부화소 전극이 차지하는 영역 중 상기 제1 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적은 상기 제2 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적의 2배 보다 크고, 10배 보다 작은

액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 방향 도메인은 상하 도메인이고, 상기 제2 방향 도메인은 좌우 도메인인 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 상기 제3 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적은 상기 제4 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적의 0.5배 보다 크고, 4배 보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 상기 제3 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적은 상기 제4 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적의 0.5배 보다 크고, 4배 보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제3 방향 도메인은 상하 도메인이고, 상기 제4 방향 도메인은 좌우 도메인인 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 충전되는 전압은 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 충전되는 전압보다 높은 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 액정 표시 장치는 감압 축전기를 더 포함하고, 상기 감압 축전기의 한 단자는 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자의 출력 단자에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 서로 분리되어 있으며,

상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 상기 스위칭 소자와 상기 감압 축전기는 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제6항에서,

상기 액정 표시 장치는 승압 축전기를 더 포함하고, 상기 승압 축전기의 한 단자는 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자의 출력 단자에 연결되어 있고, 상기 감압 축전기의 나머지 한 단자는 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 서로 분리되어 있으며,

상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 상기 스위칭 소자는 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 공통 전극은 도메인 분할 수단을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 공통 전극의 상기 도메인 분할 수단은

상기 제1 부화소 전극에 대응하는 제1 도메인 분할 수단, 그리고

상기 제2 부화소 전극에 대응하는 제2 도메인 분할 수단을 포함하고,

상기 제1 도메인 분할 수단은 상기 제1 부화소 전극을 상하로 구분하는 제1 줄기부와 상기 제1 줄기부로부터 뻗어 나온 가지부를 포함하고,

상기 제1 가지부는 상기 줄기부와 약 45° 를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제2 부화소 전극은 제3 도메인 분할 수단을 포함하고,

상기 제2 도메인 분할 수단은 상기 제3 도메인 분할 수단을 기준으로 상기 제2 부화소 전극의 상부와 하부에 대응하는 제1 부분과 제2 부분을 포함하고,

상기 제2 도메인 분할 수단의 제1 부분은 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 일부를 상하로 구분하는 제2 줄기부를 포함하고, 상기 제2 도메인 분할 수단의 제2 부분은 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 일부를 좌우로 구분하는 제3 줄기부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극의 가장자리를 따라 확장되어 있는 유지 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 15

기판 위에 배치되어 있는 복수의 신호선,

상기 복수의 신호선에 연결되어 있으며, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극,

상기 화소 전극과 마주보는 공통 전극, 그리고

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고,

상기 액정층은 상기 제1 부화소 전극이 차지하는 영역에서 제1 방향 도메인과 제2 방향 도메인으로 분할되고, 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역에서 제3 방향 도메인과 제4 방향 도메인으로 분할되고,

상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 상기 제3 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적은 상기 제4 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적의 0.5배 보다 크고, 4배 보다 작은

액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제3 방향 도메인은 상하 도메인이고, 상기 제4 방향 도메인은 좌우 도메인인 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 제1 방향 도메인은 상하 도메인이고, 상기 제2 방향 도메인은 좌우 도메인인 액정 표시 장치.

청구항 18

제15항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 충전되는 전압은 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이

에 충전되는 전압보다 높은 액정 표시 장치.

청구항 19

제15항에서,

상기 공통 전극은 도메인 분할 수단을 가지고,

상기 공통 전극의 상기 도메인 분할 수단은

상기 제1 부화소 전극에 대응하는 제1 도메인 분할 수단, 그리고

상기 제2 부화소 전극에 대응하는 제2 도메인 분할 수단을 포함하고,

상기 제1 도메인 분할 수단은 상기 제1 부화소 전극을 상하로 구분하는 제1 줄기부와 상기 제1 줄기부로부터 뻗어 나온 가지부를 포함하고,

상기 가지부는 상기 제1 줄기부와 약 45° 를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 제2 부화소 전극은 제3 도메인 분할 수단을 포함하고,

상기 제2 도메인 분할 수단은 상기 제3 도메인 분할 수단을 기준으로 상기 제2 부화소 전극의 상부와 하부에 대응하는 제1 부분과 제2 부분을 포함하고,

상기 제2 도메인 분할 수단의 제1 부분은 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 일부를 상하로 구분하는 제2 줄기부를 포함하고, 상기 제2 도메인 분할 수단의 제2 부분은 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 일부를 좌우로 구분하는 제3 줄기부를 포함하는 액정 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 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] 수직 배향 방식의 액정 표시 장치에서 넓은 기준 시야각을 구현하기 위한 구체적인 방법으로는 전기장 생성 전극에 절개부를 형성하는 방법과 전기장 생성 전극 위 또는 아래에 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 절개부와 돌기는 액정 분자가 기울어지는 방향(tilt direction)을 결정하므로, 이들을 적절하게 배치하여 액정 분자의 경

사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 기준 시야각을 넓힐 수 있다.

[0006] 또한 수직 배향 모드의 액정 표시 장치는 전면 시인성에 비하여 측면 시인성이 떨어진다. 이러한 방식의 액정 표시 장치의 경우에는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하기 위하여, 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 부화소의 전압을 달리 인가함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 수직 배향 모드의 액정 표시 장치의 측면 시인성을 높이는 것이다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 기판 위에 배치되어 있는 복수의 신호선, 상기 복수의 신호선에 연결되어 있으며, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주보는 공통 전극, 그리고 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층은 상기 제1 부화소 전극이 차지하는 영역에서 제1 방향 도메인과 제2 방향 도메인으로 분할되고, 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역에서 제3 방향 도메인과 제4 방향 도메인으로 분할되고, 상기 제1 부화소 전극이 차지하는 영역 중 상기 제1 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적은 상기 제2 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적의 2배 보다 크고, 10배 보다 작을 수 있다.

[0009] 상기 제1 방향 도메인은 상하 도메인이고, 상기 제2 방향 도메인은 좌우 도메인일 수 있다.

[0010] 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 상기 제3 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적은 상기 제4 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적의 0.5배 보다 크고, 4배 보다 작을 수 있다.

[0011] 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 상기 제3 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적은 상기 제4 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적의 0.5배 보다 크고, 4배 보다 작을 수 있다.

[0012] 상기 제3 방향 도메인은 상하 도메인이고, 상기 제4 방향 도메인은 좌우 도메인일 수 있다.

[0013] 상기 액정 표시 장치는 감압 축전기를 더 포함하고, 상기 감압 축전기의 한 단자는 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자의 출력 단자에 연결될 수 있다.

[0014] 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 서로 분리되어 있으며, 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 상기 스위칭 소자와 상기 감압 축전기는 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 배치될 수 있다.

[0015] 상기 액정 표시 장치는 승압 축전기를 더 포함하고, 상기 승압 축전기의 한 단자는 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자의 출력 단자에 연결되어 있고, 상기 감압 축전기의 나머지 한 단자는 상기 제1 부화소 전극에 연결될 수 있다.

[0016] 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극은 서로 분리되어 있으며, 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 상기 스위칭 소자는 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 배치될 수 있다.

[0017] 상기 공통 전극은 도메인 분할 수단을 가질 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 기판 위에 배치되어 있는 복수의 신호선, 상기 복수의 신호선에 연결되어 있으며, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주보는 공통 전극, 그리고 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 배치되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층은 상기 제1 부화소 전극이 차지하는 영역에서 제1 방향 도메인과 제2 방향 도메인으로 분할되고, 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역에서 제3 방향 도메인과 제4 방향 도메인으로 분할되고, 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 상기 제3 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적은 상기 제4 방향 도메인이 차지하는 영역의 면적의 0.5배 보다 크고, 4배 보다 작을 수 있다.

[0019] 상기 제3 방향 도메인은 상하 도메인이고, 상기 제4 방향 도메인은 좌우 도메인일 수 있다.

[0020] 상기 제1 방향 도메인은 상하 도메인이고, 상기 제2 방향 도메인은 좌우 도메인일 수 있다.

[0021] 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극의 가장자리를 따라 확장되어 있는 유지 전극을 더 포함할 수 있

다.

[0022] 상기 제1 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 충전되는 전압은 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 충전되는 전압보다 높을 수 있다.

[0023] 상기 공통 전극은 도메인 분할 수단을 가지고, 상기 공통 전극의 상기 도메인 분할 수단은 상기 제1 부화소 전극에 대응하는 제1 도메인 분할 수단, 그리고 상기 제2 부화소 전극에 대응하는 제2 도메인 분할 수단을 포함하고, 상기 제1 도메인 분할 수단은 상기 제1 부화소 전극을 상하로 구분하는 제1 줄기부와 상기 제1 줄기부로부터 뻗어 나온 가지부를 포함하고, 상기 가지부는 상기 제1 줄기부와 약 45° 를 이룰 수 있다.

[0024] 상기 제2 부화소 전극은 제3 도메인 분할 수단을 포함하고, 상기 제2 도메인 분할 수단은 상기 제3 도메인 분할 수단을 기준으로 상기 제2 부화소 전극의 상부와 하부에 대응하는 제1 부분과 제2 부분을 포함하고, 상기 제2 도메인 분할 수단의 제1 부분은 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 일부를 상하로 구분하는 제2 줄기부를 포함하고, 상기 제2 도메인 분할 수단의 제2 부분은 상기 제2 부화소 전극이 차지하는 영역 중 일부를 좌우로 구분하는 제3 줄기부를 포함할 수 있다.

효 과

[0025] 이와 같이 하면, 수직 배향 액정 표시 장치에서 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 이제 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1을 참고하여 간략하게 설명한다.

[0029] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 형태를 간략하게 도시한 배치도이다.

[0030] 도 1a를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소는 제1 부화소(PXa)와 제2 부화소(PXb)를 포함한다. 제1 부화소(PXa)에 충전되는 전압의 크기는 제2 부화소(PXb)에 충전되는 전압의 크기보다 클 수 있다.

[0031] 제1 부화소(PXa)는 제1 도메인 분할 수단(710)을 포함하고, 제2 부화소(PXb)는 제2 도메인 분할 수단(720) 및 제3 도메인 분할 수단(730)을 포함한다.

[0032] 도시한 실시예에서, 제1 도메인 분할 수단(710)은 제1 부화소(PXa)를 제1 도메인(Da)과 제2 도메인(Db)으로 구분하는 가로 줄기부와, 가로 줄기부로부터 뻗어 있는 가지부를 포함하고, 가지부는 가로 줄기부와 약 45° 를 이룰 수 있다. 제1 부화소(PXa)는 제1 도메인 분할 수단(710)의 가지부에 의해 제3 도메인(Dc)과 제4 도메인(Dd)으로 구분된다.

[0033] 제2 부화소(PXb)의 제2 도메인 분할 수단(720) 및 제3 도메인 분할 수단(730)은 각기 제2 부화소(PXb)의 상부 또는 하부에 배치되어 있다. 제2 도메인 분할 수단(720)은 제2 부화소(PXb)의 일부를 제5 도메인(De)과 제6 도메인(Df)으로 구분하는 가로 줄기부를 포함하고, 제3 도메인 분할 수단(730)은 제2 부화소(PXb)의 일부를 제7 도메인(Dg)과 제8 도메인(Dh)으로 구분하는 세로 줄기부를 포함한다.

[0034] 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때 수직 배향되어 있던 액정 분자에 전기장이 가해지면 제1 도메인 분할 수단(710), 제2 도메인 분할 수단(720) 및 제3 도메인 분할 수단(730)에 의해 복수의 방향으로 기울어지게 된다. 액정 분자들이 기울어지는 방향에 따라 제1 부화소(PXa)와 제2 부화소(PXb)는 복수의 도메인으로 분할된다. 도면에서, 액정층에 가해진 전기장에 의해 액정 분자가 기울어지는 방향을 개념적으로 나타내는 액정 방향 표시자(30)를 도시하였다.

[0035] 제1 부화소(PXa)는 제1 도메인 분할 수단(710)에 의해 제1 도메인(Da), 제2 도메인(Db), 제3 도메인(Dc) 및 제4 도메인(Dd)으로 분할된다.

[0036] 이때, 제1 도메인(Da)과 제2 도메인(Db)이 차지하는 영역의 면적(D1)은 제3 도메인(Dc) 및 제4 도메인(Dd)이 차지하는 영역의 면적(D2)에 비해 2배 이상 크고, 10배 보다 작을 수 있다. 즉, 2<D1/D2<10을 만족할 수 있다.

[0037] 예를 들어, 제1 도메인(Da)과 제2 도메인(Db)은 상하 도메인일 수 있고, 제3 도메인(Dc)과 제4 도메인(Dd)은 좌우 도메인일 수 있다.

[0038] 제2 부화소(PXb)는 제2 도메인 분할 수단(720)에 의해, 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)으로 분할되고, 제3 도메인 분할 수단(730)에 의해, 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)으로 분할된다.

[0039] 이때, 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)이 차지하는 영역의 면적(D3)은 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)이 차지하는 영역의 면적(D4)에 비해 0.5배 초과 4배 미만일 수 있다. 즉, 0.5<D3/D4<4를 만족할 수 있다.

[0040] 예를 들어, 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)은 상하 도메인일 수 있고, 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)은 좌우 도메인일 수 있다.

[0041] 도 1b를 참고하면, 도 1b에 도시한 실시예의 액정 표시 장치의 화소의 구조는 도 1a에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 구조와 거의 같다.

[0042] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소는 제1 부화소(PXa)와 제2 부화소(PXb)를 포함하고, 제1 부화소(PXa)에 충전되는 전압의 크기는 제2 부화소(PXb)에 충전되는 전압의 크기보다 클 수 있다.

[0043] 제1 부화소(PXa)는 제1 도메인 분할 수단(710)에 의해 제1 도메인(Da), 제2 도메인(Db), 제3 도메인(Dc) 및 제4 도메인(Dd)으로 분할되고, 제1 도메인(Da)과 제2 도메인(Db)이 차지하는 영역의 면적(D1)은 제3 도메인(Dc) 및 제4 도메인(Dd)이 차지하는 영역의 면적(D2)에 비해 2배 이상 크고, 10배 보다 작을 수 있다. 즉, 2<D1/D2<10을 만족할 수 있다. 예를 들어, 제1 도메인(Da)과 제2 도메인(Db)은 상하 도메인일 수 있고, 제3 도메인(Dc)과 제4 도메인(Dd)은 좌우 도메인일 수 있다.

[0044] 그러나, 도 1a에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와는 달리, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 제2 부화소(PXb)는 제2 도메인 분할 수단(720)에 의해 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)으로 분할되고, 제3 도메인 분할 수단(730)에 의해, 제5 도메인(De), 제6 도메인(Df), 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)으로 분할된다. 이때, 앞선 실시예와 마찬가지로, 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)이 차지하는 영역의 면적(D3)은 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)이 차지하는 영역의 면적(D4)에 비해 0.5배 초과 4배 미만일 수 있다. 즉, 0.5<D3/D4<4를 만족할 수 있다. 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)은 상하 도메인일 수 있고, 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)은 좌우 도메인일 수 있다.

[0045] 도 1c를 참고하면, 도 1c에 도시한 실시예의 액정 표시 장치의 화소의 구조는 도 1a에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 구조와 거의 유사하다.

[0046] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소는 제1 부화소(PXa)와 제2 부화소(PXb)를 포함하고, 제1 부화소(PXa)에 충전되는 전압의 크기는 제2 부화소(PXb)에 충전되는 전압의 크기보다 클 수 있다.

[0047] 제1 부화소(PXa)는 제1 도메인 분할 수단(710)에 의해 제1 도메인(Da), 제2 도메인(Db), 제3 도메인(Dc) 및 제4 도메인(Dd)으로 분할되고, 제1 도메인(Da)과 제2 도메인(Db)이 차지하는 영역의 면적(D1)은 제3 도메인(Dc) 및 제4 도메인(Dd)이 차지하는 영역의 면적(D2)에 비해 2배 이상 크고, 10배 보다 작을 수 있다. 즉, 2<D1/D2<10을 만족할 수 있다. 예를 들어, 제1 도메인(Da)과 제2 도메인(Db)은 상하 도메인일 수 있고, 제3 도메인(Dc)과 제4 도메인(Dd)은 좌우 도메인일 수 있다.

[0048] 그러나, 도 1a에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와는 달리, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 제2 부화소(PXb)는 제2 도메인 분할 수단(720)에 의해 제5 도메인(De), 제6 도메인(Df), 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)으로 분할되고, 제3 도메인 분할 수단(730)에 의해, 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)으로 분할된다. 이때, 앞선 실시예와 마찬가지로, 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)이 차지하는 영역의 면적(D3)은 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)이 차지하는 영역의 면적(D4)에 비해 0.5배 초과 4배 미만일 수 있다. 즉, 0.5<D3/D4<4를 만족할 수 있다. 예를 들어, 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)은 상하 도메인일 수 있고, 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)은 좌우 도메인일 수 있다.

[0049] 도 1d를 참고하면, 도 1d에 도시한 실시예의 액정 표시 장치의 화소의 구조는 도 1a에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 구조와 거의 유사하다.

[0050] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소는 제1 부화소(PXa)와 제2 부화소(PXb)를 포함하고, 제1 부화소(PXa)에

충전되는 전압의 크기는 제2 부화소(PXb)에 충전되는 전압의 크기보다 클 수 있다.

[0051] 그러나, 도 1a에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와는 달리, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 제1 부화소(PXa)는 제2 부화소(PXa) 사이에 배치되어 있다.

[0052] 제1 부화소(PXa)는 제1 도메인 분할 수단(710)에 의해 제1 도메인(Da), 제2 도메인(Db), 제3 도메인(Dc) 및 제4 도메인(Dd)으로 분할되고, 제1 도메인(Da)과 제2 도메인(Db)이 차지하는 영역의 면적(D1)은 제3 도메인(Dc) 및 제4 도메인(Dd)이 차지하는 영역의 면적(D2)에 비해 2배 이상 크고, 10배 보다 작을 수 있다. 즉, 2<D1/D2<10을 만족할 수 있다. 예를 들어, 제1 도메인(Da)과 제2 도메인(Db)은 상하 도메인일 수 있고, 제3 도메인(Dc)과 제4 도메인(Dd)은 좌우 도메인일 수 있다.

[0053] 제2 부화소(PXb)는 제2 도메인 분할 수단(720)에 의해 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)으로 분할되고, 제3 도메인 분할 수단(730)에 의해, 제5 도메인(De), 제6 도메인(Df), 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)으로 분할된다. 이때, 앞선 실시예와 마찬가지로, 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)이 차지하는 영역의 면적(D3)은 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)이 차지하는 영역의 면적(D4)에 비해 0.5배 초과 4배 미만일 수 있다. 즉, 0.5<D3/D4<4를 만족할 수 있다. 예를 들어, 제5 도메인(De) 및 제6 도메인(Df)은 상하 도메인일 수 있고, 제7 도메인(Dg) 및 제8 도메인(Dh)은 좌우 도메인일 수 있다.

[0054] 그러면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 2 내지 도 6을 참고하여, 구체적으로 설명한다. 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 두 부화소에 대한 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 4 및 도 5는 도 3에 도시한 액정 표시 장치를 IV-IV선 및 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0055] 도 2에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다. 액정 표시 장치는 복수의 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다.

[0056] 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소를 포함하며, 각 부화소는 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clca, Clcb)를 포함한다. 두 부화소는 게이트선(GLa, GLb), 데이터선(DL) 및 액정 축전기(Clca, Clcb)와 연결된 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc)를 포함한다.

[0057] 액정 축전기(Clca, Clcb)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(270) 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. 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.

[0058] 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. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PEa, PEb) 위 또는 아래에 형성되어 있으며, 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터를 구비할 수 있다. 그러나, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상부 표시판(200)의 영역에 색 필터가 형성될 수도 있다.

[0059] 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 중 하나가 생략될 수 있다. 직교 편광자인 경우 전기장이 없는 액정층(3)에 들어온 입사광을 차단한다.

[0060] 이제 도 3 내지 도 5를 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0061] 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(도시하지 않음)를 포함한다.

[0062] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.

[0063] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(110) 위에 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b), 그리고 용량 전압선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b)은 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b), 제3 게이트 전극(124c) 및 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다.

[0064] 용량 전압선(131)은 일정한 용량 전압을 전달하며, 복수의 유지 전극(135a, 135b, 138) 및 위 아래로 면적이 넓은 용량 전극(137)을 포함한다.

[0065] 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 제1 섬형 반도체(154a) 제2 섬형 반도체(154b) 및 제3 섬형 반도체(154c)가 형성되어 있다.

[0066] 제1 섬형 반도체(154a) 제2 섬형 반도체(154b) 및 제3 섬형 반도체(154c) 위에는 저항성 접촉 부재(165a, 163b, 165b, 163c, 165c)가 형성되어 있다.

[0067] 저항성 접촉 부재(165a, 163b, 165b, 163c, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.

[0068] 데이터선(171)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다.

[0069] 제1 내지 제3 드레인 전극(175a, 175b, 175c)은 넓은 한 쪽 끝 부분(177a, 177b, 177c)과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 제3 소스 전극(173c)은 넓은 끝 부분(174c)을 포함한다.

[0070] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 섬형 반도체(154a)와 함께 하나의 제1 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qa)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 반도체(154a)에 형성된다. 유사하게, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 섬형 반도체(154b)와 함께 하나의 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 이루며, 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 반도체(154b)에 형성되고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 섬형 반도체(154c)와 함께 하나의 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 이루며, 채널은 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이의 반도체(154c)에 형성된다.

[0071] 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화규소와 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진다. 그러나 보호막(180)은 유기 절연물로 만들어질 수 있으며 표면이 평탄할 수 있다. 유기 절연물의 경우 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하일 수 있다. 보호막(180)은 또한 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수도 있다.

[0072] 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분(177a), 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분(177b), 그리고 제3 소스 전극(173c)의 넓은 끝 부분(174c)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(185a, 185b, 185c)이 형성되어 있다.

[0073] 보호막(180) 위에는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 ITO 및 IZO 등의 투명 물질로 이루어 질 수 있다. 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수도 있다.

[0074] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 열 방향으로 이웃하며, 대략 사각형 모양이다.

[0075] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 서로 이격되어 있으며, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 간극에는 용량 전압선(131)이 배치되어 있다.

[0076] 제1 부화소 전극(191a)의 제1 가장자리와 제2 가장자리에는 미세 가지부(91a, 91b)가 형성되어 있다. 제1 부화소 전극(191a)의 제1 가장자리는 상부 가장자리일 수 있고, 제1 부화소 전극(191a)의 제2 가장자리는 하부 가장자리일 수 있다.

[0077] 제2 부화소 전극(191b)은 절개부(92)에 의해 제1 부분(191b1)과 그 아래에 배치되어 있는 제2 부분(191b2)으로

나누어질 수 있다. 제1 부분(191b1)과 제2 부분(191b2)은 양쪽의 연결부(95a, 95b)에 의해 서로 연결되어 있다. 제2 부화소 전극(191b)의 제2 부분(191b2)의 제1 가장자리와 제2 가장자리에는 미세 가지부(93a, 93b)가 형성되어 있다. 제2 부화소 전극(191b)의 제1 가장자리는 좌측 가장자리일 수 있고, 제2 부화소 전극(191b)의 제2 가장자리는 우측 가장자리일 수 있다.

[0078] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 접촉 구멍(185a, 185b)을 통하여 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 공통 전압을 인가 받는 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191a, 191b, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)과 공통 전극(270)은 액정 축전기(Clca, Clcb)를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

[0079] 또한 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 용량 전극선(131) 및 유지 전극(135a, 135b, 138)과 중첩하여 액정 축전기(Clca, Clcb)의 전압 유지율을 향상하기 위한 유지 축전기를 형성한다.

[0080] 제1 부화소 전극(191a)은 접촉 구멍(185c)을 통하여 제3 소스 전극(173c)의 넓은 끝 부분(174c)과 연결되어 있다.

[0081] 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 용량 전극(137)과 중첩하여 감압 축전기(Cd)를 형성한다.

[0082] 이제, 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.

[0083] 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.

[0084] 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 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.

[0085] 차광 부재(220)와 색필터(230) 중 적어도 하나는 하부 기판(110) 위에 형성될 수도 있다.

[0086] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 절연물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.

[0087] 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어지며 복수의 도메인 분할 수단(71, 72, 73) 집합이 형성되어 있다.

[0088] 도메인 분할 수단(71, 72, 73)은 하나의 화소 전극(191)과 마주보며, 제1 도메인 분할 수단(71), 제2 도메인 분할 수단(72) 및 제3 도메인 분할 수단(73)을 포함한다. 제1 도메인 분할 수단(71)은 제1 부화소 전극(191a)의 영역을 상하로 이등분하고, 제2 도메인 분할 수단(72)은 제2 부화소 전극(191b)의 제1 부분(191b1)을 상하로 이등분하고, 제3 도메인 분할 수단(73)은 제2 부화소 전극(191b)의 제2 부분(191b2)을 좌우로 이등분한다. 제1 도메인 분할 수단(71), 제2 도메인 분할 수단(73) 및 제3 도메인 분할 수단(73)의 양끝 부분은 점점 확장되어 이등변 삼각형 모양을 이루고, 서로 분리되어 있다. 도메인 부할 수단(71, 72, 73)의 가운데 부분에는 삼각형 모양의 노치(notch)가 형성되어 있다. 이러한 노치는 사각형, 사다리꼴 또는 반원형의 모양을 가질 수도 있으며, 볼록하게 또는 오목하게 이루어질 수 있다. 이러한 노치는 도메인 분할 수단(71, 72, 73)에 의해 분할되는 영역 경계에 위치하는 액정 분자의 배열 방향을 결정해준다. 제1 도메인 분할 수단(71), 제2 도메인 분할 수단(73) 및 제3 도메인 분할 수단(73)은 절개부일 수 있고, 또는 돌기일 수 있다.

[0089] 도메인 분할 수단(71, 72, 73)의 수효 및 방향은 설계 요소에 따라 달라질 수 있고, 모양 및 배치는 변형될 수 있다.

[0090] 표시판(100, 200)의 양쪽 면에는 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.

[0091] 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.

[0092] 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.

[0093] 한편, 화소 전극(191)의 두 부화소 전극(191a, 191b) 사이의 갭(gap), 제2 부화소 전극(191b)에 형성되어 있는 절개부(92), 그리고 공통 전극(270)에 형성되어 있는 도메인 분할 수단(71, 72, 73)은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 화소 전극(191)의 갭 및 절개부(92), 그리고 공통 전극(270)의 도메인 분할 수단(71, 72, 73)에 수직이다.

[0094] 따라서, 액정 분자(31)가 기울어지는 방향은 대략 네 방향이 되며 액정 분자(31)의 기울어지는 방향이 다른 네 개의 도메인이 형성된다. 구체적으로, 제1 부화소 전극(191a)이 배치되어 있는 액정층(3)에는 제1 도메인, 제2 도메인, 제3 도메인 및 제4 도메인의 네 개의 도메인이 형성되고, 제2 부화소 전극(191b)이 배치되어 있는 액정층(3)에는 제5 도메인, 제6 도메인, 제7 도메인 및 제8 도메인이 형성된다. 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)의 양 가장자리에 형성되어 있는 미세 가지부(91a, 91b, 93a, 93b)는 전기장을 왜곡하여 각 부화소 전극(191a, 191b)의 경계부에 배치되어 있는 액정 분자의 기울어지는 방향을 결정하는데 도움을 준다. 미세 가지부(91a, 91b, 93a, 93b)가 뻗은 방향은 각 부화소 전극(191a, 191b)의 액정 분자(31)가 기울어지는 방향과 평행하다.

[0095] 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.

[0096] 이때, 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역 중 제1 도메인과 제2 도메인이 차지하는 영역의 면적(D1)은 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역 중 제3 도메인 및 제4 도메인이 차지하는 영역의 면적(D2)에 비해 2배 이상 크고, 10배 보다 작을 수 있다. 즉, 2<D1/D2<10을 만족할 수 있다. 예를 들어, 제1 도메인과 제2 도메인은 상하 도메인일 수 있고, 제3 도메인과 제4 도메인은 좌우 도메인일 수 있다.

[0097] 이때, 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역 중 제5 도메인 및 제6 도메인이 차지하는 영역의 면적(D3)은 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역 중 제7 도메인 및 제8 도메인이 차지하는 영역의 면적(D4)에 비해 0.5배 초과 4배 미만일 수 있다. 즉, 0.5<D3/D4<4를 만족할 수 있다. 예를 들어, 제5 도메인과 및 제6 도메인은 상하 도메인일 수 있고, 제7 도메인과 제8 도메인은 좌우 도메인일 수 있다.

[0098] 그러면, 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 도 6을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0099] 도 6을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(GLa, GLb) 및 데이터 전압(Vd)을 전달하는 복수의 데이터선(DL) 및 공통 전압(Vcom)을 전달하는 복수의 용량 전극선(capacitor electrode line)(CL)을 포함하는 복수의 신호선 및 신호선에 연결된 화소(PX)를 포함한다. 복수의 게이트선(GLa, GLb)과 복수의 용량 전극선(CL)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 복수의 데이터선(DL)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.

[0100] 한 화소(PX)는 제1, 제2 및 제3 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc), 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb) 및 감압 축전기(Cd)를 포함한다.

[0101] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 각각 제1 게이트선(GLa) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 제2 게이트선(GLb)에 연결되어 있다.

[0102] 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 제1 게이트선(GLa)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(Clca)에 연결되어 있고, 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(Clcb)와 연결되어 있다.

[0103] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 제2 게이트선(GLb)와 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(Clcb)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 감압 축전기(Cd)와 연결되어 있다.

[0104] 감압 축전기(Cd)는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자와 용량 전극선(CL)에 연결되어 있으며, 하부 표시판(100)에 구비된 용량 전극선(CL)과 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 전극이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어 진다.

[0105] 이제부터 특정 화소 행, 예를 들면 i 번째 행에 초점을 맞추어 설명한다.

[0106] i 번째 행의 제1 게이트선(GLa)에 제1 게이트 신호가 인가되며, 제2 게이트선(GLb)에는 제2 게이트 신호가 인가된다. 제1 게이트 신호가 게이트 오프 전압(Voff)에서 게이트 온 전압(Von)으로 바뀌면 이에 연결된 제1 및 제

2 스위칭 소자(Qa, Qb)가 턴 온된다. 이에 따라 데이터선(DL)에 인가된 데이터 전압(Vd)은 턴 온된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여 제1 및 제2 부화소 전극(PEa, PEb)에 인가된다. 이 때 제1 및 제2 부화소 전극(PEa, PEb) 인가된 데이터 전압(Vd)은 서로 동일하다. 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)는 공통 전압과 데이터 전압(Vd)의 차이만큼 동일한 값으로 충전된다.

[0107] 그런 후 제1 게이트 신호는 게이트 온 전압(Von)에서 게이트 오프 전압(Voff)으로 바뀌고, 동시에 제2 게이트 신호가 게이트 오프 전압(Voff)에서 게이트 온 전압(Von)으로 바뀌면, 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 턴 오프되고 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온된다. 그러면 제3 스위칭 소자(Qc)를 통하여 제2 부화소 전극(PEb)으로부터 제3 드레인 전극(175c)으로 전하가 이동한다. 그러면 제2 액정 축전기(Clcb)의 충전 전압은 낮아지고, 감압 축전기(Cd)가 충전된다. 제2 액정 축전기(Clcb)의 충전 전압은 감압 축전기(Cd)의 정전 용량만큼 낮아지므로 제2 액정 축전기(Clcb)의 충전 전압은 제1 액정 축전기(Clca)의 충전 전압보다 낮아진다.

[0108] 이 때, 두 액정 축전기(Clca, Clca)의 충전 전압은 서로 다른 감마 곡선을 나타내며 한 화소 전압의 감마 곡선은 이들을 합성한 곡선이 된다. 정면에서의 합성 감마 곡선은 가장 적합하도록 정해진 정면에서의 기준 감마 곡선과 일치하도록 하고 측면에서의 합성 감마 곡선은 정면에서의 기준 감마 곡선과 가장 가깝게 되도록 한다. 이와 같이 영상 데이터를 변환함으로써 측면 시인성이 향상된다.

[0109] 상대적으로 높은 전압이 충전되는 하이(high) 부화소의 경우, 액정이 수직 배향되는 저계조에서 측면 시인성이 낮아, 저계조 에서의 시인성 특성을 결정하고, 상대적으로 낮은 전압이 충전되는 로우(low) 부화소의 경우, 액정이 수평 배향에 가까워지는 중간 계조 및 고계조에서 측면 시인성이 낮아, 중간 계조 및 고계조에서의 시인성 특성을 결정하게 된다.

[0110] 앞서 설명하였듯이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 상대적으로 높은 전압이 충전되는 하이 부화소인 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역 중 상하 도메인인 제1 도메인과 제2 도메인이 차지하는 영역의 면적(D1)은 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역 중 좌우 도메인인 제3 도메인 및 제4 도메인이 차지하는 영역의 면적(D2)에 비해 2배 이상 크고, 10배 보다 작을 수 있다. 즉, $2<D1/D2<10$을 만족할 수 있다.

[0111] 또한, 상대적으로 낮은 전압이 충전되는 로우 부화소인 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역 중 상하 도메인인 제5 도메인 및 제6 도메인이 차지하는 영역의 면적(D3)은 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역 중 좌우 도메인인 제7 도메인 및 제8 도메인이 차지하는 영역의 면적(D4)에 비해 0.5배 초과 4배 미만일 수 있다. 즉, $0.5<D3/D4<4$를 만족할 수 있다.

[0112] 이와 같이, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 좌우 도메인과 상하 도메인에 따른 면적 비를 조절함으로써, 화면의 색 재현성을 낮추지 않으면서, 전계조에 걸쳐 측면 시인성을 높일 수 있다.

[0113] 다음으로, 도 7을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 7은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0114] 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 3 내지 도 5에 도시한 앞선 실시예에 따른 액정 표시 장치와 거의 유사하다. 같은 구성 요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0115] 그러나, 앞선 실시예에 따른 액정 표시 장치와는 달리, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극(270)에 형성되어 있는 제1 도메인 분할 수단(71)의 형태가 다르다. 본 실시예에 따른 공통 전극(270)의 제1 도메인 분할 수단(71)은 양쪽 끝 단에서 양쪽으로 분리되어 형성되어 있는 가지부를 가진다. 가지부에 의해 양쪽의 데이터선(171)과 제1 도메인 분할 수단(71) 사이의 좌우 도메인의 면적이 조절 가능해진다.

[0116] 도 3 내지 도 5에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 많은 특징들은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 적용가능하다.

[0117] 다음으로, 도 8 및 도 9를 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 8은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 9는 도 8의 액정 표시 장치를 IX-IX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0118] 도 8 및 도 9를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 층상 구조는 도 3 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치와 거의 유사하다.

[0119] 하부 표시판(100)에 대하여 설명하면, 절연 기판(110) 위에 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b) 그리고 유지 전극(135a, 135b)을 포함하는 유지 전극선(131a, 131b)이 형성되어 있고, 게이트선(121a, 121b) 및 유지

전극선(131a, 131b) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막 위에는 섬형 반도체(154a, 154b, 154c) 및 저항성 접촉 부재(163b, 163c, 165b, 165c)가 형성되어 있고, 저항성 접촉 부재(163b, 163c, 165b, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)를 포함하는 데이터선(171), 넓은 끝 부분(177a)을 포함하는 제1 드레인 전극(175a) 및 넓은 확장부(177b)를 포함하는 제2 드레인 전극(175b), 제2 드레인 전극(175b)에 연결되어 있는 제3 소스 전극(173c), 그리고 넓은 끝 부분(177c)을 포함하는 제3 드레인 전극(175c)이 형성되어 있다. 그 위에는 접촉 구멍(185a, 185b, 185c)을 가지는 보호막(180)이 형성되어 있고, 보호막(180) 위에는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다.

[0120] 그러나, 도 3 내지 도 5에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와는 달리, 제1 게이트선(121a)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b), 그리고 용량 전극(127)을 포함하고, 감압 축전기(Cd)는 제1 게이트선(121a)에 형성되어 있는 용량 전극(127)이 게이트 절연막(140)을 사이에 두고, 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)과 중첩하여 이루어진다. 이에 의해 감압 축전기(Cd)를 형성하기 위한 용량 전극선을 추가로 형성하지 않을 수 있고, 이에 의해 액정 표시 장치의 개구율이 증가할 수 있다.

[0121] 또한, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이에 두 게이트선(121a, 121b) 및 박막 트랜지스터를 모두 위치하게 함으로써, 드레인 전극이 차지하는 영역의 면적을 줄일 수 있어 액정 표시 장치의 개구율이 증가할 수 있다.

[0122] 또한, 화소 영역의 상부 및 하부에 유지 전극선(131a, 131b)을 형성함으로써, 큰 유지 용량을 유지할 수 있으며, 동시에 화소 영역의 상부 및 하부의 빛샘을 방지할 수 있다.

[0123] 도 3 내지 도 5에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 많은 특징들은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 적용가능하다.

[0124] 다음으로, 도 10 내지 도 12를 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 10은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 11은 도 10에 도시한 액정 표시 장치를 XI-XI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 12는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0125] 도 10 및 도 11을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 층상 구조는 도 3 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치와 유사하다.

[0126] 하부 표시판(100)에 대하여 설명하면, 절연 기판(110) 위에 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b) 그리고 유지 전극(135a, 135b)을 포함하는 유지 전극선(131a, 131b)이 형성되어 있고, 게이트선(121a, 121b) 및 유지 전극선(131a, 131b) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막 위에는 섬형 반도체(154a, 154b, 154c) 및 저항성 접촉 부재(163c, 165b)가 형성되어 있고, 저항성 접촉 부재(163c, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)를 포함하는 데이터선(171), 넓은 끝 부분(177a)을 포함하는 제1 드레인 전극(175a) 및 넓은 끝 부분(177b)을 포함하는 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c), 그리고 넓은 끝 부분(177c)을 포함하는 제3 드레인 전극(175c)이 형성되어 있다. 그 위에는 접촉 구멍(185a, 185b, 185c)을 가지는 보호막(180)이 형성되어 있고, 보호막(180) 위에는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다.

[0127] 그러나, 도 3 내지 도 5에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와는 달리, 제1 게이트선(121a)는 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 포함하고, 제2 게이트선(121b)은 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다.

[0128] 또한, 제1 부화소 전극(191a)은 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)을 향해 확장되어 있는 용량 전극부(197)를 포함한다. 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 감압 축전기(Cd)가 아닌 승압 축전기(Cu)를 포함하는데, 승압 축전기(Cu)는 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)과 제1 부화소 전극(191a)의 용량 전극부(197)가 보호막(180)을 사이에 두고 중첩하여 형성된다.

[0129] 또한, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이에 두 게이트선(121a, 121b) 및 박막 트랜지스터를 모두 위치하게 함으로써, 드레인 전극이 차지하는 영역의 면적을 줄일 수 있어 액정 표시 장치의 개구율이 증가할 수 있다.

[0130] 또한, 화소 영역의 상부 및 하부에 유지 전극선(131a, 131b)을 형성함으로써, 큰 유지 용량을 유지할 수 있으며, 동시에 화소 영역의 상부 및 하부의 빛샘을 방지할 수 있다.

[0131] 그러면, 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 도 12를 참고하여, 상세하게 설명한다.

[0132] 도 12를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소는 제1, 제2 및 제3 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc), 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb) 및 승압 축전기(Cu)를 포함한다.

[0133] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 각각 제1 게이트선(GLa) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 제2 게이트선(GL)에 연결되어 있다.

[0134] 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 제1 게이트선(GLa)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(Clca)에 연결되어 있고, 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(Clcb)와 연결되어 있다.

[0135] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 제2 게이트선(GLb)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(Clcb)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 승압 축전기(Cd)와 연결되어 있다.

[0136] 승압 축전기(Cd)는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자와 제1 액정 축전기(Clca)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 전극과 제1 화소 전극(191a)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다.

[0137] 이제부터 특정 화소 행, 예를 들면 i 번째 행에 초점을 맞추어 설명한다.

[0138] i 번째 행의 제1 게이트선(GLa)에 제1 게이트 신호가 인가되며, 제2 게이트선(GLb)에는 제2 게이트 신호가 인가된다. 제1 게이트 신호가 게이트 오프 전압(Voff)에서 게이트 온 전압(Von)으로 바뀌면 이에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)가 턴 온된다. 이에 따라 데이터선(DL)에 인가된 데이터 전압(Vd)은 턴 온된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여 제1 및 제2 부화소 전극(PEa, PEb)에 인가된다. 이 때 제1 및 제2 부화소 전극(PEa, PEb)에 인가된 데이터 전압(Vd)은 서로 동일하다. 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)는 공통 전압과 데이터 전압(Vd)의 차이만큼 동일한 값으로 충전된다.

[0139] 그런 후 제1 게이트 신호는 게이트 온 전압(Von)에서 게이트 오프 전압(Voff)으로 바뀌고, 동시에 제2 게이트 신호가 게이트 오프 전압(Voff)에서 게이트 온 전압(Von)으로 바뀌면, 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 턴 오프되고 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온된다. 그러면 제3 스위칭 소자(Qc)를 통하여 제2 부화소 전극(PEb)으로부터 제3 드레인 전극(175c)으로 전하가 이동한다. 한편, 승압 축전기(Cu)의 한쪽 단자인 제1 부화소 전극(191a)은 제3 박막 트랜지스터(Q3)가 턴온될 때 부유 상태에 있다. 따라서 승압 축전기(Cu)의 다른 쪽 단자인 제3 드레인 전극(175c)에 전하가 이동하여 전위가 상승함에 따라 제1 부화소 전극(191a)의 전위도 따라서 상승한다. 따라서, 제1 액정 축전기(Clca)의 충전 전압은 상승한다.

[0140] 따라서, 제1 액정 축전기(Clca)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(Clcb)에 충전된 전압은 동일하였다가, 제3 박막 트랜지스터(Q3)가 턴온되면서 서로 달라지게 된다. 이처럼 제1 액정 축전기(Clca)의 전압과 제2 액정 축전기(Clcb)의 전압이 서로 다르므로 제1 부화소와 제2 부화소에서 액정 분자들이 기울어진 각도가 다르게 되고 이에 따라 두 부화소의 휘도가 달라진다. 따라서 제1 액정 축전기(Clca)의 전압과 제2 액정 축전기(Clcb)의 전압을 적절하게 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 되도록 할 수 있으며 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상할 수 있다.

[0141] 앞선 실시예에서 설명하였듯이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 상대적으로 높은 전압이 충전되는 하이 부화소인 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역 중 상하 도메인인 제1 도메인과 제2 도메인이 차지하는 영역의 면적(D1)은 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역 중 좌우 도메인인 제3 도메인 및 제4 도메인이 차지하는 영역의 면적(D2)에 비해 2배 이상 크고, 10배 보다 작을 수 있다. 즉, $2<D1/D2<10$을 만족할 수 있다.

[0142] 또한, 상대적으로 낮은 전압이 충전되는 로우 부화소인 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역 중 상하 도메인인 제5 도메인 및 제6 도메인이 차지하는 영역의 면적(D3)은 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역 중 좌우 도메인인 제7 도메인 및 제8 도메인이 차지하는 영역의 면적(D4)에 비해 0.5배 초과 4배 미만일 수 있다. 즉, $0.5<D3/D4<4$를 만족할 수 있다.

[0143] 이와 같이, 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)의 좌우 도메인과 상하 도메인에 따른 면적 비를 조절함으로써, 화면의 색 재현성을 낮추지 않으면서, 전계조에 걸쳐 측면 시인성을 높일 수 있다.

[0144] 앞선 실시예에 따른 액정 표시 장치의 많은 특징들은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 적용될 수 있다.

[0145] 그러면, 도 13을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 13은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0146] 도 13을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조는 도 10 및 도 11에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 유사하다. 동일한 구성 요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0147] 그러나, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 유지 전극선(131a, 131b) 및 유지 전극(135a, 135b)는 게이트선(121a, 121b)과 약 45도를 이루는 제1 사선부(136a) 및 제2 사선부(136b)를 포함한다. 제1 사선부(136a) 및 제2 사선부(136b)는 서로 직각을 이루고 교대로 배치되어 계단 형태를 이룬다. 이러한 사선부(136)의 변은 편광판의 편광축과 평행하여 화소 영역의 가장자리부를 편광판의 편광축과 평행하게 하는 역할을 함으로써, 화소 영역의 가장자리에서 발생할 수 있는 텍스처를 방지할 수 있다.

[0148] 앞선 실시예에 따른 액정 표시 장치의 많은 특징들은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 적용될 수 있다.

[0149] 그러면, 도 14a 내지 도 14c를 참고로 본 발명의 실험예에 따른 결과를 설명한다. 도 14a 내지 도 14c는 본 발명의 실험예에 따른 감마 곡선을 나타내는 그래프이다.

[0150] 먼저, 본 실험예에서는 다른 조건은 동일하게 유지하면서, 하이 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비를 조절하면서 액정 표시 장치의 감마 곡선(gamma curve)을 도 14a에 나타내었다. 도 14a에서, 액정 표시 장치의 정면의 감마 곡선은 (a)로 나타내었고, 하이 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 1:1인 경우는 (b)로, 하이 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 2:1인 경우는 (c)로, 하이 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 4:1인 경우는 (d)로, 하이 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 6:1인 경우는 (e)로, 하이 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 8:1인 경우는 (f)로 나타내었다.

[0151] 도 14a를 참고하면, 하이 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 2:1에서 8:1로 증가함에 따라, 액정 표시 장치의 측면에서의 감마 곡선은 액정 표시 장치의 정면에서의 감마 곡선과 유사하게 변화하였다. 그러나, 하이 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 커질수록 저계조에서의 왜곡이 발생함을 알 수 있었고, 이러한 왜곡은 하이 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 10:1 미만일 경우 허용 범위에 있음을 알 수 있었다.

[0152] 다음으로, 본 실험예에서는 다른 조건은 동일하게 유지하면서, 로우 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비를 조절하면서 액정 표시 장치의 감마 곡선(gamma curve)을 도 14b 및 도 14c에 나타내었다. 도 14b에서, 액정 표시 장치의 정면의 감마 곡선은 (a')로, 액정 표시 장치의 상측에서의 감마 곡선은 (b')로, 액정 표시 장치의 하측에서의 감마 곡선은 (c')으로, 로우 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 0.5:1인 경우를 (d')으로, 로우 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 0.8:1인 경우를 (e')으로, 로우 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 1.01:1인 경우를 (f')으로, 로우 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 1.18:1인 경우를 (g')으로 나타내었으며, 도 14c에서, 로우 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 1.18:1인 경우를 (e")으로, 로우 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 1.8:1인 경우를 (f")으로, 로우 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 2.0:1인 경우를 (g")으로 나타내었다.

[0153] 도 14b 및 도 14c를 참고하면, 로우 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 0.8:1에서 2.0:1로 증가함에 따라, 액정 표시 장치의 측면에서의 감마 곡선은 액정 표시 장치의 정면에서의 감마 곡선과 가까워 졌음을 알 수 있었다. 특히, 중간 계조 및 고계조에서 감마 곡선의 변화가 컸음을 알 수 있었다. 이때, 그러나, 로우 화소의 상하 도메인과 좌우 도메인의 면적 비가 4.0:1 정도까지 증가하게 되면, 좌우 방향의 황색화가 커질 수 있다.

[0154] 이처럼, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 상대적으로 높은 전압이 충전되는 하이 부화소인 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역 중 상하 도메인이 차지하는 영역의 면적(D1)은 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 영역 중 좌우 도메인이 차지하는 영역의 면적(D2)에 비해 2배 보다 크고, 10배 보다 작고, 상대적으로 낮은 전압이 충전되는 로우 부화소인 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역 중 상하 도메인이 차지하는 영역의 면적(D3)은 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 영역 중 좌우 도메인이 차지하는 영역의 면적(D4)에 비해 0.5배 초과 4배 미만인 경우, 감마 곡선을 왜곡하거나, 화면을 황색화하지 않으면서, 측면 감마 곡선을 정면 감마 곡선에 가깝게 맞출 수 있음을 알 수 있었다.

[0155] 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

[0156] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 형태를 간략하게 도시한 배치도이다.

[0157] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 두 부화소에 대한 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0158] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0159] 도 4 및 도 5는 도 3에 도시한 액정 표시 장치를 IV-IV선 및 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0160] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0161] 도 7은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0162] 도 8은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.a

[0163] 도 9는 도 8의 액정 표시 장치를 IX-IX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0164] 도 10은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0165] 도 11은 도 10에 도시한 액정 표시 장치를 XI-XI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

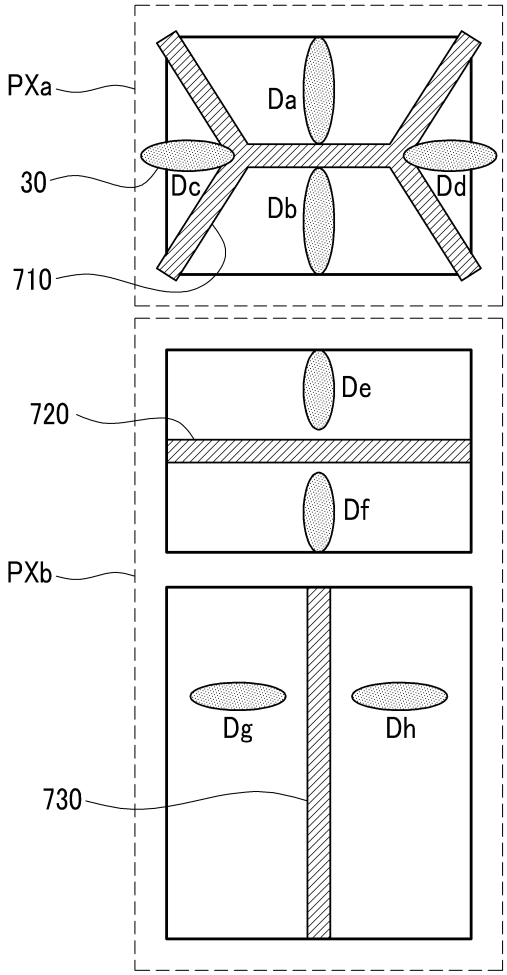
[0166] 도 12는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0167] 도 13은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

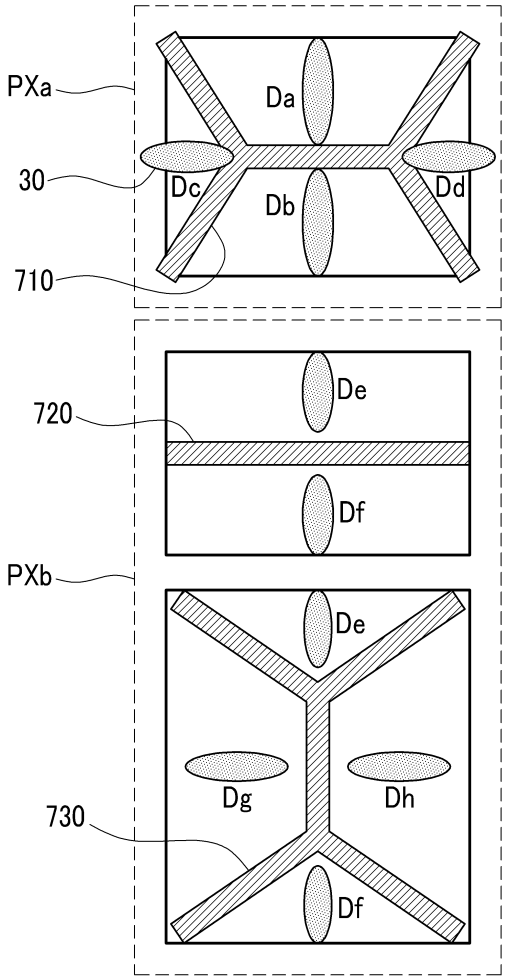
[0168] 도 14a 내지 도 14c는 본 발명의 실험예에 따른 감마 곡선을 나타내는 그래프이다.

도면

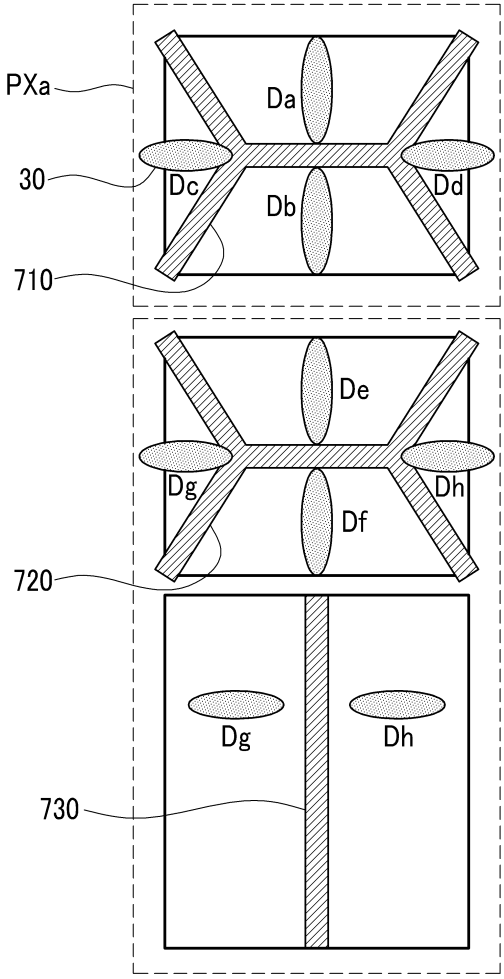
도면1a



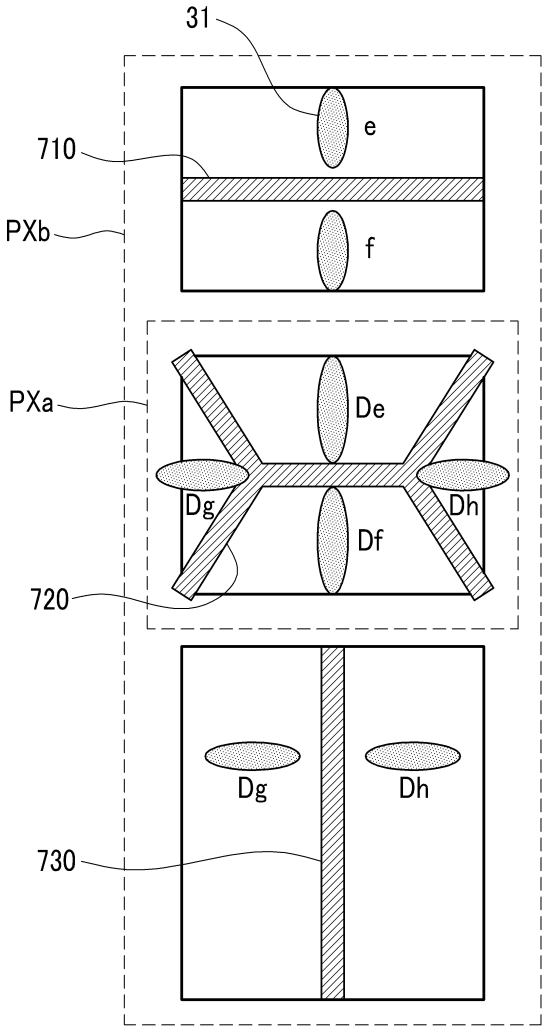
도면1b



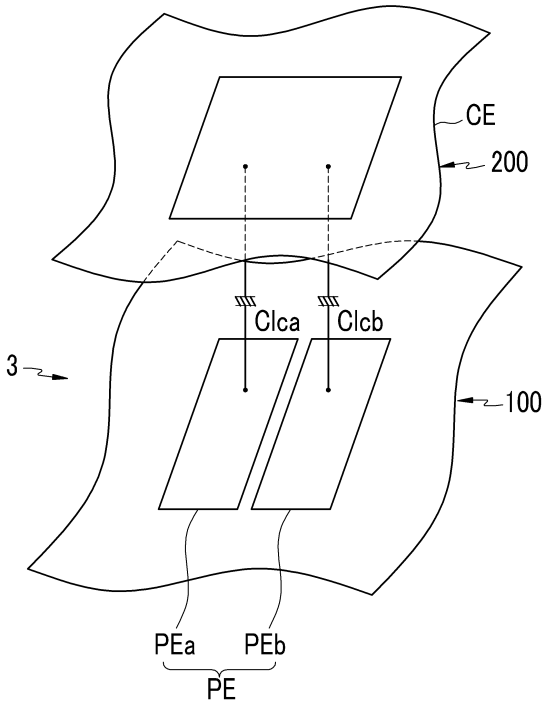
도면1c



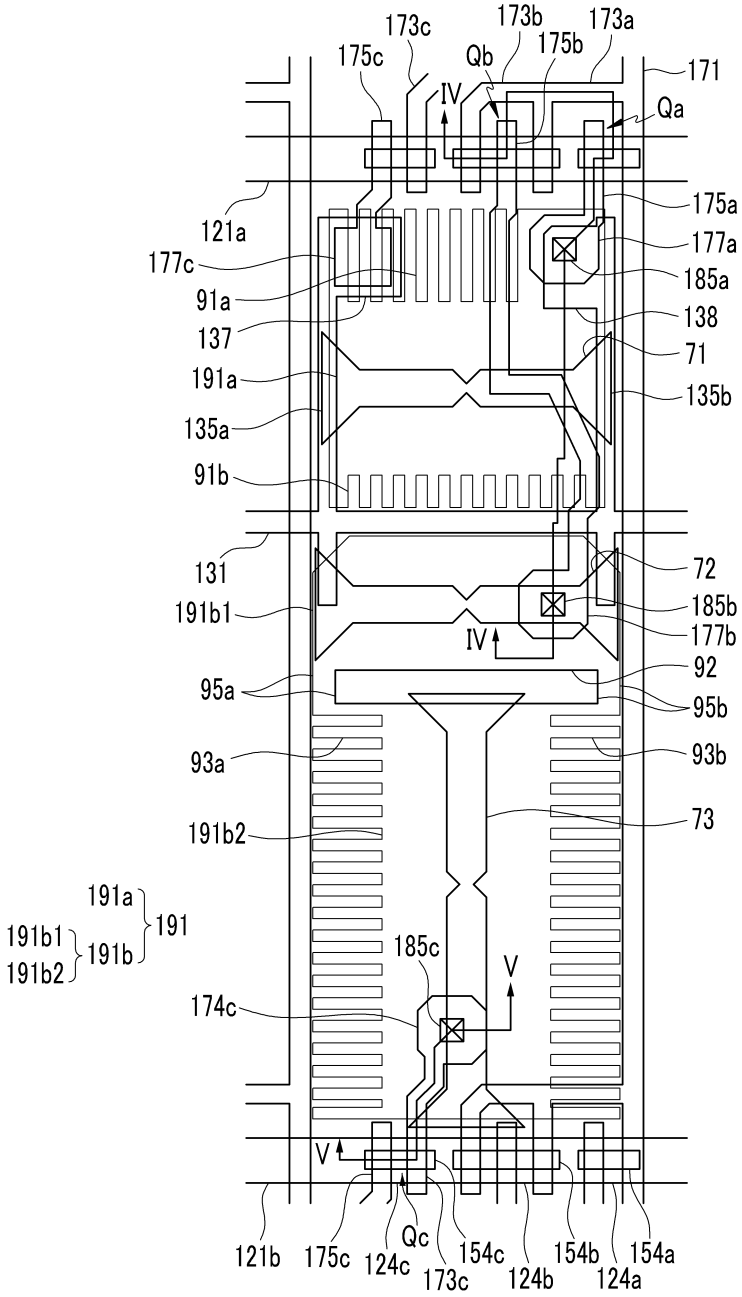
도면1d



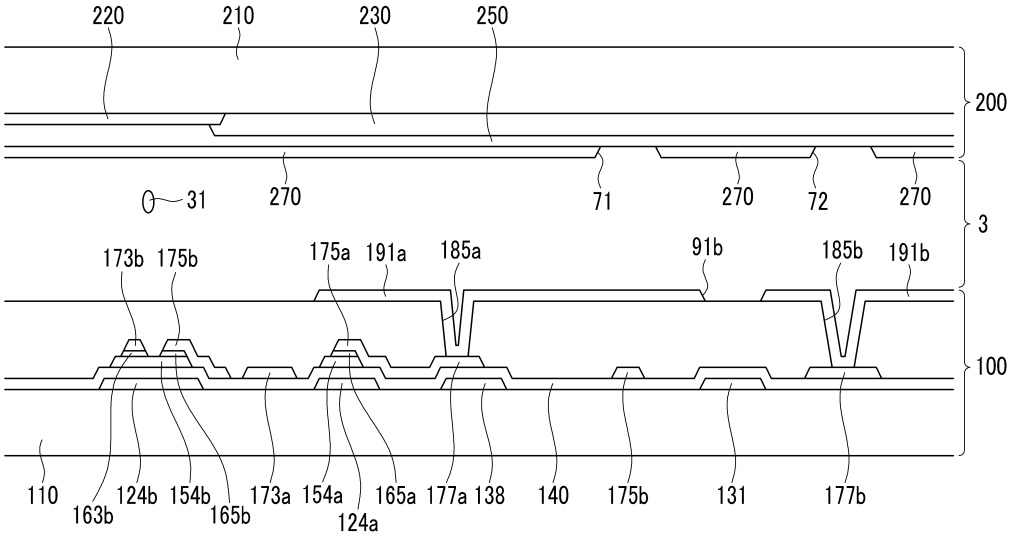
도면2



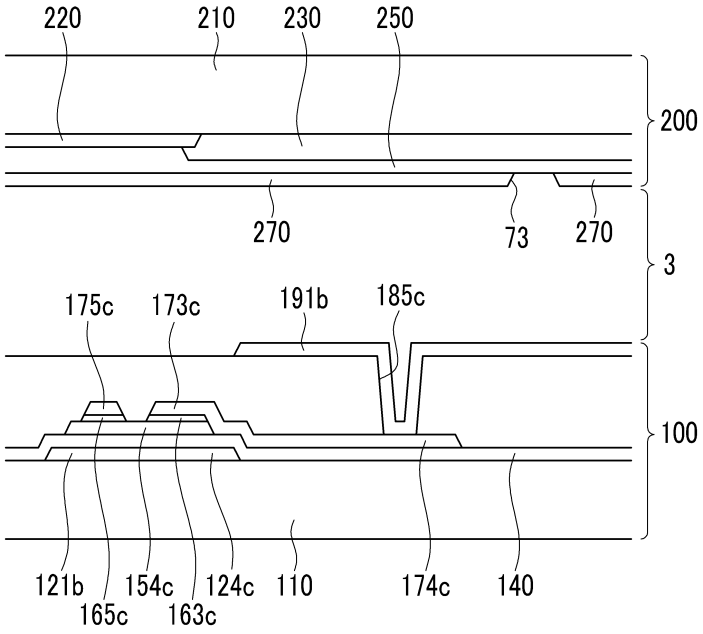
도면3


173c
173b
173a
175c
Qb
175b
171
IV
Qa
175a
121a
177a
177c
185a
91a
138
137
71
191a
135b
135a
91b
131
72
185b
191b1
177b
IV
92
95a
95b
93a
93b
191b2
73
191a
191
191b1
191b
185c
V
174c
V
121b
175c
Qc
124c
154c
173c
124b
154b
124a
154a

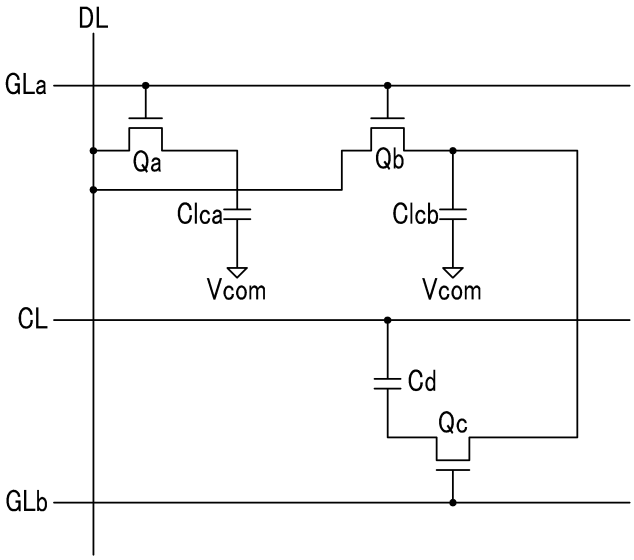
도면4


220
210
230
250
200
31
270
71
270
72
270
3
173b
175b
175a
191a
185a
91b
185b
191b
100
110
163b
124b
154b
165b
173a
154a
124a
165a
177a
138
140
175b
131
177b

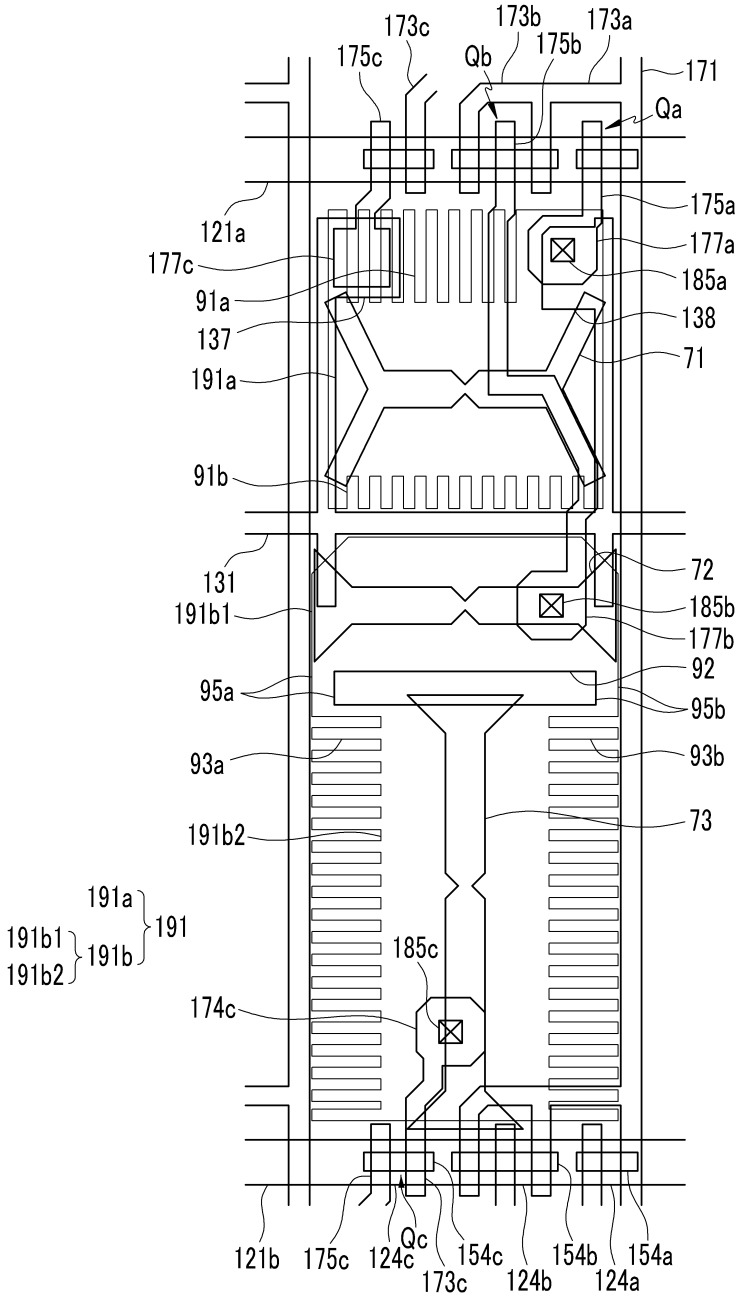
도면5


220
210
230
250
200
270
73
270
3
175c
173c
191b
185c
100
121b
165c
154c
163c
124c
110
174c
140

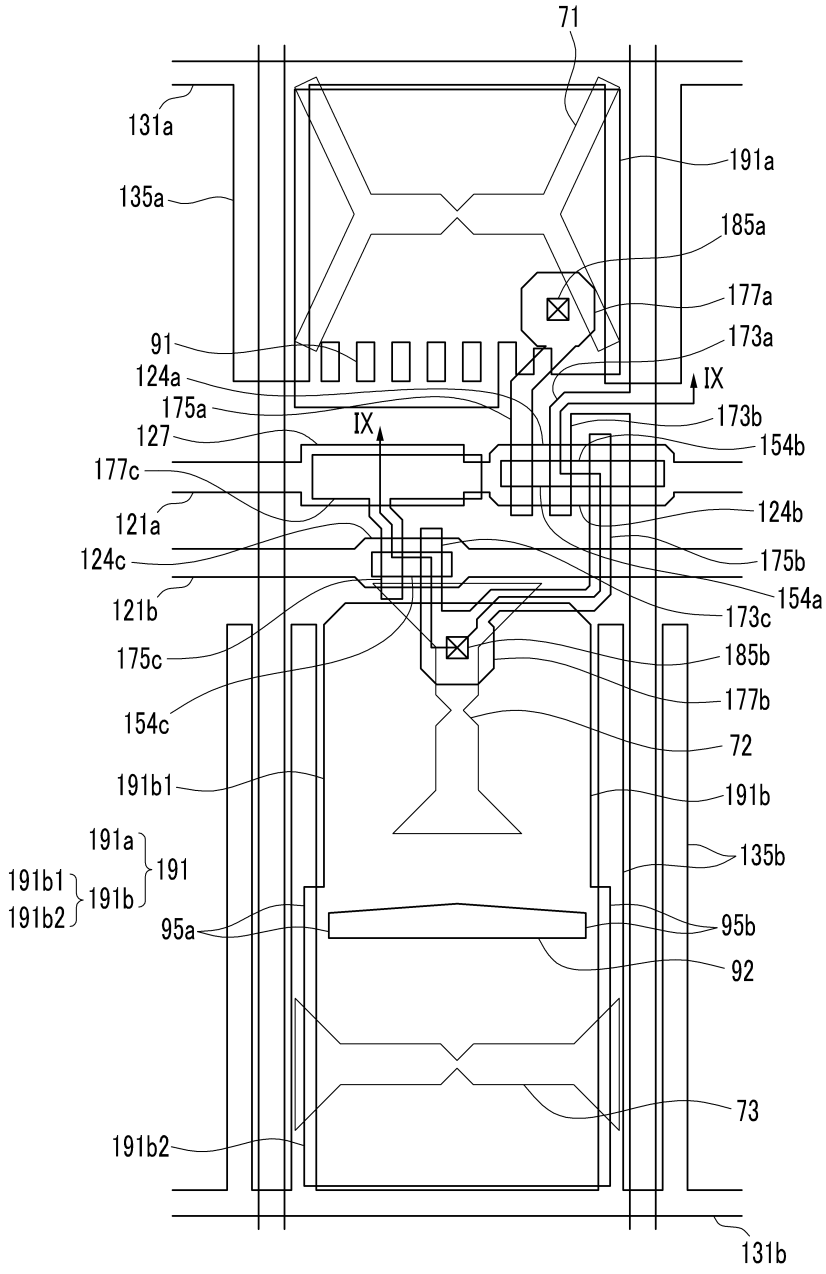
도면6



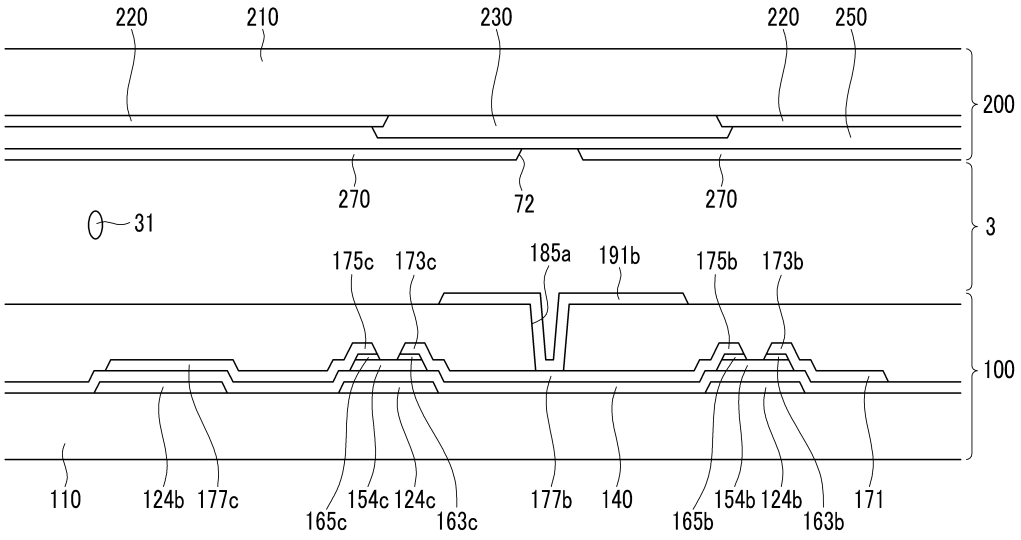
도면7


173c
173b
173a
175c
Qb
175b
171
Qa
175a
121a
177a
177c
185a
91a
138
137
71
191a
91b
131
72
191b1
185b
177b
92
95a
95b
93a
93b
73
191b2
191a
191
191b1
191b
191b2
185c
174c
121b
175c
124c
Qc
154c
154b
154a
173c
124b
124a

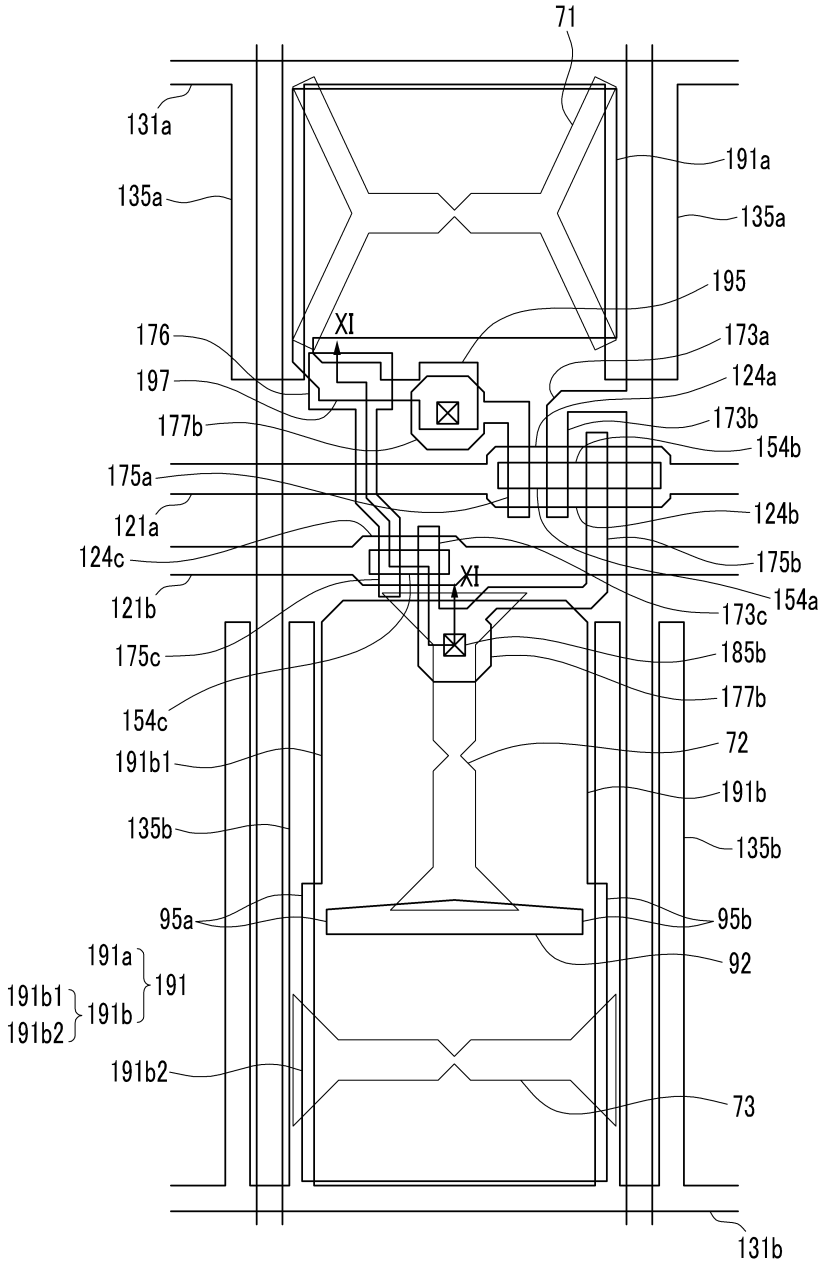
도면8


71
131a
191a
135a
185a
177a
91
173a
124a
IX
175a
173b
IX
127
154b
177c
124b
121a
175b
124c
154a
121b
173c
175c
185b
177b
154c
72
191b1
191b
191a
191
191b1
191b
191b2
135b
95a
95b
92
73
191b2
131b

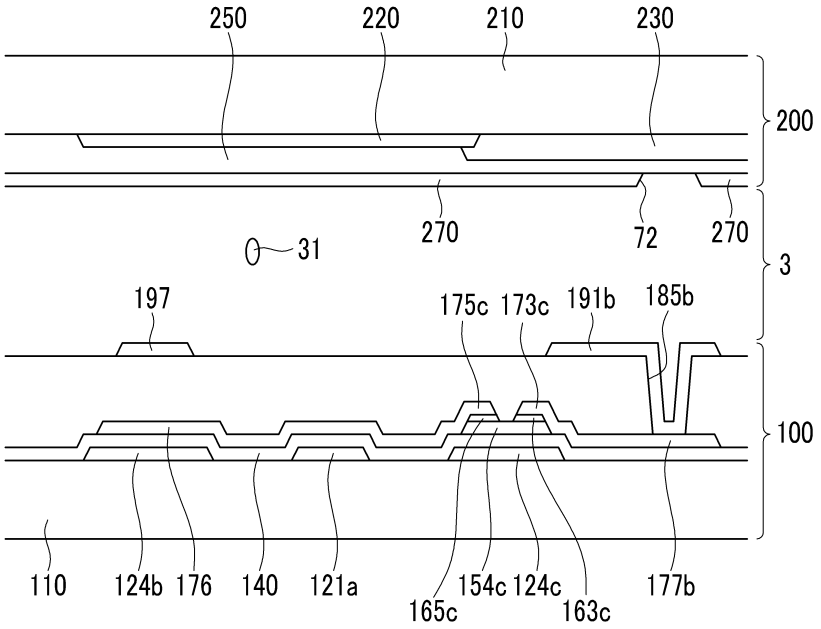
도면9


220
210
230
220
250
200
270
72
270
31
3
175c
173c
185a
191b
175b
173b
100
110
124b
177c
165c
154c
124c
163c
177b
140
165b
154b
124b
163b
171

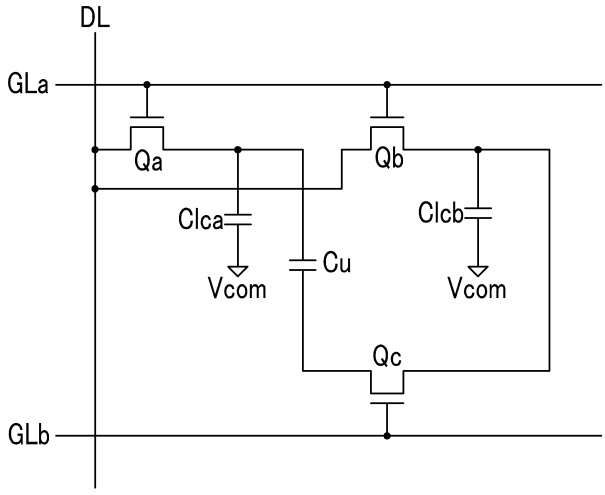
도면10


71
131a
191a
135a
135a
195
XI
176
173a
197
124a
177b
173b
154b
175a
124b
121a
124c
175b
XI
154a
121b
173c
175c
185b
177b
154c
72
191b1
191b
135b
135b
95a
95b
92
191a
191
191b1
191b
191b2
191b2
73
131b

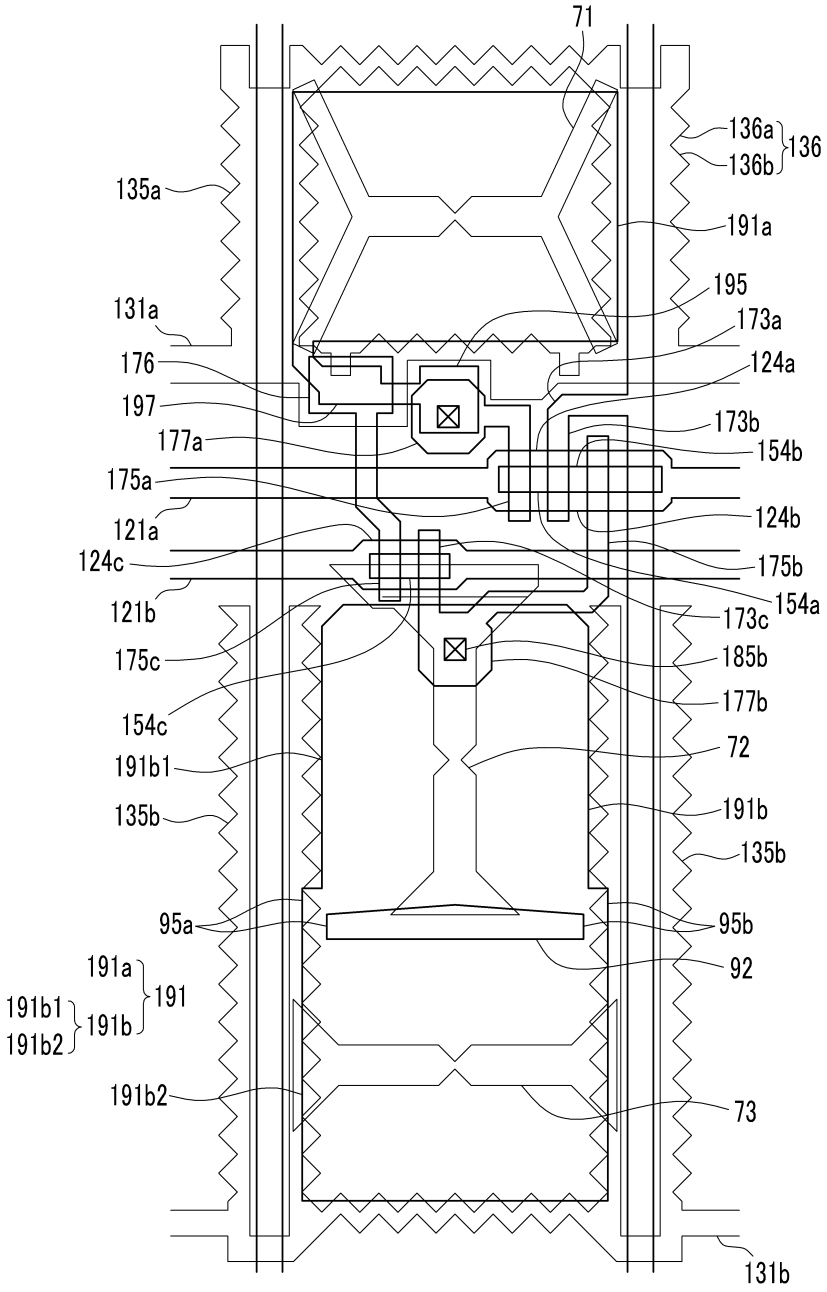
도면11


250
220
210
230
200
270
72
270
31
3
197
175c
173c
191b
185b
100
110
124b
176
140
121a
165c
154c
124c
163c
177b

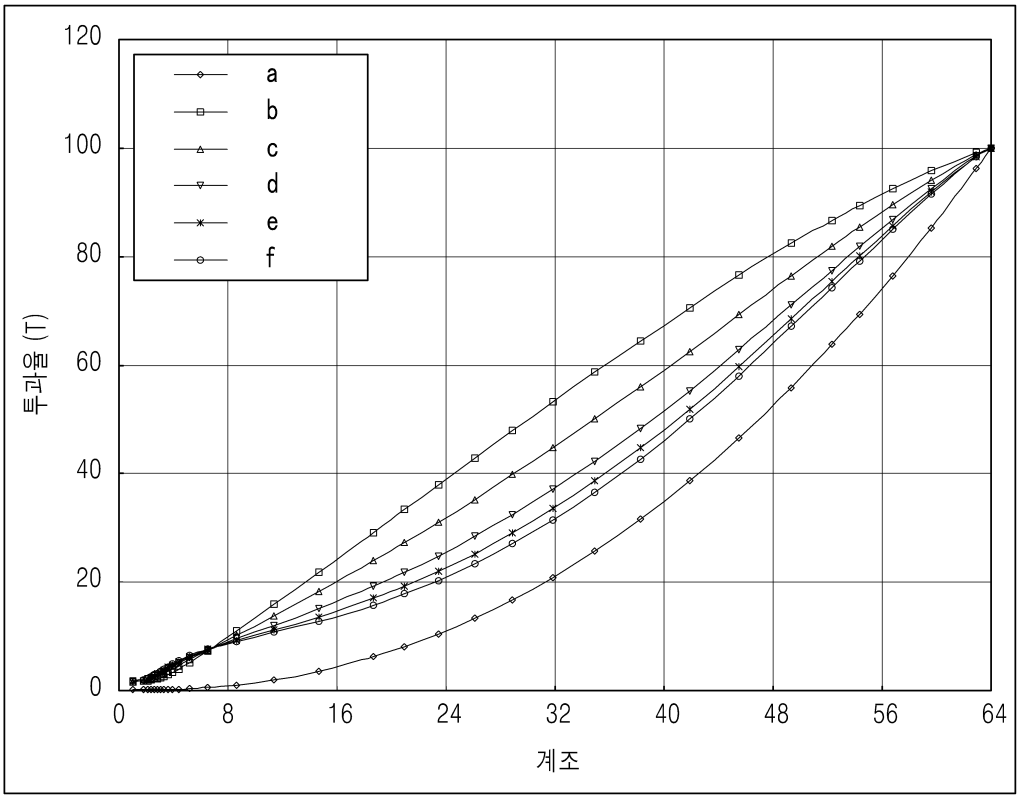
도면12


DL
GLa
Qa
Qb
Clca
Clcb
Cu
Vcom
Vcom
Qc
GLb

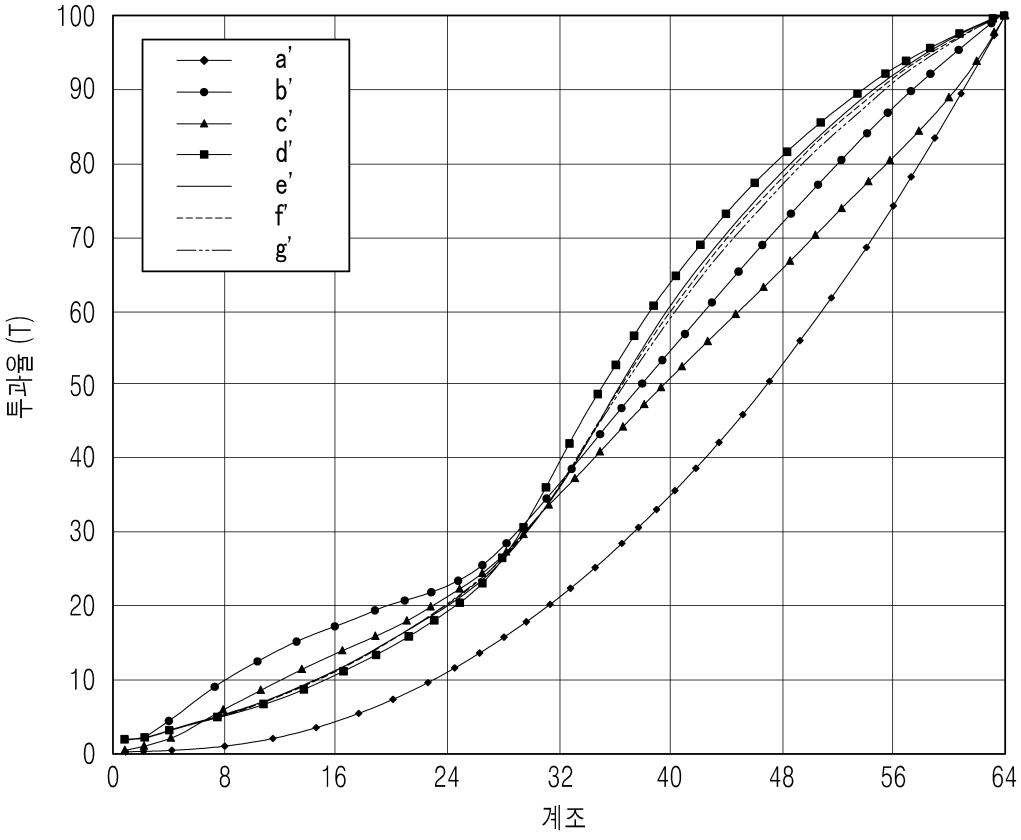
도면13


71
136a
136b
136
135a
191a
195
131a
173a
176
124a
197
173b
177a
154b
175a
124b
121a
175b
124c
154a
121b
173c
175c
185b
177b
154c
72
191b1
191b
135b
95a
95b
92
191a
191
191b1
191b
191b2
191b2
73
131b

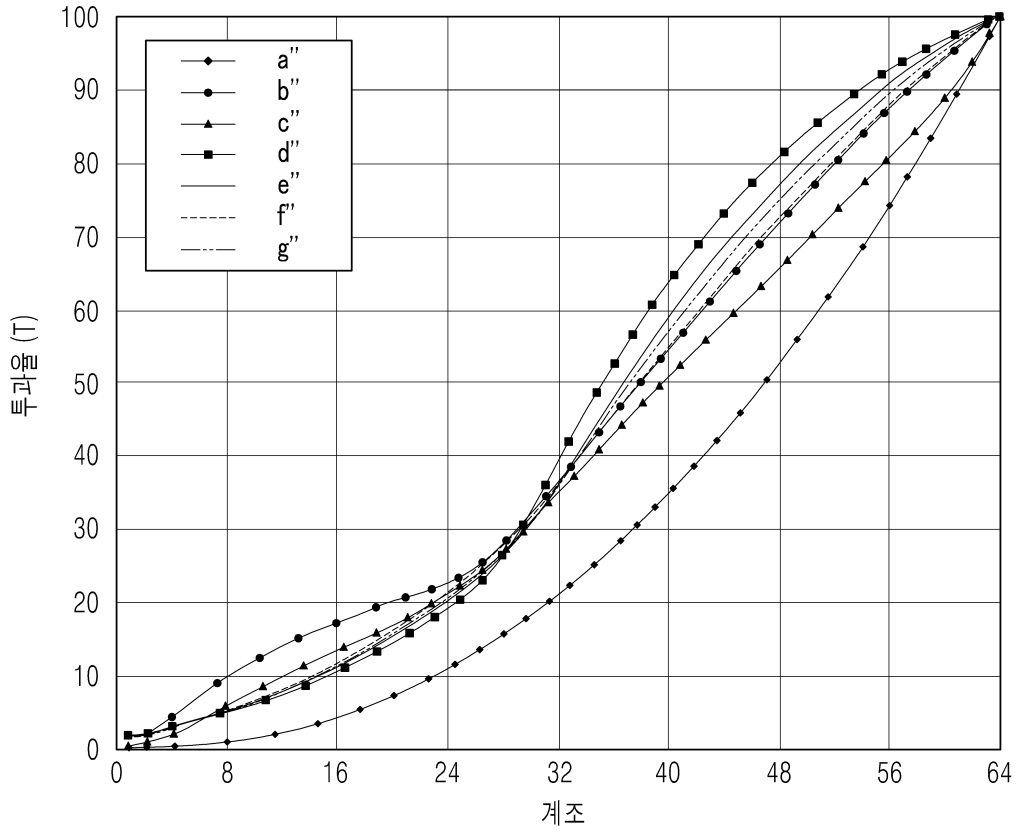
도면14a


120
100
80
60
40
20
0
투과율 (T)
0
8
16
24
32
40
48
56
64
계조
a
b
c
d
e
f

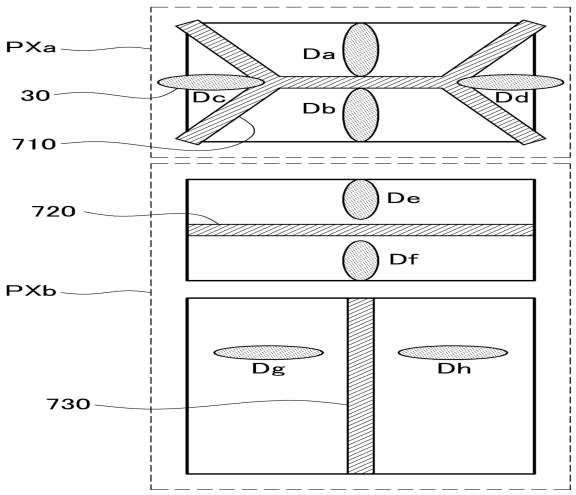
도면14b


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
투과율 (T)
0
8
16
24
32
40
48
56
64
계조
a'
b'
c'
d'
e'
f'
g'

도면14c


a''
b''
c''
d''
e''
f''
g''
투과율 (T)
계조
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0
8
16
24
32
40
48
56
64

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020110046125A	公开(公告)日	2011-05-04
申请号	KR1020090102979	申请日	2009-10-28
[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	CHO SEON AH 조선아 SONG JANG KUN 송장근 KIM HYUN WUK 김현욱		
发明人	조선아 송장근 김현욱		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F1/134309 G02F1/13624 G02F1/133707 G02F2001/134345 G02F2001/134318 G02F1/133753		
其他公开文献	KR101695474B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例，连接到多条信号线的液晶显示器，所述多条信号线设置在所述基板，所述第一子像素电极和第二子像素电极，像素电极上，包括像素面向电极的公共电极，以及设置在像素电极和公共电极之间的液晶层，其中在第一子像素电极和公共电极之间充电的电压施加到第二子电极并且，液晶层在由第一子像素电极占据的区域和第二子像素电极占据的区域中被分成第一方向域和第二方向域，域和第四方向域，以及由第一子区域占据的区域中的第一方向域占据的区域的区域并且，第二子像素电极占据的区域中第三方向域占据的面积可以大于第四方向域占用的面积，大于面积的0.5倍且小于面积的4倍。 专利文献10-2011-0046125