



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0000459
(43) 공개일자 2014년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0067433
(22) 출원일자 2012년06월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
정연학
충청남도 천안시 서북구 충무로 124-24 (쌍용동,
현대아이파크홈타운 103동 104호)
김승환
충청남도 아산시 배방읍 배방로 58-11 (중앙하이
츠2차아파트 202동 905호)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

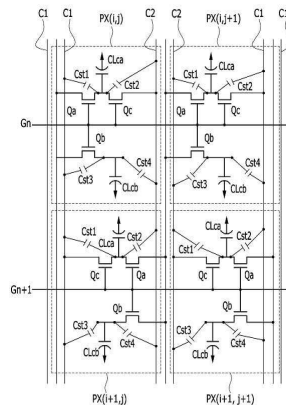
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있는 데이터선, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있으며, 상기 데이터선과 나란하게 뻗어 있는 기준 전압선, 하나의 화소 영역에 배치되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극, 상기 제1 게이트선, 상기 데이터선, 그리고 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선, 상기 데이터선, 그리고 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 부화소 전극과 상기 기준 전압선에 연결되어 있는 제3 스위칭 소자를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김귀현

경기 수원시 권선구 권선로436번길 21, 동남아파트
108동 101호(평동)

김장수

경기 용인시 기흥구 예현로35번길 21, 현대홈타운
104동 2003호(서천동)

노상용

충청남도 아산시 배방읍 북수로111번길 9-14 (베
이직하우스 301호)

송재진

경기 화성시 병점3로 117, 안화동마을 주공9단지
909동 1202호(병점동)

나병선

경기 화성시 동탄반석로 156, 동탄하이페리온 102
동 1503호(반송동)

백승수

경기 수원시 영통구 영통로 232, 벽적골 한신아파
트 814동 1902호(영통동)

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 배치되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선,

상기 제1 기관 위에 배치되어 있는 데이터선,

상기 제1 기관 위에 배치되어 있으며, 상기 데이터선과 나란하게 뻗어 있는 기준 전압선,

하나의 화소 영역에 배치되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극,

상기 제1 게이트선, 상기 데이터선, 그리고 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자,

상기 제1 게이트선, 상기 데이터선, 그리고 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고

상기 제1 부화소 전극과 상기 기준 전압선에 연결되어 있는 제3 스위칭 소자를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제3 스위칭 소자는 상기 제1 게이트선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압과 상기 기준 전압선에 인가되는 기준 전압은 공통 전압에 대해 동일한 극성을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 기준 전압은 일정한 크기를 가지고, 프레임 별로 극성이 변화하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제1 부화소 전극과 공통 전극 사이의 전압 차이는 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전압 차이보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제3 스위칭 소자의 입력 단자는 상기 기준 전압선에 연결되고, 상기 제3 스위칭 소자의 출력 단자는 상기 제1 부화소 전극에 연결된 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 기준 전압선은 서로 다른 극성의 기준 전압이 인가되는 제1 기준 전압선과 제2 기준 전압선을 포함하고,

상기 제1 기준 전압선과 상기 제2 기준 전압선은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제2항에서,

상기 기준 전압은 일정한 크기를 가지고, 프레임 별로 극성이 변화하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1 부화소 전극과 공통 전극 사이의 전압 차이는 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전압 차이보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제3 스위칭 소자의 입력 단자는 상기 기준 전압선에 연결되고, 상기 제3 스위칭 소자의 출력 단자는 상기 제1 부화소 전극에 연결된 액정 표시 장치.

청구항 11

제9항에서,

상기 기준 전압선은 서로 다른 극성의 기준 전압이 인가되는 제1 기준 전압선과 제2 기준 전압선을 포함하고,

상기 제1 기준 전압선과 상기 제2 기준 전압선은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제2항에서,

상기 제3 스위칭 소자의 입력 단자는 상기 기준 전압선에 연결되고, 상기 제3 스위칭 소자의 출력 단자는 상기 제1 부화소 전극에 연결된 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 기준 전압선은 서로 다른 극성의 기준 전압이 인가되는 제1 기준 전압선과 제2 기준 전압선을 포함하고,

상기 제1 기준 전압선과 상기 제2 기준 전압선은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제2항에서,

상기 기준 전압선은 서로 다른 극성의 기준 전압이 인가되는 제1 기준 전압선과 제2 기준 전압선을 포함하고,

상기 제1 기준 전압선과 상기 제2 기준 전압선은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에서,

상기 제3 스위칭 소자는 상기 제2 게이트선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제3 스위칭 소자에 연결되어 있는 승압 축전기를 더 포함하고,

상기 기준 전압선은 상기 승압 축전기의 한 단자에 연결되는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 승압 축전기의 다른 한 단자는 상기 제3 스위칭 소자의 입력 단자에 연결되고, 상기 제3 스위칭 소자의 출력 단자는 상기 제1 부화소 전극에 연결된 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압과 상기 기준 전압선에 인가되는 기준 전압은 공통 전압에 대해 동일한 극성을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 기준 전압은 일정한 크기를 가지고, 프레임 별로 극성이 변화하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 제1 부화소 전극과 공통 전극 사이의 전압 차이는 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전압 차이보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 21

제20항에서,

상기 기준 전압선은 서로 다른 극성의 기준 전압이 인가되는 제1 기준 전압선과 제2 기준 전압선을 포함하고,

상기 제1 기준 전압선과 상기 제2 기준 전압선은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 22

제16항에서,

상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압과 상기 기준 전압선에 인가되는 기준 전압은 공통 전압에 대해 동일한 극성을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,

상기 기준 전압은 일정한 크기를 가지고, 프레임 별로 극성이 변화하는 액정 표시 장치.

청구항 24

제23항에서,

상기 제1 부화소 전극과 공통 전극 사이의 전압 차이는 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전압 차이보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 25

제24항에서,

상기 기준 전압선은 서로 다른 극성의 기준 전압이 인가되는 제1 기준 전압선과 제2 기준 전압선을 포함하고,

상기 제1 기준 전압선과 상기 제2 기준 전압선은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 26

제16항에서,

상기 기준 전압선은 서로 다른 극성의 기준 전압이 인가되는 제1 기준 전압선과 제2 기준 전압선을 포함하고,

상기 제1 기준 전압선과 상기 제2 기준 전압선은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극과 중첩하는 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [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] 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.
- [0004] 이러한 방식의 액정 표시 장치의 경우에는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하기 위하여, 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고, 어느 한 화소의 전압을 낮춰, 두 개의 부화소의 전압을 다르게 함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다.
- [0005] 그러나, 이처럼, 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고, 어느 한 화소의 전압을 낮춰 두 개의 부화소 전압을 다르게 하는 경우, 저계조에서 정면에 비하여 측면의 휘도가 높아져서 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 어려운 문제점이 발생하고, 전체적인 휘도가 인가되는 화소 전압에 비하여 저하되어, 구동 효율이 낮아지는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 인가되는 구동 전압에 비하여, 휘도가 저하되는 것을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있는 데이터선, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있으며, 상기 데이터선과 나란하게 뻗어 있는 기준 전압선, 하나의 화소 영역에 배치되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극, 상기 제1 게이트선, 상기 데이터선, 그리고 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자, 상기 제1 게이트선, 상기 데이터선, 그리고 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 부화소 전극과 상기 기준 전압선에 연결되어 있는 제3 스위칭 소자를 포함한다.
- [0008] 상기 제3 스위칭 소자는 상기 제1 게이트선에 연결될 수 있다.
- [0009] 상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압과 상기 기준 전압선에 인가되는 기준 전압은 공통 전압에 대해 동일한 극성을 가질 수 있다.
- [0010] 상기 기준 전압은 일정한 크기를 가지고, 프레임 별로 극성이 변화할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 부화소 전극과 공통 전극 사이의 전압 차이는 상기 제2 부화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전압 차이보다 클 수 있다.
- [0012] 상기 제3 스위칭 소자의 입력 단자는 상기 기준 전압선에 연결되고, 상기 제3 스위칭 소자의 출력 단자는 상기 제1 부화소 전극에 연결될 수 있다.
- [0013] 상기 기준 전압선은 서로 다른 극성의 기준 전압이 인가되는 제1 기준 전압선과 제2 기준 전압선을 포함하고, 상기 제1 기준 전압선과 상기 제2 기준 전압선은 상기 제1 부화소 전극 및 상기 제2 부화소 전극과 중첩할 수 있다.
- [0014] 상기 제3 스위칭 소자는 상기 제2 게이트선에 연결될 수 있다.
- [0015] 상기 제3 스위칭 소자에 연결되어 있는 승압 축전기를 더 포함하고, 상기 기준 전압선은 상기 승압 축전기의 한 단자에 연결될 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극을 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극으로 구분하고, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극에 동일한 데이터 전압을 인가하고, 제1 부화소 전극과 기준 전압선에 연결된 박막 트랜지스터를 포함함으로써, 제1 부화소 전극의 전압을 데이터 전압보다 높게 조절할 수 있다. 이에 따라, 저계조 영역에서의 계조 변화를 완만하게 조절할 수 있어, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 높은 휘도를 얻을 수 있으면서도, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하여 시인성을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 네 개의 화소의 등가 회로도이다.
 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 한 기본 영역을 도시한 평면도이다.
 도 5는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 한 기본 영역을 도시한 평면도이다.
 도 6은 프레임 별로 인가되는 전압에 따른 화소 영역의 전압 변화를 설명하기 위한 파형도이다.
 도 7은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
 도 8은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
 도 9 및 도 10은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전압에 따른 투과율 변화를 나타내는 그래프이다.
 도 11은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 계조에 따른 투과율 변화를 나타내는 그래프이다.
 도 12는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 두 개의 화소의 등가 회로도이다.
 도 13은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0019] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0020] 그러면, 도 1을 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호선 및 화소의 배치와 그 구동 방법에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 네 개의 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0021] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소 행 방향으로 이웃하는 제1 화소(PX(i, j)) 및 제2 화소(PX(i, j+1)), 제1 화소(PX(i, j)) 및 제2 화소(PX(i, j+1))와 화소 열 방향으로 이웃하는 제3 화소(PX(i+1, j)) 및 제4 화소(PX(i+1, j+1)), 그리고 이에 연결되어 있는 복수의 신호선(Gn, Gn+1, Dn, Dn+1, Dn+2, C1, C2)을 포함한다.

[0022] 신호선(Gn, Gn+1, Dn, Dn+1, Dn+2, C1, C2)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트 선(Gn, Gn+1)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(Dn, Dn+1, Dn+2), 그리고 소정의 기준 전압을 전달하는 복수 쌍의 기준 전압선(C1, C2)을 포함한다. 기준 전압선(C1, C2)은 서로 다른 극성의 기준 전압을 전달하는 제1 기준 전압선(C1)과 제2 기준 전압선(C2)을 포함한다. 제1 기준 전압선(C1)과 제2 기준 전압선(C2)에는 일정한 크기의 제1 기준 전압과 제2 기준 전압이 인가되며, 제1 기준 전압과 제2 기준 전압은 프레임 별로 극성이 변화한다. 예를 들어, 공통 전압의 크기가 약 7.5V인 경우, 제1 기준 전압은 프레임 별로 약 15V 또는 약 0V의 값을 가지고, 제2 기준 전압은 이와 반대로 약 0V 또는 약 15V의 값을 가질 수 있다. 제1 기준 전압과 제

2 기준 전압은 데이터 전압에 인가되는 최대 값보다 크거나 작을 수도 있다. 또한, 제1 기준 전압과 제2 기준 전압이 공통 전압을 기준으로 양의 극성을 가지는 경우, 제1 기준 전압 및 제2 기준 전압과 공통 전압의 값의 차이는 제1 기준 전압과 제2 기준 전압이 공통 전압을 기준으로 음의 극성을 가지는 경우, 제1 기준 전압 및 제2 기준 전압과 공통 전압의 값의 차이와 다를 수도 있다.

- [0023] 제1 화소(PX(i, j))는 제1 게이트선(Gn), 제1 데이터선(Dn), 제1 기준 전압선(C1) 및 제2 기준 전압선(C2), 그리고 이에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qc), 제3 스위칭 소자(Qc), 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb), 그리고 제1 유지 축전기(Cst1), 제2 유지 축전기(Cst2), 제3 유지 축전기(Cst3) 및 제4 유지 축전기(Cst4)를 포함한다.
- [0024] 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 각각 제1 게이트선(Gn) 및 제1 데이터선(Dn)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 제1 게이트선(Gn), 제1 기준 전압선(C1) 및 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자에 연결되어 있다.
- [0025] 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 제1 게이트선(Gn)에 연결되고, 입력 단자는 제1 데이터선(Dn)에 연결되어 있다. 또한, 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되어 있고, 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)에 연결되어 있다.
- [0026] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 제1 게이트선(Gn)에 연결되고, 입력 단자는 제2 기준 전압선(C2)에 연결되고, 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)와 연결되어 있다.
- [0027] 제1 유지 축전기(Cst1)는 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자와 제1 기준 전압선(C1)에 연결되고, 제2 유지 축전기(Cst2)는 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자와 제2 기준 전압선(C2)에 연결되고, 제3 유지 축전기(Cst3)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 제1 기준 전압선(C1)에 연결되고, 제4 유지 축전기(Cst4)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 제2 기준 전압선(C2)에 연결된다.
- [0028] 제2 화소(PX(i, j+1))는 제1 게이트선(Gn), 제2 데이터선(Dn+1), 제1 기준 전압선(C1) 및 제2 기준 전압선(C2), 그리고 이에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qc), 제3 스위칭 소자(Qc), 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb), 그리고 제1 유지 축전기(Cst1), 제2 유지 축전기(Cst2), 제3 유지 축전기(Cst3) 및 제4 유지 축전기(Cst4)를 포함한다.
- [0029] 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)의 제어 단자는 각각 제1 게이트선(Gn)에 연결되고, 입력 단자는 각각 제2 데이터선(Dn+1)에 연결되어 있다.
- [0030] 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되어 있고, 제2 화소(PX(i, j+1))의 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)에 연결되어 있다.
- [0031] 제2 화소(PX(i, j+1))의 제3 스위칭 소자(Qc)의 제어 단자는 제1 게이트선(Gn)에 연결되고, 입력 단자는 제1 기준 전압선(C1)에 연결되고, 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)와 연결되어 있다.
- [0032] 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 유지 축전기(Cst1)는 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자와 제2 기준 전압선(C2)에 연결되고, 제2 유지 축전기(Cst2)는 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자와 제1 기준 전압선(C1)에 연결되고, 제3 유지 축전기(Cst3)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 제2 기준 전압선(C2)에 연결되고, 제4 유지 축전기(Cst4)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 제1 기준 전압선(C1)에 연결된다.
- [0033] 제3 화소(PX(i+1, j))는 제2 게이트선(Gn+1), 제2 데이터선(Dn+1), 제1 기준 전압선(C1) 및 제2 기준 전압선(C2), 그리고 이에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qc), 제3 스위칭 소자(Qc), 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb), 그리고 제1 유지 축전기(Cst1), 제2 유지 축전기(Cst2), 제3 유지 축전기(Cst3) 및 제4 유지 축전기(Cst4)를 포함한다.
- [0034] 제3 화소(PX(i+1, j))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)의 제어 단자는 각각 제2 게이트선(Gn+1)에 연결되고, 입력 단자는 각각 제2 데이터선(Dn+1)에 연결되어 있다.
- [0035] 제3 화소(PX(i+1, j))의 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되어 있고, 제3 화소(PX(i+1, j))의 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)에 연결되어 있다.

- [0036] 제3 화소(PX(i+1, j))의 제3 스위칭 소자(Qc)의 제어 단자는 제2 게이트선(Gn+1)에 연결되고, 입력 단자는 제1 기준 전압선(C1)에 연결되고, 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)와 연결되어 있다.
- [0037] 제3 화소(PX(i+1, j))의 제1 유지 축전기(Cst1)는 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자와 제1 기준 전압선(C1)에 연결되고, 제2 유지 축전기(Cst2)는 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자와 제2 기준 전압선(C2)에 연결되고, 제3 유지 축전기(Cst3)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 제1 기준 전압선(C1)에 연결되고, 제4 유지 축전기(Cst4)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 제2 기준 전압선(C2)에 연결된다.
- [0038] 제4 화소(PX(i+1, j+1))는 제2 게이트선(Gn+1), 제3 데이터선(Dn+2), 제1 기준 전압선(C1) 및 제2 기준 전압선(C2), 그리고 이에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qc), 제3 스위칭 소자(Qc), 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb), 그리고 제1 유지 축전기(Cst1), 제2 유지 축전기(Cst2), 제3 유지 축전기(Cst3) 및 제4 유지 축전기(Cst4)를 포함한다.
- [0039] 제4 화소(PX(i+1, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)의 제어 단자는 각각 제2 게이트선(Gn+1)에 연결되고, 입력 단자는 각각 제3 데이터선(Dn+2)에 연결되어 있다.
- [0040] 제4 화소(PX(i+1, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되어 있고, 제4 화소(PX(i+1, j+1))의 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)에 연결되어 있다.
- [0041] 제4 화소(PX(i+1, j+1))의 제3 스위칭 소자(Qc)의 제어 단자는 제2 게이트선(Gn+1)에 연결되고, 입력 단자는 제2 기준 전압선(C2)에 연결되고, 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)와 연결되어 있다.
- [0042] 제4 화소(PX(i+1, j+1))의 제1 유지 축전기(Cst1)는 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자와 제2 기준 전압선(C2)에 연결되고, 제2 유지 축전기(Cst2)는 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자와 제1 기준 전압선(C1)에 연결되고, 제3 유지 축전기(Cst3)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 제2 기준 전압선(C2)에 연결되고, 제4 유지 축전기(Cst4)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 제1 기준 전압선(C1)에 연결된다.
- [0043] 제1 게이트선(Gn)에 게이트 온 신호가 인가되면, 이에 연결된 제1 화소(PX(i, j))와 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qb), 그리고 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 된다. 이에 따라, 제1 데이터선(Dn)에 인가된 데이터 전압은 턴 온 된 제1 화소(PX(i, j))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통해 각각 제1 화소(PX(i, j))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)의 한 단자에 인가되고, 제2 데이터선(Dn+1)에 인가된 데이터 전압은 턴 온 된 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통해 각각 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)의 한 단자에 인가된다. 이 때, 제1 화소(PX(i, j))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)는 동일한 전압으로 충전되고, 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)는 동일한 전압으로 충전된다. 이와 동시에, 제1 화소(PX(i, j))의 제1 액정 축전기(C1ca)의 한 단자는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되어, 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해, 제2 기준 전압선(C2)에 인가되는 기준 전압에 의하여 승압된다. 이때, 제2 기준 전압선(C2)에 인가되는 제2 기준 전압은 제1 데이터선(Dn)에 인가되는 데이터 전압과 동일한 극성을 가지고, 제1 데이터선(Dn)에 인가되는 데이터 전압보다 크기가 클 수 있다. 따라서, 제3 스위칭 소자(Qc)를 통하여, 상대적으로 높은 전압이 인가되는 제2 기준 전압선(C2)의 전압이 분압되어, 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전되는 전압은 제1 데이터선(Dn)을 통해 인가되는 데이터 전압보다 높은 값을 가지게 된다.
- [0044] 또한, 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 액정 축전기(C1ca)의 한 단자는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되어, 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해, 제1 기준 전압선(C1)에 인가되는 기준 전압에 의하여 승압된다. 이때, 제1 기준 전압선(C1)에 인가되는 제1 기준 전압은 제2 데이터선(Dn+1)에 인가되는 데이터 전압과 동일한 극성을 가지고, 제2 데이터선(Dn+1)에 인가되는 데이터 전압보다 높은 값을 가질 수 있다. 따라서, 제3 스위칭 소자(Qc)를 통하여, 상대적으로 높은 값을 가지는 전압이 인가되는 제1 기준 전압선(C1)의 전압이 분압되어, 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전되는 전압은 데이터 전압보다 높은 값을 가지게 된다.
- [0045] 제1 게이트선(Gn)의 게이트 전압이 게이트 오프 전압으로 바뀌고, 제2 게이트선(Gn+1)의 게이트 전압이 게이트 온 전압으로 바뀌면, 이에 연결된 제3 화소(PX(i+1, j))와 제4 화소(PX(i+1, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qb), 그리고 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 된다. 이에 따라, 제2 데이터선(Dn+1)에 인가된 데이터 전압은 턴 온 된 제3 화소(PX(i+1, j))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통해 각각 제3 화소(PX(i+1, j))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)의 한 단자에 인가되고, 제3 데이터선(Dn+2)에 인가된 데이터 전압은 턴 온 된 제4 화소(PX(i+1, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를

통해 각각 제4 화소(PX(i+1, j+1))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)의 한 단자에 인가된다. 이 때, 제3 화소(PX(i+1, j))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)는 동일한 전압으로 충전되고, 제4 화소(PX(i+1, j+1))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)는 동일한 전압으로 충전된다. 이와 동시에, 제3 화소(PX(i+1, j))의 제1 액정 축전기(C1ca)의 한 단자는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되어, 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해, 제1 기준 전압선(C1)에 인가되는 기준 전압에 의하여 승압된다. 이때, 제1 기준 전압선(C1)에 인가되는 제1 기준 전압은 제2 데이터선(Dn+1)에 인가되는 데이터 전압과 동일한 극성을 가지고, 제2 데이터선(Dn+1)에 인가되는 데이터 전압보다 높은 값을 가질 수 있다. 따라서, 제3 스위칭 소자(Qc)를 통하여, 상대적으로 높은 값을 가지는 전압이 인가되는 제1 기준 전압선(C1)의 전압이 분압되어, 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전되는 전압의 크기는 제2 데이터선(Dn+1)을 통해 인가되는 데이터 전압보다 높은 값을 가지게 된다.

[0046] 또한, 제4 화소(PX(i+1, j+1))의 제1 액정 축전기(C1ca)의 한 단자는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되어, 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해, 제2 기준 전압선(C2)에 인가되는 기준 전압에 의하여 승압된다. 이때, 제2 기준 전압선(C2)에 인가되는 제2 기준 전압은 제3 데이터선(Dn+2)에 인가되는 데이터 전압과 동일한 극성을 가지고, 제3 데이터선(Dn+2)에 인가되는 데이터 전압보다 높은 값을 가질 수 있다. 따라서, 제3 스위칭 소자(Qc)를 통하여, 상대적으로 높은 크기를 가지는 전압이 인가되는 제2 기준 전압선(C2)의 전압이 분압되어, 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전되는 전압의 크기는 데이터 전압의 크기보다 커지게 된다.

[0047] 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전압은 서로 달라지게 된다. 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전압이 서로 다르므로 제1 부화소와 제2 부화소에서 액정 분자들이 기울어지는 각도가 다르게 되고, 이에 따라 두 부화소의 휘도가 달라진다. 따라서, 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전되는 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전되는 전압을 적절히 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 되도록 할 수 있고, 이에 따라 측면 시인성을 개선할 수 있다.

[0048] 그러면, 도 2 내지 도 5를 참고하여, 도 1에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 예에 대하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 한 기본 영역을 도시한 평면도이고, 도 5는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기장 생성 전극의 한 기본 영역을 도시한 평면도이다.

[0049] 도 2 및 도 3을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주보는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 두 표시판(100, 200) 사이에 주입되어 있는 액정층(3)을 포함한다.

[0050] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.

[0051] 제1 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121) 및 복수의 기준 전압선(131a, 131b)을 포함하는 게이트 도전체가 배치되어 있다.

[0052] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며, 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b) 및 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다.

[0053] 기준 전압선(131a, 131b)은 제1 기준 전압을 전달하는 제1 기준 전압선(131a)과 제2 기준 전압을 전달하는 제2 기준 전압선(131b)을 포함한다. 제1 기준 전압선(131a)과 제2 기준 전압선(131b)은 두 개의 데이터선(171) 사이에 배치되어 있는 하나의 화소 열을 따라 좌측과 우측에 하나씩 배치된다. 제1 기준 전압선(131a)은 제1 확장부(132a)를 가지고, 제2 기준 전압선(131b)은 제2 확장부(132b)를 가진다.

[0054] 그러나 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 기준 전압선(131a, 131b)은 게이트선(121)과 동일한 층이 아닌 데이터선(171)과 동일한 층으로 형성될 수 있다.

[0055] 게이트선(121)과 기준 전압선(131a, 131b) 위에는 게이트 절연막(140)이 배치되어 있다.

[0056] 게이트 절연막(140) 위에는 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 그리고 제3 반도체(154c)가 배치되어 있다.

[0057] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 그리고 제3 반도체(154c) 위에는 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(165a, 165b, 165c)가 배치되어 있다. 반도체(154a, 154b, 154c)는 산화물 반도체를 포함할 수 있고, 반도체(154a, 154b, 154c)가 산화물 반도체를 포함하는 경우, 저항성 접촉 부재는 생략될 수 있다.

- [0058] 저항성 접촉 부재(165a, 163c, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에는 제1 소스 전극(173a)과 제2 소스 전극(173b)을 포함하는 데이터선(171), 제3 소스 전극(173c), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 그리고 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 제1 드레인 전극(175a)과 제3 드레인 전극(175c)은 서로 연결되어 있다.
- [0059] 데이터 도전체 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 배치되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물을 포함할 수 있다.
- [0060] 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a)의 일부를 드러내는 제1 접촉 구멍(185a), 제2 드레인 전극(175b)의 일부를 드러내는 제2 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있고, 게이트 절연막(140)과 보호막(180)에는 제1 기준 전압선(131a)을 드러내는 제3 접촉 구멍(186 a)과 제2 기준 전압선(131b)의 확장부(132b)를 드러내는 제4 접촉 구멍(186b)이 형성되어 있다.
- [0061] 보호막(180) 위에는 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b), 그리고 제1 연결 부재(92a) 및 제2 연결 부재(92b)가 형성되어 있다.
- [0062] 제1 부화소 전극(191a)은 제1 접촉 구멍(185a)을 통해 제1 드레인 전극(175a)과 물리적 전기적으로 연결되고, 제2 부화소 전극(191b)은 제2 접촉 구멍(185b)을 통해 제2 드레인 전극(175b)과 물리적 전기적으로 연결된다.
- [0063] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 게이트선(121)을 사이에 두고 서로 분리되어, 게이트선(121)을 중심으로 화소 영역의 위와 아래에 배치되어 열 방향으로 이웃한다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 도 4 또는 도 5에 도시한 기본 전극 또는 그 변형을 하나 이상 포함할 수 있다.
- [0064] 제2 부화소 전극(191b)의 면적은 상기 제1 부화소 전극(191a)의 면적보다 넓을 수 있다.
- [0065] 제1 연결 부재(92a)는 게이트선(121)을 사이에 두고 화소 열 방향으로 위와 아래에 배치되어 있는 제1 기준 전압선(131a)의 제1 확장부(192a)를 서로 연결하고, 제2 연결 부재(92b)는 게이트선(121)을 사이에 두고 화소 열 방향으로 위와 아래에 배치되어 있는 제2 기준 전압선(131b)의 제2 확장부(192a)를 서로 연결한다.
- [0066] 제1 게이트 전극(124a), 제1 반도체(154a), 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 스위칭 소자(Qa)를 이루고, 제2 게이트 전극(124b), 제2 반도체(154b), 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 스위칭 소자(Qb)를 이루고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 반도체(154c), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 스위칭 소자(Qc)를 이룬다.
- [0067] 이제 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0068] 제2 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 위치한다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다. 제2 절연 기판(210) 및 차광 부재(220) 위에는 복수의 색필터(230)가 배치된다. 색필터(230) 위에는 덮개막(250)이 배치된다. 덮개막(250)은 색필터(230) 및 차광 부재(220)가 들뜨는 것을 방지하고 색필터(230)로부터 유입되는 용제(solvent)와 같은 유기물에 의한 액정층(3)의 오염을 억제하여 화면 구동 시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지하며, 생략 가능하다. 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 배치된다.
- [0069] 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 차광 부재(220)와 색필터(230)는 상부 표시판(200)에 배치되지만, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 차광 부재(220) 및 색필터(230)는 하부 표시판(100)에 배치될 수 있다. 이 경우, 하부 표시판(100)의 보호막(180) 대신 색필터(230)가 배치될 수 있다.
- [0070] 제1 부화소 전극(191a)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제1 액정 축전기(C1ca)를 이루고, 제2 부화소 전극(191b)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제2 액정 축전기(C1cb)를 이룬다.
- [0071] 제1 부화소 전극(191a)은 좌측과 우측에 배치되어 있는 제1 기준 전압선(131a) 및 제2 기준 전압선(131b)과 중첩하여, 제1 유지 축전기(Cst1) 및 제2 유지 축전기(Cst2)를 이루며, 제1 액정 축전기(C1ca)의 전압 유지 능력을 강화한다. 제2 부화소 전극(191b)은 좌측과 우측에 배치되어 있는 제1 기준 전압선(131a) 및 제2 기준 전압선(131b)과 중첩하여, 제3 유지 축전기(Cst3) 및 제4 유지 축전기(Cst4)를 이루며, 제2 액정 축전기(C1cb)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0072] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)에 인가된 전압과 공통 전극(270)에 인가되는 공통 전압에 의해, 액정층(3)에 전기장이 가해지고, 전기장 세기에 따라 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와

같이 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.

- [0073] 그러면, 도 4를 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기본 전극에 대하여 설명한다.
- [0074] 도 4를 참고하면, 기본 전극(191)의 전체적인 모양은 사각형이며 가로 줄기부(193) 및 이와 직교하는 세로 줄기부(192)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한 기본 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 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)를 포함한다.
- [0075] 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.
- [0076] 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)는 게이트선(121a, 121b) 또는 가로 줄기부(193)와 대략 45도 또는 135도의 각을 이룬다. 또한 이웃하는 두 부영역(Da, Db, Dc, Dd)의 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)는 서로 직교할 수 있다.
- [0077] 액정층(3)에 전기장을 인가하면, 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 변은 프린지 필드를 형성한다. 이에 의해, 액정 분자(31)들은 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어진다.
- [0078] 기본 전극(191)은 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역(Da-Dd)을 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.
- [0079] 그러면, 도 5를 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기본 전극(191)에 대하여 설명한다.
- [0080] 도 5를 참고하면, 기본 전극(191)은 부화소 전극(191a, 191b)과 마주보는 공통 전극(270)의 제1 절개부(271), 그리고 부화소 전극(191a, 191b)의 가장 자리를 따라 형성되어 있는 부화소 전극(191a, 191b)의 제2 절개부(91)로 이루어진다.
- [0081] 액정 표시 장치를 위에서 바라볼 때, 공통 전극(270)의 제1 절개부(271)와 부화소 전극(191a, 191b)의 가장 자리에 의해 정의되는 기본 영역은 복수의 소영역(Da, Db, Dc, Dd)으로 구분될 수 있고, 복수의 소영역은 공통 전극(270)의 제1 절개부(271)를 기준으로 서로 대칭을 이룰 수 있다.
- [0082] 공통 전극(270)의 제1 절개부(271)는 평면 형태로 볼 때, 십자 형태를 가질 수 있으며, 제1 절개부(271)의 가장 자리는 대응하는 부화소 전극(191a, 191b)의 가장자리보다 돌출되어 있다.
- [0083] 부화소 전극(191a, 191b)의 제2 절개부(91)는 부화소 전극(191a, 191b)의 가장 자리를 따라 거의 사각형 고리 모양으로 형성되어 있는데, 공통 전극(270)의 제1 절개부(271)의 끝 단에 대응하는 부분 주변에서는 끊어져 있다.
- [0084] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 십자 형태의 절개부가 공통 전극에 형성된 것으로 설명하였지만, 전기장 생성 전극인 화소 전극과 공통 전극 중 적어도 하나에 형성될 수 있다. 구체적으로, 십자 형태의 절개부는 화소 전극에 형성될 수 있고, 화소 전극 및 공통 전극 모두에 형성될 수도 있다.
- [0085] 액정층(3)에 전기장을 인가하면, 부화소 전극(191a, 191b)의 가장자리와 공통 전극(270)의 십자형태의 제1 절개부(271)에 의한 프린지 필드에 의해, 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 부화소 전극(191a, 191b)의 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 가장자리가 만나는 네 개의 부분으로부터 십자 형태의 공통 전극(270)의 제1 절개부(271)의 가운데 부분을 향하는 방향과 대략 평행하게 기울어지며, 전기장 생성 전극의 하나의 기본 영역에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 된다. 이처럼, 액정 표시 장치의 한 기본 영역에서 액정 분자가 기울어지는 방향을 복수 개 형성함으로써, 액정 표시 장치의 시야각이 커지게 된다.
- [0086] 앞서 설명하였듯이, 제1 부화소 전극(191a)은 좌측과 우측에 배치되어 있는 제1 기준 전압선(131a) 및 제2 기준 전압선(131b)과 중첩하여, 제1 유지 축전기(Cst1) 및 제2 유지 축전기(Cst2)를 이루며, 제1 액정 축전기(Clca)

의 전압 유지 능력을 강화한다. 제2 부화소 전극(191b)은 좌측과 우측에 배치되어 있는 제1 기준 전압선(131a) 및 제2 기준 전압선(131b)과 중첩하여, 제3 유지 축전기(Cst3) 및 제4 유지 축전기(Cst4)를 이루며, 제2 액정 축전기(C1cb)의 전압 유지 능력을 강화한다.

[0087] 또한, 제1 기준 전압선(131a)과 제2 기준 전압선(131b)에는 일정한 크기의 제1 기준 전압과 제2 기준 전압이 인가되며, 제1 기준 전압과 제2 기준 전압은 프레임 별로 극성이 변화한다. 예를 들어, 공통 전압의 크기가 약 7.5V인 경우, 제1 기준 전압은 프레임 별로 약 15V 또는 약 0V의 값을 가지고, 제2 기준 전압은 이와 반대로 약 0V 또는 약 15V의 값을 가질 수 있다. 제1 기준 전압과 제2 기준 전압은 데이터 전압에 인가되는 최대 값보다 크거나 작을 수도 있다. 또한, 제1 기준 전압과 제2 기준 전압이 공통 전압을 기준으로 양의 극성을 가지는 경우, 제1 기준 전압 및 제2 기준 전압과 공통 전압의 값의 차이는 제1 기준 전압과 제2 기준 전압이 공통 전압을 기준으로 음의 극성을 가지는 경우, 제1 기준 전압 및 제2 기준 전압과 공통 전압의 값의 차이와 다를 수도 있다.

[0088] 그러나, 각 부화소 전극(191a, 191b)은 서로 다른 극성의 제1 기준 전압 및 제2 기준 전압이 인가되는 제1 기준 전압선(131a) 및 제2 기준 전압선(131b)과 중첩하여 유지 축전기를 이루기 때문에, 프레임 별로 제1 기준 전압과 제2 기준 전압의 극성이 변화하더라도 이에 따라 화소 전압은 변화하지 않는다. 이에 대하여, 도 6을 참고로 설명한다. 도 6은 프레임 별로 인가되는 전압에 따른 화소 영역의 전압 변화를 설명하기 위한 파형도이다.

[0089] 도 6을 참고하면, 제1 기준 전압선(131a)에 인가되는 제1 기준 전압(Vc1)은 제1 프레임 동안 약 15V의 값을 가지고, 제2 프레임 동안 약 0V의 값을 가지고, 제3 프레임 동안 약 15V의 값을 가진다. 또한, 제2 기준 전압선(131b)에 인가되는 제2 기준 전압(Vc2)은 제1 프레임 동안 약 0V의 값을 가지고, 제2 프레임 동안 약 15V의 값을 가지고, 제3 프레임 동안 약 0V의 값을 가진다.

[0090] 이처럼, 서로 다른 극성을 가지는 제1 기준 전압(Vc1)과 제2 기준 전압(Vc2)이 프레임 별로 극성이 변화하더라도, 각 부화소 전극(191a, 191b)은 제1 기준 전압선(131a)과 제2 기준 전압선(131b)과 모두 중첩하기 때문에, 제1 기준 전압(Vc1) 및 제2 기준 전압(Vc2)의 극성 변화에 따른 유지 축전기의 유지 용량 변화는 서로 상쇄되어, 각 부화소 전극(191a, 191b)에 충전되는 전압(Vp)의 크기에는 영향을 주지 않아, 일정하게 유지될 수 있다.

[0091] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극을 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극으로 구분하고, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극에 동일한 데이터 전압을 인가하고, 제1 부화소 전극과 기준 전압선에 연결된 박막 트랜지스터를 포함함으로써, 제1 부화소 전극의 전압을 데이터 전압보다 높게 조절할 수 있다. 이에 따라, 저계조 영역에서의 계조 변화를 완만하게 조절할 수 있어, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 높은 휘도를 얻을 수 있으면서도, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하여 시인성을 개선할 수 있다. 이에 대하여 뒤에서 더욱 상세하게 설명한다.

[0092] 그러면, 도 7을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 설명한다. 도 7은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0093] 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 2 내지 도 6을 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 유사하다. 유사한 구성 요소에 대한 설명은 생략한다.

[0094] 그러나, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 2 및 도 3에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와는 달리, 제1 기준 전압선(131a)과 제2 기준 전압선(131b)을 드러내는 제3 접촉 구멍(186a)과 제4 접촉 구멍(186b)은 하나의 화소 영역에 배치되어 있는 두 개의 부화소 전극(191a, 191b) 중 어느 하나에 인접한 부분에만 형성되어 있다. 또한, 제1 연결 부재(92a)는 데이터선(171)을 사이에 두고 인접한 두 개의 화소 영역에 배치되어 있는 제1 기준 전압선(131a)을 연결하도록 배치되고, 제2 연결 부재(92b)는 데이터선(171)을 사이에 두고 인접한 두 개의 화소 영역에 배치되어 있는 제2 기준 전압선(131b)을 연결하도록 배치된다.

[0095] 이처럼, 제1 기준 전압선(131a)과 제2 기준 전압선(131b)을 드러내는 제3 접촉 구멍(186a)과 제4 접촉 구멍(186b)은 하나의 화소 영역에 배치되어 있는 두 개의 부화소 전극(191a, 191b) 중 어느 하나에 인접한 부분에만 형성함으로써, 액정 표시 장치의 개구율을 높일 수 있다.

[0096] 앞서 도 2 내지 도 6을 참고하여 설명한 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 모든 특징들은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 모두 적용 가능하다.

[0097] 그러면, 도 8을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 설명한다. 도 8

은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

- [0098] 도 8을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 2 내지 도 5를 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 도 6을 참고로 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 유사하다. 유사한 구성 요소에 대한 설명은 생략한다.
- [0099] 그러나, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞서 설명한 실시예들에 따른 액정 표시 장치와는 달리, 제1 기준 전압선(131a)과 제2 기준 전압선(131b)을 드러내는 제3 접촉 구멍(186a)과 제4 접촉 구멍(186b)은 화소 열 방향으로 서로 인접한 두 개의 화소 영역 중 하나의 화소 영역에 배치된다. 또한, 제1 연결 부재(92a) 및 제2 연결 부재(92b) 역시 화소 열 방향으로 서로 인접한 두 개의 화소 영역 중 하나의 화소 영역에 배치된다.
- [0100] 이처럼, 제1 기준 전압선(131a)과 제2 기준 전압선(131b)을 드러내는 제3 접촉 구멍(186a)과 제4 접촉 구멍(186b)을 화소 열 방향으로 서로 인접한 두 개의 화소 영역 중 하나의 화소 영역에만 형성함으로써, 액정 표시 장치의 개구율을 높일 수 있다.
- [0101] 앞서 도 2 내지 도 6을 참고하여 설명한 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 모든 특징들은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 모두 적용 가능하다.
- [0102] 그러면, 도 9 및 도 10을 참고하여, 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전압에 따른 투과율 변화에 대하여 설명한다. 도 9 및 도 10은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전압에 따른 투과율 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0103] 본 실험예에서는 기존의 액정 표시 장치와 같이, 화소 전극을 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극으로 구분한 후, 제2 부화소 전극에 인가되는 전압을 분압하여, 제2 부화소 전극의 전압을 입력된 데이터 전압보다 낮게 조절하도록 형성한 경우에서, 제1 부화소 전극에 인가되는 데이터 전압에 따른 투과율 변화(H1)와 제2 부화소 전극에 인가되는 데이터 전압에 따른 투과율 변화(L1)를 도 9에 나타내었다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 화소 전극을 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극으로 구분한 후, 제1 부화소 전극의 전압을 입력된 데이터 전압보다 높게 조절하도록 형성한 경우에서, 제1 부화소 전극에 인가되는 데이터 전압에 따른 투과율 변화(H2)와 제2 부화소 전극에 인가되는 데이터 전압에 따른 투과율 변화(L2)를 도 10에 나타내었다.
- [0104] 먼저 도 9를 참고하면, 데이터선을 통해 동일한 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극 중 제2 부화소 전극의 전압이 일정한 값만큼 낮아지게 된다. 따라서, 입력되는 데이터 전압의 값이 상대적으로 낮은 경우, 예를 들어, 데이터 전압이 약 4V 이하인 경우, 전체 투과율은 제1 부화소 전극(H1)의 투과율에만 의존하게 된다. 따라서, 저계조 영역, 예를 들어, 약 20 그레이(20G)까지는 투과율의 변화가 거의 없어, 계조 표현이 불가능함을 알 수 있었다. 또한, 약 20 그레이(20G)부터 약 40 그레이(40G) 영역까지, 인가되는 데이터 전압에 따른 투과율 증가율이 커져서, 투과율이 갑자기 상승함으로 인해, 화면이 흰색으로 보여지는 현상이 발생할 수 있음을 알 수 있었다. 이처럼, 저계조 영역에서는 데이터 전압에 따른 그레이 표현이 어려움을 알 수 있었다. 또한, 고계조 영역, 예를 들어, 데이터 전압이 약 6.7V 이상인 경우, 제2 부화소 전극의 전압에 따른 투과율이 감소하게 되어, 액정 표시 장치의 전체 투과율은 입력된 데이터 전압에 비하여 낮다. 따라서, 구동 전압에 비하여 액정 표시 장치의 투과율 효율이 낮아지게 된다.
- [0105] 그러면, 도 10을 참고하면, 데이터선을 통해 동일한 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극 중 제1 부화소 전극의 전압이 일정한 값만큼 높아지게 된다. 따라서, 저계조 영역에서도 인가된 데이터 전압에 따른 투과율 변화가 명확하여, 저계조에서도 그레이 표현이 가능함을 알 수 있었다. 또한, 저계조 영역에서도 인가된 데이터 전압에 따른 투과율의 증가율이 거의 일정하여, 특정 계조에서 투과율이 갑자기 상승함에 따라 화면이 흰색으로 보여지는 현상을 방지할 수 있음을 알 수 있었다. 또한, 고계조 영역, 예를 들어, 데이터 전압이 약 6.7V 이상인 경우에도 투과율 감소가 없어, 액정 표시 장치의 전체 투과율은 높아지게 된다. 이에 따라, 액정 표시 장치의 구동 효율이 높아진다.
- [0106] 그러면, 도 11을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실험예에 따른 계조에 따른 투과율 변화에 대하여 설명한다. 도 11은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치의 계조에 따른 투과율 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0107] 본 실험예에서는 정면에서의 계조별 투과율 변화(X), 기존의 액정 표시 장치와 같이, 화소 전극을 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극으로 구분한 후, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극에 서로 다른 데이터 전압을 인가하는 경우에 대한 계조별 투과율 변화(Y1), 기존의 액정 표시 장치와 같이, 화소 전극을 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극으로 구분한 후, 제2 부화소 전극에 인가되는 전압을 분압하여, 제2 부화소 전극의 전압을 입력된 데이터 전압보다 낮게 조절하도록 형성한 경우에서 측면에서의 계조별 투과율 변화(Y2), 그리고 본 발명의 실시

예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 화소 전극을 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극으로 구분한 후, 제1 부화소 전극의 전압을 입력된 데이터 전압보다 높게 조절하도록 형성한 경우에 대한 계조별 투과율 변화(Y3)를 측정하여 도 11에 나타내었다.

- [0108] 도 11을 참고하면, 경우(Y1, Y2)에 비하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우(Y3), 저계조 영역, 예를 들어 약 30 그레이(30G) 이하에서 측면의 투과율이 정면 투과율에 가장 가깝고, 계조에 따른 투과율 변화가 완만함을 알 수 있었다. 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 높은 휘도를 얻을 수 있으면서도, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하여 시인성을 개선할 수 있음을 알 수 있었다.
- [0109] 그러면, 도 12를 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 12는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 두 개의 화소의 등가 회로도이다.
- [0110] 도 12를 참고하면, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소 행 방향으로 이웃하는 제1 화소(PX(i, j)) 및 제2 화소(PX(i, j+1)), 그리고 이에 연결되어 있는 복수의 신호선(Gn, Gn+1, Dn, Dn+1, C1, C2)을 포함한다. 신호선(Gn, Gn+1, Dn, Dn+1, C1, C2)은 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선(Gn, Gn+1)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(Dn, Dn+1), 그리고 소정의 기준 전압을 전달하는 복수 쌍의 기준 전압선(C1, C2)을 포함한다. 기준 전압선(C1, C2)은 서로 다른 극성의 기준 전압을 전달하는 제1 기준 전압선(C1)과 제2 기준 전압선(C2)을 포함한다. 제1 기준 전압선(C1)과 제2 기준 전압선(C2)에는 일정한 크기의 제1 기준 전압과 제2 기준 전압이 인가되며, 제1 기준 전압과 제2 기준 전압은 프레임 별로 극성이 변화한다. 예를 들어, 공통 전압의 크기가 약 7.5V인 경우, 제1 기준 전압은 프레임 별로 약 15V 또는 약 0V의 값을 가지고, 제2 기준 전압은 이와 반대로 약 0V 또는 약 15V의 값을 가질 수 있다. 제1 기준 전압과 제2 기준 전압은 데이터 전압에 인가되는 최대 값보다 크거나 작을 수도 있다. 또한, 제1 기준 전압과 제2 기준 전압이 공통 전압을 기준으로 양의 극성을 가지는 경우, 제1 기준 전압 및 제2 기준 전압과 공통 전압의 값의 차이는 제1 기준 전압과 제2 기준 전압이 공통 전압을 기준으로 음의 극성을 가지는 경우, 제1 기준 전압 및 제2 기준 전압과 공통 전압의 값의 차이와 다를 수도 있다.
- [0111] 제1 화소(PX(i, j))는 제1 게이트선(Gn) 및 제2 게이트선(Gn+1), 제1 데이터선(Dn), 제2 기준 전압선(C2), 그리고 이에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qc), 제3 스위칭 소자(Qc), 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb), 그리고 승압 축전기(CLP)를 포함한다.
- [0112] 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 각각 제1 게이트선(Gn) 및 제1 데이터선(Dn)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 제2 게이트선(Gn+1), 승압 축전기(CLP)의 한 단자, 그리고 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자에 연결되어 있다.
- [0113] 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 제1 게이트선(Gn)에 연결되고, 입력 단자는 제1 데이터선(Dn)에 연결되어 있다. 또한, 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되어 있고, 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)에 연결되어 있다.
- [0114] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 제2 게이트선(Gn+1)에 연결되고, 입력 단자는 승압 축전기(CLP)의 한 단자에 연결되고, 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca)와 연결되어 있다. 승압 축전기(CLP)의 나머지 한 단자는 제2 기준 전압선(C2)에 연결되어 있다.
- [0115] 제2 화소(PX(i, j+1))는 제1 게이트선(Gn), 제2 데이터선(Dn+1), 제1 기준 전압선(C1), 그리고 이에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qc), 제3 스위칭 소자(Qc), 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb), 그리고 승압 축전기(CLP)를 포함한다.
- [0116] 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)의 제어 단자는 각각 제1 게이트선(Gn)에 연결되고, 입력 단자는 각각 제2 데이터선(Dn+1)에 연결되어 있다.
- [0117] 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자에 연결되어 있고, 제2 화소(PX(i, j+1))의 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)에 연결되어 있다.
- [0118] 제2 화소(PX(i, j+1))의 제3 스위칭 소자(Qc)의 제어 단자는 제2 게이트선(Gn+1)에 연결되고, 입력 단자는 승압 축전기(CLP)의 한 단자에 연결되고, 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca)와 연결되어 있다. 승압 축전기(CLP)의

나머지 한 단자는 제1 기준 전압선(C1)에 연결되어 있다.

- [0119] 제1 게이트선(Gn)에 게이트 온 신호가 인가되면, 이에 연결된 제1 화소(PX(i, j))와 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)가 턴 온 된다. 이에 따라, 제1 데이터선(Dn)에 인가된 데이터 전압은 턴 온 된 제1 화소(PX(i, j))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통해 각각 제1 화소(PX(i, j))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)의 한 단자에 인가되고, 제2 데이터선(Dn+1)에 인가된 데이터 전압은 턴 온 된 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통해 각각 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)의 한 단자에 인가된다. 이 때, 제1 화소(PX(i, j))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)는 동일한 전압으로 충전되고, 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)는 동일한 전압으로 충전된다.
- [0120] 제1 게이트선(Gn)에 게이트 오프 신호가 인가되고, 제2 게이트선(Gn+1)에 게이트 온 신호가 인가되면, 제1 화소(PX(i, j))와 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 턴 오프되고, 제1 화소(PX(i, j))와 제2 화소(PX(i, j+1))의 제1 액정 축전기(C1ca)와 제2 액정 축전기(C1cb)는 고립(floating)된다. 또한, 제1 화소(PX(i, j))와 제2 화소(PX(i, j+1))의 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴 온 된다. 제3 스위칭 소자(Qc)에 연결되어 있는 승압 축전기(CLP)의 한 단자는 제1 기준 전압선(C1) 또는 제2 기준 전압선(C2)에 연결되어 있고, 제1 기준 전압선(C1) 또는 제2 기준 전압선(C2)에 인가되는 제1 기준 전압과 제2 기준 전압은 데이터 전압보다 높은 값을 가질 수 있다. 따라서, 승압 축전기(CLP)의 나머지 한 단자의 전압도 함께 상승하게 된다. 이처럼 상승한 전압은 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해, 제2 액정 축전기(C1cb)에 전달되어, 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전 전압은 상승하게 된다.
- [0121] 이처럼, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 승압 축전기(CLP)를 통해 제1 부화소 전극(191a)의 전압을 데이터 전압보다 상승시킴으로써, 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전압은 서로 달라지게 된다. 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)에 충전된 전압이 서로 다르므로 제1 부화소와 제2 부화소에서 액정 분자들이 기울어지는 각도가 다르게 되고, 이에 따라 두 부화소의 휘도가 달라진다. 따라서, 제1 액정 축전기(C1ca)에 충전되는 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전되는 전압을 적절히 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 되도록 할 수 있고, 이에 따라 측면 시인성을 개선할 수 있다.
- [0122] 그러면, 도 13을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치에 대하여 설명한다. 도 13은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
- [0123] 도 13을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b), 그리고 제1 기준 전압선(131a) 및 제2 기준 전압선(131b)이 형성되어 있다.
- [0124] 제1 게이트선(121a)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 포함하고, 제2 게이트선(121b)은 제3 게이트 전극(124c)를 포함한다.
- [0125] 제1 게이트 전극(124a) 위에는 제1 반도체(154a)가 배치되고, 제2 게이트 전극(124b) 위에는 제2 반도체(154b)가 배치되고, 제3 게이트 전극(124c) 위에는 제3 반도체(154c)가 배치된다. 제1 반도체(154a) 위에는 제1 소스 전극(173c) 및 제1 드레인 전극(175a)이 배치되고, 제2 반도체(154b) 위에는 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)이 배치된다. 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)은 데이터선(171)에 연결되어 있다. 제3 반도체(154c) 위에는 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c)이 배치되어 있는데, 제3 드레인 전극(175c)은 제2 드레인 전극(175b)과 연결되어 있다. 제3 소스 전극(173c)은 확장부(177)를 가지고, 제3 소스 전극(173c)의 확장부(177)는 기준 전압선(131a, 131b)의 확장부(137)와 중첩하여, 승압 축전기(CLP)를 이룬다.
- [0126] 제1 드레인 전극(175a)은 보호막에 형성되어 있는 제1 접촉 구멍(185a)을 통해, 제1 부화소 전극(191a)과 물리적 전기적으로 연결되고, 제2 드레인 전극(175b)은 보호막에 형성되어 있는 제2 접촉 구멍(185b)을 통해, 제2 부화소 전극(191b)과 물리적 전기적으로 연결된다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 도 4 또는 도 5에 도시한 기본 전극의 형태를 가질 수 있다.
- [0127] 제1 기준 전압선(131a)과 제2 기준 전압선(131b)은 부화소 전극(191a, 191b)의 좌측과 우측에 배치되어 부화소 전극(191a, 191b)과 중첩하여 유지 축전기를 이룬다.
- [0128] 두 게이트선(121a, 121b)을 사이에 두고 화소 열 방향으로 위와 아래에 배치되어 분리되어 있는 제1 기준 전압선(131a)은 제5 접촉 구멍(187)과 제5 접촉 구멍(187)을 덮고 있는 제3 연결 부재(93)를 통해, 서로 연결된다.

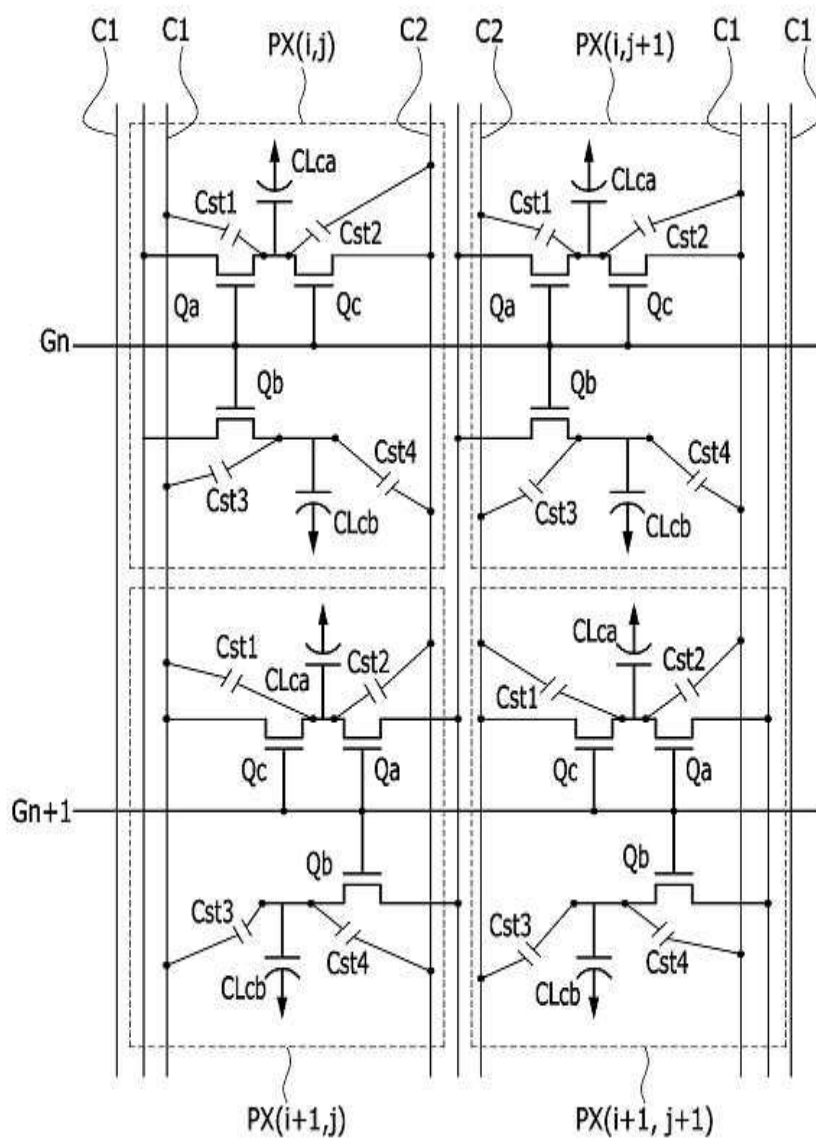
분리되어 있는 제2 기준 전압선(131b)도 역시 유사한 방식으로 서로 연결된다.

[0129] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극을 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극으로 구분하고, 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극에 동일한 데이터 전압을 인가하고, 제1 부화소 전극과 기준 전압선에 연결된 박막 트랜지스터를 포함함으로써, 제1 부화소 전극의 전압을 데이터 전압보다 높게 조절할 수 있다. 이에 따라, 저계조 영역에서의 계조 변화를 완만하게 조절할 수 있어, 저계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 높은 휘도를 얻을 수 있으면서도, 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하여 시인성을 개선할 수 있다.

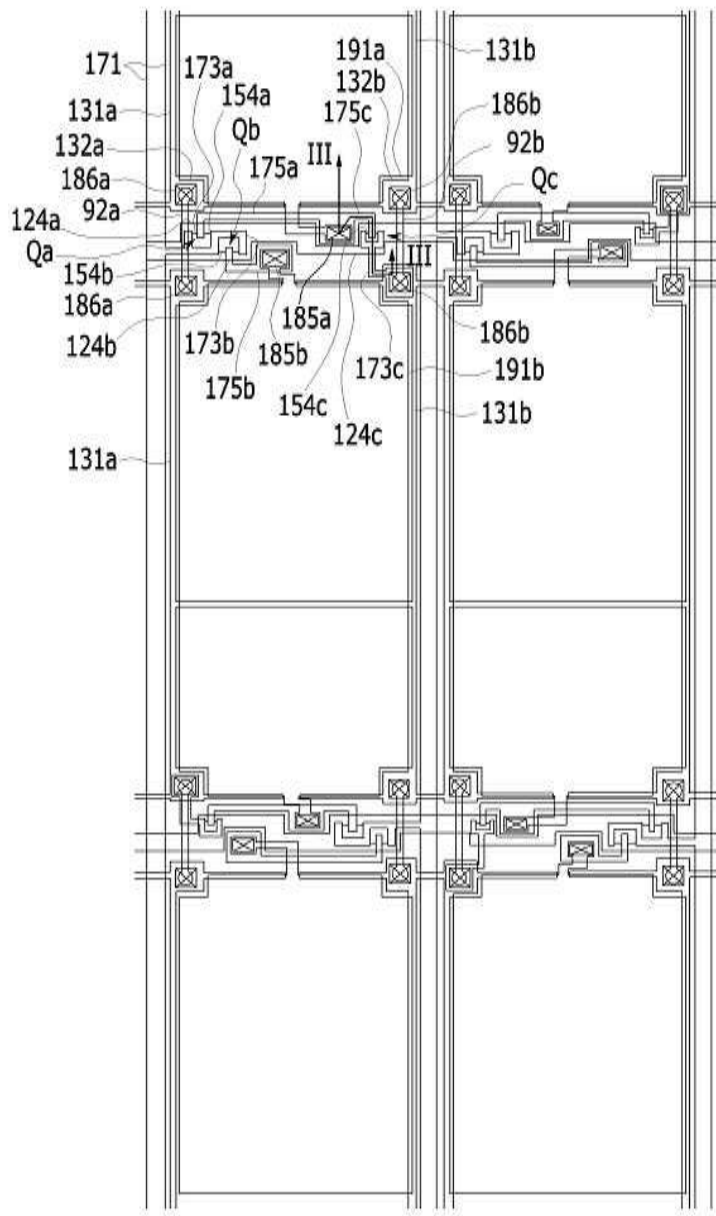
[0130] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

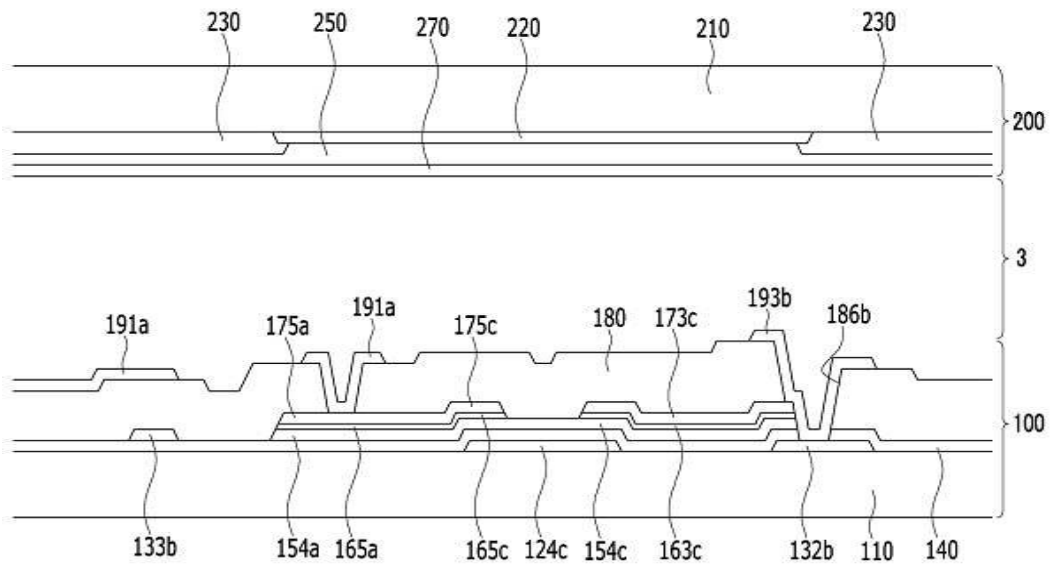
도면1



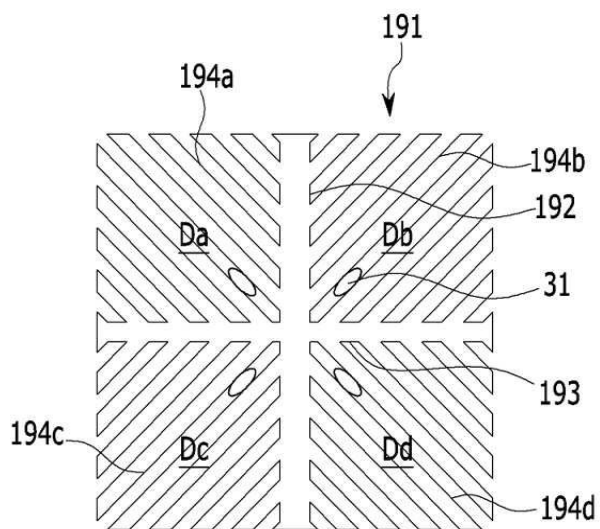
도면2



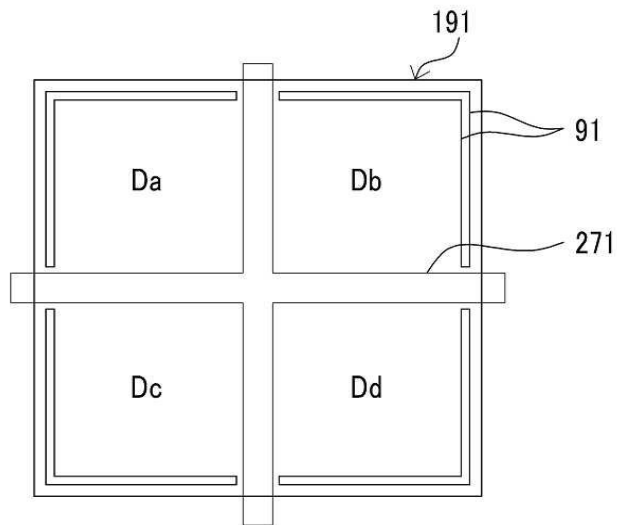
도면3



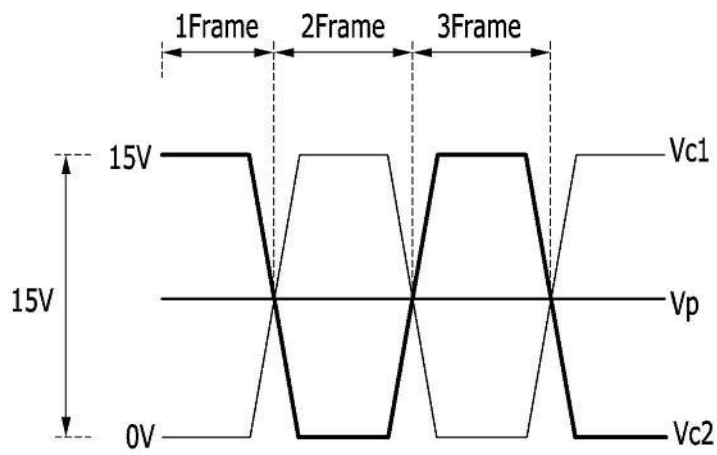
도면4



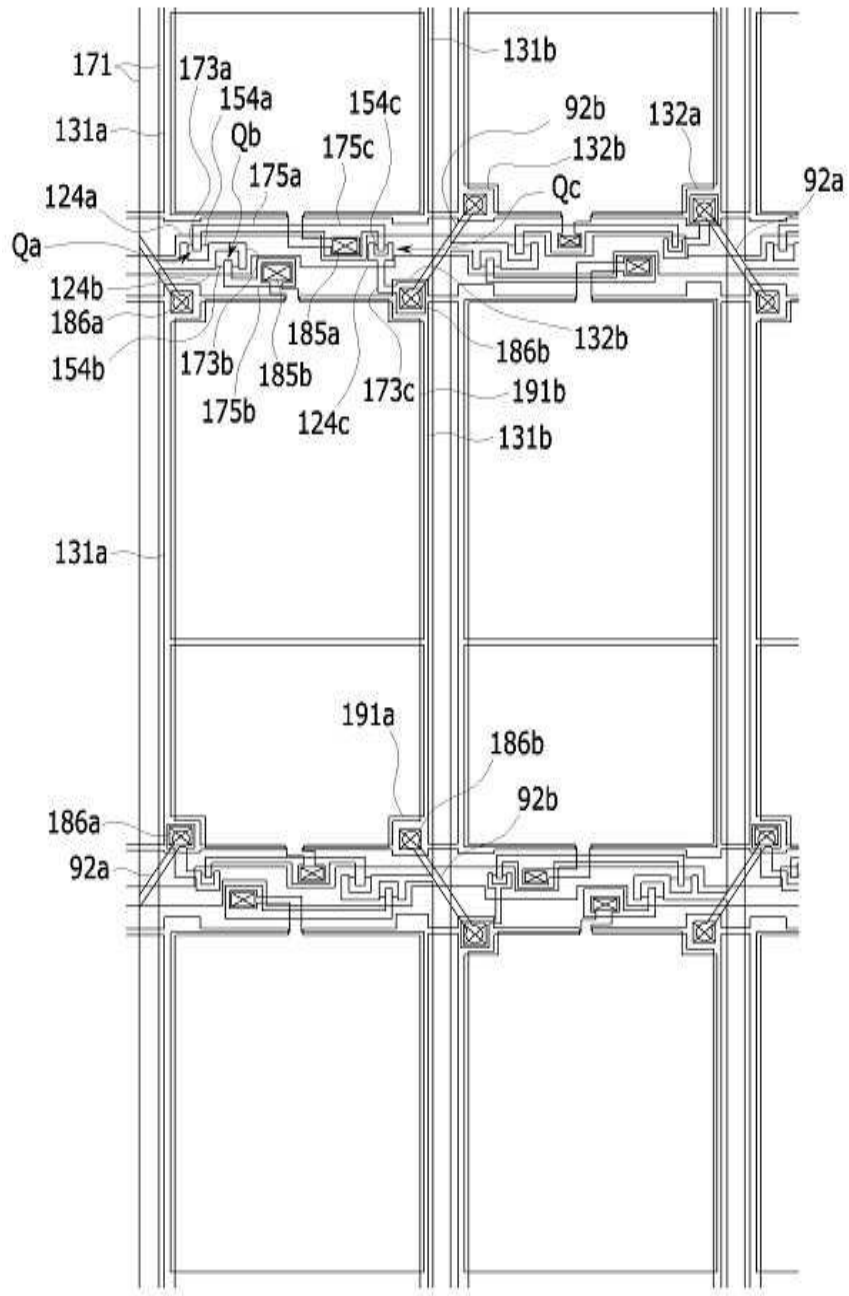
도면5



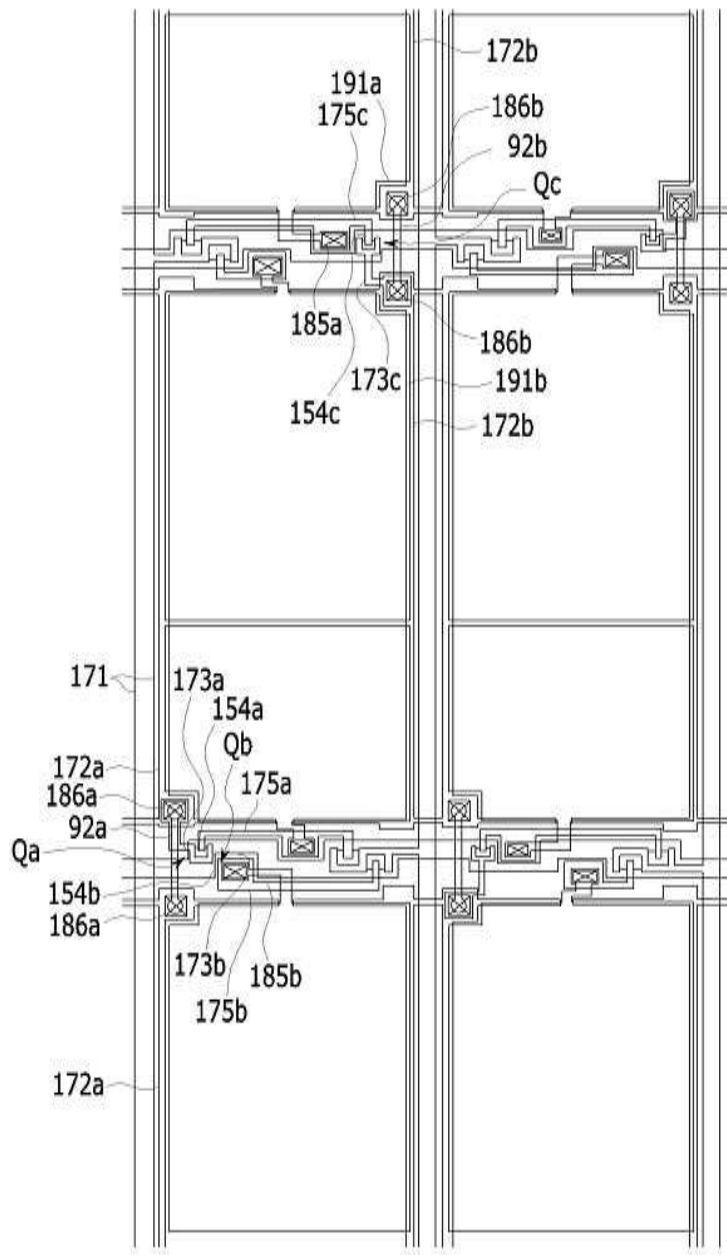
도면6



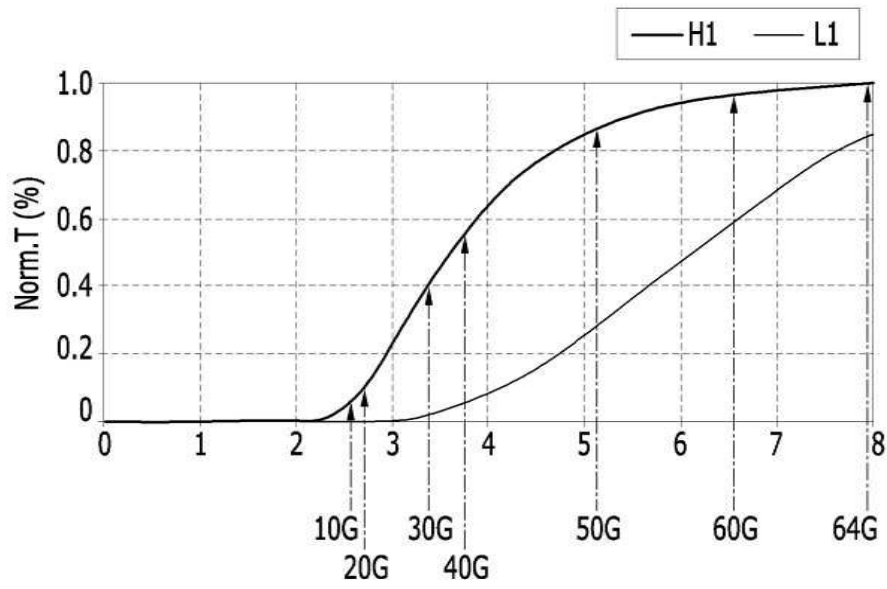
도면7



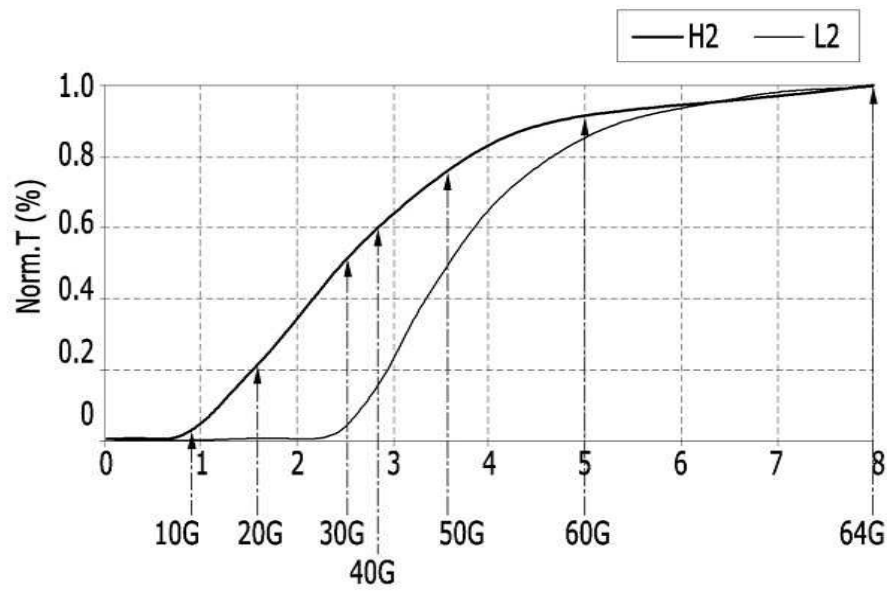
도면8



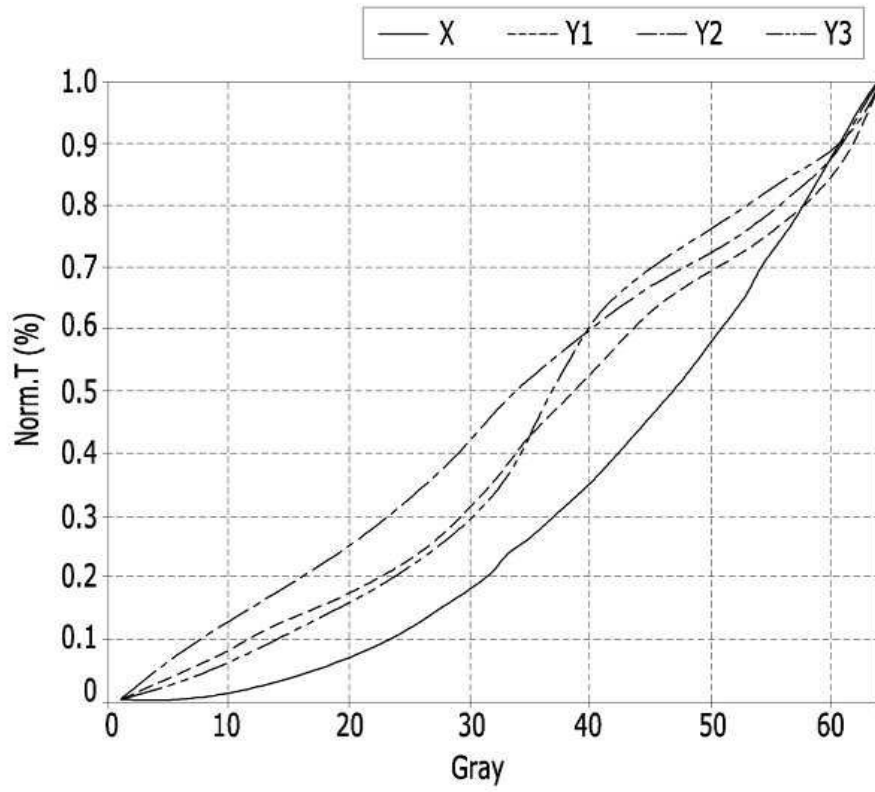
도면9



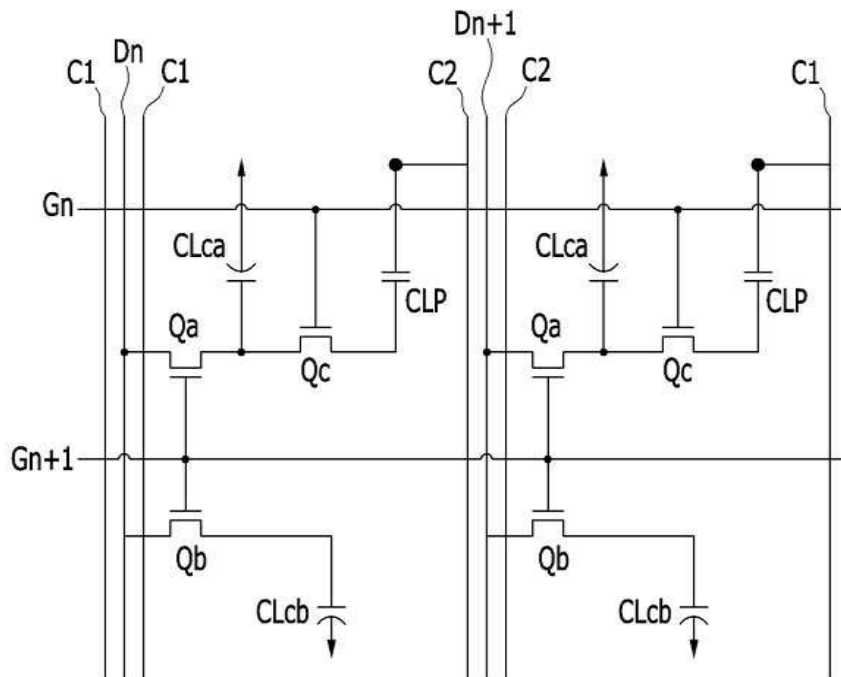
도면10



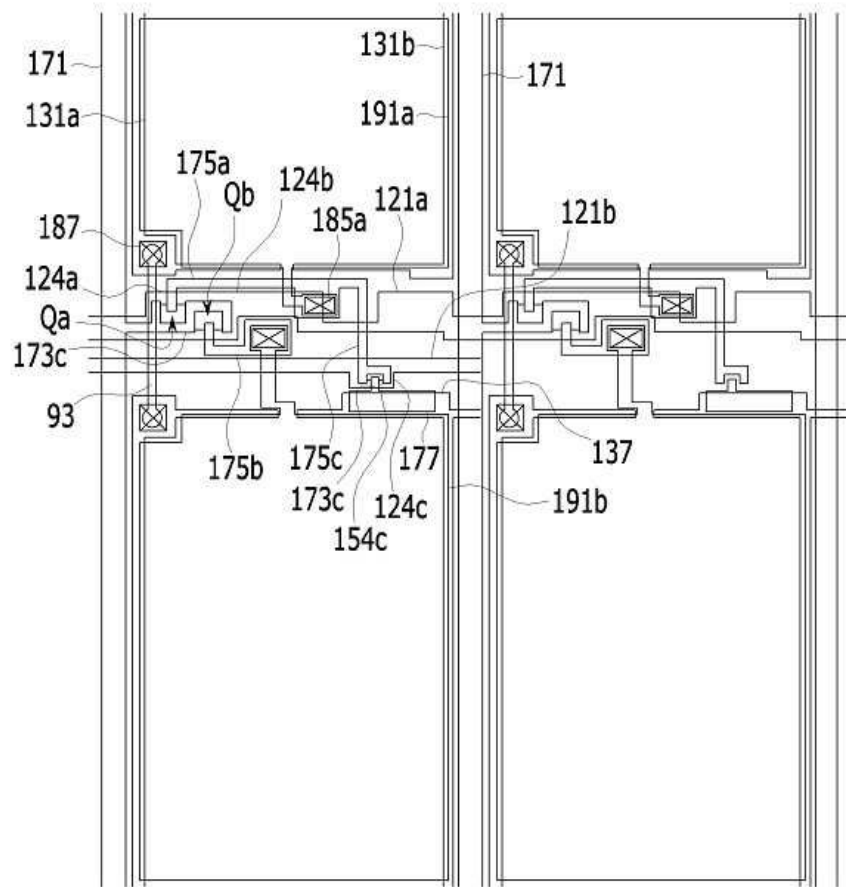
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020140000459A	公开(公告)日	2014-01-03
申请号	KR1020120067433	申请日	2012-06-22
[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	JEONG YOUN HAK 정연학 KIM SEUNG HWAN 김승환 KIM KWI HYUN 김귀현 KIM JANG SOO 김장수 NO SANG YONG 노상용 SONG JAE JIN 송재진 NA BYOUNG SUN 나병선 BAEK SEUNG SOO 백승수		
发明人	정연학 김승환 김귀현 김장수 노상용 송재진 나병선 백승수		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2300/0447 G02F2001/134345 G09G3/3648 G09G2300/0426 G02F1/134336 G02F1/136286 G09G2300/043 G02F1/13624 G09G3/36		
其他公开文献	KR101991371B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的液晶显示装置包括第一基板，设置在第一基板上的第一栅极线 and 第二栅极线，设置在第一基板上的数据线，第一子像素电极和第二子像素电极设置在一个像素区域，第一栅极线，数据线和第二子像素电极中，第二开关元件，连接第一子像素电极和参考电压线，第一开关元件连接电极，第一栅极线，数据线和第二子像素电极，和第三个开关元件。 专利文献10-2014-0000459

