



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월21일
(11) 등록번호 10-1636432
(24) 등록일자 2016년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3648 (2013.01)
G02F 1/133 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0009963(분할)
(22) 출원일자 2016년01월27일
심사청구일자 2016년01월27일
(65) 공개번호 10-2016-0017658
(43) 공개일자 2016년02월16일
(62) 원출원 특허 10-2009-0111006
원출원일자 2009년11월17일
심사청구일자 2014년09월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090010764 A
KR1020090014742 A
KR1020090112087 A
KR1020090103460 A

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
송장근
서울특별시 서초구 서운로 200, 114동 1003호 (서초동, 롯데캐슬클래식아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

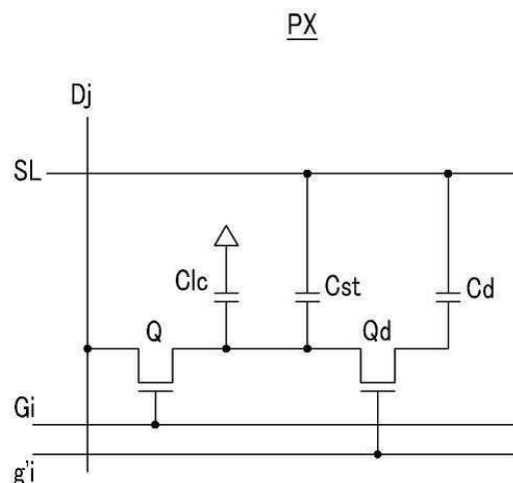
심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 축전기, 상기 액정 축전기에 데이터 전압을 전달하는 제1 스위칭 소자, 상기 액정 축전기와 연결되어 있는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제2 스위칭 소자와 연결되어 있는 변압 축전기를 포함하고, 상기 제1 스위칭 소자가 턴온 되는 제1 시점과 상기 제2 스위칭 소자가 턴온 되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G09G 2230/00 (2013.01)

G09G 2310/0262 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 방향으로 뺄으며 제1 게이트 신호를 전달하는 제1 게이트선,
 상기 제1 방향으로 뺄으며 제2 게이트 신호를 전달하는 제2 게이트선,
 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 뺄으며 데이터 신호를 전달하는 데이터선,
 상기 제1 방향으로 뺄는 부분을 포함하며 정해진 전압을 전달하는 유지 전극선,
 상기 제1 게이트선에 연결된 제1 게이트 전극, 상기 데이터선에 연결된 제1 소스 전극, 그리고 제1 드레인 전극을 포함하는 제1 박막 트랜지스터,
 상기 제2 게이트선에 연결된 제2 게이트 전극, 평면상 상기 유지 전극선과 중첩하는 제2 부분을 포함하는 제2 드레인 전극, 그리고 상기 제2 드레인 전극과 마주하는 제2 소스 전극을 포함하는 제2 박막 트랜지스터, 그리고
 상기 제1 드레인 전극과 전기적 물리적으로 연결되어 상기 데이터 신호를 전달받는 화소 전극을 포함하고,
 상기 제1 드레인 전극은 상기 제1 소스 전극과 마주하는 한쪽 끝부분, 다른 쪽 끝부분인 제1 부분, 그리고 상기 한쪽 끝부분 및 상기 제1 부분 사이에 위치하는 상기 제2 소스 전극을 포함하는
 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 제2 부분은 상기 화소 전극과 중첩하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 제1 부분은 상기 유지 전극선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 제1 드레인 전극 위에 위치하는 절연층을 더 포함하고,
 상기 절연층은 상기 제1 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍을 포함하고,
 상기 제1 드레인 전극은 상기 접촉 구멍을 통해 상기 화소 전극과 연결되고,
 상기 접촉 구멍은 상기 유지 전극선과 중첩하는
 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 6

제3항에서,

상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 7

제2항에서,

상기 제1 드레인 전극 위에 위치하는 절연층을 더 포함하고,

상기 절연층은 상기 제1 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍을 포함하고,

상기 제1 드레인 전극은 상기 접촉 구멍을 통해 상기 화소 전극과 연결되고,

상기 접촉 구멍은 상기 유지 전극선과 중첩하는

액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 9

제2항에서,

상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 제1 부분은 상기 유지 전극선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 드레인 전극 위에 위치하는 절연층을 더 포함하고,

상기 절연층은 상기 제1 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍을 포함하고,

상기 제1 드레인 전극은 상기 접촉 구멍을 통해 상기 화소 전극과 연결되고,

상기 접촉 구멍은 상기 유지 전극선과 중첩하는

액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 13

제10항에서,

상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항에서,

상기 제1 드레인 전극 위에 위치하는 절연층을 더 포함하고,

상기 절연층은 상기 제1 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍을 포함하고,

상기 제1 드레인 전극은 상기 접촉 구멍을 통해 상기 화소 전극과 연결되고,

상기 접촉 구멍은 상기 유지 전극선과 중첩하는

액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 16

제1항에서,

상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작은 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 이러한 액정 표시 장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 두 기판에 전극이 각각 형성되어 있고 전극에 인가되는 전압을 스위칭하는 박막 트랜지스터를 가지고 있는 액정 표시 장치이며, 박막 트랜지스터는 두 기판 중 하나에 형성되는 것이 일반적이다.

[0004] 이때, 양의 유전율 이방성을 가지는 비틀린 네마틱 액정을 사용하는 비틀린 네마틱(twisted nematic, TN) 방식의 액정 표시 장치는, 전기장을 인가하지 않을 때 두 기판 사이에 채워진 액정층의 액정 분자들이 두 기판에 평행하며 일정한 피치(pitch)를 가지고 나선상으로 꼬여 있어 액정 분자의 장축 배열 방위가 연속적으로 변화되는 비틀린 구조를 가진다. 두 기판에 형성된 전극 사이에 전기장을 형성하였을 때에는, 액정 분자의 장축 배열 방위가 일정하게 전기장의 방향과 평행하게 배열되어 두 기판에 대하여 수직인 구조를 가진다.

[0005] 이렇게 액정 물질을 이용한 액정 표시 장치에서는 액정 물질이 가지는 굴절률 이방성의 특징 때문에 액정 패널을 보는 각도에 따라 색의 변화 및 대비비의 변화 등이 크기 때문에 시야각이 좁고 계조 반전이 일어나는 문제점을 가지고 있다. 특히, 정면의 감마(gamma) 곡선과 측면의 감마 곡선이 일치하지 않는 하측 감마 곡선 왜곡 현상이 발생하여 열등한 시인성을 나타내고 있다. 예를 들어, 하측으로 갈수록 전체적으로 화면이 밝게 보이고 색은 흰색 쪽으로 이동하는 경향이 있으며, 심한 경우에는 밝은 계조 사이의 간격 차이가 없어져서 그림이 뭉그러져 보이는 경우도 발생한다. 그런데 최근 액정 표시 장치가 멀티 미디어용으로 사용되면서 그림을 보거나 동영상 보는 일이 증가하면서 시인성 및 시야각을 향상시킬 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치의 제조 반전을 개선시켜 시야각 및 시인성을 향상시키는 것이다.

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술 과제는 액정 표시 장치의 동영상 특성을 향상시키는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 방향으로 뺄으며 제1 게이트 신호를 전달하는 제1 게이트선, 상기 제1 방향으로 뺄으며 제2 게이트 신호를 전달하는 제2 게이트선, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 뺄으며 데이터 신호를 전달하는 데이터선, 상기 제1 방향으로 뺄는 부분을 포함하며 정해진 전압을 전달하는 유지 전극선, 상기 제1 게이트선에 연결된 제1 제어 전극, 상기 데이터선에 연결된 제1 소스 전극, 그리고 제1 드레인 전극을 포함하는 제1 박막 트랜지스터, 상기 제2 게이트선에 연결된 제2 제어 전극, 평면상 상기 유지 전극선과 중첩하는 제2 부분을 포함하는 제2 드레인 전극, 그리고 상기 제2 드레인 전극과 마주하는 제2 소스 전극을 포함하는 제2 박막 트랜지스터, 그리고 상기 제1 드레인 전극과 전기적 물리적으로 연결되어 상기 데이터 신호를 전달받는 화소 전극을 포함하고, 상기 제1 드레인 전극은 상기 제1 소스 전극과 마주하는 한쪽 끝부분, 다른 쪽 끝부분인 제1 부분, 그리고 상기 한쪽 끝부분 및 상기 제1 부분 사이에 위치하는 상기 제2 소스 전극을 포함한다.

[0009] 상기 제2 부분은 상기 화소 전극과 중첩하지 않을 수 있다.

[0010] 상기 제1 부분은 상기 유지 전극선과 중첩할 수 있다.

[0011] 상기 제1 드레인 전극 위에 위치하는 절연층을 더 포함하고, 상기 절연층은 상기 제1 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍을 포함하고, 상기 제1 드레인 전극은 상기 접촉 구멍을 통해 상기 화소 전극과 연결되고, 상기 접촉 구멍은 상기 유지 전극선과 중첩할 수 있다.

[0012] 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작을 수 있다.

[0013] 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작을 수 있다.

[0014] 상기 제1 드레인 전극 위에 위치하는 절연층을 더 포함하고, 상기 절연층은 상기 제1 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍을 포함하고, 상기 제1 드레인 전극은 상기 접촉 구멍을 통해 상기 화소 전극과 연결되고, 상기 접촉 구멍은 상기 유지 전극선과 중첩할 수 있다.

[0015] 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작을 수 있다.

[0016] 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작을 수 있다.

[0017] 상기 제1 부분은 상기 유지 전극선과 중첩할 수 있다.

[0018] 상기 제1 드레인 전극 위에 위치하는 절연층을 더 포함하고, 상기 절연층은 상기 제1 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍을 포함하고, 상기 제1 드레인 전극은 상기 접촉 구멍을 통해 상기 화소 전극과 연결되고, 상기 접촉 구멍은 상기 유지 전극선과 중첩할 수 있다.

[0019] 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작을 수 있다.

[0020] 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작을 수 있다.

[0021] 상기 제1 드레인 전극 위에 위치하는 절연층을 더 포함하고, 상기 절연층은 상기 제1 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍을 포함하고, 상기 제1 드레인 전극은 상기 접촉 구멍을 통해 상기 화소 전극과 연결되고, 상기 접촉

구명은 상기 유지 전극선과 중첩할 수 있다.

[0022] 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작을 수 있다.

[0023] 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 제1 시점과 상기 제2 박막 트랜지스터가 턴온되는 제2 시점 사이의 시간차는 1 수평 주기(1H)보다 크고 1 프레임 주기보다 작을 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 실시예에 따르면 액정 축전기가 데이터선을 통해 데이터 전압을 인가 받고 한 프레임이 끝나기 전 중간 시점에 변압 축전기를 통해 화소 전압이 낮아지게 하여 한 프레임 동안 높은 휘도와 낮은 휘도를 교대로 나타낼 수 있다. 이로써 액정 표시 장치의 시야각 및 측면 시인성을 향상시키고 동영상 표시 특성을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1 및 도 2는 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고,
 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조 및 한 화소의 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면이고,
 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이고,
 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 게이트 신호, 화소 전극 전압 및 휘도의 파형도이고,
 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,
 도 7은 도 6의 액정 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조 및 한 화소의 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면이고,
 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이고,
 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,
 도 11은 도 10의 액정 표시 장치를 XI-XI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 계조에 대한 휘도를 나타내는 그래프이고,
 도 13은 도 12의 일부를 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 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 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.

[0028] 그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

[0029] 도 1 및 도 2는 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조 및 한 화소의 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.

[0030] 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)를 포함한다.

- [0031] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선($G1-Gn$, $D1-Dm$, $g'1-g'n$)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 반면, 도 3에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0032] 신호선($G1-Gn$, $D1-Dm$, $g'1-g'n$)은 제1 게이트 신호를 전달하는 복수의 제1 게이트선($G1-Gn$), 제2 게이트 신호를 전달하는 복수의 제2 게이트선($g'1-g'n$), 그리고 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선($D1-Dm$)을 포함한다. 제1 게이트선($G1-Gn$) 및 제2 게이트선($g'1-g'n$)은 열 방향으로 교대로 배열되어 있으며 각각 한 쌍을 이룬다. 제1 게이트선($G1-Gn$) 및 제2 게이트선($g'1-g'n$)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선($D1-Dm$)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다. 신호선($G1-Gn$, $D1-Dm$, $g'1-g'n$)은 이외에도 공통 전압($Vcom$)을 전달하는 유지 전극선(SL)을 더 포함할 수 있다.
- [0033] 도 3 및 도 4를 참고하면, 각 화소(PX), 예를 들면 i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 제1 게이트선(G_i), i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 제2 게이트선($g'i$) 및 j 번째($j=1, 2, \dots, m$) 데이터선(D_j)에 연결된 화소(PX)는 해당 제1 게이트선(G_i) 및 데이터선(D_j)에 연결된 제1 스위칭 소자(Q), 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Cst), 제1 스위칭 소자(Q) 및 제2 게이트선($g'i$)에 연결된 제2 스위칭 소자(Qd), 그리고 제2 스위칭 소자(Qd)에 연결된 변압 축전기(Cd)를 포함한다.
- [0034] 제1 스위칭 소자(Q) 및 제2 스위칭 소자(Qd)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제1 스위칭 소자(Q)의 제어 단자는 게이트선(G_i)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_j)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clc) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다.
- [0035] 제2 스위칭 소자(Qd)의 제어 단자는 제2 게이트선($g'i$)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제1 스위칭 소자(Q)의 출력 단자 또는 액정 축전기(Clc)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 변압 축전기(Cd)와 연결되어 있다.
- [0036] 도 3을 참고하면, 액정 축전기(Clc)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하고, 그 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압($Vcom$)을 인가 받는다.
- [0037] 액정층(3)은 하부 표시판에서 상부 표시판에 이르기까지 순차적으로 비틀려져 배향되어 있는 비틀린 네마틱(twisted nematic, TN) 방식의 액정 분자를 포함할 수 있다. 이 경우 액정층(3)은 의 유전율 이방성을 가질 수 있다. 이와 다르게 액정층(3)은 액정 분자가 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루며 배향되어 있는 수직 배향 모드(vertically aligned mode) 등 다양한 모드일 수 있다.
- [0038] 유지 축전기(Cst)는 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극선(SL)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 액정 축전기(Clc)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0039] 변압 축전기(Cd)는 제2 스위칭 소자(Qd)의 출력 단자와 유지 전극선(SL)의 일부가 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다.
- [0040] 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 3은 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 3과는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- [0041] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 게이트 구동부(400a, 400b)는 액정 표시판 조립체(300)의 제1 게이트선($G1-Gn$) 및 제2 게이트선($g'1-g'n$)과 각각 연결되어 있으며 제1 스위칭 소자(Q) 및 제2 스위칭 소자(Qd)를 턴 온시킬 수 있는 게이트 온 전압(Von)과 턴 오프시킬 수 있는 게이트 오프 전압($Voff$)의 조합으로 이루어진 제1 게이트 신호 및 제2 게이트 신호를 제1 게이트선($G1-Gn$) 및 제2 게이트선($g'1-g'n$)에 각각 인가한다.
- [0042] 도 1에서는 한 쌍의 게이트 구동부(400a, 400b)가 각각 액정 표시판 조립체(300)의 좌우에 위치하며 도 2에서는 한 쌍의 게이트 구동부(400a, 400b)가 액정 표시판 조립체(300)의 한 쪽에 위치한다. 이와 다르게 하나의 게이트 구동부(도시하지 않음) 내에 두 개의 구동 회로(도시하지 않음)가 내장되어 있어 각각 제1 게이트선($G1-Gn$) 및 제2 게이트선($g'1-g'n$)에 연결될 수도 있다.
- [0043] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선($D1-Dm$)과 연결되어 데이터 전압을 데이터선($D1-$

Dm)에 인가한다.

- [0044] 게이트 구동부(400a, 400b) 및 데이터 구동부(500) 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, 신호선(G1-Gn, D1-Dm, g'1-g'n) 및 박막 트랜지스터(Q, Qd) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한 게이트 구동부(400a, 400b) 및 데이터 구동부(500)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.
- [0045] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 앞에서 설명한 도 1 내지 도 4와 함께 도5를 참고하여 설명한다.
- [0046] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 게이트 신호(VGn, Vg'n), 화소 전극에 인가되는 데이터 전압(Vd) 및 액정 표시 장치의 화소가 나타내는 휘도(Lu)의 파형도이다.
- [0047] 데이터 구동부(500)는 외부로부터의 영상 신호에 따른 데이터 전압(Vd1)을 생성하여 데이터선(D1-Dm)에 인가한다.
- [0048] 게이트 구동부(400a)는 게이트 온 전압(Von)을 제1 게이트선(G1-Gn)에 인가하여 해당 화소(PX)의 제1 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D1-Dm)에 인가된 데이터 전압(Vd1)이 턴온된 제1 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)의 화소 전극(191)에 인가된다.
- [0049] 그러면 액정 축전기(C1c)의 양 단자에는 데이터 전압(Vd1)과 공통 전압(Vcom)이 인가되어 액정층(3)에 전기장이 생성되고 데이터 전압(Vd1)과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C1c)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정층(3)의 액정 분자들은 화소 전압의 크기 및 방향에 따라 그 배열을 달리하며 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 액정층(3)이 비틀린 네마틱 모드인 경우에는 액정 분자의 장축이 전기장의 방향과 평행하게 배열되어 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)에 대하여 수직한 구조를 가질 수 있다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이를 통해 화소(PX)는 영상 신호의 계조와 관련된 휘도(Lu)를 표시한다.
- [0050] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치가 화소 전압이 0일 때 화이트를 표시하는 노멀리 화이트 모드(normally white mode)인 경우 데이터 전압(Vd1)이 높을수록 화소(PX)가 나타내는 휘도(Lu)는 낮아진다.
- [0051] 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호 및 데이터 인에이블 신호의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 제1 게이트선(G1-Gn)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압(Vd1)을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- [0052] 한편 게이트 구동부(400b)는 제1 게이트선(Gi)(i=1, 2, ..., n)에 게이트 온 전압(Von)이 인가된 시점으로부터 일정 시간차(Ta) 후에 제1 게이트선(Gi)(i=1, 2, ..., n)과 동일한 화소 행과 연결되어 있는 제2 게이트선(g'i)(i=1, 2, ..., n)에 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 해당 화소(PX)의 제2 스위칭 소자(Qd)를 턴온시킨다. 그러면, 액정 축전기(C1c) 및 유지 축전기(Cst)의 한 단자를 이루는 플로팅(floating)되어 있던 화소 전극(191)의 전하(음의 전하 또는 양의 전하)가 변압 축전기(Cd)로 흘러 들어가 화소 전극(191)의 데이터 전압(Vd)은 데이터 전압(Vd1)에서 공통 전압(Vcom)에 가깝게 바뀌어 데이터 전압(Vd2)이 된다. 따라서 액정 축전기(C1c)의 화소 전압은 하강한다. 특히 프레임마다 데이터 전압(Vd1)의 극성이 반대가 되는 반전 구동의 경우 변압 축전기(Cd)에 인가되어 있던 전압의 극성(또는 전하의 극성)은 현재 프레임의 데이터 전압(Vd1)의 극성(또는 전하의 극성)과 반대이므로 제2 스위칭 소자(Qd)가 턴온되면 액정 축전기(C1c)의 화소 전압은 항상 하강하게 된다.
- [0053] 동일한 화소 행과 연결된 제1 게이트선(Gi)(i=1, 2, ..., n) 및 제2 게이트선(g'i)(i=1, 2, ..., n)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되는 시점의 시간차(Ta)는 1 수평 주기보다는 크고 1 프레임 주기보다는 작아야 하며, 구체적으로는 대략 1/3 프레임 주기 이상 2/3 프레임 주기 이하, 더 구체적으로는 대략 1/2 프레임 주기일 수 있다. 그러나 시간차(Ta)는 이에 한정되지 않고 액정 표시 장치의 전기 광학 특성에 맞게 다르게 조절 가능하다.
- [0054] 이와 같이 일정 시간차(Ta) 후에 액정 축전기(C1c)의 화소 전압이 하강하게 되면 도 5에 도시한 것처럼 화소(PX)의 휘도(Lu)가 상승하여 결과적으로 화소(PX)는 한 프레임 내에서 낮은 휘도와 높은 휘도를 교대로 나타낸다. 따라서 한 프레임 내에서 일부 시간 동안만 영상을 표시하고 나머지 시간 동안은 검은 색을 표시하는 이른바 임펄스(impulse) 구동과 유사한 구동이 되어 액정 표시 장치의 동영상 표시 특성이 개선될 수 있다.

- [0055] 한 화소(PX)가 한 프레임 동안 나타내는 휘도는 데이터 전압(Vd1)이 인가되는 제1 구간(Pa)의 휘도와 액정 축전기(C1c)의 화소 전압이 하강한 이후의 제2 구간(Pb)의 휘도를 합성한 값이 된다. 제1 구간(Pa) 및 제2 구간(Pb)에서 액정 축전기(C1c)의 화소 전극(191)에 인가되는 데이터 전압(Vd)을 적절하게 맞추면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 즉 측면 감마 곡선을 정면 감마 곡선에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 이렇게 함으로써 측면 시인성 및 시야각 특성을 향상할 수 있다.
- [0056] 한편 본 발명의 실시예에서 액정 표시 장치가 노멀리 화이트 모드인 경우 화소 전압이 낮을 때 대비비가 낮아지는 것을 막기 위해 블랙에 대한 화소 전압이 충분히 높게 할 수 있으며, 구체적으로 종래 기술 대비 대략 1V 이상 3V 이하 정도 높게 할 수 있다.
- [0057] 본 발명의 다른 실시예에 따라 액정 표시 장치가 노멀리 블랙 모드인 경우에는 도 5에 도시된 휘도(Lu)와 반대로 화소 전극(191)의 데이터 전압(Vd)과 공통 전압(Vcom)의 차이가 클 때 화소(PX)의 휘도가 높고 화소 전극(191)의 데이터 전압(Vd)과 공통 전압(Vcom)의 차이가 작아지면 화소(PX)의 휘도는 낮아진다.
- [0058] 그러면 본 발명의 한 실시예에 따라 측면 시인성 및 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 변압 축전기(Cd)의 용량에 대해 설명한다.
- [0059] 도 4 및 도 5를 참고하면, 제2 구간(Pb)에서 액정 축전기(C1c)에 인가되는 데이터 전압(Vd2)은 다음 수학적 식 1로 표현될 수 있다.
- [0060] [수학적 식 1]
- [0061]
$$Vd2 = Vd1 * (C1c + Cst) / (C1c + Cst + 2Cd) = Vd1 * Ra$$
- [0062]
$$Vd2/Vd1 = Ra = (C1c + Cst) / (C1c + Cst + 2Cd)$$
- [0063] 여기서 축전기(C1c, Cst, Cd)와 그 정전 용량은 동일한 도면 부호로 나타내었고, Vd1은 제1 구간(Pa)에서 액정 축전기(C1c)에 인가되어 있는 데이터 전압(Vd)이다.
- [0064] 수학적 식 1에서 비율(Ra), 즉 Vd2/Vd1은 시야각 특성을 향상시키고 대비비(contrast ratio) 저하를 최소화하기 위해 대략 0.5 이상 0.8 이하, 더 구체적으로는 대략 0.7일 수 있다. 즉, 변압 축전기(Cd)의 정전 용량(Cd)은 액정 축전기(C1c) 및 유지 축전기(Cst)의 정전 용량 합 of 대략 0.12배 이상 0.5배 이하, 더 구체적으로는 대략 0.2배일 수 있다.
- [0065] 다시 도 1, 도 2 및 도 5를 참고하면, 게이트 구동부(400b)는 1 수평 주기(1H)를 단위로 하여 모든 제2 게이트 선(g'1-g'n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)의 휘도(Lu)를 낮춘다.
- [0066] 이제 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 6 및 도 7와 앞에서 설명한 도 1 내지 도 5를 참고하여 설명한다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 7은 도 6의 액정 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0068] 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)을 포함한다. 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있을 수 있다.
- [0069] 먼저 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0070] 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220) 및 수의 색필터(color filter)(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0071] 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.
- [0072] 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있고, 공통 전극(270) 위에는 배향막(21)이 형성되어 있다.
- [0073] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 유전율 이방성을 가지는 액정 분자를 포함하며 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200) 사이에서 순차적으로 비틀려져 배향

되어 있을 수 있다. 이와 다르게 액정 분자는 다양한 모드에 따라 배향되어 있을 수 있다.

- [0074] 다음 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0075] 절연 기판(110) 위에 복수의 제1 게이트선(gate line)(121a), 복수의 제2 게이트선(121b) 및 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0076] 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 제1 게이트선(121a)은 제1 게이트 전극(124a)을 포함하고, 제2 게이트선(121b)은 제2 게이트 전극(124b)을 포함한다. 도 6에서 제1 게이트선(121a)이 제2 게이트선(121b) 위에 배치되어 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0077] 유지 전극선(131)도 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 도 6에서 유지 전극선(131)은 제2 게이트선(121b) 아래에 위치하나 이에 한정되지 않는다.
- [0078] 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0079] 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어질 수 있는 복수의 제1 반도체(154a) 및 제2 반도체(154b)가 형성되어 있다. 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)는 각각 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b) 위에 위치한다.
- [0080] 제1 반도체(154a) 위에는 한 쌍의 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(도시하지 않음)가 형성되어 있고, 제2 반도체(154b) 위에도 한 쌍의 섬형 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 인 파위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 파위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다.
- [0081] 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 제1 드레인 전극(drain electrode)(175a) 및 복수의 제2 드레인 전극(175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0082] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 제1 게이트선(121a), 제2 게이트선(121b) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124a)을 향하여 뻗은 제1 소스 전극(173a)을 포함한다.
- [0083] 제1 드레인 전극(175a)은 제1 게이트 전극(124a)을 중심으로 제1 소스 전극(173a)과 마주하며 일부 둘러싸여 있는 막대형 한 쪽 끝 부분과 다른 쪽 끝 부분인 확장부(177a), 그리고 그 사이의 제2 소스 전극(173b)을 포함한다. 제2 소스 전극(173b)은 제2 게이트 전극(124b)을 중심으로 제2 드레인 전극(175b)과 마주한다. 제2 드레인 전극(175b)은 제2 소스 전극(173b)과 마주하는 막대형 한 쪽 끝 부분과 넓은 한 쪽 끝 부분인 확장부(177b)를 포함한다. 확장부(177b)는 유지 전극선(131)의 일부와 중첩하여 변압 축전기(Cd)를 이룬다.
- [0084] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 스위칭 소자(Q)인 제1 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 스위칭 소자(Qd)인 제2 박막 트랜지스터를 이룬다. 제1 및 제2 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각각 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 제1 반도체(154a), 그리고 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 제2 반도체(154b)에 형성된다.
- [0085] 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 파위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다.
- [0086] 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a)의 확장부(177a)를 드러내는 복수의 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다.
- [0087] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191)이 형성되어 있다.
- [0088] 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 제1 드레인 전극(175a)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 화소 전극(191)은 상부 표시판(200)의 공통 전극(270) 및 그 사이의 액정층(3) 부분과 함께 액정 축전기(C1c)를 이루어 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Q, Qd)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0089] 화소 전극(191)은 게이트 절연막(140) 및 보호막(180)을 사이에 두고 유지 전극선(131)과 중첩하여 유지 축전기(Cst)를 이룬다.

- [0090] 화소 전극(191) 및 보호막(180) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.
- [0091] 배향막(11, 21)은 비틀린 네마틱 모드 또는 수직 모드의 배향막일 수 있다.
- [0092] 앞에서 설명한 도 1 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치의 특징, 동작 및 효과들은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0093] 다음, 도 8 내지 도 11을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 앞에서 설명한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 동일한 설명은 생략한다.
- [0094] 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조 및 한 화소의 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이고, 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 11은 도 10의 액정 표시 장치를 XI-XI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0095] 도 8 내지 도 11을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 3, 도 4, 도 6 및 도 7에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치와 대부분 동일하나 유지 전극선(131)이 존재하지 않아 유지 축전기(Cst) 및 변압 축전기(Cd)의 구조가 다르고 반도체층의 구조가 다르다. 이러한 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0096] 게이트 절연막(140) 위에 복수의 선형 반도체(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 선형 반도체는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 뻗어 나와 있으며 서로 연결되어 있는 제1 반도체(154c) 및 제2 반도체(154d)를 포함한다. 제2 반도체(154d)는 제2 드레인 전극(175b)의 확장부(177b) 아래에 위치하는 확장부(157d)를 포함한다.
- [0097] 선형 반도체(151) 위에는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있으며, 제1 반도체(154c) 위에는 한 쌍의 저항성 접촉 부재(163c, 165c)가 형성되어 있고, 제2 반도체(154d) 위에도 한 쌍의 저항성 접촉 부재(163d, 165d)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163c)는 선형 저항성 접촉 부재로부터 돌출되어 있고 두 저항성 접촉 부재(163c, 165c)는 서로 연결되어 있다. 또한 저항성 접촉 부재(165d)는 제2 반도체(154d)의 확장부(157d)와 중첩하는 확장부(167d)를 포함한다.
- [0098] 제1 및 제2 반도체(154c, 154d)를 포함하는 선형 반도체(151)는 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Q, Qd)의 채널 영역을 제외하고는 데이터 도전체(171, 175a, 173b, 175b) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재(161, 165c, 163d, 165d)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가진다.
- [0099] 또한 본 실시예에 따른 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(191)이 게이트 절연막(140) 및 보호막(180)을 사이에 두고 제2 게이트선(g'i)(i=1, 2, ..., n)(121b)과 중첩하여 이루어진다. 제2 게이트선(g'i)(i=1, 2, ..., n)(121b)에는 대부분의 시간 동안 게이트 오프 전압(off)이 인가되므로 화소 전극(191)과 일부 중첩하여 유지 축전기(Cst)를 이루어 화소 전극(191)의 전압을 유지하는 능력을 강화할 수 있다. 제2 게이트선(121b)은 화소 전극(191)과 중첩하는 면적이 넓어져 게이트 신호의 지연이 생길 수 있으나 제2 게이트선(121b)의 게이트 신호의 게이트 온 전압(Von)의 펄스 폭을 1 수평 주기에 제한하지 않고 비교적 넓게 하여 신호 지연으로 인한 문제를 해결할 수 있다.
- [0100] 또한 본 실시예에 따른 변압 축전기(Cd)는 제2 드레인 전극(175b)의 확장부(177b)가 제1 게이트선(121a)의 일부와 중첩하여 이루어진다.
- [0101] 이와 같이 유지 전극선을 별도로 형성하지 않고 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b)을 이용하여 유지 축전기(Cst) 및 변압 축전기(Cd)를 형성함으로써 화소(PX)의 개구율을 높일 수 있다.
- [0102] 이와 같은 도 8 내지 도 11의 특징 중 일부만이 앞에서 설명한 도 3, 도 4, 도 6 및 도 7에 도시한 액정 표시 장치에 적용될 수도 있다.
- [0103] 도 12는 앞에서 설명한 도 5 및 수학적 식 1에서 제1 구간(Pa)의 데이터 전압(Vd1)에 대한 제2 구간(Pb)의 데이터 전압(Vd2)의 비율(Ra)이 대략 0.7인 경우, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 정면에서 측정한 정면 감마 곡선(Gf), 하측 45도의 방향에서 측정한 측면 감마 곡선(Ga), 그리고 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 하측 45도의 방향으로 측정한 측면 감마 곡선(Gb)을 예로서 나타낸 것이고, 도 13은 도 12의 저계조 부분의 일부를 확대하여 도시한 그래프이다. 도 12 및 도 13에서 세로축의 휘도는 백분율로 환산된 값이다.
- [0104] 종래 기술에 따른 액정 표시 장치에 대한 측면 감마 곡선(Gb)을 살펴보면 계조가 40 이하에서 계조 반전이 일어

나만 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우 저계조 부분에서도 계조 반전이 일어나지 않는다.

[0105] 또한 계조 전체적으로도 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 측면 감마 곡선(Ga)이 정면 감마 곡선(Gf)에 더 가까우며 휘도도 더 높게 나타남을 알 수 있다.

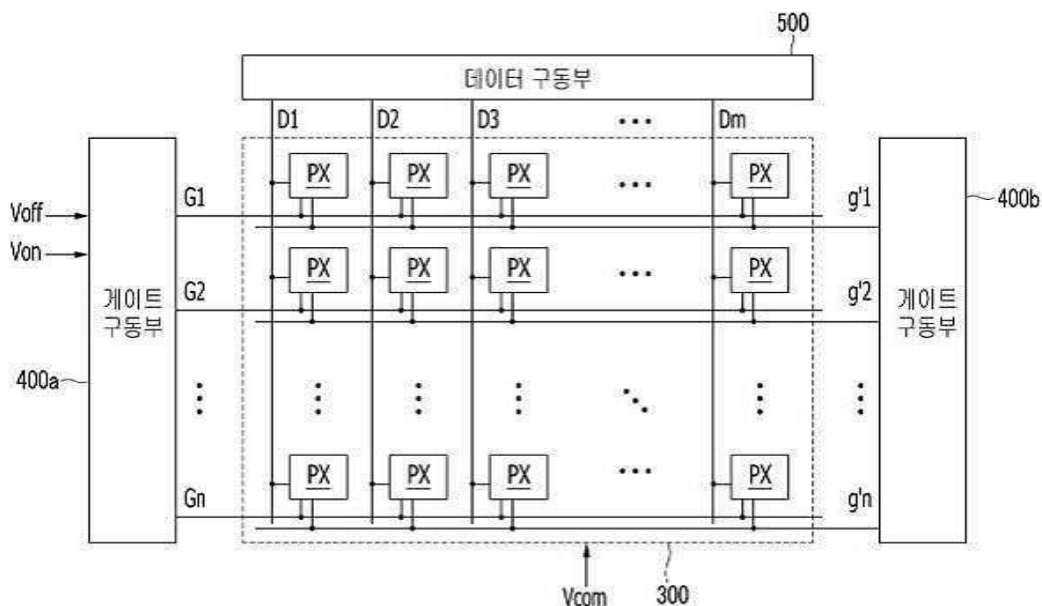
[0106] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

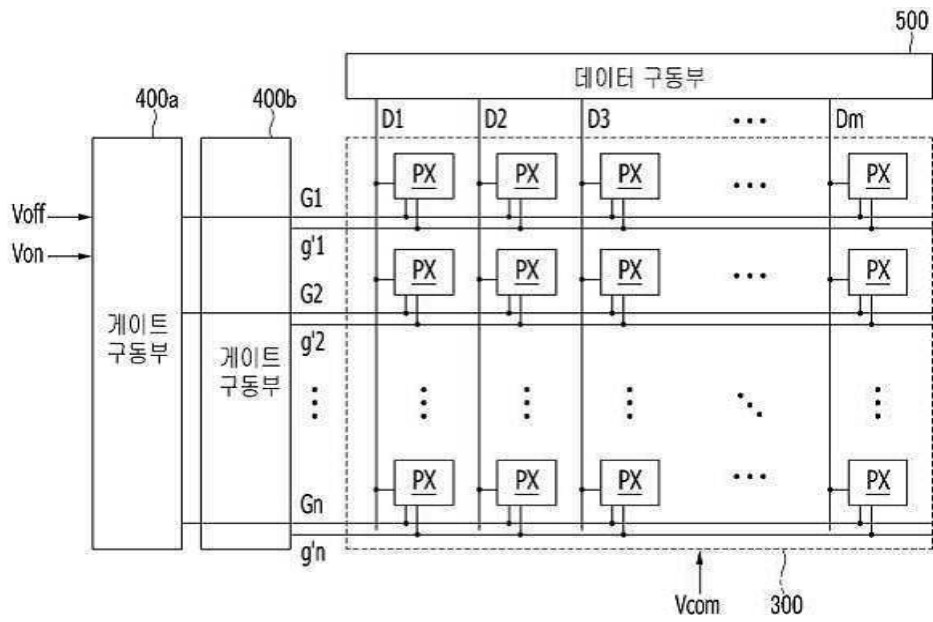
[0107] 3: 액정층 11: 21: 배향막
100: 하부 표시판 110, 210: 기판
121a, 121b: 게이트선 124a, 124b: 게이트 전극
131: 유지 전극선 140: 게이트 절연막
154a, 154b, 154c, 154d: 반도체
163b, 163c, 163d, 165b, 165c, 165d: 저항성 접촉 부재
171: 데이터선 173a, 173b: 소스 전극
175a, 175b: 드레인 전극 180: 보호막
185: 접촉 구멍 191: 화소 전극
200: 상부 표시판 220: 차광 부재
230: 색필터 250: 덮개막
270: 공통 전극 300: 액정 표시판 조립체
400, 400a, 400b: 게이트 구동부
500: 데이터 구동부

도면

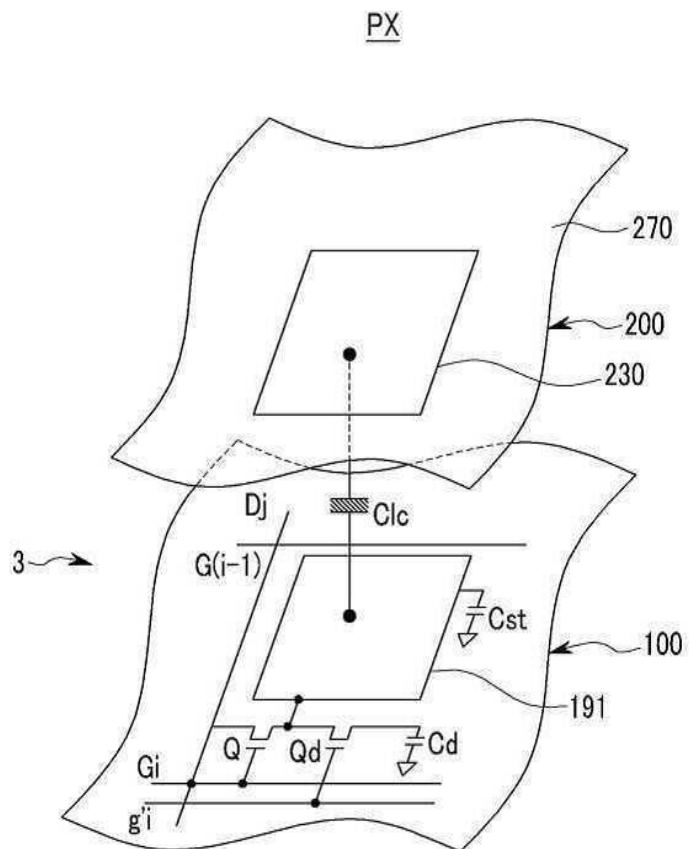
도면1



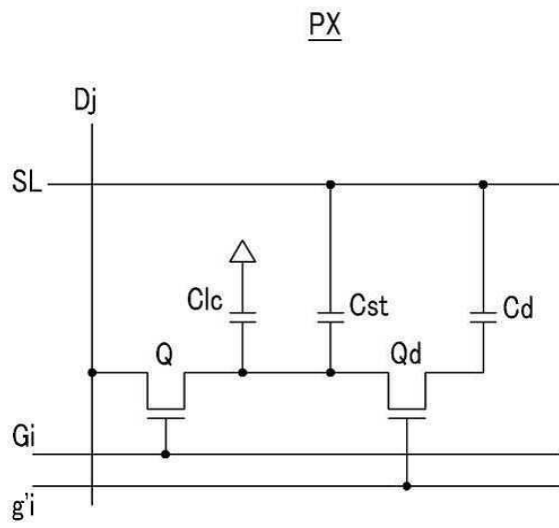
도면2



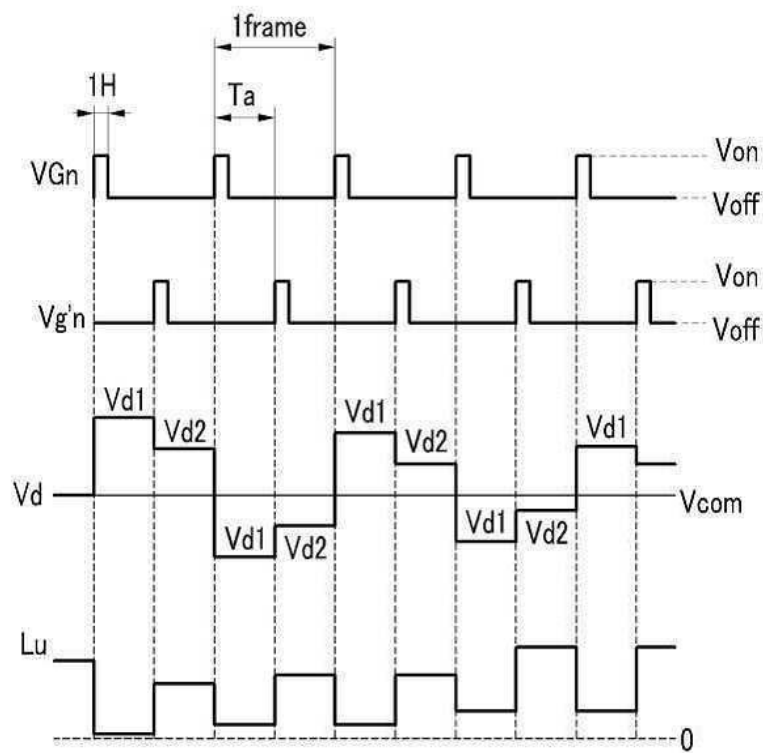
도면3



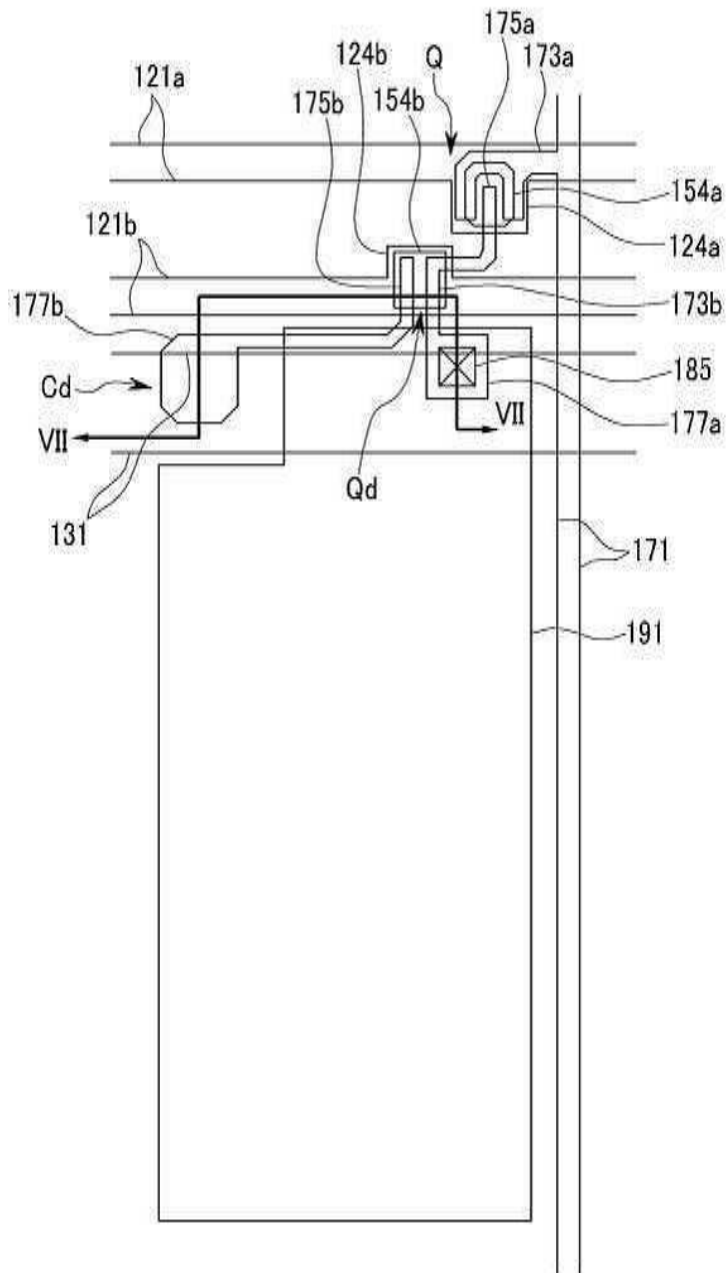
도면4



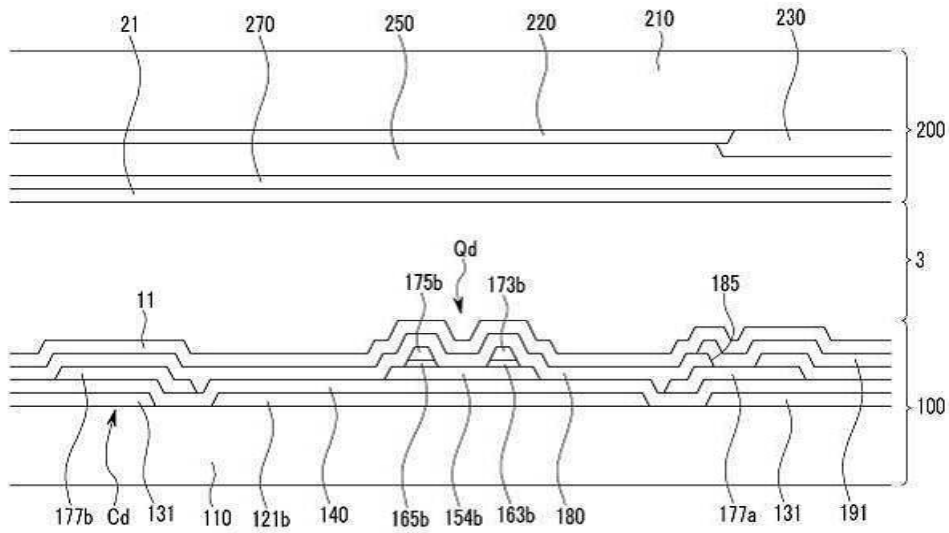
도면5



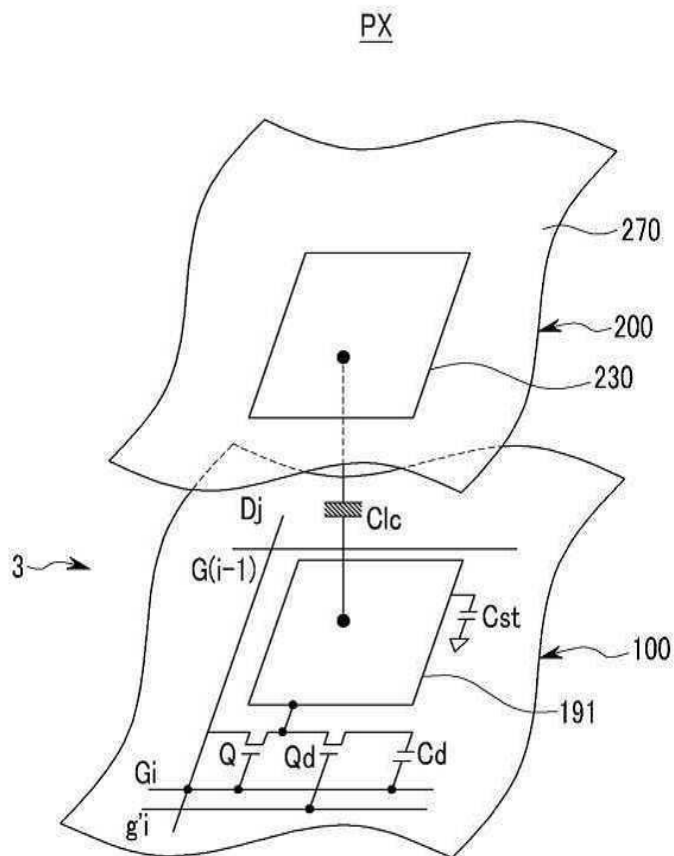
도면6



도면7

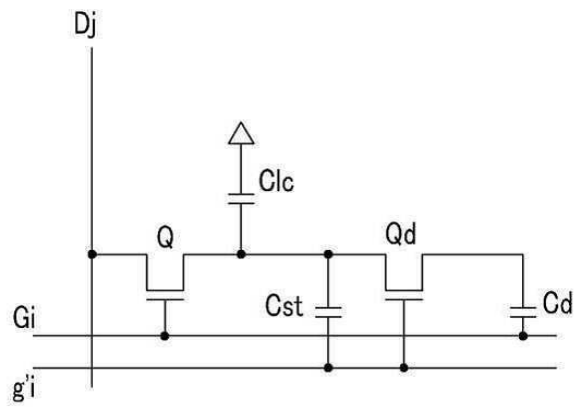


도면8

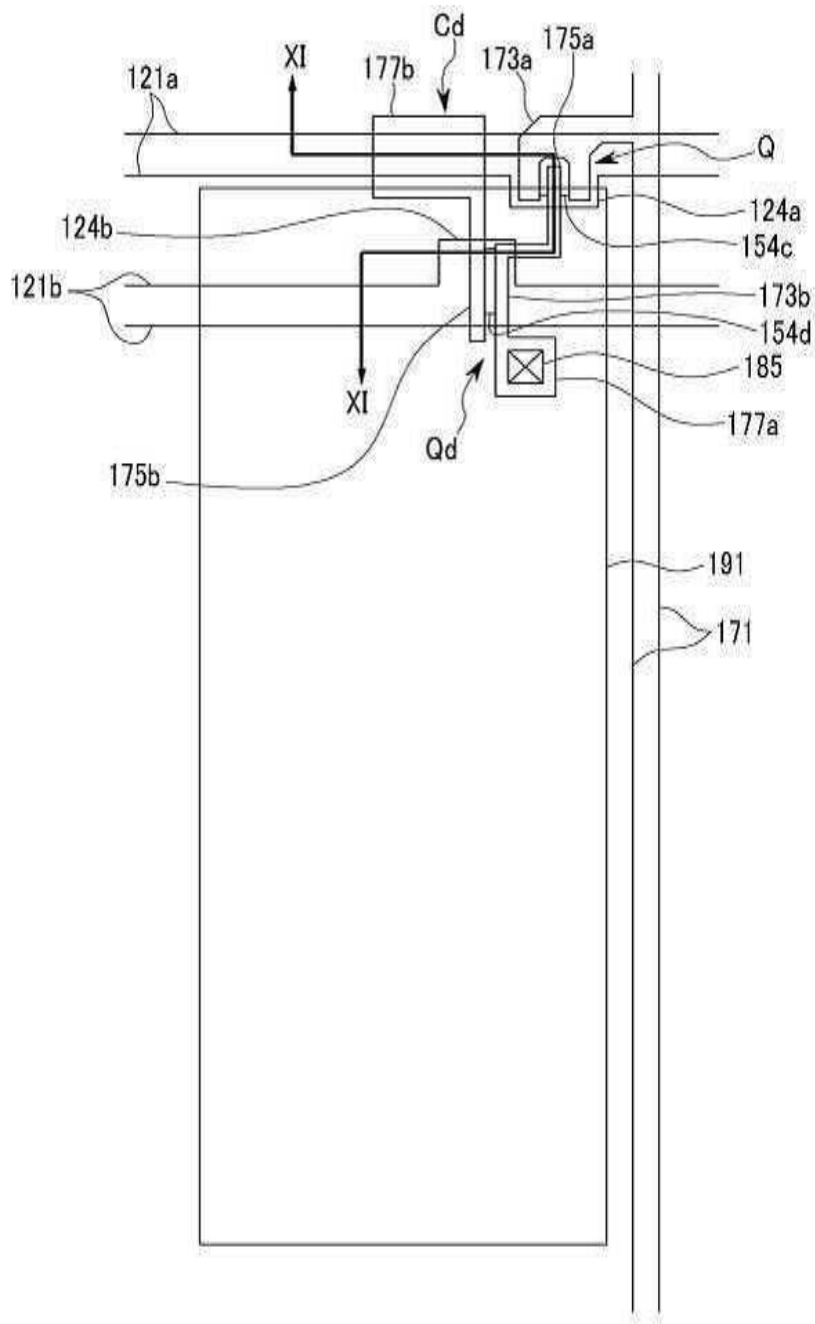


도면9

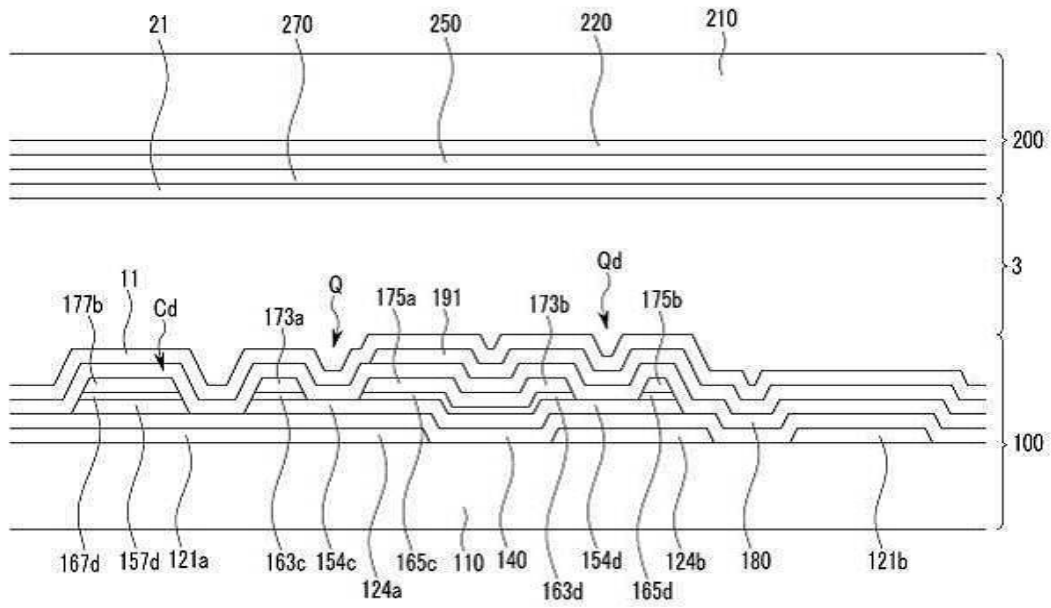
PX



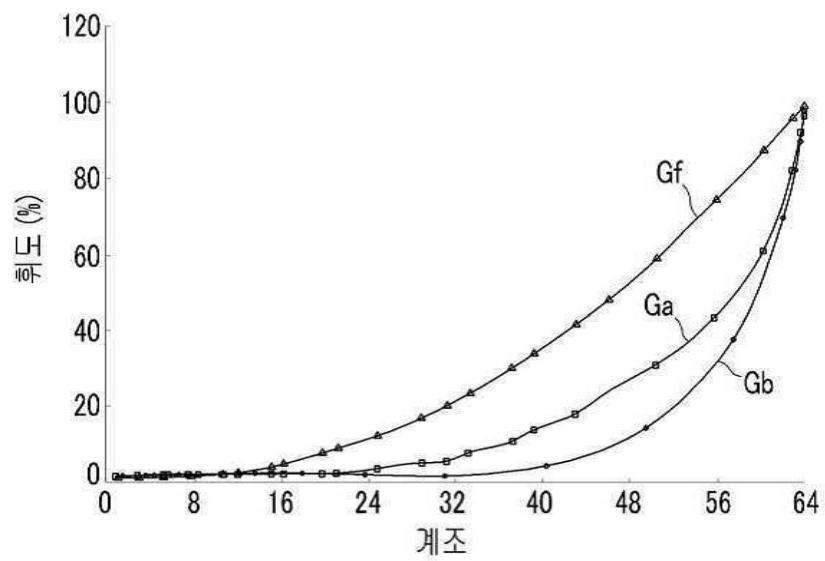
도면10



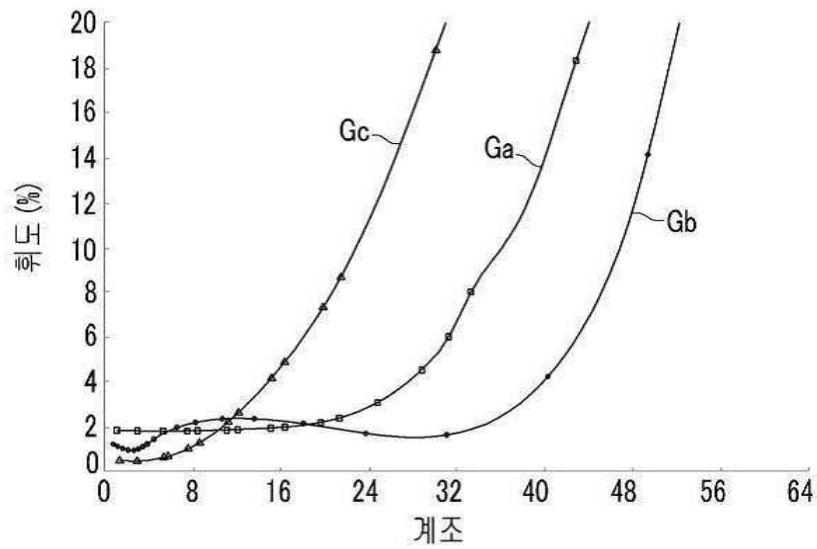
도면11



도면12



도면13



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 1] 9째줄

【변경전】

제2 제어 전극

【변경후】

제2 게이트 전극

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 1] 7째줄

【변경전】

제1 제어 전극

【변경후】

제1 게이트 전극

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101636432B1	公开(公告)日	2016-07-21
申请号	KR1020160009963	申请日	2016-01-27
[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	SONG JANG KUN 송장근		
发明人	송장근		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G02F1/133 G09G2310/0262 G09G2230/00		
其他公开文献	KR1020160017658A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及一种通过改善液晶显示器的灰度反转来改善视角和可视性的液晶显示装置。根据本发明的实施例，液晶显示装置包括：液晶电容器；第一开关元件，用于将数据电压传输到液晶电容器；第二开关元件，连接到液晶电容器；以及连接到第二开关元件的变换电容器。第一开关元件导通的第一时刻和第二开关元件导通的第二时刻之间的时间差大于一个水平周期（1H）并且短于一帧。

