



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0032074
(43) 공개일자 2010년03월25일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0091041

(22) 출원일자 2008년09월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김동규

경기 용인시 수지구 풍덕천2동 삼성7차아파트 705동 903호

고광범

충남 아산시 탕정면 명암리 크리스탈타운 큐빅동 1403호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

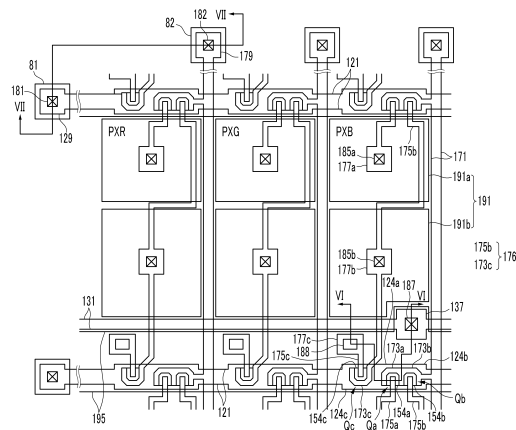
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 행렬로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치로서, 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 각각 포함하는 복수의 화소 전극, 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 제1 박막 트랜지스터, 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 제2 박막 트랜지스터, 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 제3 박막 트랜지스터, 상기 제1 및 제2 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 제1 게이트선, 상기 제1 및 제2 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 데이터선, 상기 제3 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 제2 게이트선, 그리고 상기 제1 및 제2 게이트선과 각각 중첩하며, 상기 화소 전극과 동일한 층에 형성되어 있는 복수의 용량 전극선을 포함하고, 상기 제3 박막 트랜지스터의 드레인 전극은 상기 용량 전극선과 중첩한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

행렬로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치로서,
제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 각각 포함하는 복수의 화소 전극,
상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 제1 박막 트랜지스터,
상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 제2 박막 트랜지스터,
상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 제3 박막 트랜지스터
상기 제1 및 제2 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 제1 게이트선,
상기 제1 및 제2 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 데이터선,
상기 제3 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 제2 게이트선, 그리고
상기 제1 및 제2 게이트선과 각각 중첩하며, 상기 화소 전극과 동일한 층에 형성되어 있는 복수의 용량 전극선
을 포함하고,
상기 제3 박막 트랜지스터의 드레인 전극은 상기 용량 전극선과 중첩하는
액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 제3 박막 트랜지스터의 드레인 전극 아래에 형성되어 있는 반도체를 더 포함하고,
상기 용량 전극선은 상기 제3 박막 트랜지스터의 드레인 전극 위에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 용량 전극선은 상기 화소 전극과 동일한 물질로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,
상기 제1 및 제2 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있으며, 상기 용량 전극선과 전기적으로 연결되어 있는 전압 전달선을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
상기 전압 전달선은 상기 제1 및 제2 게이트선과 동일한 물질로 이루어져 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제4항에서,
상기 전압 전달선의 저항은 상기 용량 전극선의 저항보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
상기 전압 전달선은 불투명한 물질을 포함하며, 상기 용량 전극선은 투명한 물질을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 전압 전달선의 폭은 상기 용량 전극선의 폭보다 좁은 액정 표시 장치.

청구항 9

제4항에서,

상기 화소 전극 및 상기 용량 전극선과 상기 데이터선 사이에 형성되어 있으며, 접촉 구멍이 형성되어 있는 보호막을 더 포함하고,

상기 용량 전극선과 상기 전압 전달선은 상기 접촉 구멍을 통하여 연결되어 있으며, 상기 접촉 구멍은 행 방향으로 이웃하는 두 개 이상의 화소 마다 형성되어 있는

액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 접촉 구멍은 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소마다 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제9항에서,

상기 보호막은 유기 절연막을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 유기 절연막은 색필터를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 제1 및 제2 게이트선과 상기 데이터선 사이에 형성되어 있는 반도체층을 포함하고,

상기 반도체층은 상기 제1, 제2 및 제3 박막 트랜지스터의 채널부를 제외하고 상기 데이터선과 실질적으로 동일한 평면 형태를 갖는

액정 표시 장치.

청구항 14

제1항에서,

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

청구항 15

제14항에서,

상기 미세 가지부의 변은 상기 제1 및 제2 게이트선과 45° 또는 135°의 각을 이루는 액정 표시 장치.

청구항 16

제1항에서,

상기 용량 전극선은 공통 전압을 인가받는 액정 표시 장치.

청구항 17

행렬로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치로서,
 기관,
 상기 기관 위에 형성되어 있는 전압 전달선, 제1, 제2 및 제3 게이트 전극을 포함하는 게이트 도전체,
 상기 게이트 도전체 위에 형성되어 있는 게이트 절연막,
 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 반도체층,
 상기 반도체층 위에 형성되어 있는 저항성 접촉층,
 상기 저항성 접촉층 위에 형성되어 있으며, 제1, 제2 및 제3 소스 전극, 제1 제2 및 제3 드레인 전극을 포함하는 데이터 도전체,
 상기 데이터 도전체 위에 형성되어 있는 보호막,
 상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 전극 및 용량 전극선을
 을 포함하고,
 상기 용량 전극선은 상기 제3 드레인 전극, 상기 제1, 제2 및 제3 게이트 전극과 중첩하며, 상기 제1 공통 전압선과 전기적으로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,
 상기 용량 전극선은 상기 화소 전극과 동일한 물질로 이루어져 있는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,
 상기 전압 전달선의 저항은 상기 용량 전극선의 저항보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,
 상기 전압 전달선은 불투명한 물질을 포함하며, 상기 용량 전극선은 투명한 물질을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 21

제20항에서,
 상기 전압 전달선의 폭은 상기 용량 전극선의 폭보다 좁은 액정 표시 장치.

청구항 22

제17항에서,
 상기 보호막은 상기 전압 전달선 및 용량 전극선을 연결하는 접촉 구멍을 더 포함하고,
 상기 접촉 구멍은 상기 화소 중 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소마다 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에서,
 상기 제1 소스 전극 및 상기 제1 드레인 전극 사이에 드러나 있는 상기 반도체의 제1 노출부, 상기 제2 소스 전극 및 상기 제2 드레인 전극 사이에 드러나 있는 상기 반도체의 제2 노출부 및 상기 제1 소스 전극 및 상기 제1 드레인 전극 사이에 드러나 있는 상기 반도체의 제3 노출부를 제외하고, 상기 반도체는 상기 데이터 도전체와 실질적으로 동일한 평면 형태를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 24

제23항에서,

상기 보호막은 유기 절연막을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 25

제24항에서,

상기 유기 절연막은 색필터를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 26

제17항에서,

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

청구항 27

제26항에서,

상기 미세 가지부의 변은 상기 제1 및 제2 게이트선과 45° 또는 135°의 각을 이루는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 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] 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.

[0006] 이러한 방법으로는 두 부화소에 인가하는 전압을 동일하게 하고 별도의 스위칭 소자 및 축전기를 이용하여 두 부화소 중 하나의 부화소의 전압을 강하시키는 방법이 있다. 이러한 구조에서 데이터 도전체 아래에 반도체층이 존재하는 경우 반도체층 때문에 축전기의 정전 용량이 일정하지 않아 두 개의 부화소 전극 전압을 정확하게 조절하기 어렵다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 반도체층이 데이터 도전체 아래에 존재하는 경우에도 두 개의 부화소

전극의 전압을 정확하게 조절하는 것이다.

과제 해결수단

- [0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행렬로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치로서, 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 각각 포함하는 복수의 화소 전극, 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 제1 박막 트랜지스터, 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 제2 박막 트랜지스터, 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 복수의 제3 박막 트랜지스터, 상기 제1 및 제2 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 제1 게이트선, 상기 제1 및 제2 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 데이터선, 상기 제3 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 제2 게이트선, 그리고 상기 제1 및 제2 게이트선과 각각 중첩하며, 상기 화소 전극과 동일한 층에 형성되어 있는 복수의 용량 전극선을 포함하고, 상기 제3 박막 트랜지스터의 드레인 전극은 상기 용량 전극선과 중첩한다.
- [0009] 상기 제3 박막 트랜지스터의 드레인 전극 아래에 형성되어 있는 반도체를 더 포함하고, 상기 용량 전극선은 상기 제3 박막 트랜지스터의 드레인 전극 위에 형성되어 있을 수 있다.
- [0010] 상기 용량 전극선은 상기 화소 전극과 동일한 물질로 이루어 질 수 있다.
- [0011] 상기 제1 및 제2 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있으며, 상기 용량 전극선과 전기적으로 연결되어 있는 전압 전달선을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 전압 전달선은 상기 제1 및 제2 게이트선과 동일한 물질로 이루어 질 수 있다.
- [0013] 상기 전압 전달선의 저항은 상기 용량 전극선의 저항보다 작을 수 있다.
- [0014] 상기 전압 전달선은 불투명한 물질을 포함하며, 상기 용량 전극선은 투명한 물질을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 전압 전달선의 폭은 상기 용량 전극선의 폭보다 좁을 수 있다.
- [0016] 상기 화소 전극 및 상기 용량 전극선과 상기 데이터선 사이에 형성되어 있으며, 접촉 구멍이 형성되어 있는 보호막을 더 포함하고, 상기 용량 전극선과 상기 전압 전달선은 상기 접촉 구멍을 통하여 연결되어 있으며, 상기 접촉 구멍은 행 방향으로 이웃하는 두 개 이상의 화소 마다 형성되어 있을 수 있다.
- [0017] 상기 접촉 구멍은 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소마다 형성되어 있을 수 있다.
- [0018] 상기 보호막은 유기 절연막을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 유기 절연막은 색필터를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 및 제2 게이트선과 상기 데이터선 사이에 형성되어 있는 반도체층을 포함하고, 상기 반도체층은 상기 제1, 제2 및 제3 박막 트랜지스터의 채널부를 제외하고 상기 데이터선과 실질적으로 동일한 평면 형태를 가질 수 있다.
- [0021] 상기 제1 및 제2 부화소 전극 각각은 복수의 미세 가지부를 포함하며, 상기 미세 가지부의 변의 방향은 서로 다를 수 있다.
- [0022] 상기 미세 가지부의 변은 상기 제1 및 제2 게이트선과 45° 또는 135°의 각을 이룰 수 있다.
- [0023] 상기 용량 전극선은 공통 전압을 인가받을 수 있다.
- [0024] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 행렬로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치로서, 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 전압 전달선, 제1, 제2 및 제3 게이트 전극을 포함하는 게이트 도전체, 상기 게이트 도전체 위에 형성되어 있는 게이트 절연막, 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 반도체층 위에 형성되어 있는 저항성 접촉층, 상기 저항성 접촉층 위에 형성되어 있으며, 제1, 제2 및 제3 소스 전극, 제1 제2 및 제3 드레인 전극을 포함하는 데이터 도전체, 상기 데이터 도전체 위에 형성되어 있는 보호막, 상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 전극 및 용량 전극선을 포함하고, 상기 용량 전극선은 상기 제3 드레인 전극, 상기 제1, 제2 및 제3 게이트 전극과 중첩하며, 상기 제1 공통 전압선과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0025] 상기 용량 전극선은 상기 화소 전극과 동일한 물질로 이루어 질 수 있다.
- [0026] 상기 전압 전달선의 저항은 상기 용량 전극선의 저항보다 작을 수 있다.

- [0027] 상기 전압 전달선은 불투명한 물질을 포함하며, 상기 용량 전극선은 투명한 물질을 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 전압 전달선의 폭은 상기 용량 전극선의 폭보다 좁을 수 있다.
- [0029] 상기 보호막은 상기 전압 전달선 및 용량 전극선을 연결하는 접촉 구멍을 더 포함하고, 상기 접촉 구멍은 상기 화소 중 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소마다 형성되어 있을 수 있다.
- [0030] 상기 제1 소스 전극 및 상기 제1 드레인 전극 사이에 드러나 있는 상기 반도체의 제1 노출부, 상기 제2 소스 전극 및 상기 제2 드레인 전극 사이에 드러나 있는 상기 반도체의 제2 노출부 및 상기 제1 소스 전극 및 상기 제1 드레인 전극 사이에 드러나 있는 상기 반도체의 제3 노출부를 제외하고, 상기 반도체는 상기 데이터 도전체와 실질적으로 동일한 평면 형태를 가질 수 있다.
- [0031] 상기 보호막은 유기 절연막을 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 유기 절연막은 색필터를 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 제1 및 제2 부화소 전극 각각은 복수의 미세 가지부를 포함하며, 상기 미세 가지부의 변의 방향은 서로 다를 수 있다.
- [0034] 상기 미세 가지부의 변은 상기 제1 및 제2 게이트선과 45° 또는 135°의 각을 이룰 수 있다.

효 과

- [0035] 이와 같이 하면, 반도체층이 데이터 도전체 아래에 존재하는 경우에도 두 개의 부화소 전극의 전압을 정확하게 조절하여 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 이제 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 3을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 두 부화소에 대한 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0040] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300), 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(800) 및 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0041] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(GLa, GLb, DL, CL 도 3 참고)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0042] 도 3을 참고하면, 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(GLa, GLb), 데이터 전압(Vd)을 전달하는 복수의 데이터선(DL) 및 공통 전압(Vcom)을 전달하는 복수의 용량 전극선(capacitor electrode line)(CL)을 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.
- [0043] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 복수의 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0044] 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 소

자(Qa, Qb, Qc)를 포함한다.

- [0045] 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.
- [0046] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(CF)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(CF)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PEa, PEb) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- [0047] 표시판(100, 200)의 바깥 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교할 수 있다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자(12, 22) 중 하나가 생략될 수 있다. 직교 편광자인 경우 전기장이 없는 액정층(3)에 들어온 입사광을 차단한다.
- [0048] 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 전체 계조 전압 또는 한정된 수효의 계조 전압(앞으로 "기준 계조 전압"이라 한다)을 생성한다. 기준 계조 전압은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함할 수 있다.
- [0049] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(GLa, GLb)과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(GLa, GLb)에 인가한다.
- [0050] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 전압으로서 데이터선(DL)에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 계조 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 한정된 수효의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 원하는 데이터 전압을 생성한다.
- [0051] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.
- [0052] 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 신호선(GLa, GLb, DL) 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.
- [0053] 이제 도 4 내지 도 7, 그리고 도 3을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0054] 도 3을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 이웃하는 제1 및 제2 게이트선(GLa, GLb), 데이터선(DL) 및 용량 전극선(CL)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0055] 화소(PX)는 제1, 제2 및 제3 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc), 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb) 및 강압 축전기(Cstd)를 포함한다.
- [0056] 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.
- [0057] 제1/제2 스위칭 소자(Qa/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, 출력 단자는 제1/제2 액정 축전기(Clca/Clcb)와 연결되어 있다.

- [0058] 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(C1cb)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 강압 축전기(Cstd)와 연결되어 있다.
- [0059] 강압 축전기(Cstd)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 이루어진다.
- [0060] 이제 도 4 내지 도 7을 참고하여 도 3에 도시한 액정 표시판 조립체에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이며, 도 5는 도 4의 액정 표시판 조립체의 화소 전극을 도시하는 배치도이며, 도 6 및 도 7은 도 4의 액정 표시판 조립체를 VI-VI 및 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0062] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 행 방향으로 이웃하는 세 개의 화소(PXR, PXG, PXB)를 포함한다. 여기서 세 개의 화소(PXR, XG, PXB)는 각각 적색, 녹색 및 청색을 나타내며 하나의 색상을 표시하는 단위로서 도트(dot)라 한다. 각 화소(PXR, PXG, PXB)는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(12, 22)를 포함한다.
- [0063] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0064] 절연 기판(110) 위에 게이트선(121) 및 전압 전달선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 게이트선(121)은 제1, 제2 및 제3 게이트 전극(124a, 124b, 124c)과 끝 부분(129)을 포함한다.
- [0065] 전압 전달선(131)은 일정한 전압, 예를 들어 공통 전압(Vcom)을 전달하며, 위 아래로 면적이 넓은 확장부(137)를 포함한다. 확장부(137)는 모든 화소(PXR, PXG, PXB)에 존재하는 것이 아니라 두 개 이상의 화소(PXR, PXG, PXB)마다 존재할 수 있으며, 하나의 도트(dot)를 이루는 세 화소(PXR, PXG, PXB) 중 어느 하나의 화소에만 존재할 수 있다. 도 4에 따르면, 세 개의 화소(PXR, PXG, PXB) 중 마지막에 배치되어 있는 청색 화소(PXB)에 존재한다.
- [0066] 게이트 도전체(121, 131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 선형 반도체(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 선형 반도체는 주로 세로 방향으로 뻗어 있는 줄기부와 제1, 제2 및 제3 게이트 전극(124a, 124b, 124c)을 향하여 뻗어 나온 복수의 제1, 제2, 제3 가지부(154a, 154b, 154c)를 포함한다. 제1, 제2, 제3 가지부(154a, 154b, 154c)는 각각 제1 내지 제3 게이트 전극(124a-c)위에 배치되어 있는 제1 내지 제3 소자부(도시하지 않음)를 포함한다. 제3 가지부(154c)는 연장되어 제4 가지부(157c)를 이룬다.
- [0067] 반도체(154a, 154b, 154c, 157c) 위에는 선형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음), 제1 섬형 저항성 접촉 부재(165a), 제2 섬형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음) 및 제3 섬형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음) 및 제4 섬형 저항성 접촉 부재(167c)가 형성되어 있다. 선형 저항성 접촉 부재는 제1 섬형 저항성 접촉 부재(165a)와 쌍을 이루어 반도체의 제1 돌출부(154a) 위에 배치되어 있는 제1 돌출부(163a), 제2 섬형 저항성 접촉 부재와 쌍을 이루어 반도체의 제2 돌출부 위에 배치되어 있는 제2 돌출부(도시하지 않음) 및 제3 섬형 저항성 접촉 부재와 쌍을 이루어 반도체의 제3 돌출부 위에 배치되어 있는 제3 돌출부(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0068] 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 167c) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 제1, 제2 및 제3 전극 부재(175a, 176, 175c)를 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0069] 데이터선(171)은 복수의 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(179)을 포함한다.
- [0070] 제1 전극 부재(175a)는 제1 드레인 전극을 이루고, 제2 전극 부재(176)는 서로 연결되어 있는 제2 드레인 전극(175b)과 제3 소스 전극(173c)을 포함하며, 제3 전극 부재(175c)는 제3 드레인 전극(175c)을 이룬다.
- [0071] 제1 내지 제3 드레인 전극(175a, 175b, 175c)은 넓은 한 쪽 끝 부분(177a, 177b, 177c)과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 제1/제2/제3 드레인 전극(175a/175b/175c)의 막대형 끝 부분은 제1/제2/제3 소스 전극(173a/173b/173c)으로 일부 둘러싸여 있다. 제3 소스 전극(173c)은 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분(177b)에 연결되어 있다.
- [0072] 반도체(154a, 154b, 154c, 157c)는 데이터선(171), 제1 내지 제3 전극 부재(175a, 176, 175c) 및 그 아래의 저

항성 접촉 부재(163a, 165a, 167c)와 실질적으로 동일한 평면 모양이다. 그러나 선형 반도체는 소스 전극(173a-c)과 드레인 전극(175a-c) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175a-c)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

- [0073] 이러한 박막 트랜지스터 표시판(100)을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법에서는 데이터 도전체(171, 175a, 175c, 176) 및 반도체(154a-c, 157c) 및 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 167c)를 한 번의 사진 공정으로 형성한다.
- [0074] 이러한 사진 공정에서 사용하는 감광막은 위치에 따라 두께가 다르며, 특히 두께가 작아지는 순서로 제1 부분과 제2 부분을 포함한다. 제1 부분은 데이터선(171) 및 드레인 전극(175a-c)이 차지하는 배선 영역에 위치하며, 제2 부분은 박막 트랜지스터의 채널 영역에 위치한다.
- [0075] 위치에 따라 감광막의 두께를 달리하는 방법으로 여러 가지가 있을 수 있는데, 예를 들면 광마스크에 투광 영역(light transmitting area) 및 차광 영역(light blocking area) 외에 반투명 영역(translucent area)을 두는 방법이 있다. 반투명 영역에는 슬릿(slit) 패턴, 격자 패턴(lattice pattern) 또는 투과율이 중간이거나 두께가 중간인 박막이 구비된다. 슬릿 패턴을 사용할 때에는, 슬릿의 폭이나 슬릿 사이의 간격이 사진 공정에 사용하는 노광기의 분해능(resolution)보다 작은 것이 바람직하다. 다른 예로는 리플로우가 가능한 감광막을 사용하는 방법이 있다. 즉, 투광 영역과 차광 영역만을 지닌 통상의 노광 마스크로 리플로우 가능한 감광막을 형성한 다음 리플로우시켜 감광막이 잔류하지 않은 영역으로 흘러내리도록 함으로써 얇은 부분을 형성하는 것이다.
- [0076] 이와 같이 하면 한 번의 사진 공정을 줄일 수 있으므로 제조 방법이 간단해진다.
- [0077] 제1/제2/제3 게이트 전극(124a/124b/124c), 제1/제2/제3 소스 전극(173a/173b/173c) 및 제1/제2/제3 드레인 전극(175a/175b/175c)은 제1/제2/제3 섬형 반도체(154a/154b/154cd)와 함께 하나의 제1/제2/제3 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qa/Qb/Qc)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각 소스 전극(173a/173b/173c)과 각 드레인 전극(175a/175b/175c) 사이의 각 반도체(154a/154b/154c)에 형성된다.
- [0078] 데이터 도전체(171, 175a, 176, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0079] 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진 하부막(180q)과 유기 절연물로 만들어진 상부막(180q)을 포함한다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어진 단일막 구조를 가질 수도 있다.
- [0080] 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179), 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분(177a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분(177b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 185a, 185b)이 형성되어 있다. 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 전압 전달선(131)의 확장부(137)를 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 187)이 형성되어 있다. 보호 보호막(180)의 상부막(180q)에는 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c) 위에 위치한 개구부(188)가 형성되어 있다. 접촉 구멍(187)은 전압 전달선(131)의 확장부(137) 위에 배치되어 있으며, 한 도트(dot) 중 하나의 화소(PXB)에만 존재한다. 이와 같이 전압 전달선(131)의 확장부(137) 및 개구부(188)를 모든 화소(PXR, PXG, PXB)에 배치하는 것이 아니라 한 도트(dot) 중 하나의 화소(PXB)에만 배치함으로써 액정 표시 장치 전체의 개구율을 증가시킬 수 있다.
- [0081] 보호막(180) 위에는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함하는 화소 전극(191), 용량 전극선(195) 및 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다. 화소 전극(191), 용량 전극선(195) 및 접촉 보조 부재(81, 82)은 ITO 및 IZO 등의 투명 물질로 이루어 질 수 있다.
- [0082] 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 열 방향으로 이웃하며, 각각 도 5와 같은 형태를 취한다. 도 5를 참고하면, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b) 각각은 가로 줄기부(193), 가로 줄기부(193)와 직교하는 세로 줄기부(192), 복수의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)를 포함한다. 또한 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b) 각각은 가로 줄기부(193)와 세로 줄기부(192)에 의해 제1 부영역(Da), 제2 부영역(Db), 제3 부영역(Dc), 그리고 제4 부영역(Dd)으로 나뉘며 복수의 제1, 제2, 제3 및 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)는 각각 제1, 제2, 제3 및 제4 부영역(Da, Db, Dc, Dd)에 포함된다.
- [0083] 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.

- [0084] 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(193)와 대략 45° 또는 135°의 각을 이룬다. 또한 이웃하는 두 부영역(Da-Dd)의 미세 가지부(194a-194d)는 서로 직각을 이룬다.
- [0085] 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)은 제1/제2 접촉 구멍(185a/185b)을 통하여 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)과 연결되어 있으며 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)으로부터 데이터 전압(Vd)을 인가 받는다. 데이터 전압(Vd)이 인가된 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)은 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.
- [0086] 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)의 변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들(30)의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)의 변에 거의 수평하다. 따라서 도 4에 도시한 바와 같이 액정 분자(30)들은 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어진다. 한 화소 전극(191)은 미세 가지부(194a-194d)의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역(Da-Dd)를 포함하므로 액정 분자(30)가 기울어지는 방향은 대략 네 방향이 되며 액정 분자(30)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.
- [0087] 한편, 제2 부화소 전극(191b)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제3 소스 전극(173c)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있다. 이 때 제2 부화소 전극(191b)과 연결되어 있는 제3 소스 전극(173c)은 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)이 연결되어 있는 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)의 다음 행에 배치되어 있는 제3 소스 전극(173c)이다.
- [0088] 용량 전극선(195)은 게이트선(121)과 평행하게 뻗어 있으며 제1 내지 제3 게이트 전극(124a-c)을 포함한 게이트선(121)을 완전히 덮고 있다. 용량 전극선(195) 게이트선(121)과 화소 전극(191) 사이 및 게이트선(121)과 공통 전극(270) 사이의 전자기 간섭을 차단하여 화소 전극(191)의 전압 왜곡 및 게이트선(121)이 전달하는 게이트 신호의 지연을 줄여준다.
- [0089] 용량 전극선(195)은 접촉 구멍(187)을 통하여 전압 전달선(131)의 확장부(137)와 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 전압 전달선(131)으로부터 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다. 용량 전극선(195)은 전압 전달선(131)보다 저항이 작은 물질로 이루어져 있으며, 전압 전달선(131)의 폭은 용량 전극선(195)의 폭보다 작다. 따라서 용량 전극선(195)을 전압 전달선(131)에 연결하면, 용량 전극선(195)에 전압을 전달할 때 저항을 감소시킬 수 있다.
- [0090] 용량 전극선(195)과 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 보호막(180)의 하부막(180p)을 사이에 두고 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이룬다. 이 때 용량 전극선(195)과 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c) 사이에 보호막(180)의 상부막(180q) 및 하부막(180p)이 모두 존재하는 경우에 비하여 감압 축전기(Cstd)의 정전 용량이 크다.
- [0091] 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- [0092] 화소 전극(191), 용량 전극선(195), 접촉 보조 부재(81, 82) 및 보호막(180) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.
- [0093] 이제 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0094] 절연 기관(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다.
- [0095] 기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0096] 색필터(230)는 상부 표시판(200)에 존재하지 않고 하부 표시판(100)에 형성되어 있을 수도 있다. 이때 색필터(230)는 보호막(180)의 상부막(180q)을 대신할 수 있다.

- [0097] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270) 위에는 배향막(21)이 형성되어 있다.
- [0098] 액정층(3)은 음의 유전율을 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다.
- [0099] 그러면 도 1 내지 도 7을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작에 대하여 설명한다.
- [0100] 먼저 도 1을 참고하면, 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- [0101] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2)등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다. 출력 영상 신호(DAT)는 디지털 신호로서 정해진 수효의 값(또는 계조)을 가진다.
- [0102] 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(DL)에 인가한다.
- [0103] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트 트션(GLa, GLb)에 인가하여 이 게이트선(GLa, GLb)에 연결된 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(DL)에 인가된 데이터 전압(Vd)은 턴온된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.
- [0104] 이제부터 특정 화소 행, 예를 들면 i 번째 행에 초점을 맞추어 설명한다.
- [0105] 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) 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.
- [0106] 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 제2 부화소 전극(PEb)으로부터 제3 스위칭 소자(Qc)를 통하여 제3 드레인 전극(175c)로 전하가 이동한다. 그러면 제2 액정 축전기(Clcb)의 충전 전압은 낮아지고, 감압 축전기(Cstd)가 충전된다. 제2 액정 축전기(Cstb)의 충전 전압은 감압 축전기(Cstd)의 정전 용량만큼 낮아지므로 제2 액정 축전기(Cstb)의 충전 전압은 제1 액정 축전기(Csta)의 충전 전압보다 낮아진다.
- [0107] 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.
- [0108] 이와 같이 감압 축전기(Cstd)의 정전 용량에 따라 제1 및 제2 액정 축전기(Csta, Cstb)의 충전 전압을 조절할 수 있다. 따라서 감압 축전기(Cstd)의 정전 용량을 정확하게 유지하는 것이 중요하다. 앞서 설명한 바와 같이 감압 축전기(Cstd)는 제3 드레인 전극(175c)의 확장부(177c) 및 용량 전극선(195)이 보호막(180)의 하부막(180p)을 사이에 두고 이루어 진다. 만일 감압 축전기(Cstd)가 제3 드레인 전극(175c)의 확장부(177c) 및 게이트 도전체의 일부분이 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 이루어 진다면, 축전기의 양 단자 사이에 반도체가 존재하게 된다. 그러면 반도체는 경우에 따라 절연체 또는 도체로 기능하여 감압 축전기(Cstd)의 정전 용량이 일정하지 않고 변한다. 따라서 제2 액정 축전기(Cstb)의 충전 전압은 경우에 따라 변화하게 되어 제1 및 제2 액

정 축전기(Csta, Cstb)의 충전 전압을 의도한 바대로 정확히 조절하기 어렵다. 그러나 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 감압 축전기(Cstd)의 양 단자 사이에 반도체가 개재되지 않으므로 감압 축전기(Cstd)의 정전 용량을 일정하게 유지할 수 있고 이에 따라 제1 및 제2 액정 축전기(Csta, Cstb)의 충전 전압을 정확히 조절할 수 있다.

- [0109] 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 화소(PX)에 데이터 전압(Vd)을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- [0110] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압(Vd)의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다.
- [0111] 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

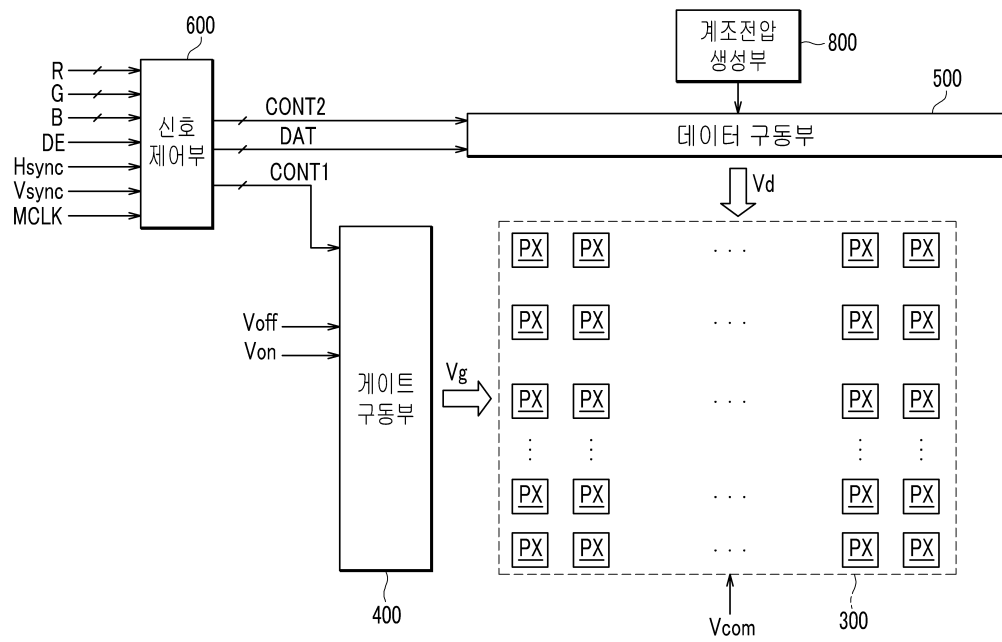
- [0112] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도.
- [0113] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 두 부화소에 대한 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면.
- [0114] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도.
- [0115] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도.
- [0116] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 화소 전극을 도시하는 배치도.
- [0117] 도 6 및 도 7은 각각 도 4의 액정 표시판 조립체를 VI-VI 및 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도.

* 도면 부호의 설명 *

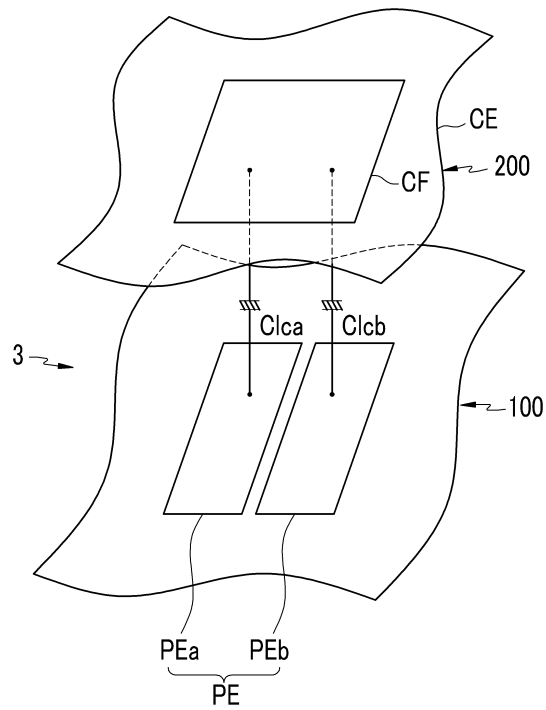
- [0118] 3: 액정층
- [0119] 100, 200: 표시판
- [0120] 121: 게이트선
- [0121] 124a, 124b, 124c: 게이트 전극
- [0122] 131: 전압 전달선
- [0123] 154a, 154b, 154c, 157c: 반도체
- [0124] 163a, 165a, 167c: 저항
- [0125] 171: 데이터선
- [0126] 173a, 173b, 173c: 소스 전극
- [0127] 175a, 175b, 175c: 드레인 전극
- [0128] 180: 보호막
- [0129] 181, 182, 185a, 185b, 187: 접촉 구멍
- [0130] 191: 화소 전극
- [0131] 195: 용량 전극선
- [0132] 220: 차광 부재
- [0133] 230: 색필터
- [0134] 250: 덮개막
- [0135] 270: 공통 전극
- [0136] 300: 액정 표시판 조립체
- [0137] 400: 게이트 구동부
- [0138] 500: 데이터 구동부
- [0139] 600: 신호 제어부
- [0140] 800: 게조 전압 생성부

도면

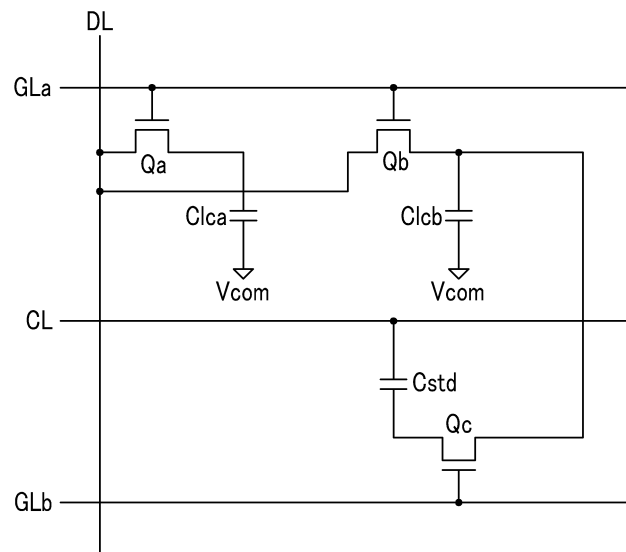
도면1



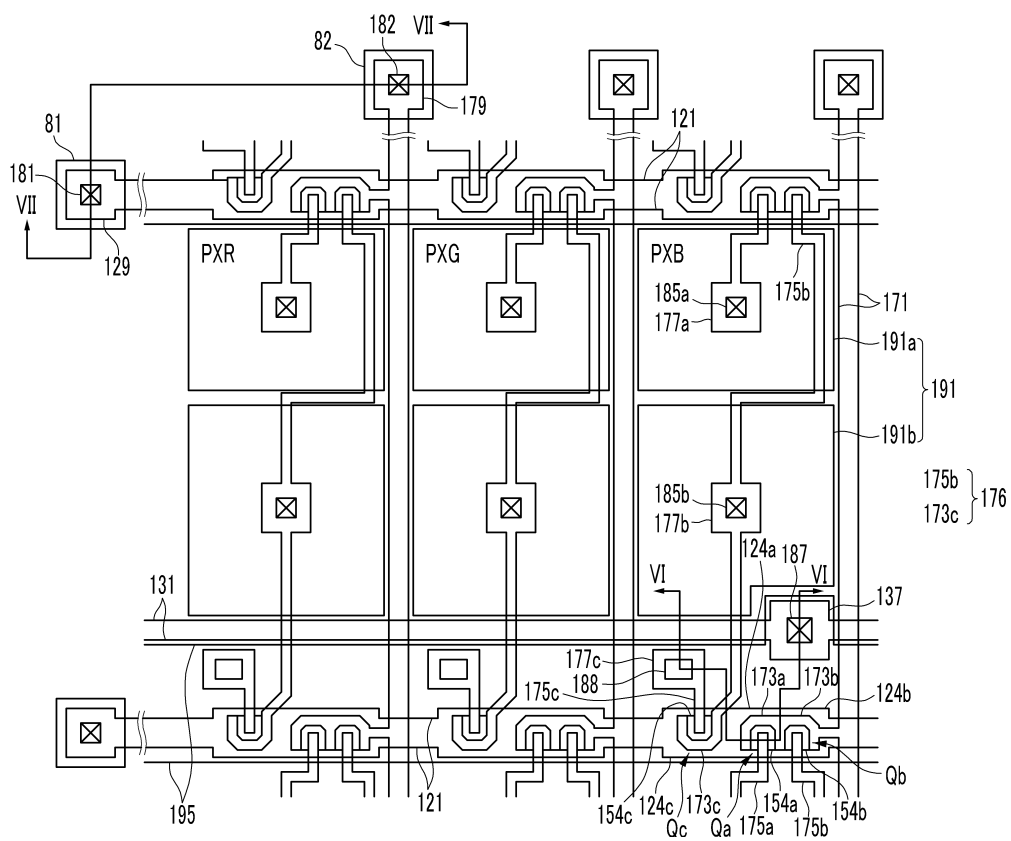
도면2



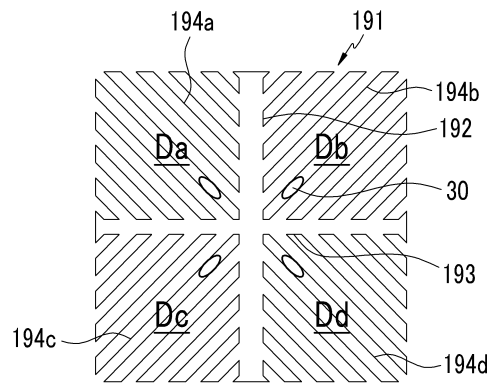
도면3



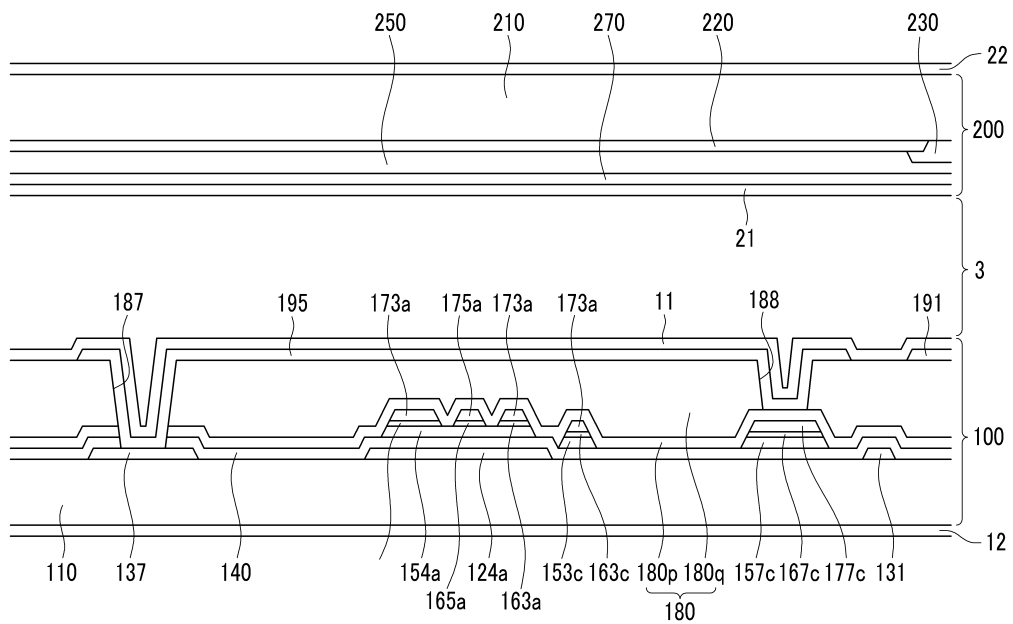
도면4



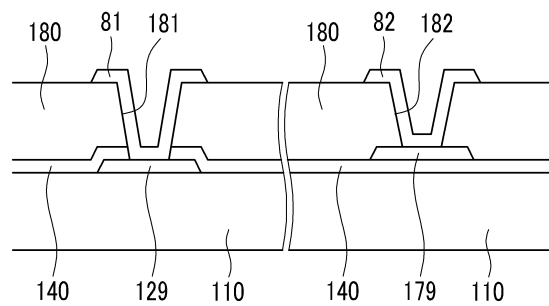
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020100032074A	公开(公告)日	2010-03-25
申请号	KR1020080091041	申请日	2008-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM DONG GYU 김동규 KO GWANG BUM 고광범		
发明人	김동규 고광범		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/136213 G02F1/13624 G02F2001/136295		
其他公开文献	KR101582947B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及液晶显示装置。根据本发明的液晶显示装置是包括多个布置成矩阵的像素，所述第一子像素电极和第二子像素的多个像素电极，包括一个电极，分别是第一子像素电极的液晶显示装置到所述多个第一薄膜晶体管，它是连接到第二子像素电极的多个第二薄膜晶体管，多个连接到所述第二子像素电极，所述第一，第三薄膜晶体管，并且其中连接连接到第一薄膜晶体管的多条第一栅极线，连接到第一薄膜晶体管的多条数据线，连接到第三薄膜晶体管的多条第二栅极线，并且，多条电容电极线与第一和第二栅极线重叠并形成在与像素电极相同的层中，它与电容电极线重叠。

