

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0070336
G02F 1/133 (2006.01) (43) 공개일자 2006년06월23일

(21) 출원번호 10-2004-0109041
(22) 출원일자 2004년12월20일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김성만
 서울특별시 송파구 신천동 장미아파트 30동 508호
 이성영
 서울특별시 양천구 신월7동 331-54번지 성일빌라 가동 302호
 김범준
 서울특별시 서초구 양재동 82-13번지
 문승환
 경기도 용인시 상현동 현대6차아파트 205동 1504호(만현마을 2단지)
 공향식
 경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실 신원아파트 644동 304호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 박막 트랜지스터 표시판 및 표시 장치

요약

본 발명은 박막 트랜지스터 표시판에 관한 것이다. 상기 박막 트랜지스터 표시판은 행렬 형태로 배열되어 있고, 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 행 방향으로 뻗어 있으며 하나의 화소 당 두 개씩 배치되어 있는 복수의 게이트선, 그리고 상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 열 방향으로 뻗어 있으며 두 개의 화소열 당 하나씩 배치되어 있는 복수의 데이터선을 포함하고, 상기 복수의 데이터선 각각은 인접한 두 게이트선 사이에서 가로 방향으로 굽곡된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있다.

내표도

도 4

색인어

액정표시장치, 반전, 열반전, 플리커, 시인성, 표시면적, 기생용량

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 화소 배열을 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 다른 화소 배열을 보여주는 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 배열을 보여주는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 또 다른 화소 배열을 보여주는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 박막 트랜지스터 표시판(thin film transistor array panel) 및 표시 장치(display device)에 관한 것이다.

일반적인 액정 표시 장치는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 전압을 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.

이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 화소별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이러한 데이터 전압의 반전 방식 중에서, 화소별로 데이터 전압의 극성을 반전시킬 경우(이하 "도트 반전"이라 함), 킥백 전압(kickback voltage)으로 인한 수직 플리커 현상이나 수직 크로스 토크(vertical crosstalk) 현상 등이 줄어들어 화질이 향상된다. 하지만 소정 행과 소정 열마다 데이터 전압의 극성을 반전시켜야 하므로, 데이터선으로의 데이터 전압 인가 동작이 복잡해지고 데이터선의 신호 지연으로 인한 문제가 심각해진다. 따라서 신호 지연을 줄이기 위해 저저항 물질로 데이터선을 만드는 등 제조 공정이 복잡해지고 제조 원가가 증가한다.

반면에, 소정 열마다 데이터 전압의 극성을 반전시킬 경우(이하 "열 반전"이라 함), 한 데이터선을 통해 흐르는 데이터 전압의 극성은 프레임별로만 반전되므로 데이터선의 신호 지연 문제가 대폭 줄어든다.

그러나 열 반전은 도트 반전의 장점을 유지하지 못하므로 수직 플리커 현상과 수직 크로스 토크 현상 등으로 인해 액정 표시 장치의 화질이 악화된다.

액정 표시 장치는 또한 스위칭 소자를 제어하기 위한 게이트 신호를 전달하는 게이트선과 전계 생성 전극에 인가하기 위한 데이터 전압을 전달하는 데이터선, 그리고 게이트 신호와 데이터 전압을 생성하는 게이트 구동부와 데이터 구동부를 구비한다. 게이트 구동부와 데이터 구동부는 복수의 구동 접적 회로 칩으로 이루어지는 것이 보통인데 이러한 칩의 수효율을 수 있으면 적게 하는 것이 생산 비용을 줄이는 데 중요한 요소이다. 특히 데이터 구동 접적 회로 칩은 게이트 구동 회로 칩에 비하여 가격이 높기 때문에 더욱더 그 수효율을 줄일 필요가 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 구동 회로 칩의 수효를 줄여 표시 장치의 제조 비용을 줄이는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 표시 장치의 화질을 향상하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는 화소의 개구율 감소를 개선하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 특징에 따른 박막 트랜지스터 표시판은, 행렬 형태로 배열되어 있고, 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 행 방향으로 뻗어 있으며 하나의 화소 당 두 개씩 배치되어 있는 복수의 게이트선, 그리고 상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 열 방향으로 뻗어 있으며 두 개의 화소열 당 하나씩 배치되어 있는 복수의 데이터선을 포함하고, 상기 복수의 데이터선 각각은 인접한 두 게이트선 사이에서 가로 방향으로 굽곡된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있다.

본 발명의 다른 특징에 따른 박막 트랜지스터 표시판은, 행렬 형태로 배열되어 있고, 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 행 방향으로 뻗어 있으며 하나의 화소 당 두 개씩 배치되어 있는 복수의 게이트선, 그리고 상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 열 방향으로 뻗어 있으며 두 개의 화소열 당 하나씩 배치되어 있는 복수의 데이터선을 포함하고, 상기 복수의 데이터선 각각은 대각선 방향으로 연장된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있다.

상기 각 데이터선은 인접한 두 게이트선 사이에서 제1 가로 방향으로 굽곡되어 연장된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있고, 다음 인접한 두 게이트선 사이에서 제2 가로 방향으로 굽곡되어 연장되어 있을 수 있다. 이때, 상기 제1 가로 방향은 상기 제2 가로 방향과 반대인 것이 좋다.

상기 각 데이터선은 두 행 단위로 같은 모양이 반복될 수 있거나, 세 행 단위로 같은 모양이 반복될 수 있다.

또한 상기 각 데이터선은 상기 제1 가로 방향 또는 상기 제2 가로 방향으로 적어도 한 화소만큼 연장될 수 있다.

행 방향으로 인접한 두 화소는 동일한 데이터선에 연결되어 있을 수 있고, 행 방향으로 인접한 두 화소의 스위칭 소자의 위치는 반대일 수 있다.

인접한 두 데이터선 사이에 행 방향으로 배열되어 있는 두 화소("단위 화소쌍")는 서로 다른 데이터선에 연결되어 있을 수 있고, 단위 화소쌍은 서로 다른 게이트선에 연결되어 있을 수 있다.

또한 행 방향으로 인접한 두 개의 단위 화소쌍의 스위칭 소자의 위치는 동일할 수 있다.

단위 화소쌍은 동일한 게이트선에 연결되어 있을 수 있고, 행 방향으로 인접한 두 개의 단위 화소쌍의 스위칭 소자의 위치는 반대일 수 있다.

열 방향으로 인접한 두 화소의 스위칭 소자의 위치는 반대일 수 있다.

또한 상기 각 데이터선은 제1 대각선 방향으로 연장된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있고, 제2 대각선 방향으로 연장되어 있을 수 있고, 상기 제1 대각선 방향은 상기 제2 대각선 방향과 반대인 것이 좋다. 이때, 상기 제1 또는 제2 대각선 방향의 각도는 수직면에서부터 10° ~ 80°의 범위를 갖는 것이 좋다.

상기 각 데이터선은 상기 제1 대각선 방향 또는 상기 제2 대각선 방향으로 적어도 한 화소만큼 연장될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따른 표시 장치는 행렬 형태로 배열되어 있고, 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 행 방향으로 뻗어 있으며 하나의 화소 당 두 개씩 배치되어 있는 복수의 게이트선, 그리고 상기 스위칭 소자에 단자선을 통하여 연결되어 있고, 열 방향으로 뻗어 있으며 두 개의 화소열 당 하나씩 배치되어 있는 복수의 데이터선을 포함하고, 상기 복수의 데이터선 각각은 인접한 두 게이트선 사이에서 가로 방향으로 굽곡된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있고, 이웃한 데이터선을 따라 흐르는 데이터 전압의 극성은 반대이고, 상기 화소의 겉보기 반전은 복수의 화소열 단위로 극성 형태가 바뀐다.

본 발명의 또 다른 특징에 따른 표시 장치는, 행렬 형태로 배열되어 있고, 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 행 방향으로 뻗어 있으며 하나의 화소 당 두 개씩 배치되어 있는 복수의 게이트선, 그리고 상기 스위칭 소자에 단자선을 통하여 연결되어 있고, 열 방향으로 뻗어 있으며 두 개의 화소열 당 하나씩 배치되어 있는 복수의 데이터선을 포함하고, 상기 복수의 데이터선 각각은 대각선 방향으로 연장된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있고, 이웃한 데이터선을 따라 흐르는 데이터 전압의 극성은 반대이고, 상기 화소의 겉보기 반전은 복수의 화소열 단위로 극성 형태가 바뀐다.

상기 화소의 겉보기 반전은 네 개의 화소열 단위로 극성 형태가 바뀌는 것이 좋다. 상기 화소의 겉보기 반전은 정극성(+) 열, 제1 혼합 극성열, 부극성열, 제2 혼합 극성열이 교대로 반복될 수 있다. 이때, 상기 제1 혼합 극성열과 제2 혼합 극성열은 부극성과 정극성이 열 방향으로 혼합되어 나타나고, 제1 혼합 극성열은 상기 제2 혼합 극성열과 반대인 것이 바람직하다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

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.

이제 본 발명에 따른 박막 트랜지스터 표시판 및 액정 표시 장치의 한 실시예인 박막 트랜지스터 표시판 및 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400)와 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G_1-G_{2n} , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다. 또한 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주 보는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 둘 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

표시 신호선(G_1-G_{2n} , D_1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_{2n})과 데이터 신호를 전달하는 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_{2n})은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 도 1에는 도시하지 않았지만, 표시 신호선은 또한 액정 표시판 조립체(300)의 최좌측 가장자리 부근과 액정 표시판 조립체(300)의 최우측 가장자리 부근에 대략 행 방향으로 각각 뻗어 있으며 데이터선(D_1-D_m)과 거의 평행한 더미선(L1, L2)을 포함할 수 있다.

각 화소는 게이트선(G_1-G_{2n}) 및 데이터선(D_1-D_m)과 더미선(L1, L2)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{LC}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{ST})를 포함한다. 또한 액정 표시판 조립체(300)의 최좌측 가장자리 부근과 액정 표시판 조립체(300)의 최우측 가장자리 부근에 형성되어 있는 화소는 게이트선(G_1-G_{2n}) 및 액정 표시판 조립체(300)의 최좌측 가장자리 부근과 최우측 가장자리 부근에 각각 형성된 더미선(L1, L2)에 각각 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})를 포함한다. 유지 축전기(C_{ST})는 필요에 따라 생략할 수 있다.

각 화소의 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등으로 이루어지며, 게이트선(G_1-G_{2n})에 연결되어 있는 제어 단자인 게이트 단자, 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있는 입력 단자인 소스 단자, 그리고 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})에 연결되어 있는 출력 단자인 드레인 단자를 가지는 삼단자 소자이다.

액정 축전기(C_{LC})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 공통 전극 표시판인 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

액정 축전기(C_{LC})의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(C_{ST})는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(V_{com}) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{ST})는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

도 1에 도시한 바와 같이, 한 쌍의 게이트선(G_1 및 G_2 , G_3 및 G_4 ...)은 한 행의 화소(PX) 위아래에 배치되어 있다. 또한 데이터선(D_1-D_m)은 좌측 또는 우측 방향으로 대략 한 화소 정도만큼 연장한 후 인접한 두 화소(PX) 사이에 수직 방향으로 배치되어 있다. 즉, 한 쌍의 화소열 사이에 하나의 데이터선이 배치되어 있다. 이때, 좌측 또는 우측 방향으로 연장되는 데이터선(D_1-D_m)의 연장 방향은 화소행마다 바뀌기 때문에, 한 화소열에서, 데이터선(D_1-D_m)은 지그재그 형태로 배치되어 있다. 한 화소행에서 데이터선(D_1-D_m)의 형태는 동일하다. 이들 게이트선(G_1-G_{2n}) 및 데이터선(D_1-D_m)과 화소(PX) 간의 연결은 다음에 좀더 자세히 설명한다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 원색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소가 시간에 따라 번갈아 원색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 원색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 원색의 예로는 적색, 녹색 및 청색을 들 수 있다.

도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소가 상부 표시판(200)의 영역에 원색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

액정 표시판 조립체(300)의 두 표시판(100, 200) 중 적어도 하나의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

계조 전압 생성부(800)는 화소의 투과율과 관련된 두 벌의 복수 계조 전압을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(V_{com})에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 벌은 음의 값을 가진다.

게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_{2n})에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_{2n})에 인가하며 복수의 집적 회로로 이루어질 수 있다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m) 및 더미선(L1, L2)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 화소에 인가한다.

게이트 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)는 복수의 구동 집적 회로로 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 부착될 수도 있다. 이와는 달리, 게이트 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)가 표시 신호선(G_1-G_{2n} , D_1-D_m)과 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적 될 수도 있다.

신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어한다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)의 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 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. 여기에서 영상 신호(R, G, B)의 처리는 도 1에 도시한 액정 표시판 조립체(300)의 화소 배열에 따라 영상 데이터(R, G, B)를 재배열하는 동작을 포함한다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 시간을 제어하는 적어도 하나의 클록 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 포함할 수 있다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소에 대한 데이터의 전송을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선($D_1 - D_m$)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클록 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 전압의 극성(이하 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 줄여 데이터 전압의 극성이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 포함할 수 있다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소 중 반에 대한 영상 데이터(DAT) 집합을 차례로 수신하고 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 영상 데이터(DAT)를 해당 아날로그 데이터 전압으로 변환한 후, 이를 해당 데이터선($D_1 - D_m$)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 게이트선($G_1 - G_{2n}$)에 차례로 인가하여 이 게이트선($G_1 - G_{2n}$)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시키며 이에 따라 데이터선($D_1 - D_m$)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소에 인가된다.

화소에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(V_{com})의 차이는 액정 축전기(C_{LC})의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판(100, 200)에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

1/2 수평 주기(또는 "1/2H") [수평 동기 신호(Hsync)의 한 주기]를 단위로 하여 데이터 구동부(500)와 게이트 구동부(400)는 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선($G_1 - G_{2n}$)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전").

이러한 프레임 반전 외에도 데이터 구동부(500)는 한 프레임 내에서 이웃하는 데이터선($D_1 - D_m$)을 타고 내려가는 데이터 전압의 극성을 반전시키며 이에 따라 데이터 전압을 인가받은 화소 전압의 극성 역시 변화한다. 그런데 본 발명의 실시예에서는 화소(PX)와 데이터선($D_1 - D_m$)의 연결이 다양하므로 데이터 구동부(500)에서의 극성 반전 패턴과 액정 표시판 조립체(300)의 화면에 나타나는 화소 전압의 극성 반전 패턴이 다르게 나타난다. 아래에서는 데이터 구동부(500)에서의 반전을 구동부 반전(driver inversion)이라고 하고, 화면에 나타나는 반전(apparent inversion)이라 한다.

그러면 도 3을 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배열을 보여주는 도면이다.

도 3에 도시한 화소 배열은 이미 설명한 것처럼, 한 쌍의 게이트선이 한 화소행의 화소 전극(190) 위아래에 배치되어 있고, 데이터선($D_1 - D_m$)은 두 열의 화소 전극(190) 사이에 하나씩 배치되어 있다.

또한 한 화소행에서 하나의 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots) 사이에 위치한 각 화소 전극(190)에 연결된 스위칭 소자(Q)는 서로 다른 게이트선(G_{2k+1}, G_{2k+2})($k=0, 1, 2, \dots$)에 연결되어 있는데, 예를 들어 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)을 중심으로 왼쪽에 배치된 화소는 화소의 위쪽 우측에 스위칭 소자(Q)가 배치되어 위쪽 게이트선(G_{2k+1})에 연결되어 있고, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)을 중심으로 오른쪽에 배치된 화소는 화소의 아래쪽 좌측에 스위칭 소자(Q)가 배치되어 아래쪽 게이트선(G_{2k+1})에 연결되어 있다. 즉, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)과 가장 가까운 부위에 스위칭 소자(Q)가 형성되어, 스위칭 소자(Q)는 바로 인접한 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)에 연결되어 있다.

인접한 두 데이터선(D_p, D_{p+1}) 사이에 위치하며 행 방향으로 인접한 한 쌍의 화소(이하, "단위 화소쌍"이라 함)의 스위칭 소자는 서로 다른 데이터선(D_p, D_{p+1})에 연결되어 있으며 그 스위칭 소자(Q)는 서로 반대쪽, 즉 대각선 방향으로 마주보는 위치에 위치한다. 단위 화소쌍의 스위칭 소자는 서로 다른 데이터선(D_p, D_{p+1})에 연결되어 있으며, 행 방향으로 인접한 단위 화소쌍에서, 스위칭 소자(Q)의 위치는 동일하다.

또한 열 방향으로 인접한 두 화소의 스위칭 소자(Q)의 위치는 서로 반대이지만, 열 방향으로 인접한 두 단위 화소쌍의 스위칭 소자의 위치는 동일하다.

하나의 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은, 한 화소행에서, 인접한 두 게이트선(G_{2k}, G_{2k+1}) 사이에서 가로 방향, 예를 들어 왼쪽 또는 오른쪽 방향으로 대략 한 화소만큼 연장한 후 인접한 두 화소 전극(190) 사이에서 수직 방향으로 뻗은 후, 다시 다음 화소행에서 인접한 두 게이트선(G_{2k+2}, G_{2k+3}) 사이에서 바로 위의 화소행에서와는 반대 방향으로, 예를 들어 오른쪽 또는 왼쪽 방향으로 대략 한 화소 정도 연장한 후 인접한 두 화소 전극(190) 사이에서 수직 방향으로 뻗어 있다. 이러한 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)의 배열은 두 화소행마다 반복된다.

이처럼, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은 한 화소 정도만큼 지그재그(zigzag)로 인접한 두 게이트선 사이에서 굴곡되어 연장된 후 세로 방향으로 뻗어 있으므로, 인접한 화소행에서 단위 화소쌍은 한 화소만큼 우측 또는 좌측으로 이동하여 행 방향으로 나란히 배열된 한 쌍의 화소 전극이 된다. 이때, 동일한 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)에 연결된 화소쌍에서 스위칭 소자의 위치는 동일하다.

다음 도 4를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 다른 화소 배열에 대하여 상세하게 설명한다. 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 다른 화소 배열을 보여주는 도면이다.

도 4에 도시한 화소 배열은 도 3에 도시한 화소 배열과 유사하다. 즉, 한 쌍의 게이트선이 한 화소행의 화소 전극(190) 위아래에 배치되어 있고, 데이터선($D_1 - D_m$)은 두 열의 화소 전극(190) 사이에 하나씩 배치되어 있다.

또한 단위 화소쌍의 스위칭 소자는 서로 다른 데이터선(D_p, D_{p+1})에 연결되어 있고, 열 방향으로 인접한 두 화소의 스위칭 소자(Q)의 위치는 서로 반대지만, 열 방향으로 인접한 두 단위 화소쌍의 스위칭 소자의 위치는 동일하다.

데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은 한 화소 정도만큼 지그재그(zigzag)로 인접한 두 게이트선 사이에서 굴곡된 후 세로 방향으로 뻗어 있고, 동일한 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)에 연결된 화소쌍에서 스위칭 소자의 위치는 동일하다.

하지만, 도 4에 도시한 것처럼, 동일한 화소행에서 인접한 두 개의 단위 화소쌍의 스위칭 소자(Q)의 위치는 반대이다. 즉, 한 화소행에서 하나의 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots) 사이에 위치한 한 쌍의 화소 전극(190)에 연결된 스위칭 소자(Q)는 서로 다른 게이트선(G_{2k+1}, G_{2k+2})($k=0, 1, 2, \dots$)에 연결되어 있지만, 단위 화소쌍의 스위칭 소자는 동일한 게이트선에 연결되어 있다.

좀 더 상세하게 설명하자면, 홀수 번째 데이터선(D_p, D_{p+2}, \dots)($p=1, 2, \dots$)을 중심으로 왼쪽에 배치된 화소는 화소의 위쪽 우측에 스위칭 소자(Q)가 배치되어 위쪽 게이트선($G_{2k+1}, G_{2k+3}, \dots$)에 연결되어 있고, 홀수 번째 데이터선(D_p, D_{p+2}, \dots)을 중심으로 오른쪽에 배치된 화소는 화소의 아래쪽 우측에 스위칭 소자(Q)가 배치되어 아래쪽 게이트선($G_{2k+2}, G_{2k+4}, \dots$)에 연결되어 있다. 짝수 번째 데이터선(D_{p+1}, D_{p+3}, \dots)을 중심으로 왼쪽에 배치된 화소는 화소의 아래쪽 우측

에 스위칭 소자(Q)가 배치되어 아래쪽 게이트선($G_{2k+2}, G_{2k+4}, \dots$)에 연결되어 있고, 짹수 번째 데이터선(D_{p+1}, D_{p+3}, \dots)을 중심으로 오른쪽에 배치된 화소는 화소의 위쪽 좌측에 스위칭 소자(Q)가 배치되어 위쪽 게이트선($G_{2k+1}, G_{2k+3}, \dots$)에 연결되어 있다.

도 3 및 도 4에 도시한 배치는 단지 하나의 예이고, 홀수 번째 행과 짹수 번째 행의 화소 전극(190)과 데이터선(D_1-D_m) 및 게이트선(G_1-G_{2n})의 연결은 서로 바뀔 수 있으며, 또한 다른 연결 관계를 가질 수 있다. 또한 각 데이터선은 가로 방향으로 대략 한 화소만큼 연장되어 있지만 2개 이상의 화소만큼 연장되어 있을 수 있다.

이러한 도 3 및 도 4에 도시한 화소 배열로 인해, 바로 인접한 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)에 스위칭 소자(Q)가 연결되어 있으므로, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)의 형성 면적이 줄어든다. 따라서 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)과 게이트선(G_{2k}, G_{2k+1}, \dots)이 중첩되는 면적이 줄어들어 이들 사이에 발생하는 기생 축전기의 기생 용량이 줄어들고, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)과 액정층(3) 사이에 발생하는 기생 용량이 줄어들어 화소 전압에 대한 악영향이 줄어든다.

또한 인접한 두 개의 화소 전극(190) 사이의 거리는 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)이 배치되어 있는 경우와 그렇지 않은 경우 간의 차이가 발생한다. 즉, 화소 전극(190) 사이에 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)을 배치하기 위해서는 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)의 가로 폭 이상의 면적이 필요하므로, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)이 배치되는 부분 폭은 그렇지 않은 부분의 폭보다 큰 값을 확보해야 한다.

이러한 화소 전극(190) 간의 폭 차이로 인해, 화소 전극(190) 사이에 위치하는 차광 부재(도시하지 않음)의 가로 폭 역시 데이터선(171)의 배치 여부에 따라 달라져, 데이터선(171)을 끈 두 화소와 그렇지 않은 두 화소의 표시 면적이 달라짐으로 인해 발생하는 세로줄 불량이 생길 수 있다.

그러나 도 3 및 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 화소 배열에서, 한 예로, 인접한 적색용 화소(R)와 녹색용 화소(G)를 살펴볼 때, 이들 두 화소(R, G) 사이에 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)이 존재하는 경우와 그렇지 않은 경우가 행 방향 및 열 방향으로 서로 변갈아 존재한다. 따라서 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)의 유무에 따라 발생하는 두 화소(R, G)의 표시 면적 차이가 행 방향과 열 방향 모두에서 보상되어 세로줄 불량이 줄어든다.

특히, 도 4의 경우, 단위 화소쌍의 스위칭 소자(Q)가 동일한 게이트선에 연결되어 단위 화소쌍은 동시에 구동되므로, 목표 전압으로의 충전 시기가 달라 나중에 충전되는 화소의 영향으로 이미 충전된 화소의 충전 전압이 변하는 현상이 발생하지 않는다. 또한 동일한 화소행에서 인접한 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)에 연결된 스위칭 소자(Q)의 위치가 바뀜에 따라, 제조 공정중에 발생하는 마스크 등의 오정렬로 인해 스위칭 소자(Q)의 소스 단자와 드레인 단자 사이에서 발생하는 기생 용량의 편차로 인한 화질 악화가 줄어들고, 이러한 기생 용량의 편차를 줄이기 위한 별도의 패턴이 필요없으므로 화소의 개구율이 증가한다.

다음 도 3 및 도 4를 참고로 하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 반전 형태에 대하여 상세하게 설명한다.

도 3 및 도 4에서 구동부 반전은 열 반전으로서 하나의 데이터선에 흐르는 데이터 전압은 항상 동일 극성이고 이웃한 두 데이터선에 흐르는 데이터 전압은 반대 극성이다.

도 3 및 도 4의 경우, 정극성(+)열, 부극성(-)과 정극성이 열 방향으로 교대로 나타나는 제1 혼합 극성열, 부극성열, 정극성과 부극성이 열 방향으로 교대로 나타나는 제2 혼합 극성열과 같이 네 가지의 극성 형태가 네 개의 화소열 단위로 차례로 반복된다. 도 3 및 도 4에 도시한 것처럼, 제1 및 제2 혼합 극성열은 서로 반대의 극성 패턴을 갖는다. 이런 반전 형태로 인해, 부극성열과 정극성열이 서로 혼합되어 두 극성이 혼재돼 있는 상태로 시인되어, 화소 전압이 정극성일 때와 부극성일 때에 킥백 전압으로 인해서 나타나는 휘도의 차가 분산되어 나타나므로 세로줄 불량이 줄어든다.

다음 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배열을 보여주는 도면이다.

도 5에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1에 도시한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 거의 유사하다. 즉, 액정 표시판 조립체(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400)와 데이터 구동부(500), 데이

터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함하고, 이들에 대한 동작은 도 1을 참고로 하여 이미 기재한 것과 동일하므로 생략한다. 하지만 도 5에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 화소 배열에 대한 구조는 도 6과 같다.

다음, 도 6을 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배열에 대하여 상세하게 설명한다. 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 다른 화소 배열을 보여주는 도면이다.

도 6에 도시한 화소 배열은 도 3에 도시한 화소 배열과 유사하다. 즉, 한 쌍의 게이트선이 한 화소행의 화소 전극(190) 위 아래에 배치되어 있고, 데이터선($D_1 - D_m$)은 두 열의 화소 전극(190) 사이에 하나씩 배치되어 있다. 한 화소행에서 하나의 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots) 사이에 위치한 한 쌍의 화소 전극(190)에 연결된 스위칭 소자(Q)는 서로 다른 게이트선(G_{2k+1}, G_{2k+2}) ($k=0, 1, 2, \dots$)에 연결되어 있어 단위 화소쌍의 스위칭 소자는 대각선 방향으로 마주보고 있다.

또한 단위 화소쌍의 스위칭 소자는 서로 다른 데이터선(D_p, D_{p+1})에 연결되어 있다. 더욱이, 열 방향으로 인접한 두 화소의 스위칭 소자(Q)의 위치는 서로 반대이지만 행과 열 방향으로 인접한 단위 화소쌍의 스위칭 소자(Q)의 위치는 동일하다.

하지만, 도 6에 도시한 것처럼, 도 3과 같이 하나의 열에서 지그재그 형태로 굽곡되어 있지만 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은 세 개의 화소행 단위로 동일한 패턴이 반복된다.

즉, 도 6에 도시한 것처럼, ($k+1$)번째 화소행에서 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은 두 인접한 게이트선(G_{2k}, G_{2k+1}) 사이에서 왼쪽 방향으로 굽곡되어 한 화소 정도까지 연장된 후 한 쌍의 화소 사이를 수직 방향으로 뻗어 있고, ($k+2$)번째 화소행에서 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은 다음의 인접한 게이트선(G_{2k+2}, G_{2k+3}) 사이에서 다시 오른쪽 방향으로 굽곡되어 한 화소 정도까지 연장된 후 한 쌍의 화소 사이를 수직 방향으로 뻗어 있으며, ($k+3$)번째 화소행에서 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은 다음의 인접한 게이트선(G_{2k+4}, G_{2k+5}) 사이에서 다시 오른쪽 방향으로 굽곡되어 한 화소 정도까지 연장된 후 한 쌍의 화소 사이를 수직 방향으로 뻗어 있고, ($k+4$)번째 화소행에서 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은 다음의 인접한 게이트선(G_{2k+6}, G_{2k+7}) 사이에서 다시 왼쪽 방향으로 굽곡되어 한 화소 정도까지 연장된 후 한 쌍의 화소 사이를 수직 방향으로 뻗어 있다. 다시 말하면, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은 반복되는 화소행 단위의 첫 번째와 마지막 화소행에서 왼쪽 방향으로 굽곡되어 한 화소 정도까지 연장되어 있고, 그 사이의 화소행에서는 오른쪽 방향으로 굽곡되어 한 화소 정도까지 순차적으로 연장되어 있다.

이러한 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)의 굽곡 방향에 한정되지 않고 반대 방향으로 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)이 굽곡되어 연장될 수 있음은 당연하다. 즉, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은 반복되는 화소행 단위의 첫 번째와 마지막 화소행에서 오른쪽 방향으로 굽곡되어 한 화소 정도까지 연장되어 있고, 그 사이의 화소행에서는 왼쪽 방향으로 굽곡되어 한 화소 정도까지 순차적으로 연장되어 있을 수 있다. 도 6에 도시한 배치는 단지 하나의 예이고, 홀수 번째 행과 짝수 번째 행의 화소 전극(190)과 데이터선($D_1 - D_m$) 및 게이트선($G_1 - G_{2n}$)의 연결은 서로 바뀔 수 있으며, 또한 다른 연결 관계를 가질 수 있다. 또한 각 데이터선은 가로 방향으로 대략 한 화소만큼 연장되어 있지만 2개 이상의 화소만큼 연장되어 있을 수 있다. 더욱이, 도 6에서, 세 개의 화소행 단위로 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)의 배열이 반복되지만, 연속해서 같은 가로 방향으로 굽곡되어 연장되는 횟수에 기초하여 4개 이상의 화소행 단위로 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)의 배열이 반복될 수 있다.

도 6에 도시한 화소 배열로 인해, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)과 가장 가까운 부위에 스위칭 소자(Q)가 형성되어 있어, 인접한 게이트선 사이에서 연장하는 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)과 스위칭 소자(Q)와의 거리를 줄어들고, 더욱이 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)의 형성 면적이 줄어든다. 이로 인해, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)과 게이트선(G_{2k}, G_{2k+1}, \dots)이 중첩되는 면적이 줄어들어 이들 사이에 발생하는 기생 축전기의 기생 용량이 줄어들고, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)과 액정층(3) 사이에 발생하는 기생 용량이 줄어들어 화소 전압에 대한 악영향이 줄어든다.

또한 한 예로, 인접한 적색용 화소(R)와 녹색용 화소(G)를 살펴볼 때, 이들 두 화소(R, G) 사이에 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)이 존재하는 경우와 그렇지 않은 경우가 행 방향 및 열 방향으로 서로 번갈아 존재하므로 두 화소(R, G)의 표시 면적 차이가 행 방향과 열 방향 모두에서 보상되어 세로줄 불량이 줄어든다.

도 6에서도, 구동부 반전은 열 반전이지만, 정극성(+)열, 부극성(-)과 정극성이 열 방향으로 모두 나타나는 제3 혼합 극성 열, 부극성열, 정극성과 부극성이 열 방향으로 모두 나타나는 제4 혼합 극성열과 같이 네 가지의 극성 형태가 네 개의 화소

열 단위로 차례로 반복된다. 예를 들어, 제3 혼합 극성열은 부극성-정극성-정극성이 한 단위로 열 방향으로 반복되고, 제4 혼합 극성열은 정극성-부극성-부극성이 한 단위로 열 방향으로 반복된다. 이로 인해, 화소 전압이 정극성일 때와 부극성 일 때에 각각 전압으로 인해서 나타나는 휘도의 차가 분산되어 나타나므로 세로줄 불량이 줄어든다.

다음 도 7을 참고로 하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화소 배열에 대하여 설명한다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화소 배열을 나타낸 도면이다.

도 7의 화소 배열을 갖는 액정 표시 장치는 도 1에 도시한 액정 표시 장치에 기초하지만, 도 5에 도시한 액정 표시 장치일 수 있고 그 외의 다른 구조의 액정 표시 장치일 수 있다. 도 5의 경우에 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)은 3개의 화소행 단위로 동일한 모양이 반복된다.

도 7에 도시한 것처럼, 화소 전극(190)의 모양이 대략 직사각형이 아니라 쇠브론(chevron) 형태를 갖고, 세로 방향으로 뻗은 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)이 두 인접한 게이트선 사이에서 가로 방향으로 굽곡되어 연장되는 것이 아니라 게이트선에 수직인 선에 대해 약 10° 내지 80° 범위의 각도로 갖는 대각선 방향으로 뻗은 후 행 방향으로 인접한 두 화소 사이에 수직으로 뻗어 있다는 것을 제외하면 도 3에 도시한 화소 배열과 동일하고, 반전 형태 도 3에 도시한 것과 같으므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다. 하지만 이러한 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)의 구조는 도 4 및 도 6의 화소 배열에도 적용될 수 있고, 그 외의 다른 화소 배열에도 적용될 수 있음을 당연하다.

이러한 데이터선(D_p, D_{p+1})의 형태를 갖는 화소 배열은 도 3에 도시한 화소 배열로 인하여 발생하는 효과 이외에도 인접한 두 게이트선 사이에서 가로 방향으로 연장되는 부분이 없기 때문에 게이트선과 데이터선 사이에 발생하는 기생 용량을 크게 줄일 수 있고, 데이터선(D_p, D_{p+1}, \dots)과 액정층(3)이 겹치는 면적이 줄어들어 이들 사이에 발생하는 기생 용량이 줄어들어 화소 전압에 대한 악영향이 줄어든다. 더욱이, 인접한 두 게이트선 사이에서 가로 방향으로 연장되는 데이터선의 부분이 없어지므로, 인접한 두 게이트선 사이의 간격을 좁힐 수 있고 이로 인해 화소의 개구율이 증가한다.

발명의 효과

이상에서 기술한 바와 같이, 이웃한 화소행간에 스위칭 소자가 연결된 데이터선의 위치를 변경하면, 구동부 반전은 열 반전 방식이어도 겉보기 반전은 다양한 형태의 반전이 될 수 있다. 따라서 데이터 구동부로부터 열 반전 방식으로 데이터 전압의 극성이 결정되어 인가되므로 데이터선의 재료 선택 폭이 커져, 제조 공정을 단순화하기가 쉽고, 겉보기 반전이 열 반전과 도트 반전이 혼합된 형태로 나타나므로 화질이 향상된다. 더욱이 데이터선의 개수가 줄어들므로, 이에 연결된 고가의 데이터 구동 회로 칩의 수효도 감소하여 표시 장치의 제조 비용이 크게 줄어든다.

또한 데이터선이 형성되어 있는 부분과 그렇지 않은 부분에서 발생하는 표시 면적 차이를 보상하므로, 표시 면적 차이로 인한 세로줄 무늬의 현상을 감소시켜 표시 장치의 화질이 좋아진다. 또, 게이트선과 데이터선 사이 및 데이터선과 액정층 사이에 발생하는 기생 용량 등이 줄어들어 화질이 좋아진다.

더욱이 별도의 패턴을 형성하지 않고도 제조 공정중에 발생하는 마스크 등의 오정렬로 인해 기생 용량의 편차를 보상하므로 화질이 향상되고 화소의 개구율이 증가한다. 또한 인접한 두 게이트선 사이에서 가로 방향으로 굽곡되어 연장되는 것 대신에 대각선 방향으로 뻗은 데이터선을 이용하면, 인접한 두 게이트선 사이에서 가로 방향으로 연장되는 데이터선의 부분이 없어지므로, 인접한 두 게이트선 사이의 간격을 좁힐 수 있고 이로 인해 화소의 개구율이 증가한다.

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.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

행렬 형태로 배열되어 있고, 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소,

상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 행 방향으로 뻗어 있으며 하나의 화소 당 두 개씩 배치되어 있는 복수의 게이트선, 그리고

상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 열 방향으로 뻗어 있으며 두 개의 화소열 당 하나씩 배치되어 있는 복수의 데이터선을 포함하고,

상기 복수의 데이터선 각각은 인접한 두 게이트선 사이에서 가로 방향으로 굴곡된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있는

액정 표시판 조립체.

청구항 2.

제1항에서,

상기 각 데이터선은 인접한 두 게이트선 사이에서 제1 가로 방향으로 굴곡되어 연장된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있고, 다음 인접한 두 게이트선 사이에서 제2 가로 방향으로 굴곡되어 연장되어 있는 액정 표시판 조립체.

청구항 3.

제2항에서,

상기 제1 가로 방향은 상기 제2 가로 방향과 반대인 액정 표시판 조립체.

청구항 4.

제3항에서,

상기 각 데이터선은 두 행 단위로 같은 모양이 반복되는 액정 표시판 조립체.

청구항 5.

제3항에서,

상기 각 데이터선은 세 행 단위로 같은 모양이 반복되는 액정 표시판 조립체.

청구항 6.

제3항에서,

상기 각 데이터선은 상기 제1 가로 방향 또는 상기 제2 가로 방향으로 적어도 한 화소만큼 연장되는 액정 표시판 조립체.

청구항 7.

제2항에서,

행 방향으로 인접한 두 화소는 동일한 데이터선에 연결되어 있는 액정 표시판 조립체.

청구항 8.

제7항에서,

행 방향으로 인접한 두 화소의 스위칭 소자의 위치는 반대인 액정 표시판 조립체.

청구항 9.

제8항에서,

인접한 두 데이터선 사이에 행 방향으로 배열되어 있는 두 화소("단위 화소쌍")는 서로 다른 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 10.

제9항에서,

단위 화소쌍은 서로 다른 게이트선에 연결되어 있는 액정 표시판 조립체.

청구항 11.

제10항에서,

행 방향으로 인접한 두 개의 단위 화소쌍의 스위칭 소자의 위치는 동일한 액정 표시판 조립체.

청구항 12.

제9항에서,

단위 화소쌍은 동일한 게이트선에 연결되어 있는 액정 표시판 조립체.

청구항 13.

제12항에서,

행 방향으로 인접한 두 개의 단위 화소쌍의 스위칭 소자의 위치는 반대인 액정 표시판 조립체.

청구항 14.

제10항 또는 제12항에서,

열 방향으로 인접한 두 화소의 스위칭 소자의 위치는 반대인 액정 표시판 조립체.

청구항 15.

행렬 형태로 배열되어 있고, 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 행 방향으로 뻗어 있으며 하나의 화소 당 두 개씩 배치되어 있는 복수의 게이트선, 그리고

상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 열 방향으로 뻗어 있으며 두 개의 화소열 당 하나씩 배치되어 있는 복수의 데이터선을 포함하고,

상기 복수의 데이터선 각각은 대각선 방향으로 연장된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있는 액정 표시판 조립체.

청구항 16.

제15항에서,

상기 각 데이터선은 제1 대각선 방향으로 연장된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있고, 제2 대각선 방향으로 연장되어 있는 액정 표시판 조립체.

청구항 17.

제16항에서,

상기 제1 대각선 방향은 상기 제2 대각선 방향과 반대인 액정 표시판 조립체.

청구항 18.

제17항에서,

상기 제1 또는 제2 대각선 방향의 각도는 게이트선에 수직인 선에 대해 10° 내지 80° 의 범위를 갖는 액정 표시판 조립체.

청구항 19.

제18항에서,

상기 각 데이터선은 두 행 단위로 같은 모양이 반복되는 액정 표시판 조립체.

청구항 20.

제19항에서,

상기 각 데이터선은 상기 제1 대각선 방향 또는 상기 제2 대각선 방향으로 적어도 한 화소만큼 연장되는 액정 표시판 조립체.

청구항 21.

제20항에서,

행 방향으로 인접한 두 화소는 동일한 데이터선에 연결되어 있는 액정 표시판 조립체.

청구항 22.

제 21항에서,

행 방향으로 인접한 두 화소의 스위칭 소자의 위치는 반대인 액정 표시판 조립체.

청구항 23.

제22항에서,

인접한 두 데이터선 사이에 행 방향으로 배열되어 있는 두 화소("단위 화소쌍")는 서로 다른 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 24.

제23항에서,

행 방향으로 인접한 두 개의 단위 화소쌍의 스위칭 소자의 위치는 동일한 액정 표시판 조립체.

청구항 25.

제24항에서,

열 방향으로 인접한 두 화소의 스위칭 소자의 위치는 반대인 액정 표시판 조립체.

청구항 26.

행렬 형태로 배열되어 있고, 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소,

상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 행 방향으로 뻗어 있으며 하나의 화소 당 두 개씩 배치되어 있는 복수의 게이트선, 그리고

상기 스위칭 소자에 단자선을 통하여 연결되어 있고, 열 방향으로 뻗어 있으며 두 개의 화소열 당 하나씩 배치되어 있는 복수의 데이터선

을 포함하고,

상기 복수의 데이터선 각각은 인접한 두 게이트선 사이에서 가로 방향으로 굴곡된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있고,

이웃한 데이터선을 따라 흐르는 데이터 전압의 극성은 반대이고,

상기 화소의 겉보기 반전은 복수의 화소열 단위로 극성 형태가 바뀌는 표시 장치.

청구항 27.

제26항에서,

상기 화소의 겉보기 반전은 네 개의 화소열 단위로 극성 형태가 바뀌는 표시 장치.

청구항 28.

제27항에서,

상기 화소의 겉보기 반전은 정극성(+)열, 제1 혼합 극성열, 부극성열, 제2 혼합 극성열이 교대로 반복되는 표시 장치.

청구항 29.

제28항에서,

상기 제1 혼합 극성열과 제2 혼합 극성열은 부극성과 정극성이 열 방향으로 혼합되어 나타나고,

제1 혼합 극성열은 상기 제2 혼합 극성열과 반대인 표시 장치.

청구항 30.

행렬 형태로 배열되어 있고, 화소 전극과 상기 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소,

상기 스위칭 소자에 연결되어 있고, 행 방향으로 뻗어 있으며 하나의 화소 당 두 개씩 배치되어 있는 복수의 게이트선, 그리고

상기 스위칭 소자에 단자선을 통하여 연결되어 있고, 열 방향으로 뻗어 있으며 두 개의 화소열 당 하나씩 배치되어 있는 복수의 데이터선

을 포함하고,

상기 복수의 데이터선 각각은 대각선 방향으로 연장된 후 상기 두 개의 화소열 사이에서 세로 방향으로 뻗어 있고

이웃한 데이터선을 따라 흐르는 데이터 전압의 극성은 반대이고,

상기 화소의 겉보기 반전은 복수의 화소열 단위로 극성 형태가 바뀌는 표시 장치.

청구항 31.

제30항에서,

상기 화소의 겉보기 반전은 네 개의 화소열 단위로 극성 형태가 바뀌는 표시 장치.

청구항 32.

제31항에서,

상기 화소의 겉보기 반전은 정극성(+)열, 제1 혼합 극성열, 부극성열, 제2 혼합 극성열이 교대로 반복되는 표시 장치.

청구항 33.

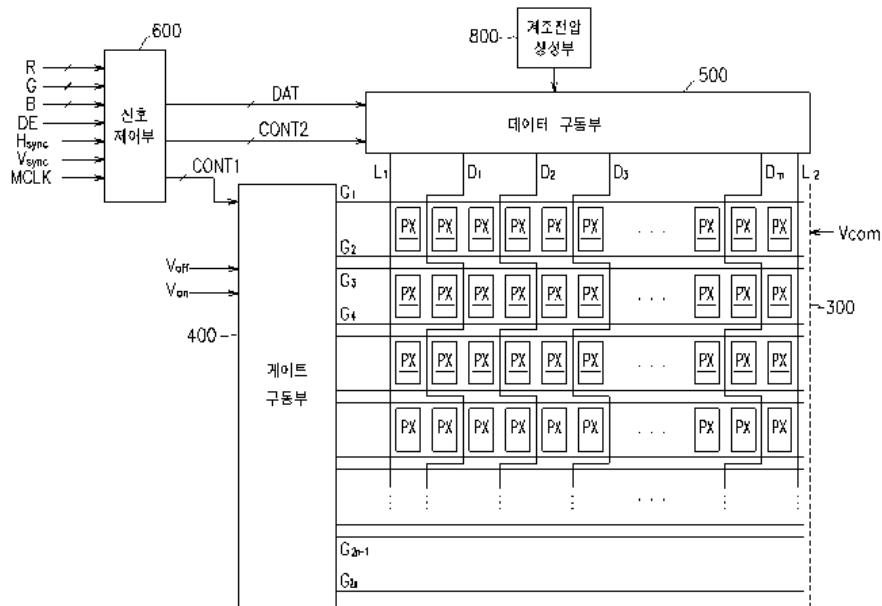
제32항에서,

상기 제1 혼합 극성열과 제2 혼합 극성열은 부극성과 정극성이 열 방향으로 혼합되어 나타나고,

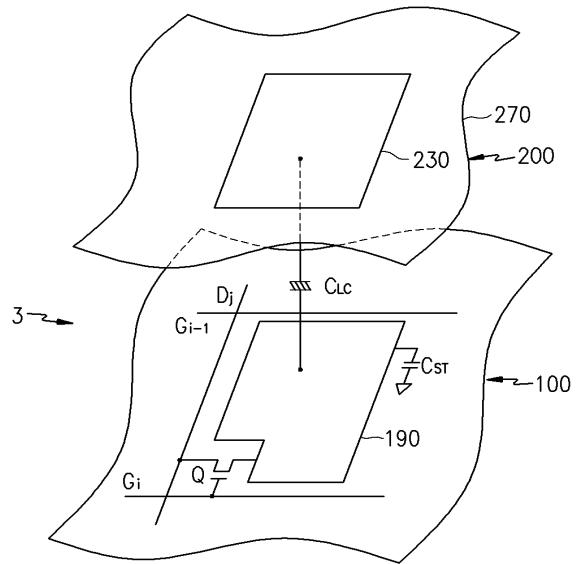
제1 혼합 극성열은 상기 제2 혼합 극성열과 반대인 표시 장치.

도면

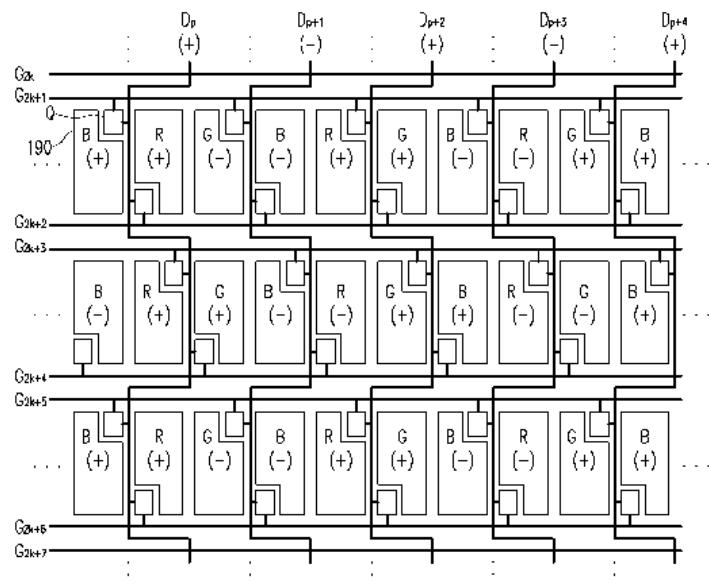
도면1



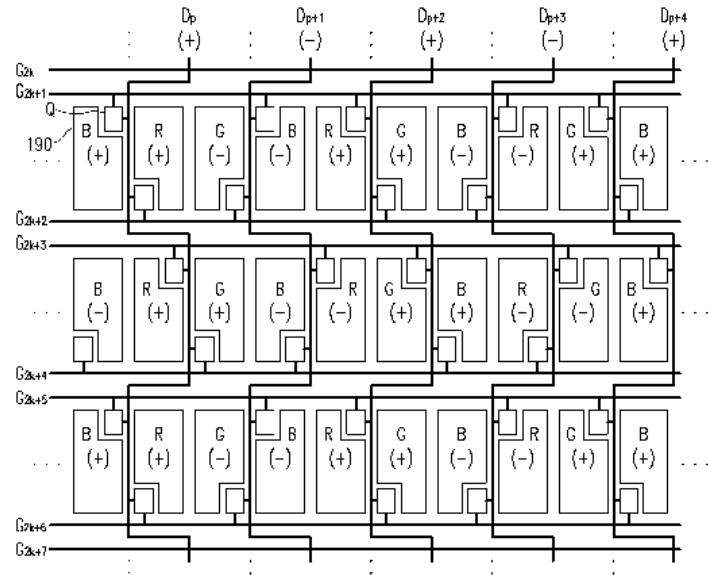
도면2



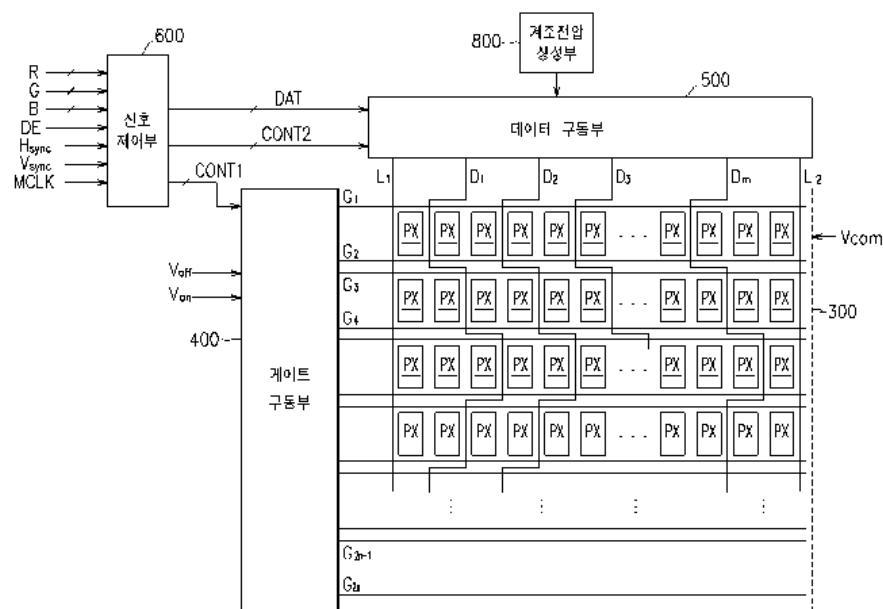
도면3



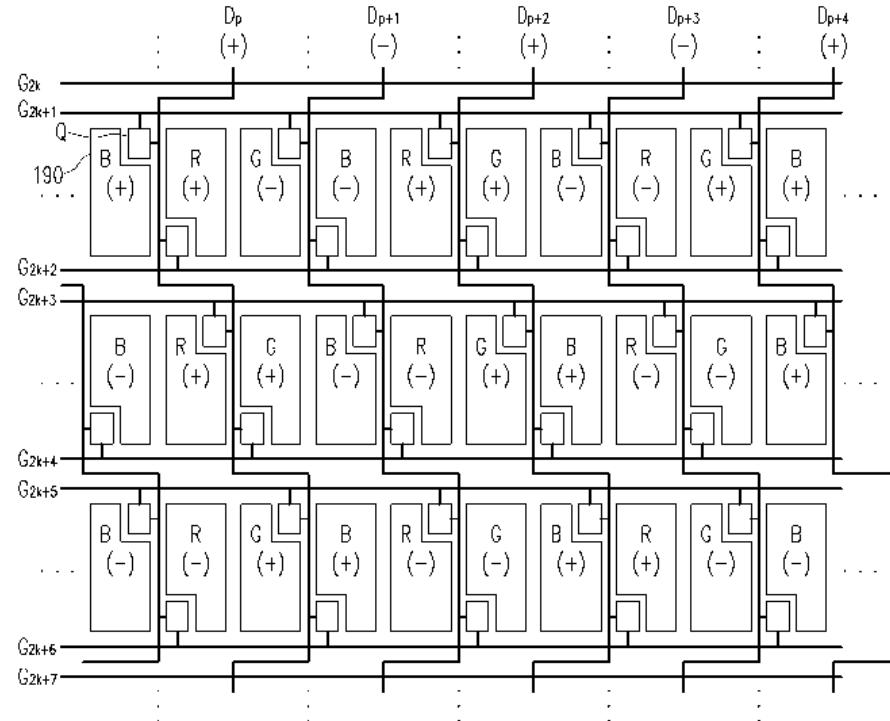
도면4



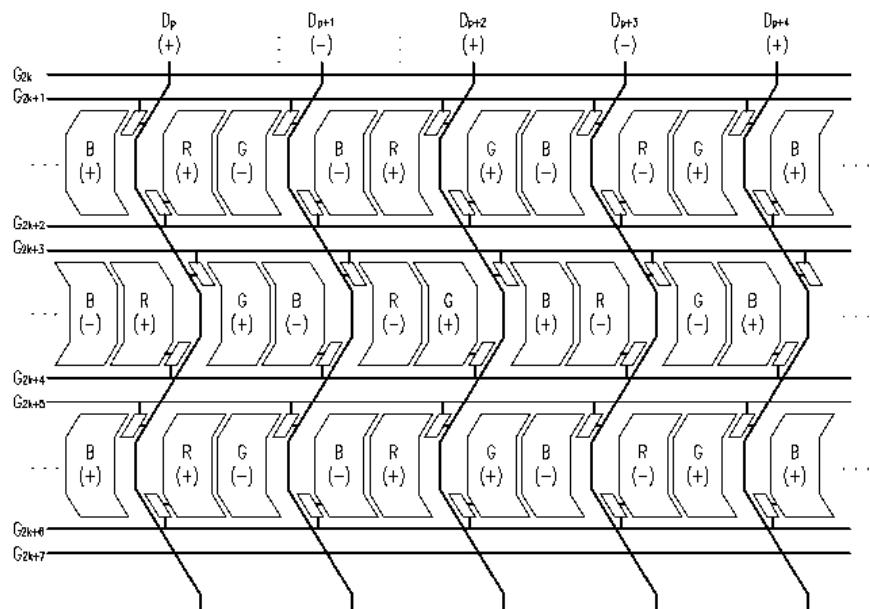
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	薄膜晶体管显示面板和显示装置		
公开(公告)号	KR1020060070336A	公开(公告)日	2006-06-23
申请号	KR1020040109041	申请日	2004-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM SUNGMAN 김성만 LEE SEONGYOUNG 이성영 KIM BEOMJUN 김범준 MOON SEUNGHWAN 문승환 KONG HYANGSHIK 공향식		
发明人	김성만 이성영 김범준 문승환 공향식		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G2300/0443 G09G3/3648 G02F1/1345 G09G3/3614 G02F2201/40 G09G2300/0426		
其他公开文献	KR101171176B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及薄膜晶体管基板。薄膜晶体管基板布置成阵列形式。它连接到包括像素电极和连接到像素电极的开关元件以及开关元件的多个像素。它连接到多条栅极线和开关元件，每个像素成对地布置，同时朝向线写入方向扩展。包括多个数据线，这些数据线一个接一个地布置有两行像素，同时朝向列方向扩展。在弯曲多条数据线相邻的两条栅极线之间的横向之后，它在两行像素之间纵向扩展。液晶显示，反转，列反转，闪烁，可见度，显示区域，寄生电容。

