

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0082312
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년07월18일

(21) 출원번호 10-2005-0002838
(22) 출원일자 2005년01월12일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 주영길
 충청남도 천안시 두정동 606번지 부경아파트 101동 404호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

상부 표시판 및 하부 표시판과 그 사이의 액정층을 포함하는 액정 표시 장치로서, 상기 하부 표시판은, 제1 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선 및 유지 전극선, 상기 게이트선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막, 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선 위에 형성되어 있는 보호막, 그리고 상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 전극을 포함하고, 상기 유지 전극선은 상기 데이터선과 나란하게 뻗어 있는 유지 전극을 포함하며, 상기 화소 전극은 상기 유지 전극과 인접하고 나란한 부분에 복수의 절개부를 가진다.

이러한 방식으로, 빛샘 현상을 차단하여 세로줄 열룩 불량을 개선할 수 있으며 좌우 시야각을 개선할 수 있다.

대표도

도 4b

색인어

액정표시장치, 빛샘, 디스클리네이션, 개구율, 데이터선, 유지전극선

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 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 4a 및 도 4b는 도 3에 도시한 액정 표시 장치를 각각 IVa-IVa' 및 IVb-IVb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 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

한편, 데이터 전압을 전달하는 데이터선과 인접한 화소 전극 사이에는 이른바 측방 전계(lateral field)가 형성된다. 이러한 측방 전계는 액정의 거동을 방해하는 디스크리네이션 영역(disclination domain)을 형성한다. 이러한 디스크리네이션 영역은 예를 들어 액정층이 TN(twisted nematic) 모드인 경우, 전계와 평행하게 일어서려는 액정의 특성상 측방 전계에 의해 일어서지 못하고 눕는 액정의 이른바 리버스 틸트(reverse tilt)에 의하여 형성된다.

이러한 디스크리네이션 영역으로 인해 빛샘 현상 등이 생기며 이로 인해 잔상이 생기거나 세로줄 얼룩이 생기는 것은 물론 시야각이 좁아지는 현상이 생긴다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 종래 기술의 이러한 문제점을 해결할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따라, 상부 표시판 및 하부 표시판과 그 사이의 액정층을 포함하는 액정 표시 장치로서, 상기 하부 표시판은, 제1 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선 및 유지 전극선, 상기 게이트선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막, 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선 위에 형성되어 있는 보호막, 그리고 상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 전극을 포함하고, 상기 유지 전극선은 상기 데이터선과 나란하게 뻗어 있는 유지 전극을 포함하며, 상기 화소 전극은 상기 유지 전극과 인접하고 나란한 부분에 복수의 절개부를 가진다.

이때, 상기 하부 표시판은 상기 게이트선과 동일한 층으로 형성되는 제1 차광 부재를 더 포함할 수 있다.

또한, 상기 상부 표시판은, 제2 기판, 상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 제2 차광 부재 및 색 필터, 상기 제2 차광 부재 및 색 필터 위에 형성되어 있는 덮개막, 그리고 상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함한다.

이때, 상기 액정층은 TN(twisted nematic) 모드일 수 있으며, 나아가 상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 가지며 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전계에 대하여 액정 분자의 장축이 평행한 것이 바람직하다.

한편, 상기 절개부는 복수의 직사각형으로 되어 있거나 사다리 모양으로 되어 있을 수 있다.

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 발명의 실시예에 따른 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)와 이에 연결된 게이트 구동부(400) 및 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_n , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.

표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터 선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소는 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor) (C_{LC}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{ST})를 포함한다. 유지 축전기(C_{ST})는 필요에 따라 생략할 수 있다.

박막 트랜지스터 등 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선(G_1-G_n) 및 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})에 연결되어 있다.

액정 축전기(C_{LC})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 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.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 삼원색 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소가 시간에 따라 번갈아 삼원색을 표시하게(시간 분할) 하여 이를 삼원색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소가 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 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_n)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 화소에 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.

복수의 게이트 구동 집적 회로 또는 데이터 구동 집적 회로는 칩의 형태로 TCP(tape carrier package)(도시하지 않음)에 실장하여 TCP를 액정 표시판 조립체(300)에 부착할 수도 있고, TCP를 사용하지 않고 유리 기판 위에 이들 집적 회로 칩을 직접 부착할 수도 있으며(chip on glass, COG 실장 방식), 이들 집적 회로 칩과 같은 기능을 수행하는 회로를 액정 표시판 조립체(300)에 직접 형성할 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(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 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)는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 전압(V_{on})의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 전압(V_{on})의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호(CPV) 및 게이트 온 전압(V_{on})의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(DAT)의 입력 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D_1-D_m)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압(V_{com})에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대한 영상 데이터(DAT)를 차례로 입력받아 시프트시키고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 영상 데이터(DAT)를 해당 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_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1-G_n)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 수평 주기(또는 "1H")[수평 동기 신호(H_{sync}), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클록(CPV)의 한 주기]가 지나면 데이터 구동부(500)와 게이트 구동부(400)는 다음 행의 화소에 대하여 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선(G_1-G_n)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"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나(보기: "행 반전", "점 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: "열 반전", "점 반전").

그러면, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 3 내지 도 4b를 참고로 하여 좀 더 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 4a 및 도 4b는 도 3에 도시한 액정 표시 장치를 각각 IVa-IVa' 및 IVb-IVb' 선을 따라 잘도시한 단면도이다.

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200), 그리고 이들 사이에 삽입되어 있으며 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 거의 수평으로 배향되어 있는 액정 문자(310)를 포함하는 액정층(3)으로 이루어진다.

먼저, 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 상세하게 설명한다.

절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121)과 복수의 유지 전극선(storage electrode lines)(131)과 복수의 차광 부재(138)가 형성되어 있다.

게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있고 서로 분리되어 있으며, 게이트 신호를 전달한다. 각 게이트선(121)은 위로 튀어나온 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 장치의 접속을 위한 면적이 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다.

유지 전극선(131)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트선(121) 부근에 위치하고 있고, 위로 뻗어 있는 유지 전극(133)을 각각 포함한다. 유지 전극선(131)에는 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)에 인가되는 공통 전압(common voltage) 등의 소정의 전압이 인가된다.

차광 부재(138)는 유지 전극(133)과 소정 간격을 두고 나란하게 세로 방향으로 뻗어 있다.

게이트선(121), 유지 전극선(131) 및 차광 부재(138)는 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속, 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 따위로 이루어지는 것이 바람직하며, 단일막 구조를 가지거나 다층막 구조로 이루어질 수 있다. 다층막, 예를 들어 물리적 성질이 다른 두 개의 막, 즉 하부막과 그 위의 상부막을 포함할 수 있다. 하나의 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열의 금속으로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 크롬, 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금, 탄탈륨(Ta), 또는 티타늄(Ti) 등으로 이루어질 수 있다. 두 도전막의 좋은 예로는 크롬/알루미늄-네오디뮴(Nd) 합금 또는 몰리브덴 합금/알루미늄 합금을 들 수 있다.

또한 게이트선(121), 유지 전극선(131) 및 차광 부재(138)의 측면은 기판(110)의 표면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30~80°인 것이 바람직하다.

게이트선(121), 유지 전극선(131) 및 차광 부재(138) 위에는 질화규소(SiN_x) 따위로 이루어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 상부에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 등으로 이루어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 이로부터 복수의 돌출부(extension)(154)가 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나와 있으며, 이후의 데이터선(171)이 지나갈 게이트 선(121)의 상부와 유지 전극선(131)의 상부에서 폭이 확장되어 있다.

반도체(151)의 상부에는 실리사이드(silicide) 또는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 형성되어 있다. 선형 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 위치한다.

반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110)의 표면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 30~80°이다.

저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 각각 복수의 데이터선(data line)(171)과 이로부터 분리되어 있는 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차하며 데이터 전압(data voltage)을 전달한다. 각 데이터선(171)은 다른 층 또는 외부 장치와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 가지고 있다.

각 데이터선(171)에서 드레인 전극(175)을 향하여 뻗은 복수의 가지가 소스 전극(source electrode)(173)을 이룬다. 각 드레인 전극(175)의 한쪽 끝 부분은 다른 층과의 접속을 위하여 면적이 넓으며, 각 소스 전극(173)은 드레인 전극(175)의 다른 끝 부분을 감싸도록 휘어져 있다. 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.

데이터선(171)과 드레인 전극(175) 및 금속편(172)은 크롬 또는 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하며, 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금, 크롬(Cr) 따위의 하부막(도시하지 않음)과 그 위에 위치한 알루미늄 계열 금속인 상부막(도시하지 않음)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다.

데이터선(171)과 드레인 전극(175)도 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 마찬가지로 그 측면이 약 30~80°의 각도로 각각 경사져 있다.

저항성 접촉 부재(161)는 그 하부의 반도체(151)와 그 상부의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다. 선형 반도체(151)는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)에 가리지 않고 노출된 부분을 가지고 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151) 부분의 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기 물질, 플라스마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등 유전 상수 4.0 이하의 저유전율 절연 물질, 또는 무기 물질인 질화규소 따위로 이루어지는 것이 바람직하다.

보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 끝부분을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(185)과 유지 전극(133)의 아래 위쪽에서 돌출된 부분을 각각 노출하는 접촉 구멍(183, 184)이 형성되어 있다. 여기서, 접촉 구멍(183-185)은 다각형 또는 원형일 수 있으며, 그 측벽은 비스듬하다.

보호막(180) 위에는 ITO 또는 IZO로 이루어진 복수의 화소 전극(pixel electrode)(190) 및 복수의 유지 전극선 연결 다리(84)가 형성되어 있다.

화소 전극(190)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받으며, 유지 전극(133)과 인접하여 나란하게 절개부(191a, 191b)가 형성되어 있다. 절개부(191a, 191b)는 직사각형의 긴 띠 모양을 갖는다. 이와는 달리 이러한 절개부(191a, 191b)는 조그만 사각형이 소정 간격을 두고 아래 위로 길게 배치되어 있는 사다리(ladder) 모양으로 형성되어 둘 이상으로 나누어 질 수 있다.

데이터 전압이 인가된 화소 전극(190)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자들을 재배열 시킨다.

또한 화소 전극(190)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지하는데, 전압 유지 능력을 강화하기 위하여 액정 축전기와 병렬로 연결된 다른 축전기를 두며 이를 유지 축전기(storage electrode)라 한다. 유지 축전기는 화소 전극(190) 및 유지 전극(133)을 포함하는 유지 전극선(131)의 중첩에 의하여 만들어진다.

유지 전극선 연결 다리(84)는 게이트선(121)을 가로 지르며, 접촉 구멍(183, 184)을 통하여 게이트선(121)을 사이에 두고 인접하는 유지 전극(133)의 돌출부와 유지 전극선(131)의 돌출부에 연결되어 있다.

다음, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 등으로 이루어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있다.

기판(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있으며 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 위치한다. 색필터(230)는 화소 전극(190)을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색 등의 원색 중 하나를 표시할 수 있다.

색필터(230)의 위에는 덮개막(250)이 형성되어 있다.

덮개막(250)의 위에는 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 이루어진 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

표시판(100, 200)의 한쪽 면에는 수직 배향막(11, 21)이 각각 도포되어 있고, 바깥쪽 면에는 편광판(12, 22)이 구비되어 있다.

액정층(3)은 양의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자(310)는 전계가 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 평행을 이루도록 배향되어 있다.

이때, 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극(190)에 데이터 전압을 인가하면 표시판의 표면에 거의 수직인 전계(electric field)가 생성된다. 액정 분자(310)들은 전계에 응답하여 그 장축이 전계의 방향에 평행을 이루도록 방향을 바꾸어 표시판의 표면에 대하여 도시한 것처럼 수직하게 일어서고자 한다.

한편, 데이터선(171)과 유지 전극(133) 사이에는 측방 전계가 형성되어 이 전계를 따라 액정 분자(310)는 표시판의 표면에 대하여 평행하게 기울어지면서 디스크리네이션 영역을 만들어 내고, 이 디스크리네이션 영역은 점선으로 나타낸 디스크리네이션 선(DL1)까지 형성된다.

그런데, 화소 전극(190)의 절개부(191a, 191b)를 통하여 그 아래에 위치한 유지 전극(133)의 전계는 도시한 바와 같이 왼쪽으로 휘어지면서 디스크리네이션 영역을 왼쪽으로 디스크리네이션 선(DL2)까지 밀어낸다.

이는 유지 전극(133)과 공통 전극(270)에는 동일한 전압이 인가되므로 둘 사이에는 전계가 형성되지 못하여 더 이상 위로 뻗지 못하고 전위차가 생기는 데이터선(171) 방향으로 기울어지는데, 이 전계가 데이터선(171)에서 유지 전극(133)으로 향하는 전계를 상쇄하면서 액정 분자(310)를 수직하게 일으키기 때문이다.

발명의 효과

이와 같이, 디스크리네이션 선(DL1)이 차광 부재(220) 바깥에 위치하여 빛샘이 생길 수 있는데, 디스크리네이션 선(DL2)은 차광 부재(220)의 한쪽으로 이동시킴으로써 빛샘을 차단할 수 있어 세로줄 얼룩과 같은 불량을 해결할 수 있으며, 왼쪽으로 이동한 만큼의 좌우 시야각도 확보할 수 있다.

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.

상부 표시판 및 하부 표시판과 그 사이의 액정층을 포함하는 액정 표시 장치로서,

상기 하부 표시판은,

제1 기판,

상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선 및 유지 전극선,

상기 게이트선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막,

상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 데이터선,

상기 데이터선 위에 형성되어 있는 보호막, 그리고

상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 전극

을 포함하고,

상기 유지 전극선은 상기 데이터선과 나란하게 뻗어 있는 유지 전극을 포함하며,

상기 화소 전극은 상기 유지 전극과 인접하고 나란한 부분에 복수의 절개부를 갖는

액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 하부 표시판은 상기 게이트선과 동일한 층으로 형성되는 제1 차광 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 상부 표시판은

제2 기판,

상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 제2 차광 부재 및 색 필터,

상기 제2 차광 부재 및 색 필터 위에 형성되어 있는 덮개막, 그리고

상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극

을 포함하는

액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 액정층은 TN(twisted nematic) 모드인 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 가지며 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전계에 대하여 액정 분자의 장축이 평행한 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항에서,

상기 절개부는 복수의 직사각형으로 되어 있는 액정 표시 장치.

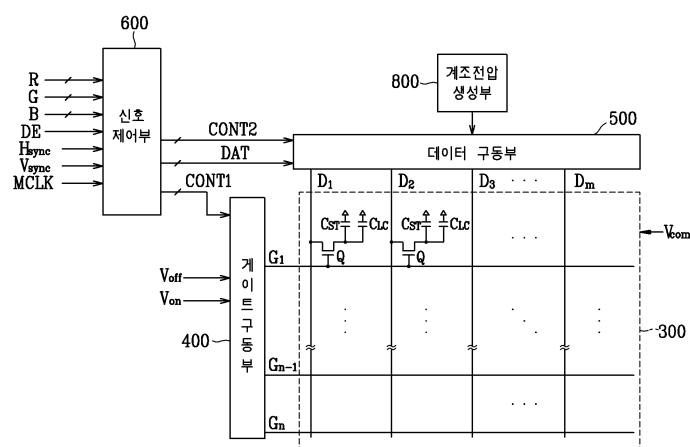
청구항 7.

제1항에서,

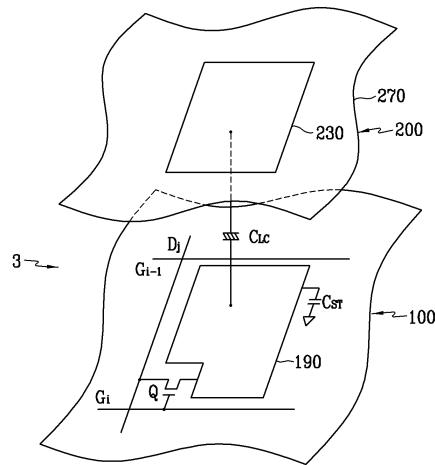
상기 절개부는 사다리 모양으로 되어 있는 액정 표시 장치.

도면

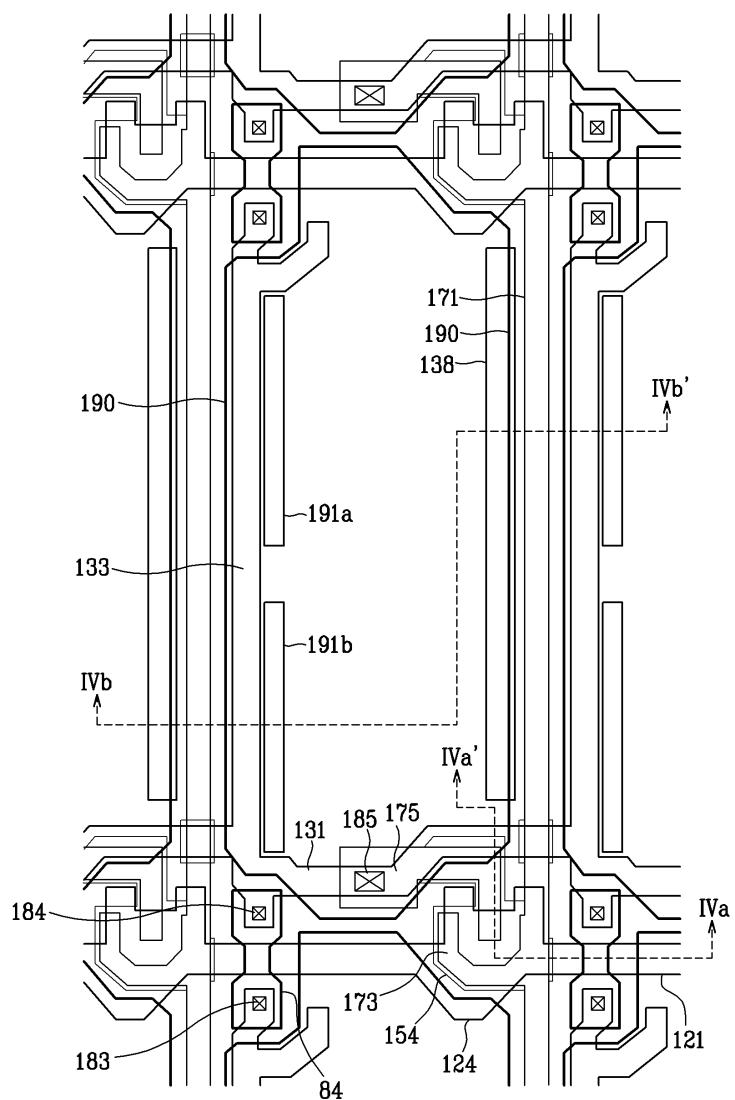
도면1



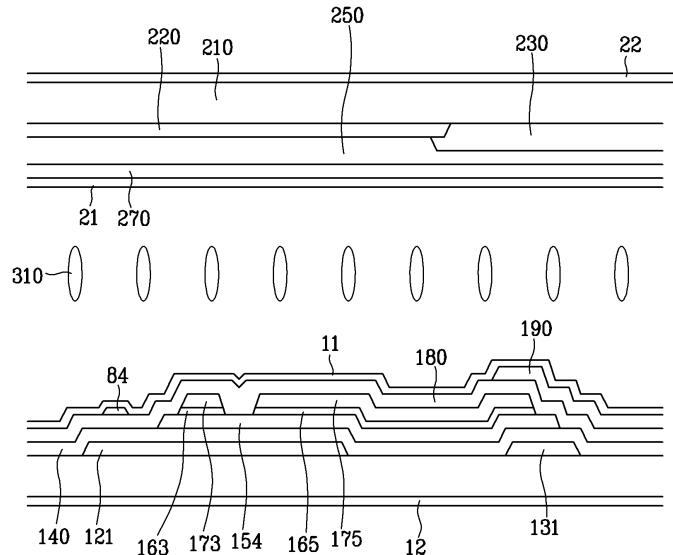
도면2



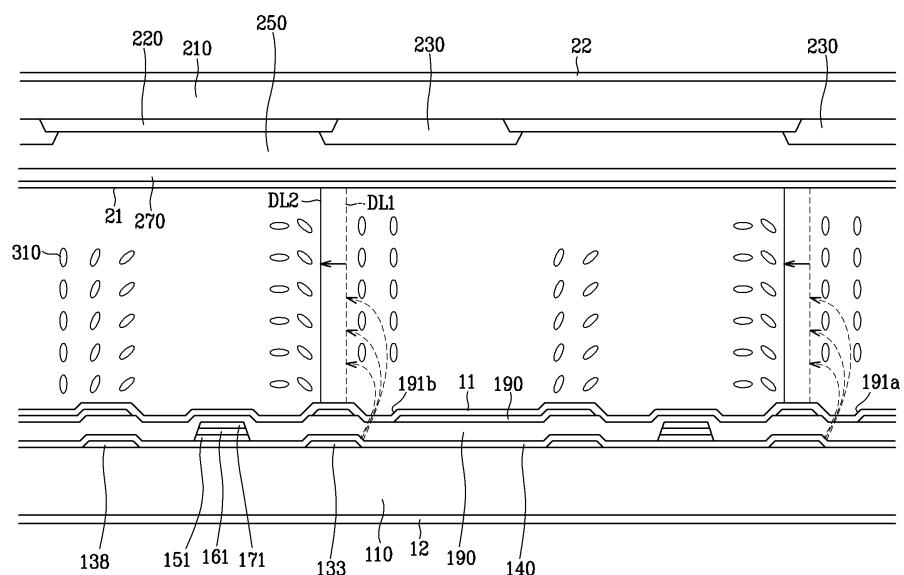
도면3



도면4a



도면4b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060082312A	公开(公告)日	2006-07-18
申请号	KR1020050002838	申请日	2005-01-12
[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	JOO YOUNGKUIL		
发明人	JOO,YOUNGKUIL		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/134309 G02F2001/134318 G02F2001/136295 G02F2201/123		
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。包括上面板和下面板和其间的液晶层，其特征在于，所述下面板包括：第一基板的液晶显示装置，并且基板的栅极线和维护，这是在电极线形成的，形成在栅极线绝缘膜的栅极，形成在栅极绝缘层上的数据线，形成在数据线上的保护层，以及形成在保护层上的像素电极，其中维持电极线包括与数据线平行延伸的维持电极，像素电极在与维持电极相邻的部分中具有多个切口部分。这样，可以防止漏光现象，从而改善垂直线不均匀性的缺陷并改善左右视角。图4b 指示方面 液晶显示器，遮光罩，向错，孔径比，数据线，维持电极线

