



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0020675
G02F 1/136 (2006.01) (43) 공개일자 2007년02월22일

(21) 출원번호 10-2005-0074836
(22) 출원일자 2005년08월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이봉준
서울 종로구 소격동 37번지 지층
안병재
서울 관악구 신림7동 673-73
김성만
서울 송파구 신천동 장미아파트 30동 508호
강현호
경기 안산시 단원구 고잔동 주공아파트 911동 1302호

(74) 대리인 정상빈
김동진

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

게이트선에 걸리는 로드를 줄이고 개구율을 높이면서 빛샘 현상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는, 절연 기판 위에 서로 이격되어 형성된 게이트선과 유지 전극선과, 게이트선 및 유지 전극선과 절연되어 형성되고, 게이트선과 교차하는 데이터선과, 게이트선과 데이터선에 의해 정의되는 화소마다 형성된 화소 전극과, 게이트선과 데이터선에 연결되어 화소 전극에 전압을 인가하는 박막 트랜지스터와, 데이터선과 동일한 층에 형성되고, 유지 전극선과 연결되어서 화소 전극과 함께 유지 커패시터의 양 단자를 구성하는 유지 전극을 포함한다.

대표도

도 1a

특허청구의 범위

청구항 1.

절연 기판 위에 서로 이격되어 형성된 게이트선과 유지 전극선;

상기 게이트선 및 상기 유지 전극선과 절연되어 형성되고, 상기 게이트선과 교차하는 데이터선;

상기 게이트선과 상기 데이터선에 의해 정의되는 화소마다 형성된 화소 전극;

상기 게이트선과 상기 데이터선에 연결되어 상기 화소 전극에 전압을 인가하는 박막 트랜지스터; 및

상기 데이터선과 동일한 층에 형성되고, 상기 유지 전극선과 연결되어서 상기 화소 전극과 함께 유지 커패시터의 양 단자를 구성하는 유지 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 유지 전극은 상기 데이터선과 동일한 물질로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2 항에 있어서,

상기 유지 전극은 알루미늄, 크롬, 몰리브덴, 탄탈륨 및 티타늄으로 이루어진 그룹에서 선택된 하나 이상의 물질로 구성된 단일막 또는 다층막으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 4.

제2 항에 있어서,

상기 유지 전극은 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막, 또는 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1 항에 있어서,

상기 유지 전극과 상기 화소 전극 사이에 개재된 보호막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제5 항에 있어서,

상기 보호막은 SiNx로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 7.

제5 항에 있어서,

상기 보호막은 약 2000Å 이하의 두께를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제5 항에 있어서,

상기 보호막은 상기 게이트선, 상기 유지 전극선, 상기 데이터선 및 상기 유지 전극을 덮도록 형성되고,

상기 보호막은 상기 유지 전극선을 노출시키는 제1 접촉 구멍 및 상기 유지 전극을 노출시키는 제2 접촉 구멍을 포함하고,

상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 유지 전극선과 상기 유지 전극을 연결하도록 상기 보호막 상에 형성된 연결 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제8 항에 있어서,

상기 연결 부재는 ITO 또는 IZO의 투명 도전체 또는 알루미늄의 반사성 도전체로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 10.

제1 항에 있어서,

상기 데이터선과 인접하게 상기 데이터선을 따라 상기 화소마다 형성된 플로팅 바를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제10 항에 있어서,

상기 플로팅 바는 상기 게이트선과 동일한 층에 형성된 액정 표시 장치.

청구항 12.

제10 항에 있어서,

상기 플로팅 바는 상기 데이터선의 양쪽에 쌍으로 형성된 액정 표시 장치.

청구항 13.

제10 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 플로팅 바의 적어도 일부와 중첩하도록 형성된 액정 표시 장치.

청구항 14.

절연 기판 위에 서로 이격되어 형성된 게이트선과 유지 전극선;

상기 게이트선 및 상기 유지 전극선과 절연되어 형성되고, 상기 게이트선과 교차하는 데이터선;

상기 게이트선과 상기 데이터선에 의해 정의되는 화소마다 형성된 화소 전극;

상기 게이트선과 상기 데이터선에 연결되어 상기 화소 전극에 전압을 인가하는 박막 트랜지스터;

상기 데이터선과 동일한 층에 동일한 물질로 형성되고, 상기 유지 전극선과 연결되어서 상기 화소 전극과 함께 유지 커패시터의 양 단자를 구성하는 유지 전극; 및

상기 데이터선과 인접하게 상기 데이터선을 따라 상기 화소마다 형성된 플로팅 바를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제14 항에 있어서,

상기 유지 전극은 알루미늄, 크롬, 몰리브덴, 탄탈륨 및 티타늄으로 이루어진 그룹에서 선택된 하나 이상의 물질로 구성된 단일막 또는 다층막으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 16.

제14 항에 있어서,

상기 유지 전극은 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막, 또는 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 17.

제14 항에 있어서,

상기 유지 전극과 상기 화소 전극 사이에 개재된 보호막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제17 항에 있어서,

상기 보호막은 SiNx로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 19.

제17 항에 있어서,

상기 보호막은 약 2000Å 이하의 두께를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 20.

제17 항에 있어서,

상기 보호막은 상기 게이트선, 상기 유지 전극선, 상기 데이터선 및 상기 유지 전극을 덮도록 형성되고,
상기 보호막은 상기 유지 전극선을 노출시키는 제1 접촉 구멍 및 상기 유지 전극을 노출시키는 제2 접촉 구멍을 포함하고,
상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 유지 전극선과 상기 유지 전극을 연결하도록 상기 보호막 상에 형성된 연결 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 21.

제20 항에 있어서,
상기 연결 부재는 ITO 또는 IZO의 투명 도전체 또는 알루미늄의 반사성 도전체로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 22.

제14 항에 있어서,
상기 플로팅 바는 상기 게이트선과 동일한 층에 형성된 액정 표시 장치.

청구항 23.

제14 항에 있어서,
상기 플로팅 바는 상기 데이터선의 양쪽에 쌍으로 형성된 액정 표시 장치.

청구항 24.

제14 항에 있어서,
상기 화소 전극은 상기 플로팅 바의 적어도 일부와 중첩하도록 형성된 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 게이트선에 걸리는 로드(load)를 줄이고 개구율을 높이면서 빛샘 현상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 공통 전극을 포함하는 공통 전극 표시판과 박막 트랜지스터 어레이를 포함하는 박막 트랜지스터 표시판을 포함한다. 공통 전극 표시판과 박막 트랜지스터 표시판은 서로 대향하며 두 표시판 사이에 개재된 실라인(seal line)에 의해 서로 접합되고, 그 사이에 형성된 일정한 공간에 액정층이 형성된다. 이와 같이 액정 표시 장치는 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판(공통 전극 표시판과 박막 트랜지스터 표시판)과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전극

에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시켜 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 소정의 영상을 디스플레이할 수 있도록 구성된 장치이다. 액정 표시 장치는 비발광소자이기 때문에 박막 트랜지스터 기관의 후면에는 빛을 공급하기 위한 백라이트 유닛이 위치한다. 백라이트에서 조사된 빛은 액정의 배열상태에 따라 투과량이 조정된다.

박막 트랜지스터 표시판은 다수 개의 게이트선, 데이터선, 화소 전극을 포함한다. 게이트선은 행 방향으로 뻗어 있어 게이트 신호를 전달하고, 데이터선은 열 방향으로 뻗어 있고 데이터 신호를 전달한다. 화소는 게이트 라인과 데이터 라인에 연결되며, 스위칭 소자와 유지 커패시터를 포함한다.

여기서 스위칭 소자는 게이트선과 데이터선의 교차점에 형성되며, 스위칭 소자는 게이트선에 연결된 제어 단자, 데이터선에 연결된 입력 단자. 그리고 화소 전극에 연결된 출력 단자를 가지는 삼단 소자이다. 스위칭 소자의 출력 단자에는 유지 커패시터 및 액정 커패시터가 연결된다.

종래 기술에 의한 액정 표시 장치의 경우, 화소 전극에 인가된 데이터 전압을 유지하기 위해 유지 커패시터를 구비하고 있는데, 유지 커패시터의 일 단자는 스위칭 소자의 출력 단자와 연결되고, 타 단자는 전단 게이트선(previous gate line)과 연결된다. 이러한 연결 방식은 전단 게이트 방식(previous gate type)이라 한다.

대형화, 고화소화를 추구하는 액정 표시 장치의 추세에 있어서, 이와 같은 전단 게이트 방식에 의해 유지 커패시터를 구성하는 경우 게이트선에 로드(load)가 크게 걸려서 신호의 지연(delay)이 발생하여 효과적으로 유지 커패시터를 구현하기 어렵다. 특히, ASG(Amorphous Silicon Gate) 방식으로 박막 트랜지스터 표시판 상에 직접 드라이브 IC를 형성하는 경우, 전단 게이트 방식의 유지 커패시터로 인하여 증가한 로드를 줄이기 위해서는 드라이브 IC의 회로(또는 배선)를 넓은 면적에 형성해야 한다. 따라서, 박형화, 소형화를 추구하는 액정 표시 장치의 추세를 역행하게 되는 문제가 발생한다.

또한, 종래에는 데이터선 주변의 빛샘 현상을 방지하기 위해 데이터선에 대응하는 공통 전극 표시판 상에 블랙 매트릭스를 형성하였다. 박막 트랜지스터 표시판의 하부에 위치하는 백라이트로부터 형성된 빛은 데이터선에 대하여 다양한 각도로 입사하고 데이터선으로부터 큰 각도로 반사됨으로써 이러한 빛샘 현상을 방지하기 위해서는 대면적의 블랙 매트릭스를 형성할 필요가 있다. 이와 같이 블랙 매트릭스의 면적이 넓어짐에 따라 액정 표시 장치의 개구율이 낮아짐으로써 빛샘 현상을 억제하는 대신 휘도가 떨어지는 문제가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 게이트선에 걸리는 로드(load)를 줄이고 개구율을 높이면서 빛샘 현상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 절연 기관 위에 서로 이격되어 형성된 게이트선과 유지 전극선과, 상기 게이트선 및 상기 유지 전극선과 절연되어 형성되고, 상기 게이트선과 교차하는 데이터선과, 상기 게이트선과 상기 데이터선에 의해 정의되는 화소마다 형성된 화소 전극과, 상기 게이트선과 상기 데이터선에 연결되어 상기 화소 전극에 전압을 인가하는 박막 트랜지스터와, 상기 데이터선과 동일한 층에 형성되고, 상기 유지 전극선과 연결되어서 상기 화소 전극과 함께 유지 커패시터의 양 단자를 구성하는 유지 전극을 포함한다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 절연 기관 위에 서로 이격되어 형성된 게이트선과 유지 전극선과, 상기 게이트선 및 상기 유지 전극선과 절연되어 형성되고, 상기 게이트선과 교차하는 데이터선과, 상기 게이트선과 상기 데이터선에 의해 정의되는 화소마다 형성된 화소 전극과, 상기 게이트선과 상기 데이터선에 연결되어 상기 화소 전극에 전압을 인가하는 박막 트랜지스터와, 상기 데이터선과 동일한 층에 동일한 물질로 형성되고, 상기 유지 전극선과 연결되어서 상기 화소 전극과 함께 유지 커패시터의 양 단자를 구성하는 유지 전극과, 상기 데이터선과 인접하게 상기 데이터선을 따라 상기 화소마다 형성된 플로팅 바를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하, 첨부된 도면들을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

본 발명의 액정 표시 장치는 게이트선과 데이터선에 의해 정의되는 박막 트랜지스터를 구비하는 박막 트랜지스터 표시판과, 박막 트랜지스터 표시판과 대향하며 컬러필터를 구비하는 컬러필터 표시판과, 박막 트랜지스터 표시판과 컬러필터 표시판 사이에 개재되어 액정 분자의 장축이 이들 표시판에 대하여 거의 수직으로 배향되어 있는 액정층을 포함한다.

먼저 도 1a 내지 도 1d를 참조하여 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 상세히 설명한다.

도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 1b는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I b-I b'선을 따라 절개한 단면도이고, 도 1c는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I c-I c'선을 따라 절개한 단면도이고, 도 1d는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I d-I d'선을 따라 절개한 단면도이다.

절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 게이트선(22)이 형성되어 있고, 게이트선(22)에는 돌기의 형태로 이루어진 게이트 전극(26)이 형성되어 있다. 그리고, 게이트선(22)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 게이트 신호를 인가받아 게이트선(22)에 전달하는 게이트선 끝단(24)이 형성되어 있고, 게이트선 끝단(24)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 이러한 게이트선(22), 게이트 전극(26) 및 게이트선 끝단(24)을 게이트 배선이라고 한다.

그리고, 절연 기판(10) 위에는 세로 방향으로 화소마다 분리되어 형성된 플로팅 바(floating bar)(21)가 형성되어 있다. 플로팅 바(21)는 주위로부터 전기적으로 플로팅되어 있고 데이터선(62)의 양측에 배치되어 데이터선(62)에 의한 빛샘 현상을 방지하는 역할을 하며, 이에 대해서는 후에 도 3a 및 도 3c를 참조하여 자세히 설명한다.

또한, 절연 기판(10) 위에는 게이트선(22)과 실질적으로 평행하게 가로 방향으로 뻗어 있는 유지 전극선(28)이 형성되어 있다.

게이트 배선(22, 24, 26), 플로팅 바(21) 및 유지 전극선(28)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 배선(22, 24, 26), 플로팅 바(21) 및 유지 전극선(28)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(미도시)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 게이트 배선(22, 24, 26), 플로팅 바(21) 및 유지 전극선(28)의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 이루어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 이루어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 및 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막을 들 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 게이트 배선(22, 24, 26), 플로팅 바(21) 및 유지 전극선(28)은 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 배선(22, 24, 26), 플로팅 바(21) 및 유지 전극선(28) 위에는 질화 규소(SiNx) 따위로 이루어진 게이트 절연막(30)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(30) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 반도체층(40)이 형성되어 있다. 이러한 반도체층(40)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 본 실시예에서와 같이 데이터선(62) 아래에 위치하여 게이트 전극(26) 상부까지 연장된 형상을 가지는 선형으로 형성할 수 있다. 또한, 게이트 전극(26) 상에 섬형으로 형성될 수 있다. 선형 반도체층(40)을 형성하는 경우, 데이터선(62)과 동일하게 패터닝하여 형성할 수도 있고, 별도의 마스크를 사용하여 패터닝할 수도 있다.

반도체층(40)의 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항성 접촉층(55, 56)이 형성되어 있다. 이러한 저항성 접촉층(55, 56)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 본 실시예에서와 같이 섬형 저항성 접촉층(55, 56)의 경우 드레인 전극(66) 및 소스 전극(65) 아래에 위치하고, 선형의 저항성 접촉층의 경우 데이터선(62)의 아래까지 연장되어 형성될 수 있다.

저항성 접촉층(55, 56) 및 게이트 절연막(30) 위에는 데이터선(62) 및 드레인 전극(66)이 형성되어 있다. 데이터선(62)은 길게 뻗어 있으며 게이트선(22)과 교차하여 화소를 정의한다. 데이터선(62)으로부터 가지 형태로 반도체층(40)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(65)이 형성되어 있다. 그리고, 데이터선(62)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 데이터 신호를 인가받아 데이터선(62)에 전달하는 데이터선 끝단(68)이 형성되어 있고, 데이터선 끝단(68)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 드레인 전극(66)은 소스 전극(65)과 분리되어 있으며 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하도록 반도체층(40) 상부에 위치한다.

드레인 전극(66)은 반도체층(40) 상부의 막대형 패턴과, 막대형 패턴으로부터 연장되어 넓은 면적을 가지며 접촉 구멍(76)이 위치하는 드레인 전극 확장부를 포함한다.

이러한 데이터선(62), 데이터선 끝단(68), 소스 전극(65) 및 드레인 전극(66)을 데이터 배선이라고 한다.

그리고, 데이터 배선(62, 65, 66, 68)과 동일한 층에 동일한 물질로 이루어진 유지 전극(67)이 형성된다. 유지 전극(67)은 유지 전극선(28)과 연결되고, 유지 커패시터는 유지 전극(67)으로 이루어진 일 단자, 화소 전극(82)으로 이루어진 타 단자, 및 이들 사이에 개재된 보호막(70)으로 구성된다.

데이터 배선(62, 65, 66, 68)과 유지 전극(67)은 알루미늄, 크롬, 몰리브덴, 탄탈륨 및 티타늄으로 이루어진 그룹에서 선택된 하나 이상의 물질로 구성된 단일막 또는 다층막으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 데이터 배선(62, 65, 66, 68)과 유지 전극(67)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 하부막(미도시)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(미도시)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 앞서 설명한 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막 외에도 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막을 들 수 있다.

소스 전극(65)은 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩되고, 드레인 전극(66)은 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하며 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩된다. 여기서, 저항성 접촉층(55, 56)은 반도체층(40)과 소스 전극(65) 및 반도체층(40)과 드레인 전극(66) 사이에 개재되어 이들 사이에 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.

데이터 배선(62, 65, 66, 68), 유지 전극(67) 및 노출된 반도체층(40) 위에는 절연막으로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다. 여기서 보호막(70)은 질화규소 또는 산화규소로 이루어진 무기물, 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기물 또는 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질 등으로 이루어진다. 또한, 보호막(70)을 유기 물질로 형성하는 경우에는 소스 전극(65)과 드레인 전극(66) 사이의 반도체층(40)이 드러난 부분에 보호막(70)의 유기 물질이 접촉하는 것을 방지하기 위하여, 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂)로 이루어진 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(70)에는 유지 전극(67), 드레인 전극(66) 및 데이터선 끝단(68)을 각각 드러내는 접촉 구멍(contact hole)(72, 76, 78)이 형성되어 있으며, 보호막(70)과 게이트 절연막(30)에는 유지 전극선(28) 및 게이트선 끝단(24)을 각각 드러내는 접촉 구멍(71, 74)이 형성되어 있다.

보호막(70) 위에는 접촉 구멍(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 전기적으로 연결되며 화소의 모양을 따라 화소 전극(82)이 형성되어 있다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(82)은 상부 표시판의 공통 전극과 함께 전기장을 생성함으로써 화소 전극(82)과 공통 전극 사이의 액정층의 액정 분자들의 배열을 결정한다.

또한, 보호막(70) 위에는 접촉 구멍(74, 78)을 통하여 각각 게이트선 끝단(24)과 데이터선 끝단(68)과 연결되어 있는 보조 게이트선 끝단(86) 및 보조 데이터선 끝단(88)이 형성되어 있다. 또한, 보호막(70)에는 유지 전극선(28)과 유지 전극(67)을 각각 드러내는 접촉 구멍(71, 72)이 형성되어 있고, 보호막(70) 위에 이들 접촉 구멍(71, 72)을 통하여 유지 전극선(28)과 유지 전극(67)을 서로 연결하는 연결 부재(83)가 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(82), 보조 게이트선 끝단(86), 보조

데이터선 끝단(88) 및 연결 부재(83)는 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체 또는 알루미늄 따위의 반사성 도전체로 이루어진다. 보조 게이트선 및 데이터선 끝단(86, 88)은 게이트선 끝단(24) 및 데이터선 끝단(68)과 외부 장치를 접합하는 역할을 한다.

화소 전극(82), 보조 게이트선 및 데이터선 끝단(86, 88) 및 보호막(70) 위에는 액정층을 배향할 수 있는 배향막(미도시)이 도포될 수 있다.

도 1a 및 도 1d를 참조하면, 본 발명의 액정 표시 장치는 게이트선(22)과는 별개로 유지 전극선(28)을 사용하여 유지 커패시터를 형성함으로써 게이트선(22)에 걸리는 로드(load)를 줄일 수 있다.

또한, 유지 전극(67)과 화소 전극(82)을 양단자로 사용하고, 그 사이에 개재된 보호막(70)을 유전막으로 사용한 유지 커패시터의 경우, 보호막(70)의 두께를 줄임으로써 유지 전극(67)의 면적을 줄이더라도 일정한 유지 커패시턴스를 구현할 수 있다. 유지 커패시턴스는 다음의 식,

$$Cst = \epsilon \times (d / A)$$

을 만족한다. 여기서, Cst는 유지 커패시턴스이고, ϵ 은 보호막(즉, 유전막)의 유전 상수이고, d는 보호막의 두께이고, A는 유지 전극의 면적이다.

예를 들어, 게이트 절연막(30)으로 약 4000-4500Å 이하 두께의 SiNx를 사용하고, 보호막(70)으로 약 2000Å 이하 두께의 SiNx를 사용하는 경우, 보호막(70)의 두께가 게이트 절연막(30)의 두께의 1/2 이하이다. 따라서, 유지 커패시터의 유전막으로서 게이트 절연막(30)을 사용하는 것보다 보호막(70)을 사용함으로써 유지 전극(67)의 면적을 1/2 이하로 줄이더라도 일정한 유지 커패시턴스를 얻을 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치의 개구율을 높일 수 있다.

이하, 도 2 내지 도 3c를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다. 도 3a는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다. 도 3b는 도 3a의 액정 표시 장치를 IIIb-IIIb'선을 따라 절개한 단면도이고, 도 3c는 도 3a의 액정 표시 장치를 IIIc-IIIc'선을 따라 절개한 단면도이다.

도 2 내지 도 3b를 참조하면, 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 절연 기판(96) 위에 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(94)와 화소에 순차적으로 배열되어 있는 적색, 녹색, 청색의 색필터(98)가 형성되어 있고, 색필터(98) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(90)이 형성되어 있다. 공통 전극(90) 위에는 액정 분자들을 배향하는 배향막(미도시)이 도포될 수 있다.

도 3b에 도시된 바와 같이, 이와 같은 구조의 박막 트랜지스터 표시판(200)과 공통 전극 표시판(100)을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정층(300)을 형성하여 수직 배향하면 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 이루어진다.

액정층(300)에 포함되어 있는 액정 분자는 화소 전극(82)과 공통 전극(90) 사이에 전계가 인가되지 않은 상태에서 그 방향자가 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있고, 음의 유전율 이방성을 가진다. 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)은 화소 전극(82)이 색필터(98)와 대응하여 정확하게 중첩되도록 정렬된다.

액정 표시 장치는 이러한 기본 구조에 편광판, 백라이트 등의 요소들을 배치하여 이루어진다. 이때 편광판(미도시)은 기본 구조 양측에 각각 하나씩 배치되며 그 투과축은 게이트선(22)에 대하여 나란하고 나머지 하나는 이에 수직을 이루도록 배치한다.

도 3a 및 도 3c를 참조하면, 절연 기판(10) 위에는 데이터선(62)의 양측에 플로팅 바(21)가 형성되어 있다. 앞서 설명한 바와 같이 플로팅 바(21)는 데이터선(62) 근처에 발생하는 빛샘 현상을 방지하는 역할을 한다. 일반적으로 데이터선(62) 주위에 액정 분자는 화소 전극(82) 및 공통 전극(90)에 의해 제어가 되지 않아서 빛샘 현상이 발생하는데, 특히 데이터선(62)과 화소 전극(82) 사이의 공간을 통과한 백라이트 빛에 의해 빛샘 현상이 더욱 심각해진다. 더욱이 백라이트 빛은 이러한 공간을 다양한 각도로 입사하여 통과하므로 빛샘 현상을 방지하기 위해서는 넓은 면적의 블랙 매트릭스를 필요로 한다. 그러나, 본 발명의 액정 표시 장치에 의하면 데이터선(62)의 양측의 절연 기판(10) 상에 형성된 플로팅 바(21)를 이용하여 데

이터션(62)과 화소 전극(82) 사이의 공간을 막고, 이 공간을 통과하는 백라이트 빛을 차단함으로써 빛샘 현상을 억제할 수 있다. 따라서, 데이터선(62) 상부의 블랙 매트릭스(94)의 면적을 줄일 수 있으므로, 액정 표시 장치의 개구율을 높일 수 있다. 또한, 화소 전극(82)은 플로팅 바(21)의 적어도 일부 중첩하도록 형성하여 화소 전극(82)과 플로팅 바(21) 사이에서 빛이 새는 것을 방지함으로써 빛샘 현상을 더욱 억제할 수 있다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 의하면, 별개의 유지 전극선을 이용하여 유지 커패시터를 형성함으로써 게이트선에 걸리는 로드를 줄일 수 있다. 또한, 유지 전극선과 연결된 유지 전극의 면적을 줄임으로써 동일한 유지 커패시턴스를 확보하는 동시에 개구율을 높일 수 있다. 또한, 데이터선 주변의 빛샘 현상을 억제하여 데이터선 상부의 블랙 매트릭스의 면적을 줄임으로써 개구율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

도 1b는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I b-I b'선을 따라 절개한 단면도이다.

도 1c는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I c-I c'선을 따라 절개한 단면도이다.

도 1d는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I d-I d'선을 따라 절개한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.

도 3a는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 3b는 도 3a의 액정 표시 장치를 IIIb-IIIb'선을 따라 절개한 단면도이다.

도 3c는 도 3a의 액정 표시 장치를 IIIc-IIIc'선을 따라 절개한 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10: 절연 기판 21: 플로팅 바

22: 게이트선 24: 게이트선 끝단

26: 게이트 전극 28: 유지 전극선

40: 반도체층 55, 56: 저항성 접촉층

62: 데이터선 65: 소스 전극

66: 드레인 전극 67: 유지 전극

71, 72, 74, 76, 78: 접촉 구멍 82: 화소 전극

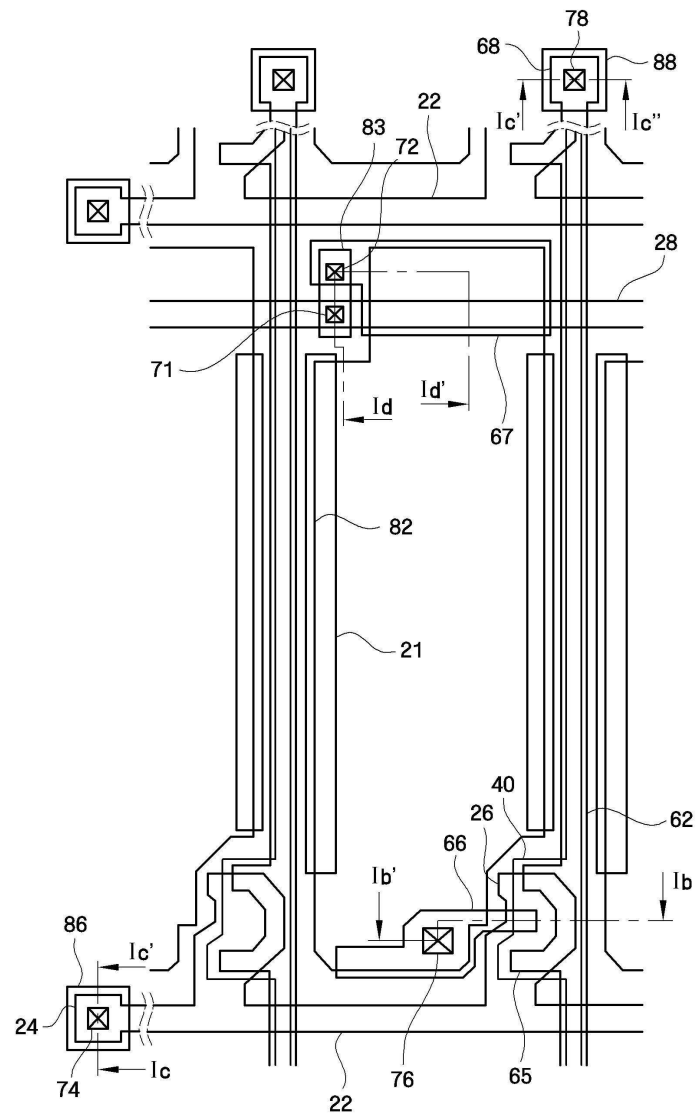
83: 연결 부재 86: 보조 게이트선 끝단

88: 보조 데이터선 끝단 90: 공통 전극

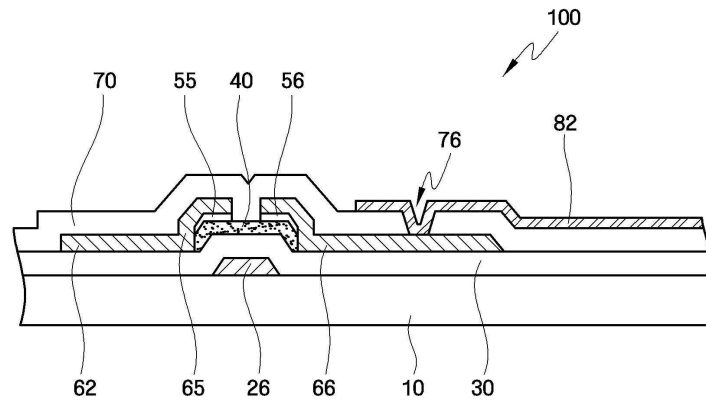
- 94: 블랙 매트릭스 96: 절연 기판
98: 색필터 100: 박막 트랜지스터 표시판
200: 공통 전극 표시판 300: 액정층

도면

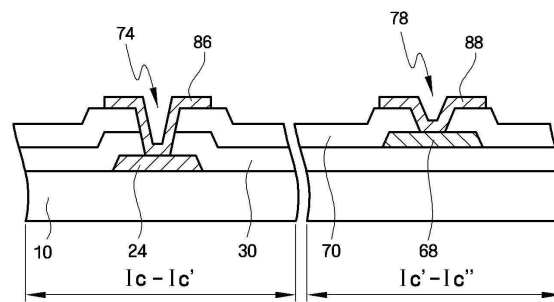
도면1a



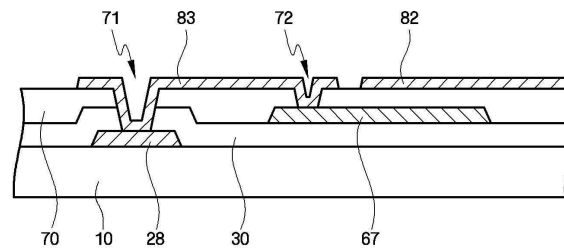
도면1b



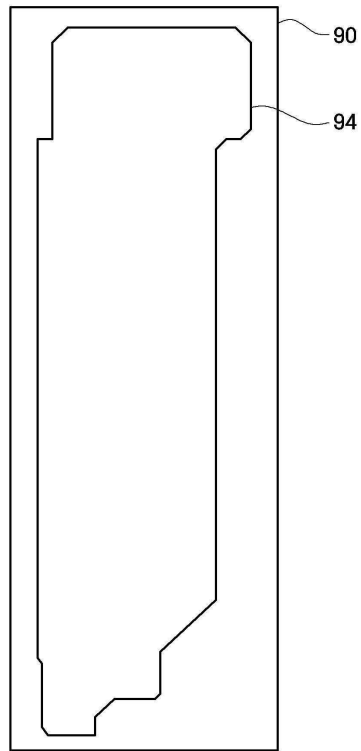
도면1c



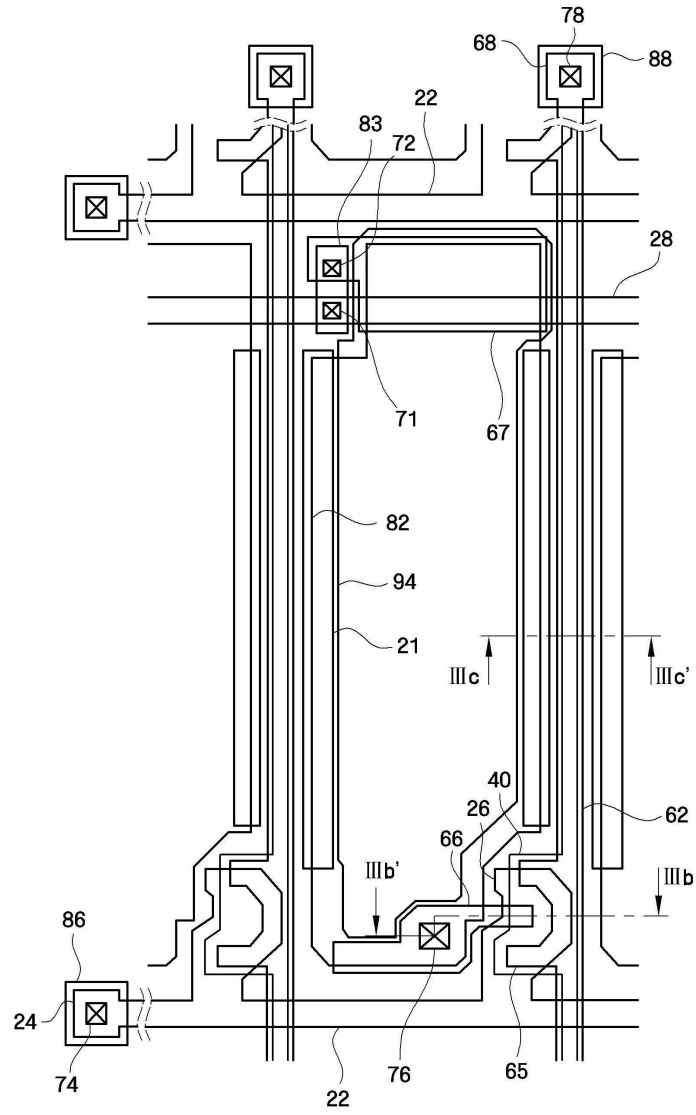
도면1d



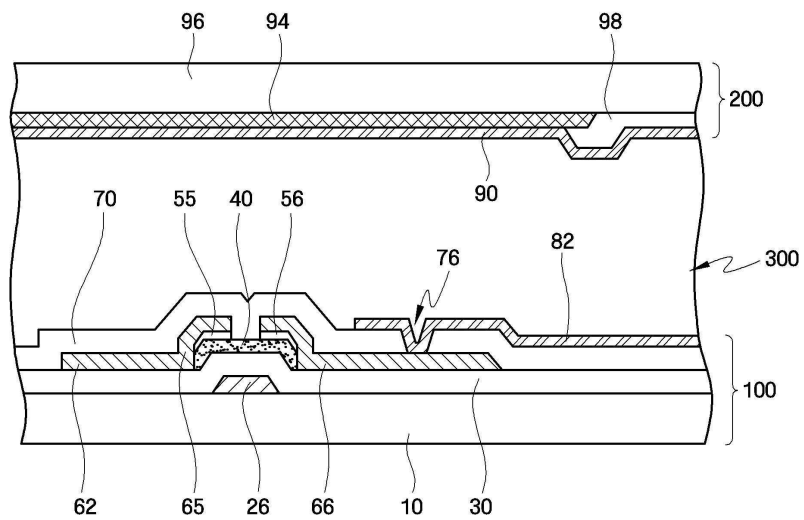
도면2



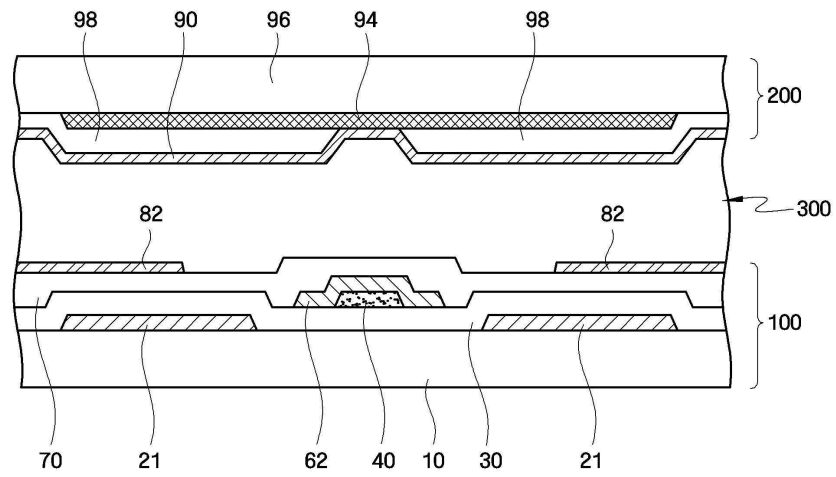
도면3a



도면3b



도면3c



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070020675A	公开(公告)日	2007-02-22
申请号	KR1020050074836	申请日	2005-08-16
[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	LEE BONG JUN 이봉준 AHN BYEONG JAE 안병재 KIM SUNG MAN 김성만 KANG HYUN HO 강현호		
发明人	이봉준 안병재 김성만 강현호		
IPC分类号	G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/136286 G02F1/136227		
代理人(译)	JEONG , SANG BIN		
其他公开文献	KR101171056B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器，其能够防止漏光现象，悬挂在栅极线上的负载减少数量并且增大开口率。液晶显示器包括在绝缘基板上彼此分离的栅极线，并且形成栅极线，其与维持电极线绝缘，以及与维持电极线绝缘的恒定电极形成，并且形成有薄膜晶体管，其中用数据线定义的像素，与栅极线，栅极线和数据线交叉，连接到形成的像素电极，栅极线和数据线，并授权像素电极中的电压并形成在诸如数据线的层中，连接到维持电极线，并且将保持电容器的正端子与像素电极一起布置。液晶显示器，恒定电极，开口率，负载。

