

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/1337

(45) 공고일자 2003년01월06일
(11) 등록번호 10 - 0366770
(24) 등록일자 2002년12월17일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0018149
(22) 출원일자 2001년04월06일

(65) 공개번호 특2002 - 0078148
(43) 공개일자 2002년10월18일

(73) 특허권자 삼성전자 주식회사
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416번지

(72) 발명자 김일곤
경기도수원시팔달구영통동신나무실주공아파트505동1102호
박운용
경기도수원시팔달구영통동동보아파트621동1206호
나병선
경기도수원시팔달구매탄4동동남아파트1동1012호
송유리
서울특별시강남구역삼1동827 - 74301호
백승수
경기도수원시팔달구지동109 - 4203호
탁영미
서울특별시관악구남현동602 - 54201호
전상익
서울특별시강남구역삼1동694 - 20한영101

(74) 대리인 김원근
유미특허법인

심사관 : 박제현

(54) 액정 표시 장치

요약

제1 기판 위에 가로 방향으로 게이트선이 형성되어 있고, 데이터선이 게이트선과 절연되어 교차하고 있으며, 이들의 교차에 의하여 정의되는 화소 영역 내에 수개의 소부분과 이들 소부분을 연결하는 연결부를 이루어지는 화소 전극이 형성되어 있다. 게이트선, 데이터선 및 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자가 형성되어 있고, 데이터선과 절연되어 교차하고 있고 다수의 가지 전극을 가지는 유지 용량 배선이 형성되어 있다. 제1 기판과 대향하여 제2 기판이 배치되어 있고, 제2 기판에는 개구부를 가지는 공통 전극이 형성되어 있다. 이 때, 화소 전극과 게이트선의 사이 및 화소 전극과 데

이터선의 사이에 유지 배선 또는 그 가지 전극이 배치되어 있다. 이렇게 하면, 유지 배선 또는 그 전극이 각각 게이트선과 데이터선을 따라 전파하는 화상 신호와 주사 신호의 영향을 차단하여 화소 영역에서의 전계를 안정하게 할 수 있고, 도메인의 안정성을 향상시킬 수 있어서 우수한 화질의 액정 표시 장치를 마련할 수 있다.

대표도

도 2c

색인어

액정표시장치, 박막트랜지스터기판, 유지전극, 전계, 도메인

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a와 도 2a는 각각 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

도 1b와 도 2b는 각각 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 기판의 배치도이고,

도 1c와 도 2c는 각각 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,

도 1d는 도 1a의 I d - I d' 선에 대한 단면도이고,

도 1e는 도 1b의 I e - I e' 선에 대한 단면도이고,

도 3은 본 발명에서와 같이 게이트선과 화소 전극 사이에 공통 전극 전위를 가지는 유지 전극이 배치되어 있는 경우와 그렇지 않은 경우에 있어서 전계를 나타낸 도면이고,

도 4는 본 발명에서와 같이 데이터선과 화소 전극 사이에 공통 전극 전위를 가지는 유지 전극이 배치되어 있는 경우와 그렇지 않은 경우에 있어서의 전계를 나타낸 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 광시야각을 얻기 위하여 화소 영역을 다수의 소 도메인으로 분할하는 수직 배향 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 컬러 필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 기판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다. 이 때, 상부 기판의 위와 하부 기판의 아래에는 각각 편광판이 설치되어 있어서 액정층을 통과하여 나오는 빛의 편광 상태에 따라서 빛의 투과율이 변동되도록 되어 있다.

그런데 액정 표시 장치는 시야각이 좁은 것이 중요한 단점이다. 이러한 단점을 극복하고자 시야각을 넓히기 위한 다양한 방안이 개발되고 있는데, 그 중에서도 액정 분자를 상하 기판에 대하여 수직으로 배향하고 화소 전극과 그 대향 전극인 공통 전극에 일정한 개구 패턴을 형성하거나 돌기를 형성하는 방법이 유력시되고 있다.

개구 패턴을 형성하는 방법은 화소 전극과 공통 전극에 각각 개구 패턴을 형성하여 이들 개구 패턴으로 인하여 형성되는 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정 분자들이 눕는 방향을 조절함으로써 시야각을 넓히는 방법이다.

돌기를 형성하는 방법은 상하 기판 위에 형성되어 있는 화소 전극과 공통 전극 위에 각각 돌기를 형성하여 둠으로써 돌기에 의하여 왜곡되는 전기장을 이용하여 액정 분자의 눕는 방향을 조절하는 방식이다.

또 다른 방법으로는, 하부 기판 위에 형성되어 있는 화소 전극에는 개구 패턴을 형성하고 상부 기판에 형성되어 있는 공통 전극 위에는 돌기를 형성하여 개구 패턴과 돌기에 의하여 형성되는 프린지 필드를 이용하여 액정의 눕는 방향을 조절함으로써 도메인을 형성하는 방식이다.

한편, 화상 신호와 주사 신호를 전달하기 위하여 게이트선과 데이터선을 행과 열로 형성하고 이들이 교차하여 이루는 사각형 영역에 화소 전극과 박막 트랜지스터를 배치한다. 그런데 게이트선과 데이터선을 따라 전달되는 화상 신호와 주사 신호가 인접한 화소 전극의 전위에 영향을 미쳐 도메인의 안정성을 해하고 표시 품질을 저하시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 화소 전극 전위에 미치는 게이트선 전압과 데이터선 전압의 영향을 차단하여 표시 품질을 향상시키는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 배선과 화소 전극 사이에 유지 배선을 배치한다.

구체적으로는, 절연 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 일방향으로 형성되어 있는 제1 배선, 상기 제1 배선과 절연되어 교차하고 있는 제2 배선, 상기 제1 배선과 제2 배선이 교차하여 이루는 화소 영역 내에 형성되어 있으며 수 개의 소부분과 이들 소부분을 연결하는 연결부로 이루어지는 화소 전극, 상기 제1 배선, 제2 배선 및 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자, 상기 제2 배선과 절연되어 교차하고 있고 다수의 가지 전극을 가지는 제3 배선, 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판, 상기 제2 기판에 형성되어 있는 공통 전극, 상기 제2 기판에 형성되어 있는 도메인 분할 수단을 포함하고, 상기 화소 전극의 각 소부분은 상기 제1 배선 또는 상기 제2 배선과 나란한 장변과 단변을 가지며, 상기 제1 배선 및 제2 배선과 그와 인접한 상기 각 소부분의 장변과의 사이에 상기 제3 배선이 위치하고 있는 액정 표시 장치를 마련한다.

이 때, 상기 제3 배선은 상기 화소 전극의 각 소부분의 장변과 일부분이 중첩될 수 있고, 상기 제3 배선은 상기 제2 배선과 인접한 상기 화소 전극의 각 소부분의 단변과 중첩될 수 있으며, 상기 제3 배선은 상기 화소 전극의 단변과 적어도 3 μ m 이상 떨어지는 것이 바람직하다. 또, 상기 제3 배선은 상기 제1 배선과 동일한 층에 동일한 물질로 형성하는 것이 바람직하고, 상기 제3 배선은 상기 제1 배선과 나란한 제1 가지전극과 상기 제2 배선과 나란한 제2 가지전극을 포함하고, 상기 제1 가지 전극은 상기 화소 전극의 소부분과 소부분 사이에 위치하는 부분을 포함하는 것이 바람직하다. 한편, 상기 화소 전극은 제1 내지 제3 소부분으로 이루어지고, 상기 제1 소부분은 상기 제2 배선과 나란한 변이 상기 제1 배선과 나란한 변에 비하여 길고, 상기 제2 소부분과 상기 제3 소부분은 상기 제2 배선과 나란한 변이 상기 제1 배선과 나란한 변에 비하여 짧으며, 상기 제2 전극은 상기 제1 소부분과는 중첩하지 않거나 일부가 중첩하고 상기 제2 및 제3 소부분과는 중첩할 수 있다. 또, 상기 제3 배선에는 공통 전극 전위를 인가할 수 있다.

또는, 가로방향으로 형성되어 있는 게이트선, 상기 게이트선과 절연되어 교차하고 있는 데이터선, 상기 게이트선과 상기 데이터선이 교차하여 이루는 화소 영역 내에 수 개의 소부분으로 이루어지는 화소 전극, 및 상기 데이터선과 절연되어 상기 게이트선과 동일층에 형성되며 다수의 가지 전극을 가지는 유지 전극을 포함하는 액정표시장치에 있어서, 상기 유지 전극은 상기 게이트선 또는 데이터선과 그와 인접한 상기 화소 전극의 각 소부분의 장변과의 사이에서는 상기 화소

전극과 중첩되지 않거나 일부가 중첩되어 위치하며, 상기 게이트선 또는 데이터선과 그와 인접한 상기 화소전극의 각 소부분의 단면과의 사이에서는 상기 화소전극과 완전히 중첩되거나 적어도 3 μ m 이상 떨어져 위치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 마련한다.

이 때, 상기 유지전극은 상기 화소전극의 소부분과 소부분 사이에 위치하는 부분을 더 포함하는 것이 바람직하다.

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

도 1a는 각각 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고, 도 1b는 각각 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 기판의 배치도이고, 도 1c는 각각 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 1d는 도 1a의 Id - Id'선에 대한 단면도이고, 도 1e는 도 1b의 Ie - Ie'선에 대한 단면도이다.

먼저, 도 1a와 도 1d를 참고로 하여 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판에 대하여 설명한다.

유리 등의 투명한 절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(20)이 형성되어 있고, 게이트선과 나란하게 유지 용량선(30)이 형성되어 있다. 게이트선(20)에는 게이트 전극이(21) 돌기의 형태로 형성되어 있고, 유지 용량선(30)에는 제1 내지 제4 유지 전극(31, 32, 33, 34)이 가지는 형태로 연결되어 있다. 제1 유지 전극(31)은 유지 용량선(30)에 직접 연결되어 세로 방향으로 형성 있고, 제2 유지 전극(32)과 제3 유지 전극(33)은 각각 제1 유지 전극(31)에 연결되어 가로 방향으로 뻗어 있다. 제4 유지 전극(34)은 제2 및 제3 유지 전극(32, 33)에 연결되어 세로 방향으로 뻗어 있다. 게이트 배선(20, 21)과 유지 용량 배선(30, 31, 32, 33, 34) 위에는 게이트 절연막(40)이 형성되어 있고, 게이트 전극(21) 상부의 게이트 절연막(40) 위에는 비정질 규소로 이루어진 반도체층(50)이 형성되어 있다. 반도체층(50)의 위에는 인 등의 N형 불순물로 고농도로 도핑된 비정질 규소로 이루어진 접촉층(61, 62)이 형성되어 있다. 양쪽 접촉층(61, 62)의 위에는 각각 소스 전극(71)과 드레인 전극(72)이 형성되어 있고, 소스 전극(71)은 게이트 절연막(40) 위에 세로 방향으로 뻗어 있는 데이터선(70)에 연결되어 있다. 데이터 배선(70, 71, 72)의 위에는 드레인 전극(72)을 노출시키는 접촉구(81)를 가지는 보호막(80)이 형성되어 있고, 보호막(80)의 위에는 접촉구(81)를 통하여 드레인 전극(72)과 연결되어 있는 화소 전극(90)이 형성되어 있다. 화소 전극(90)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진다.

이 때, 화소 전극(90)은 제1 내지 제3 소부분(91, 92, 93)으로 분리되어 있으며 이들 소부분은 연결부(94, 95)를 통하여 서로 연결되어 되어 있다. 제1 소부분(91)은 두 게이트선(20)과 두 데이터선(70)의 교차에 의하여 정의되는 화소 영역의 하반면에 네 모서리가 잘려나간(이하 "모따기"라 한다.) 직사각형 모양으로 형성되어 있고, 접촉구(81)를 통하여 드레인 전극(72)과 직접 연결되어 있다. 제2 및 제3 소부분(92, 93)은 화소 영역의 상반면에 역시 네 모서리가 잘려나간 직사각형 모양으로 형성되어 있다. 제2 소부분(92)은 제1 소부분(91)과 제1 연결부(94)를 통하여 연결되어 있고, 제3 소부분(93)은 제2 소부분(92)과 제2 연결부(95)를 통하여 연결되어 있다. 이 때, 제1 소부분(91)과 제2 소부분(92)의 사이에는 제2 유지 전극(32)이 위치하고 제2 소부분(92)과 제3 소부분(93)의 사이에는 제3 유지 전극(33)이 위치하며, 제1 유지 전극(31)과 제4 유지 전극(34)은 화소 전극(90)과 데이터선(70) 사이에 위치한다. 제1 소부분(91)은 데이터선과 나란한 변이 게이트선과 나란한 변에 비하여 길고, 제2 소부분과 제3 소부분은 데이터선과 나란한 변이 게이트선과 나란한 변에 비하여 짧다. 이 때, 제2 및 제3 소부분(92, 93)은 제1 및 제4 유지 전극(31, 34)과 중첩되나 제1 소부분(91)은 제1 및 제4 유지 전극(31, 34)과 중첩되지 않는다. 또, 유지 용량선(30)은 게이트선(20)과 제3 소부분(93) 사이에 위치한다. 이 때, 유지 용량선 및 유지 전극(30, 31, 32, 33, 34)에는 후술하는 색필터 기판의 공통 전극 전위가 인가되는 것이 보통이다.

이상과 같이, 데이터선과 화소 전극 사이 및 게이트선과 화소 전극 사이에 공통 전위가 인가되는 유지 용량선이나 유지 전극을 배치하면 데이터선 전위와 게이트선 전위가 화소 영역의 전계에 미치는 영향을 유지 용량선과 유지 전극이 차단하여 안정된 도메인을 형성할 수 있다.

다음, 도 1b와 도 1e를 참고로 하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색 필터 기판에 대하여 설명한다.

유리 등으로 이루어진 투명한 기판(100) 위에 크롬/산화크롬 이중층으로 이루어진 블랙 매트릭스(200)가 형성되어 있어서 화소 영역을 정의하고 있다. 각 화소 영역에는 색 필터(300)가 형성되어 있고, 색 필터(300)의 위에는 투명한 도전체로 이루어진 공통 전극(400)이 기판(100) 전면에 형성되어 있다. 이 때, 공통 전극(400)은 제1 내지 제3 개구부(410, 420, 430)를 가지고 있다. 제1 개구부(410)는 화소 영역의 하반부를 좌우로 양분하고 있고, 제2 개구부(420)와 제3 개구부(430)는 화소 영역의 상반부를 3분하고 있다. 각 개구부(410, 420, 430)의 양끝 부분은 점점 확장되어 이등변 삼각형 모양을 이루고 있다.

위에서 블랙 매트릭스는 유기 물질로 형성할 수도 있으며, 색 필터는 박막 트랜지스터 기판에 형성할 수도 있다.

그러면, 도 1c를 참고로 하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

도 1a의 박막 트랜지스터 기판과 도 1b의 색 필터 기판을 정렬하여 결합하고, 두 기판 사이에 액정 물질을 주입하여 수직으로 배향하며, 두 개의 편광판을 두 기판의 외부에 그 편광축이 서로 직교하도록 배치하면 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치가 마련된다. 두 기판을 정렬하면 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극(90)의 각 소부분(91, 92, 93)과 색 필터 기판의 공통 전극(400)에 형성되어 있는 개구부(410, 420, 430)가 중첩하여 화소 영역을 다수의 도메인으로 분할한다. 이 때, 화소전극(90)의 각 소부분(91, 92, 93)은 두 개의 장변과 두 개의 단변으로 이루어지며, 각 소부분의 장변은 데이터선(70) 또는 게이트선(20)과 나란하고, 편광판의 편광축과는 45°를 이룬다(도 1c 참조). 여기서, 데이터선(70)이나 게이트선(20)과 인접하여 화소전극의 각 소부분(91, 92, 93)의 장변이 위치하고 있는 경우에는 데이터선(70)과 장변 사이 및 게이트선(20)과 장변 사이에 유지 용량선(30)이나 유지 전극(31, 32, 33, 34)이 배치된다. 이 때, 유지 용량선(30)이나 유지 전극(31, 32, 33, 34)은 화소 전극(90)과 일부 중첩될 수 있다. 즉, 유지 용량선(30)이나 유지 전극(31, 32, 33, 34)은 도메인의 장변에 걸쳐있을 수 있다. 한편, 화소 전극의 각 소부분(91, 92, 93)의 단변 주변에는 유지 용량배선(30, 31, 32, 33, 34)이 배치되지 않거나, 배치되어 있는 경우에는 화소 전극(90)에 의하여 완전히 덮이거나 또는 화소 전극(90)으로부터 3μm 이상 멀리 떨어져 있다.

이상과 같이 데이터선 및 게이트선과 화소전극 소부분의 장변의 사이에 공통 전위가 인가되는 유지 배선을 배치하면 데이터선 전위와 게이트선 전위가 도메인 내부의 전계에 미치는 영향을 유지 배선이 차단함과 동시에 유지 배선에 인가되는 공통 전위가 도메인 내부의 프린지 필드(액정이 기울어지는 방향을 제어하기 위하여 의도적으로 형성하는 기울어진 전기장)를 강화하는 역할을 하여 안정된 도메인을 형성할 수 있다. 또, 화소 전극 소부분의 단변 주변에는 유지 용량선이나 유지 전극을 배치하지 않거나, 화소 전극으로 하여금 유지 배선을 덮거나(유지 배선이 도메인의 내부에 위치한다.) 또는 3μm 이상 멀리 떨어지도록 배치하여 유지 배선에 인가되는 공통 전위가 도메인 내부의 전계에 영향을 미치는 것을 방지한다. 이는 화소 전극 소부분의 장변쪽에서와 달리 단변쪽에서는 유지 배선의 공통 전위는 도메인 내부의 프린지 필드를 흐트리는 방향으로 작용하기 때문이다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

도 2a는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고, 도 2b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 기판의 배치도이고, 도 2c는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

먼저, 도 2a를 참고로 하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판에 대하여 설명한다.

유리 등의 투명한 절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(20)이 형성되어 있고, 게이트선과 나란하게 유지 용량선(30)이 형성되어 있다. 게이트선(20)에는 게이트 전극이(21) 돌기의 형태로 형성되어 있고, 유지 용량선(30)에는 제1 내지 제5 유지 전극(31, 32, 33, 34, 35)이 가지의 형태로 연결되어 있다. 제1 유지 전극(31)은 유지 용량선(30)에 직접 연결되어 세로 방향으로 형성 있고, 제2 유지 전극(32)과 제3 유지 전극(33)은 각각 제1 유지 전극(31)에 연결되어 가로 방향으로 뻗어 있다. 제4 유지 전극(34)은 제1 및 제3 유지 전극(32, 33)에 연결되어 세로 방향으로 뻗어 있고, 제5 유지 전극(35)은 제1 유지 전극(31)에 연결되어 가로 방향으로 뻗어 있다. 또, 제1 유지 전극(31)에 수리용 돌기(36)가 연결되어 있다. 게이트 배선(20, 21)과 유지 용량 배선(30, 31, 32, 33, 34, 35, 36) 위에는 게이트 절연막(40)이 형성되어 있고, 게이트 전극(21) 상부의 게이트 절연막(40) 위에는 비정질 규소로 이루어진 반도체층(50)이 형성되어 있다. 반도체층(50)의 위에는 인 등의 N형 불순물로 고농도로 도핑된 비정질 규소로 이루어진 접촉층(61, 62)이 형성되어 있다. 양쪽 접촉층(61, 62)의 위에는 각각 소스 전극(71)과 드레인 전극(72)이 형성되어 있고, 소스 전극(71)은 게이트 절연막(40) 위에 세로 방향으로 뻗어 있는 데이터선(70)에 연결되어 있다. 데이터 배선(70, 71, 72)의 위에는 드레인 전극(72)을 노출시키는 접촉구(81)를 가지는 보호막(80)이 형성되어 있고, 보호막(80)의 위에는 접촉구(81)를 통하여 드레인 전극(72)과 연결되어 있는 화소 전극(90)이 형성되어 있다. 화소 전극(90)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진다. 또, 수리용 연결부(96)가 게이트선(20)을 건너 제5 유지 전극(35) 및 유지 용량선(30)과 중첩되도록 형성되어 있다.

이 때, 화소 전극(90)은 제1 내지 제3 소부분(91, 92, 93)으로 분리되어 있으며 이들 소부분은 연결부(94, 95)를 통하여 서로 연결되어 되어 있다. 제1 소부분(91)은 두 게이트선(20)과 두 데이터선(70)의 교차에 의하여 정의되는 화소 영역의 하반면에 네 모서리가 잘려나간(이하 "모따기"라 한다.) 직사각형 모양으로 형성되어 있고, 접촉구(81)를 통하여 드레인 전극(72)과 직접 연결되어 있다. 제2 및 제3 소부분(92, 93)은 화소 영역의 상반면에 역시 네 모서리가 잘려나간 직사각형 모양으로 형성되어 있다. 제2 소부분(92)은 제1 소부분(91)과 제1 연결부(94)를 통하여 연결되어 있고, 제3 소부분(93)은 제2 소부분(92)과 제2 연결부(95)를 통하여 연결되어 있다. 이 때, 제1 소부분(91)과 제2 소부분(92)의 사이에는 제2 유지 전극(32)이 위치하고 제2 소부분(92)과 제3 소부분(93)의 사이에는 제3 유지 전극(33)이 위치하며, 제1 유지 전극(31)과 제4 유지 전극(34)은 화소 전극(90)과 데이터선(70) 사이에 위치한다. 이 때, 제2 및 제3 소부분(92, 93)은 제1 및 제4 유지 전극(31, 34)과 중첩되나 제1 소부분(91)은 제1 및 제4 유지 전극(31, 34)과 중첩되지 않는다. 또, 유지 용량선(30)은 게이트선(20)과 제3 소부분(93) 사이에 위치하며, 제5 유지 전극(35)은 게이트선(20)과 제1 소부분(91)의 사이에 위치한다. 이 때, 유지 용량선 및 유지 전극(30, 31, 32, 33, 34, 35)에는 후술하는 색 필터 기판의 공통 전극 전위가 인가되는 것이 보통이다.

이상과 같이, 데이터선과 화소 전극 사이 및 게이트선과 화소 전극 사이에 공통 전위가 인가되는 유지 용량선이나 유지 전극을 배치하면 데이터선 전위와 게이트선 전위가 화소 영역의 전계에 미치는 영향을 유지 용량선과 유지 전극이 차단하여 안정된 도메인을 형성할 수 있다.

다음, 도 2b에 나타난 바와 같이, 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색 필터 기판은 개구부(410, 420, 430)의 모양만을 제외하면 제1 실시예에 따른 색 필터 기판과 동일한 구조를 가진다. 이 때, 제1 개구부(410)는 화소 영역의 하반부를 좌우로 양분하고 있고, 제2 개구부(420)와 제3 개구부(430)는 화소 영역의 상반부를 3분하고 있는 점은 제1 실시예와 동일하나 각 개구부(410, 420, 430)의 양끝 부분의 모양이 제1 실시예와 다르다. 즉, 제1 개구부(410)는 한 쪽 끝부분만 확장되어 있고, 제2 및 제3 개구부(420, 430)는 양단부가 서로 반대쪽으로 꺾여있다.

도 2a의 박막 트랜지스터 기판과 도 2b의 색 필터 기판을 정렬하여 결합하고, 두 기판 사이에 액정 물질을 주입하여 수직으로 배향하며, 두 개의 편광판을 두 기판의 외부에 그 편광축이 서로 직교하도록 배치하면 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치가 마련된다. 두 기판을 정렬하면 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극(90)의 각 소부분(91, 92, 93)과 색 필터 기판의 공통 전극(400)에 형성되어 있는 개구부(410, 420, 430)가 중첩하여 화소 영역을 다수의 도메인으로 분할한다. 이 때, 화소전극의 각 소부분(91,92,93)은 두 개의 장변과 두 개의 단변으로 이루어지며, 각 소부분의 장변은 데

이터선 또는 게이트선과 나란하다. 여기서, 데이터선(70)이나 게이트선(20)과 인접하여 화소전극 소부분의 장변이 위치하고 있는 경우에는 데이터선(70) 및 게이트선(20)과 화소전극 소부분의 장변 사이에 유지 용량선(30)이나 유지 전극(31, 32, 33, 34)이 배치된다. 이 때, 유지 용량선(30)이나 유지 전극(31, 32, 33, 34)은 화소 전극(90)과 일부 중첩될 수 있다. 즉, 유지 용량선(30)이나 유지 전극(31, 32, 33, 34)은 도메인의 장변에 걸쳐있을 수 있다. 한편, 도메인의 단변 주변에는 유지 용량배선(30, 31, 32, 33, 34)이 배치되지 않거나, 배치되어 있는 경우에는 화소 전극(90)에 의하여 완전히 덮이거나 또는 화소 전극(90)으로부터 3 μ m 이상 멀리 떨어져 있다.

이상과 같이 데이터선 및 게이트선과 화소 전극 소부분의 장변과의 사이에 공통 전위가 인가되는 유지 배선을 배치하면 데이터선 전위와 게이트선 전위가 도메인 내부의 전계에 미치는 영향을 유지 배선이 차단함과 동시에 유지 배선에 인가되는 공통 전위가 도메인 내부의 프린지 필드(액정이 기울어지는 방향을 제어하기 위하여 의도적으로 형성하는 기울어진 전기장)를 강화하는 역할을 하여 안정된 도메인을 형성할 수 있다. 또, 화소 전극 소부분의 단변 주변에는 유지 용량선이나 유지 전극을 배치하지 않거나, 화소 전극으로 하여금 유지 배선을 덮거나(유지 배선이 도메인의 내부에 위치한다.) 또는 3 μ m 이상 멀리 떨어지도록 배치하여 유지 배선에 인가되는 공통 전위가 도메인 내부의 전계에 영향을 미치는 것을 방지한다. 이는 화소 전극 소부분의 장변쪽에서와 달리 단변쪽에서는 유지 배선의 공통 전위는 도메인 내부의 프린지 필드를 흐트리는 방향으로 작용하기 때문이다.

그러면, 도 3 및 도 4를 참고로 하여 본 발명의 효과에 대하여 설명한다.

도 3은 본 발명에서와 같이 게이트선과 화소 전극 사이에 공통 전극 전위를 가지는 유지 전극이 배치되어 있는 경우와 그렇지 않은 경우에 있어서 전계를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명에서와 같이 데이터선과 화소 전극 사이에 공통 전극 전위를 가지는 유지 전극이 배치되어 있는 경우와 그렇지 않은 경우에 있어서의 전계를 나타낸 도면이다.

먼저, 도 3을 보면, 본 발명에서처럼 유지 전극이 게이트선과 화소 전극 사이에 배치되어 있으면 게이트가 온(gate on)인 때(주사 신호가 인가되어 게이트선이 on 전위를 가지는 경우)와 게이트가 오프(gate off)인 때(주사 신호가 인가되지 않아 게이트선이 0 전위인 경우)에 있어서, 액정 셀 내부의 전계가 크게 변화하지 않는다. 그러나 유지 전극이 게이트선과 화소 전극 사이에 배치되어 있지 않은 경우에는 게이트 온인 때와 게이트 오프인 때의 액정 셀 내부의 전계가 크게 달라짐을 알 수 있다. 이는 공통 전위가 걸리는 유지 전극이 게이트선을 타고 전파하는 주사 신호의 영향을 차단하기 때문이다.

도 4를 보면, 데이터선과 화소 전극 사이에 유지 전극을 배치한 경우에는 데이터선의 극성이 바뀌더라도 액정 셀 내부의 전계가 크게 변동하지 않는다. 그러나 데이터선과 화소 전극 사이에 유지 전극을 배치하지 않은 경우에는 데이터선의 극성이 바뀌에 따라 액정 셀 내부의 전계가 크게 변화한다. 이는 데이터선을 타고 전파하는 화상 신호의 영향을 유지 전극이 차단하기 때문이다.

이상의 실시예에서는 공통 전극에 형성되어 있는 개구부를 도메인 분할을 위한 수단으로서 제시하고 있으나 돌기를 도메인 분할 수단으로 사용하더라도 무방하다. 또, 화소 전극의 소부분의 수나 도메인 분할 수단과 소부분에 의하여 분할되는 도메인이 수 등은 필요에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 또 화소 전극의 모양과 도메인 분할 수단의 모양도 다양하게 변형될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 유지 배선이 각각 게이트선과 데이터선을 따라 전파하는 화상 신호와 주사 신호의 영향을 차단함과 동시에 유지 배선에 인가되는 공통 전위가 도메인 내부의 프린지 필드(액정이 기울어지는 방향을 제어하기 위하여 의도적으로 형성하는 기울어진 전기장)를 강화하는 역할을 하여 화소 영역에서의 전계를 안정하게 할 수 있고, 도메인의 안정성을 향상시킬 수 있어서 우수한 화질의 액정 표시 장치를 마련할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

절연 제1 기관,

상기 제1 기관 위에 일방향으로 형성되어 있는 제1 배선,

상기 제1 배선과 절연되어 교차하고 있는 제2 배선,

상기 제1 배선과 제2 배선이 교차하여 이루는 화소 영역 내에 형성되어 있으며 수 개의 소부분과 이들 소부분을 연결하는 연결부로 이루어지는 화소 전극,

상기 제1 배선, 제2 배선 및 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자

상기 제2 배선과 절연되어 교차하고 있고 다수의 가지 전극을 가지는 제3 배선,

상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관,

상기 제2 기관에 형성되어 있는 공통 전극,

상기 제2 기관에 형성되어 있는 도메인 분할 수단

을 포함하고,

상기 화소 전극의 각 소부분은 상기 제1 배선 또는 상기 제2 배선과 나란한 장변과 단변을 가지며, 상기 제1 배선 및 제2 배선과 그와 인접한 상기 각 소부분의 장변과의 사이에 상기 제3 배선이 위치하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제3 배선은 상기 화소 전극의 각 소부분의 장변과 일부분이 중첩되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에서,

상기 제3 배선은 상기 제2 배선과 인접한 상기 화소 전극의 각 소부분의 단변과 중첩되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 제3 배선은 상기 화소전극의 단변과 적어도 3 μ m 이상 떨어져 있는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 제3 배선은 상기 제1 배선과 동일한 층에 동일한 물질로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제5항에서,

상기 제3 배선은 상기 제1 배선과 나란한 제1 가지전극과 상기 제2 배선과 나란한 제2 가지전극을 포함하고, 상기 제1 가지 전극은 상기 화소 전극의 소부분과 소부분 사이에 위치하는 부분을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6항에서,

상기 화소 전극은 제1 내지 제3 소부분으로 이루어지고, 상기 제1 소부분은 상기 제2 배선과 나란한 변이 상기 제1 배선과 나란한 변에 비하여 길고, 상기 제2 소부분과 상기 제3 소부분은 상기 제2 배선과 나란한 변이 상기 제1 배선과 나란한 변에 비하여 짧으며, 상기 제2 전극은 상기 제1 소부분과는 중첩하지 않거나 일부가 중첩되고 상기 제2 및 제3 소부분과는 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1항에서,

상기 제3 배선에는 공통 전극 전위가 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 9.

가로방향으로 형성되어 있는 게이트선, 상기 게이트선과 절연되어 교차하고 있는 데이터선, 상기 게이트선과 상기 데이터선이 교차하여 이루는 화소 영역 내에 수 개의 소부분으로 이루어지는 화소 전극, 및 상기 데이터선과 절연되어 상기 게이트선과 동일층에 형성되며 다수의 가지 전극을 가지는 유지 전극을 포함하는 액정표시장치에 있어서,

상기 유지 전극은 상기 게이트선 또는 데이터선과 그와 인접한 상기 화소전극의 각 소부분의 장변과의 사이에서는 상기 화소전극과 중첩되지 않거나 일부가 중첩되어 위치하며, 상기 게이트선 또는 데이터선과 그와 인접한 상기 화소전극의 각 소부분의 단변과의 사이에서는 상기 화소전극과 완전히 중첩되거나 적어도 3 μ m 이상 떨어져 위치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

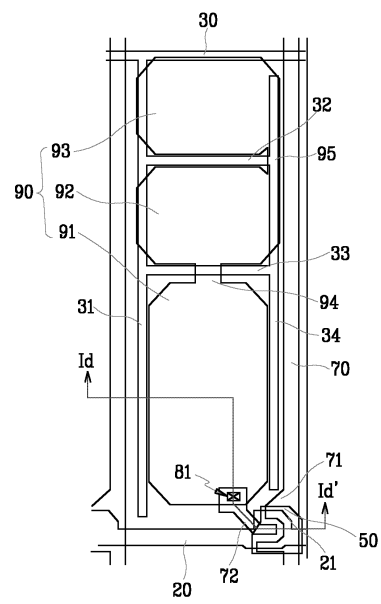
청구항 10.

제9항에서,

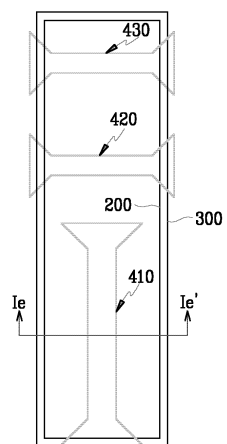
상기 유지전극은 상기 화소전극의 소부분과 소부분 사이에 위치하는 부분을 더 포함하는 액정표시장치.

도면

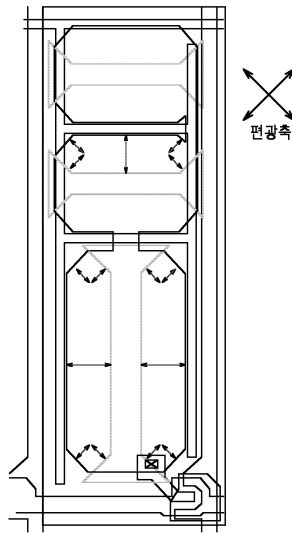
도면 1a



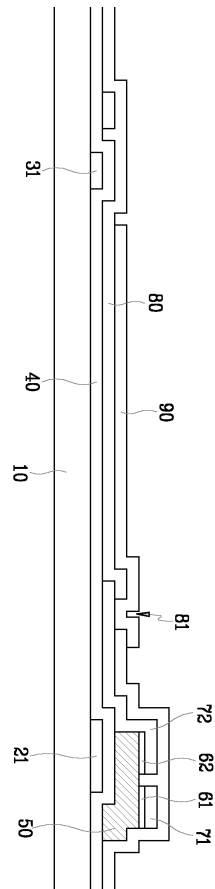
도면 1b



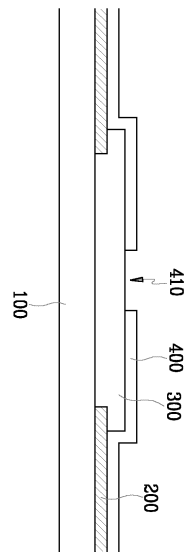
도면 1c



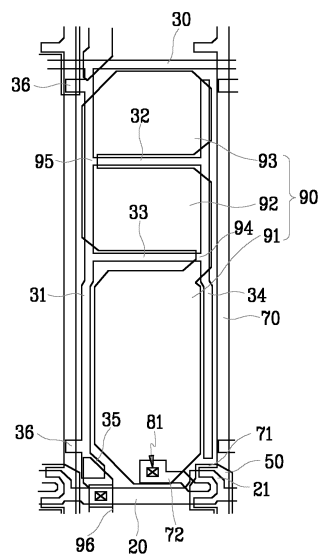
도면 1d



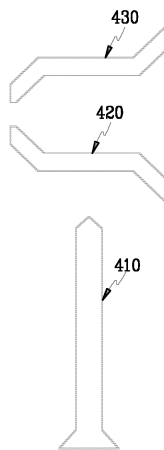
도면 1e



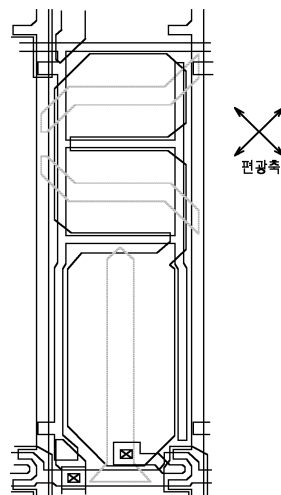
도면 2a



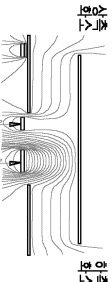
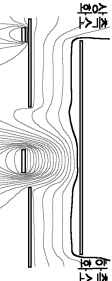
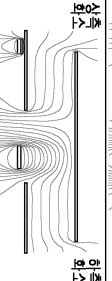
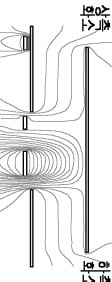
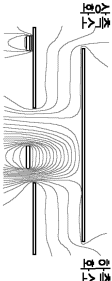
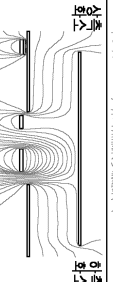
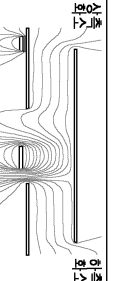
도면 2b



도면 2c



도면 3

	시험	상측 회선의 극성	하측 회선의 극성	유지 전극이 있는 경우	유지 전극이 없는 경우
예 1	Gate ON	+	+		
	Gate OFF	+	-		
예 2	Gate ON	-	-		
	Gate OFF	-	+		

도면 4

	시점	상측 평면의 극성	하측 평면의 극성	유지 전극이 있는 경우	유지 전극이 없는 경우
예 1	Gate ON	+	+		
	Gate OFF	+	-		
예 2	Gate ON	-	-		
	Gate OFF	-	+		