

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/136

(11) 공개번호 10-2005-0098631
(43) 공개일자 2005년10월12일

(21) 출원번호 10-2004-0024071
(22) 출원일자 2004년04월08일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 홍성규
경기도성남시분당구야탑동512번지동아빌라513동403호
김주한
경기도용인시구성읍보정리삼성7차아파트704동402호
유재진
경기도광주군오포읍양별1리692번지
홍성환
경기도광명시하안동460번지
이원재
서울특별시중랑구면목7동1502면목현대아파트102동1403호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치 및 그에 사용되는 표시판

요약

절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 게이트선과 절연되어 교차하고 있는 데이터선, 게이트선과 데이터선이 교차하여 정의하는 각 화소 영역마다 형성되어 있는 제1 화소 전극, 게이트선, 데이터선 및 제1 화소 전극에 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극이 각각 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 화소 영역마다 형성되어 있으며 드레인 전극에 연결되어 있는 제1 화소 전극, 드레인 전극에 연결된 결합 전극을 통하여 제1 화소 전극과 용량성으로 결합되어 있는 제2 화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치를 마련한다. 이렇게 하면, 하측 계조 반전을 최소화할 수 있는 광시야각 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

대표도

도 1

색인어

액정표시장치, 비틀린네마틱, 유지전극, 결합전극, 계조반전

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,

도 2 및 도 3은 도 1의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치를 도 1의 II-II' 선 및 III-III' 선을 따라 절단한 단면도이고,

도 4는 본 발명의 도 1의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 회로도이고,

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,

도 6 및 도 7은 도 5의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치를 도 1의 VI-VI' 선 및 VII-VII' 선을 따라 절단한 단면도이고,

도 8은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 전압에 따른 투과율을 나타낸 그래프이고,

도 9 및 도 10은 본 발명의 다른 실험예에 따른 액정 표시 장치에서 8 계조 전압에 대하여 시야각에 따른 투과율을 나타낸 그래프이다.

121 게이트선, 123 게이트 전극,

133a, 133b 유지 전극, 131 유지 전극선,

176 결합 전극, 171 데이터선,

173 소스 전극, 175 드레인 전극,

190a, 190b 화소 전극, 191 절개부,

151, 154 비정질 규소층, 270 대향 전극,

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그에 사용되는 표시판에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 색필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 표시판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 표시판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전압을 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

이러한 액정 표시 장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 두 기판에 전극이 각각 형성되어 있고 전극에 인가되는 전압을 스위칭하는 박막 트랜지스터를 가지고 있는 액정 표시 장치이며, 박막 트랜지스터는 두 기판 중 하나에 형성되는 것이 일반적이다.

이때, 양의 유전율 이방성을 가지는 비틀린 네마틱 액정을 사용하는 비틀린 네마틱(twisted nematic)TN 방식의 액정 표시 장치는, 전기장을 인가하지 않을 때 두 기판 사이에 채워진 액정층의 액정 분자들이 두 기판에 평행하며 일정한 피치(pitch)를 가지고 나선상으로 꼬여 있어 액정 분자의 장축 배열 방위가 연속적으로 변화되는 비틀린 구조를 가진다. 두 기판에 형성된 전극 사이에 전기장을 형성하였을 때에는, 액정 분자의 장축 배열 방위가 일정하게 전기장의 방향과 평행하게 배열되어 두 기판에 대하여 수직인 구조를 가진다.

이렇게 액정 물질을 이용한 액정 표시 장치에서는 액정 물질이 가지는 굴절률 이방성의 특징 때문에 액정 패널을 보는 각도에 따라 색의 변화 및 대비비의 변화 등이 크기 때문에 시야각이 좁고 계조 반전이 일어나는 문제점을 가지고 있다. 특히, 정면의 감마(gamma)곡선과 측면의 감마 곡선이 일치하지 않는 하측 감마 곡선 왜곡 현상이 발생하여 열등한 시인성을 나타내고 있다. 예를 들어, 하측으로 갈수록 전체적으로 화면이 밝게 보이고 색은 흰색 쪽으로 이동하는 경향이 있으며, 심한 경우에는 밝은 계조 사이의 간격 차이가 없어져서 그림이 뭉그러져 보이는 경우도 발생한다. 그런데 최근 액정 표시 장치가 멀티 미디어용으로 사용되면서 그림을 보거나 동영상을 보는 일이 증가하면서 시인성이 점점 더 중요시되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 하측 계조 반전을 최소화하여 시인성이 우수한 다중 도메인 액정 표시 장치를 구현하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 화소 전극을 둘로 나누고 두 서브 화소 전극에 서로 다른 전위가 인가되도록 한다.

구체적으로는, 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판은, 절연 기판, 절연 기판 위에 형성되어 있으며 게이트 전극을 가지는 게이트선, 게이트선을 덮는 게이트 절연막, 게이트 절연막 상부에 형성되어 있는 반도체층, 반도체층 상부에 형성되어 있는 소스 전극을 가지는 데이터선, 반도체층 상부에 형성되어 있으며, 게이트 전극을 중심으로 드레인 전극과 마주하는 드레인 전극, 드레인 전극과 연결되어 있는 결합 전극, 드레인 전극 및 결합 전극과 연결되어 있는 제1 화소 전극 및 결합 전극과 중첩하여 제1 화소 전극에 용량성으로 결합되어 있는 제2 화소 전극을 포함한다.

결합 전극은 게이트선 또는 드레인 전극과 동일한 층으로 이루어질 수 있으며, 결합 전극은 드레인 전극으로부터 연장되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 박막 트랜지스터 표시판은 결합 전극과 중첩하는 유지 전극선을 더 포함하는 것이 바람직하며, 데이터선 및 드레인 전극과 제1 및 제2 화소 전극 사이에 형성되어 있는 보호막을 더 포함하는 것이 바람직하고, 이때 결합 전극은 보호막에 형성되어 있는 접촉구를 통하여 제1 화소 전극과 연결되어 있다.

한편, 반도체층은 소스 전극 및 드레인 전극과 중첩하는 부분을 제외한 나머지 부분은 데이터선과 동일한 패턴을 가질 수 있다.

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판, 박막 트랜지스터 표시판과 마주하며 제1 및 제2 화소 전극과 마주하는 공통 전극을 가지는 대향 표시판 및 두 표시판 사이에 채워진 액정 물질층을 포함한다.

이러한 액정 표시 장치는 비틀린 네마틱 방식인 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. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

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.

그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 구조에 대하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 2 및 도 3은 도 1의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치를 도 1의 II-II' 선 및 III-III'-III' 선을 따라 절단한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 도 1의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 회로도이다.

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 표시판(박막 트랜지스터 표시판)과 이와 마주보고 있는 상부 표시판(대향 표시판) 및 하부 표시판과 상부 표시판 사이에 주입되어 두 표시판에 대하여 실질적으로 평행하며, 하부 표시판에서 상부 표시판에 이르기까지 순차적으로 비틀려져 배향되어 있는 비틀린 네마틱(twisted nematic) 방식을 액정 분자를 포함하는 액정층으로 이루어진다.

먼저, 하부 표시판은 다음과 같은 구성을 가진다.

유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 절연 기판(110) 위에 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 제1 및 제2 화소 전극(190a, 190b)이 형성되어 있다. 이중 제1 화소 전극(190a)은 박막 트랜지스터에 연결되어 데이터선(171)을 통하여 전달되는 화상 신호 전압을 인가 받고, 제2 화소 전극(190b)은 제1 화소 전극(190a)과 직접 연결되어 있는 결합 전극(176)과 중첩함으로써 제1 화소 전극(190a)과 전자기적으로 결합(용량성 결합)되어 있다. 이 때, 박막 트랜지스터는 주사 신호를 전달하는 게이트선(121)과 화상 신호를 전달하는 데이터선(171)에 각각 연결되어 주사 신호에 따라 제1 화소 전극(190a)에 인가되는 화상 신호를 온(on)오프(off)한다. 제1 및 제2 화소 전극(190b)은 절개부(191)를 통하여 분리되어 있는데, 절개부(191)의 수 및 모양에 따라 제1 및 제2 화소 전극(190a, 190b)의 수 및 모양은 다양하게 변할 수 있다. 또, 절연 기판(110)의 아래 면에는 하부 편광판(12)이 부착되어 있다. 여기서, 제1 및 제2 화소 전극(190a, 190b)은 반사형 액정 표시 장치인 경우 투명한 물질로 이루어지지 않을 수도 있고, 이 경우에는 하부 편광판(12)도 불필요하게 된다.

다음, 상부 표시판의 구성은 다음과 같다.

역시 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 절연 기판(210)의 아래 면에 화소 사이에서 발생하는 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)와 각각의 화소에 배치되어 있는 적, 녹, 청의 색필터(230) 및 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 화소 영역의 둘레 부분뿐만 아니라 제1 및 제2 화소 전극(190a, 190b)의 절개부(191)와 중첩하는 부분에도 형성할 수 있는데, 이는 절개부(191)로 인해 발생하는 빛샘을 방지하기 위함이다.

다음은, 액정 표시 장치에 대하여 좀 더 상세히 한다.

하부의 절연 기판(110) 위에 주로 가로 방향으로 뻗어 있는 복수의 게이트선(121)과 유지 전극선(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 복수의 부분이 아래로 확장되어 게이트 전극(124)을 이루고, 한쪽 끝부분(129)은 외부 회로와의 연결을 위하여 넓게 확장되어 있다.

각 유지 전극선(131)은 그로부터 뻗어 나온 여러 벌의 유지 전극(storage electrode)(133a, 133b)을 포함한다. 한 벌의 유지 전극(133a, 133b)은 세로 방향으로 뻗어나오며 화소의 가장자리에 배치되어 있다. 이때, 한 벌의 유지 전극(133a, 133b)은 서로 연결되어 있으며, 각 유지 전극선(131)은 2개 이상의 가로선으로 이루어질 수도 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 Al, Al 합금, Ag, Ag 합금, Cr, Ti, Ta, Mo 등의 금속 따위로 만들어진다. 도 2에 나타난 바와 같이, 본 실시예의 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 단일층으로 이루어지지만, 물리 화학적 특성이 우수한 Cr, Mo, Ti, Ta 등의 금속층과 비저항이 작은 Al 계열 또는 Ag 계열의 금속층을 포함하는 이중층으로 이루어질 수도 있다. 이외에도 여러 다양한 금속 또는 도전체로 게이트선(121)과 유지 전극선(131)을 만들 수 있다.

게이트선(121)과 유지 전극선(131)이 측면은 경사져 있으며 수평면에 대한 경사각은 30-80°인 것이 바람직하다.

게이트선(121)과 유지 전극선(131)의 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)을 비롯하여 복수의 박막 트랜지스터 드레인 전극(drain electrode)(175) 및 복수의 결합 전극(176)이 형성되어 있다. 각 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 각 드레인 전극(175)을 향하여 복수의 분지를 내어 박막 트랜지스터의 소스 전극(source electrode)(173)을 이룬다. 결합 전극(176)은 드레인 전극(175)과 연결되어 있고, 화소의 가장자리에 배치되어 세로 방향으로 뻗은 세로부(177)와 화소의 중앙을 가로질러 세로부(177)를 연결하는 가로부(178)를 포함한다. 이때, 결합 전극(176)의 세로부(177)는 하부의 유지 전극(133a, 133b)과 중첩하여 유지 용량을 형성한다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 결합 전극(176)도 게이트선(121)과 마찬가지로 크롬과 알루미늄 등의 물질로 만들어지며, 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)의 아래에는 데이터선(171)을 따라 주로 세로로 길게 뻗은 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 비정질 규소 따위로 이루어진 각 선형 반도체(151)는 각 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 향하여 가지를 내어 박막 트랜지스터의 채널(154)을 이룬다.

반도체(151)와 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에는 둘 사이의 접촉 저항을 감소시키기 위한 복수의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161)는 실리콘사이드나 n형 불순물이 고농도로 도핑된 비정질 규소 따위로 만들어진다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 위에는 질화규소 등의 무기 절연물이나 수지 등의 유기 절연물로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다.

보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 적어도 일부와 데이터선(171)의 끝부분(179)을 각각 노출시키는 복수의 접촉 구멍(181, 183)이 구비되어 있으며, 게이트선(121)의 끝부분(129)과 유지 전극선(131)의 일부를 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 184)이 게이트 절연막(140)과 보호막(180)을 관통하고 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(190a, 190b)을 비롯하여 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(95, 97) 및 복수의 유지 전극선 연결 다리(storage bridge)(84)가 형성되어 있다. 화소 전극(190a, 190b), 접촉 보조 부재(81, 82) 및 연결 다리(84)는 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 투명 도전체나 알루미늄(Al)과 같은 광 반사 특성이 우수한 불투명 도전체 따위로 만들어진다.

화소 전극(190a, 190b)은 제1 화소 전극(190a)과 제2 화소 전극(190b)으로 분류되며, 제1 화소 전극(190a)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 있고, 제2 화소 전극(190b)은 드레인 전극(175)과 연결되어 있는 결합 전극(176)과 중첩하고 있다. 따라서, 제2 화소 전극(190b)은 제1 화소 전극(190a)에 전자기적으로 결합(용량성 결합)되어 있다.

또, 보호막(180)의 위에는 게이트선(121)을 건너 그 양쪽에 위치하는 두 유지 전극선(131)을 연결하는 유지 배선 연결 다리(84)가 형성되어 있다. 유지 배선 연결 다리(8)는 보호막(180)과 게이트 절연막(140)을 관통하는 접촉구(184)를 통하여 유지 전극(133b) 및 유지 전극선(131)에 접촉하고 있다. 유지 배선 연결 다리(84)는 하부 기관(110) 위의 유지 전극선(131) 전체를 전기적으로 연결하는 역할을 하고 있다. 이러한 유지 전극선(131)은 필요할 경우 게이트선(121)이나 데이터선(171)의 결합을 수리하는데 이용할 수 있다.

접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선의 끝부분(129)과 데이터선의 끝부분(179)에 연결되어 있다.

상부의 절연 기관(210)에는 빛이 새는 것을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220) 위에는 적, 녹, 청의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)의 위에는 ITO 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전체로 형성되어 있는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

이상과 같은 구조의 박막 트랜지스터 표시판과 색필터 표시판을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정 물질을 주입하여 액정 분자를 비틀린 수평 배향하면 본 발명에 한 실시예에 따른 비틀린 네마틱 방식의 액정 표시 장치의 기본 구조가 마련된다.

이러한 구조의 액정 표시 장치에서 제1 화소 전극(190a)은 박막 트랜지스터를 통하여 화상 신호 전압을 인가받음에 반하여 제2 화소 전극(190b)은 결합 전극(176)과의 용량성 결합에 의하여 전압이 변동하게 되므로 제2 화소 전극(190b)의 전압은 제1 화소 전극(190b)의 전압에 비하여 절대값이 항상 낮게 된다. 이와 같이, 하나의 화소 영역 내에서 전압이 다른 두 화소 전극을 배치하면 두 화소 전극이 서로 보상하여 감마 곡선의 왜곡을 줄일 수 있으며, 이를 통하여 계조 반전이 발생하는 것을 최소화할 수 있다. 이에 대해서는 이후에 구체적으로 설명하기로 한다.

그러면 제1 화소 전극(190a)의 전압이 제2 화소 전극(190b)의 전압보다 낮게 유지되는 이유를 도 4를 참고로 하여 설명한다.

도 4에서 Clca는 제1 화소 전극(190a)과 공통 전극(270) 사이에서 형성되는 액정 용량을 나타내고, Cst는 제1 및 제2 화소 전극(190a, 190b)과 유지 전극선(131) 사이에서 형성되는 유지 용량을 나타낸다. Clcb는 제2 화소 전극(190b)과 공통 전극(270) 사이에서 형성되는 액정 용량을 나타내고, Ccp는 결합 전극(176)을 통하여 제1 화소 전극(190a)과 제2 화소 전극(190b) 사이에서 형성되는 결합 용량을 나타내고, Q는 박막 트랜지스터를 나타낸다.

공통 전극(270) 전압에 대한 제1 화소 전극(190a)의 전압을 Va라 하고, 제2 화소 전극(190b)의 전압을 Vb라 하면, 전압 분배 법칙에 의하여,

$$V_a = V_b \times [C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcb})]$$

이고, $C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcb})$ 는 항상 1보다 작으므로 Vb는 Va에 비하여 항상 작다.

한편, Ccp를 조절함으로써 Va에 대한 Vb의 비율을 조정할 수 있다. Ccp의 조절은 결합 전극(176)과 제2 화소 전극(190b)의 중첩 면적과 거리를 조절함으로써 가능하다. 중첩 면적은 결합 전극(176)의 폭을 변화시킴으로써 용이하게 조정할 수 있고, 거리는 결합 전극(176)의 형성 위치를 변화시킴으로써 조정할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 결합 전극(176)을 데이터선(171)과 같은 층에 형성하였으나, 게이트선(121)과 같은 층에 형성함으로써 결합 전극(176)과 제2 화소 전극(190b) 사이의 거리를 증가시킬 수 있다.

한편, 본 발명의 실시예에서 박막 트랜지스터 표시판은 다른 모양을 가질 수 있으며, 하나의 실시예를 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 구조를 도시한 배치도이고, 도 6 및 도 7은 도 5의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치를 도 5의 VI-VI' 선 및 VII-VII'-VII" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6 및 도 7에서 보는 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조는 대개 도 1 내지 도 3에 도시한 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조와 동일하다. 즉, 기판(110) 위에 복수의 게이트 전극(124)을 포함하는 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있고, 그 위에 게이트 절연막(140), 복수의 돌출부(154)를 포함하는 복수의 선형 반도체(151), 복수의 돌출부(163)를 각각 포함하는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(161) 및 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(165)가 차례로 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 소스 전극(173)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 복수의 드레인 전극(175), 복수의 결합 전극(176)이 형성되어 있고 그 위에 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180) 및/또는 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(182)이 형성되어 있다.

그러나, 반도체(151)는 박막 트랜지스터가 위치하는 돌출부(154)를 제외하면 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재(161, 165)와 실질적으로 동일한 평면 형태를 가지고 있다. 구체적으로는, 선형 반도체(151)는 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)과 그 하부의 저항성 접촉 부재(161, 165)의 아래에 존재하는 부분 외에도 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이에 이들에 가리지 않고 노출된 부분을 가지고 있다.

이러한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판은 제조 공정에서 데이터선(171)과 반도체(151)를 부분적으로 위치에 따라 다른 두께를 가지는 감광막 패턴을 이용한 사진 식각 공정으로 함께 패터닝하여 형성한 것이다.

다음은, 앞에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 효과에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.

도 8은 본 발명의 한 실험예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 전압에 따른 투과율을 나타낸 그래프이다. 더욱 상세하게, 도 8은 도 1에서와 같이 액정 표시 장치를 제작하여 제1 화소 전극에 데이터 전압(Va)을 인가하고 그에 따른 제2 화소 전극에 인가된 다른 화소 전압(Vb)을 측정하고, 이러한 화소 전압(Va, Vb)에 따른 투과율(T)을 측정한 그래프이며, 이러한 액정 표시 장치는 전압을 인가하지 않은 상태에서 밝은 색을 표시하는 노멀리 화이트 모드(normally white)이다. 이때, 제1 화소 전극(190a) 장변의 폭(a)은 127 μ m이고, 제1 화소 전극(190a)과 결합 전극(176)과 중첩하는 폭(b)은 5 μ m이고, 제2 화소 전극(190b) 장변의 폭(c)은 127.5 μ m이고, 제2 화소 전극(190b)과 결합 전극(176)이 중첩하는 폭(d)은 10 μ m이고, 결합 전극(176)과 중첩하지 않는 제2 화소 전극(190b) 단변의 폭(e)으로 설계하였다.

도 8에서 보는 바와 같이, 제1 화소 전극(190a)이 위치하는 부 화소 영역에 비하여 제2 화소 전극(190b)이 위치하는 부 화소 영역에서의 전압에 대한 투과율 그래프는 우측으로 이동한 것을 볼 수 있다. 또한, 임의의 데이터 전압을 인가하였을 때, 제2 화소 전극(190b)이 위치하는 부 화소 영역에서는 제1 화소 전극(190a)이 위치하는 부 화소 영역과 비교하여 투과율이 높게 측정되어, 제2 화소 전극(190b)에는 제1 화소 전극(190a)에 인가된 데이터 전압보다 낮은 전압이 전달되는 것을 알 수 있다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 다른 실험예에 따른 액정 표시 장치에서 8 계조 전압에 대하여 시야각에 따른 투과율을 나타낸 그래프로서, 도 9는 화소 전극을 분할하지 않은 일반적인 비틀린 네마틱 방식의 액정 표시 장치를 이용하여 8 계조에 대한 시야각에 따른 투과율을 나타낸 것이고, 도 10은 도 8에서와 같이 본 발명의 실험예를 통하여 제작한 액정 표시 장치를 이용하여 8 계조에 대한 시야각에 따른 투과율을 나타낸 것이다. 음의 부호(-)는 하측의 시야각이며, 양의 부호(생략)는 상측의 시야각을 나타낸다.

도 9에서 보는 바와 같이 일반적인 액정 표시 장치에서는 -60 내지 -80° 범위에서 하측의 시야각에서 계조 반전이 심하게 발생하는데, 도 10에서 보는 바와 같이 본 발명의 실시예에와 같이 화소 전극을 분할하여 서로 다른 인가되도록 제작한 액정 표시 장치에서는 하측의 시야각에서 계조 반전이 거의 발생하지 않는 것으로 나타났다.

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. 특히, 화소 전극과 공통 전극에 형성하는 절개부의 배치는 여러 다양한 변형이 있을 수 있다.

발명의 효과

이상과 같은 구성을 통하여 액정 표시 장치의 하측의 계조 반전을 최소화함으로써 측면 시인성을 향상시켜 시야각을 확장할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

절연 기판,

상기 절연 기판 위에 형성되어 있으며, 게이트 전극을 가지는 게이트선,

상기 게이트선을 덮는 게이트 절연막,

상기 게이트 절연막 상부에 형성되어 있는 반도체층,

상기 반도체층 상부에 형성되어 있는 소스 전극을 가지는 데이터선,

상기 반도체층 상부에 형성되어 있으며, 상기 게이트 전극을 중심으로 상기 소스 전극과 마주하는 드레인 전극,

상기 드레인 전극과 연결되어 있는 결합 전극,

상기 드레인 전극 및 결합 전극과 연결되어 있는 제1 화소 전극,

상기 결합 전극과 중첩하여 상기 제1 화소 전극에 용량성으로 결합되어 있는 제2 화소 전극

을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 2.

제1항에서,

상기 결합 전극은 상기 게이트선 또는 상기 드레인 전극과 동일한 층으로 이루어진 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 3.

제1항에서,

상기 결합 전극은 상기 드레인 전극으로부터 연장되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 4.

제1항에서,

상기 결합 전극과 중첩하는 유지 전극선을 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 5.

제1항에서,

상기 데이터선 및 상기 드레인 전극과 상기 제1 및 제2 화소 전극 사이에 형성되어 있는 보호막을 더 포함하고,

상기 결합 전극은 상기 보호막에 형성되어 있는 접촉구를 통하여 상기 제1 화소 전극과 연결되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 6.

제1항에서,

상기 반도체층은 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극과 중첩하는 부분을 제외한 나머지 부분은 상기 데이터선과 동일한 패턴을 가지는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 7.

제1항의 박막 트랜지스터 표시판,

상기 박막 트랜지스터 표시판과 마주하며, 상기 제1 및 제2 화소 전극과 마주하는 공통 전극을 가지는 대향 표시판,

상기 두 표시판 사이에 채워진 액정 물질층

을 포함하는 액정 표시 장치.

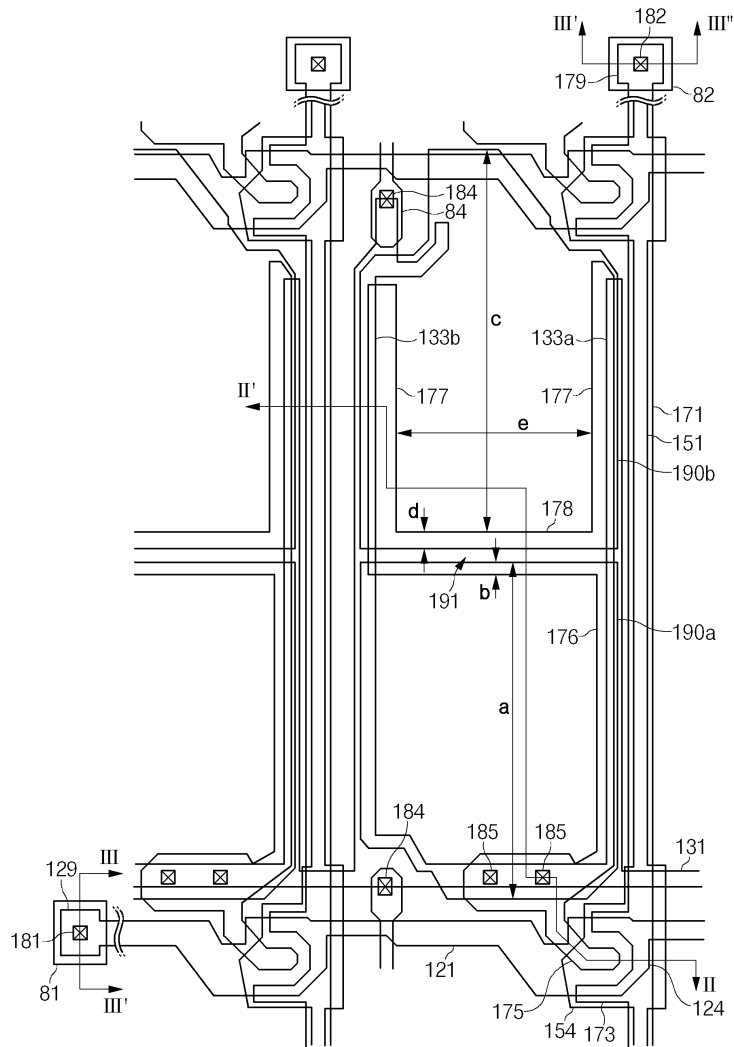
청구항 8.

제7항에서,

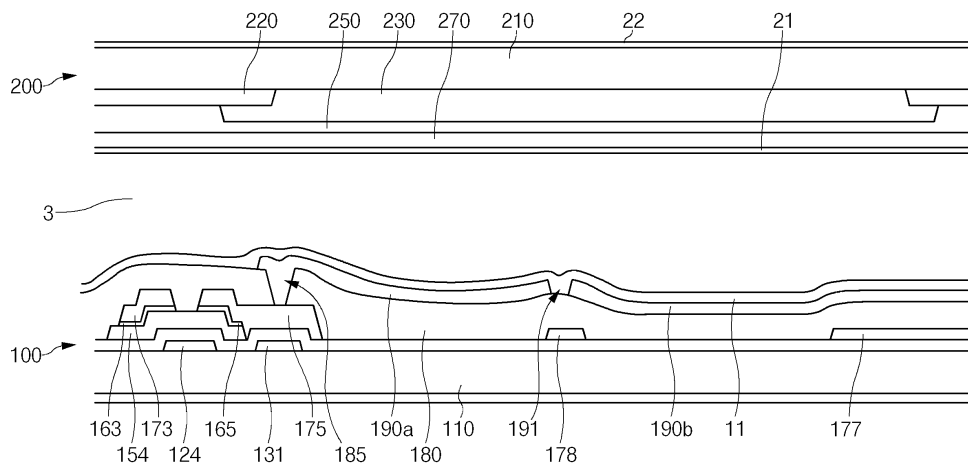
상기 액정 표시 장치는 비틀린 네마틱 방식인 액정 표시 장치.

도면

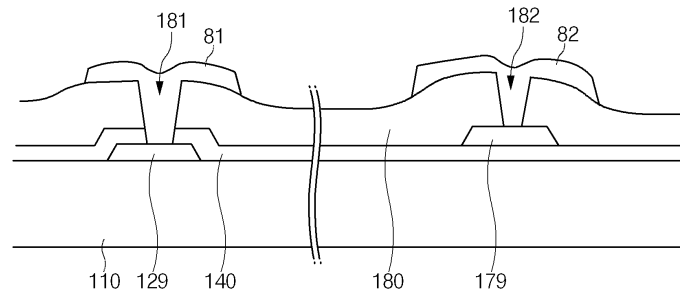
도면1



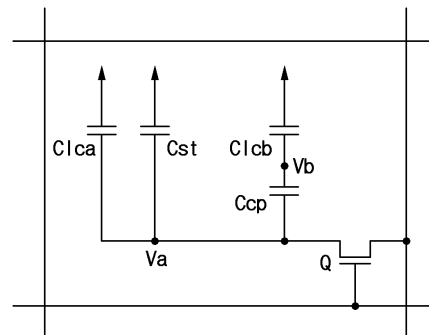
도면2



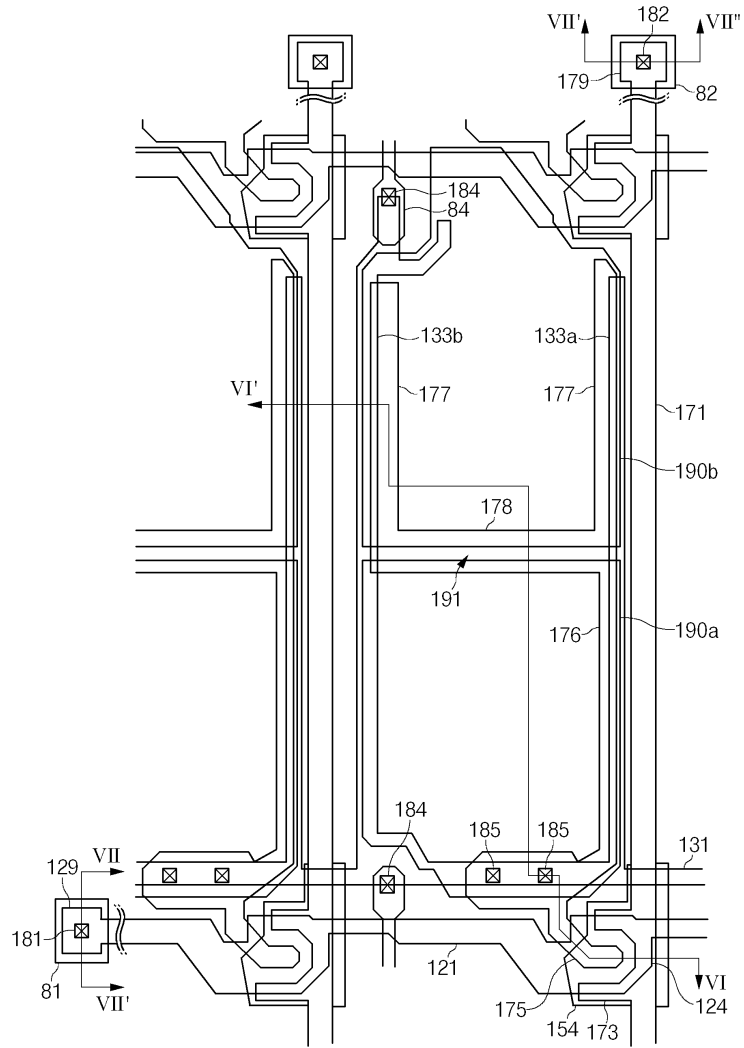
도면3



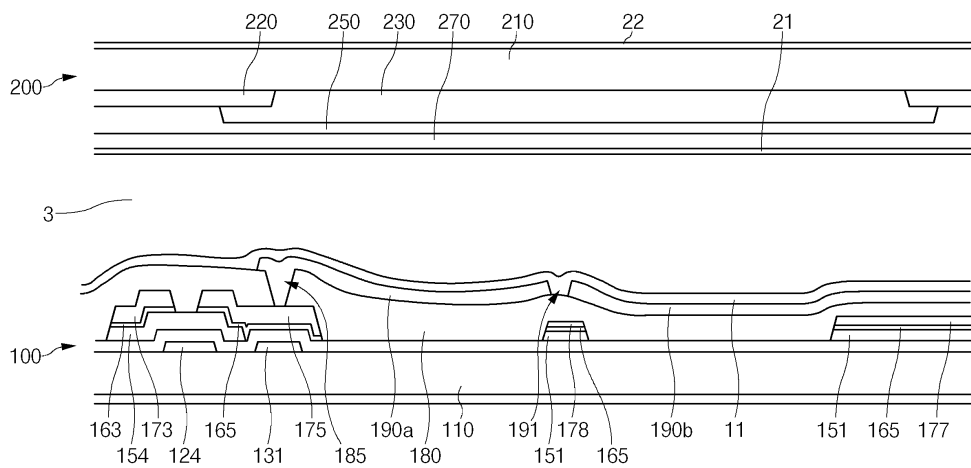
도면4



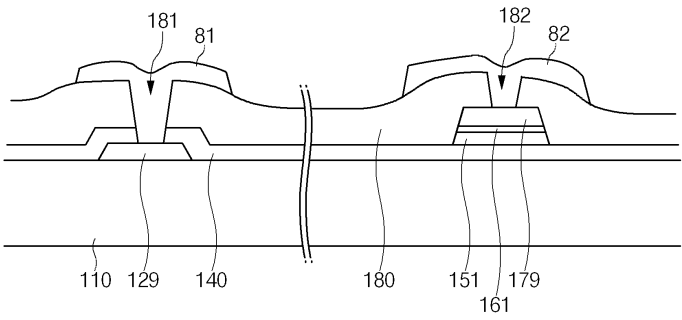
도면5



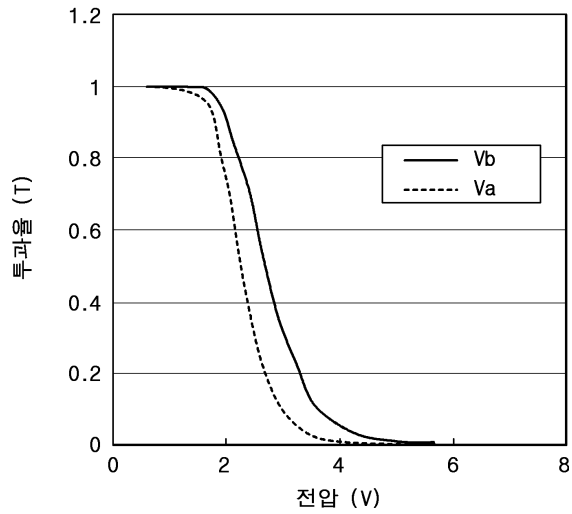
도면6



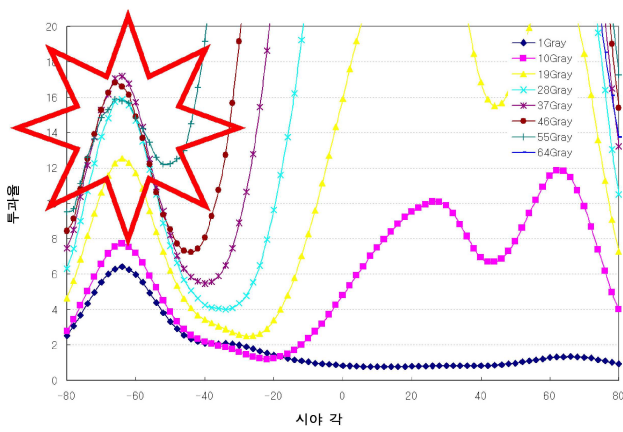
도면7



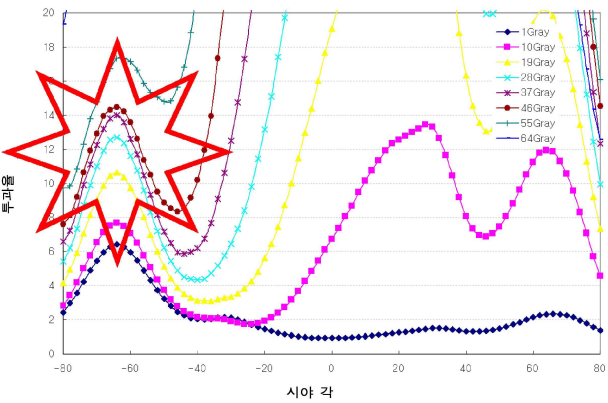
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示装置及其所用的显示面板		
公开(公告)号	KR1020050098631A	公开(公告)日	2005-10-12
申请号	KR1020040024071	申请日	2004-04-08
[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	HONG SUNGKYU 홍성규 KIM JOOHAN 김주한 LYU JAEJIN 유재진 HONG SUNGHWAN 홍성환 LEE WONJAE 이원재		
发明人	홍성규 김주한 유재진 홍성환 이원재		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/136 G02F1/1362 G09F9/30 H01L21/336 G02F1/1343 H01L29/786		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/136213 B24B15/04 B24B27/0023 B24B37/11		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于包括形成在绝缘基板上的栅极线的液晶显示器，数据线，第一像素电极，每个像素区域，栅极线，数据线中的栅电极和第一像素电极，源电极和漏电极是将通过连接到漏电极的连接电极组合的相应连接的薄膜晶体管，第一像素电极和第二像素电极准备用于第一像素电极和电容。数据线与栅极线绝缘并相交。关于每个像素区域，栅极线和数据线交叉和限定的第一像素电极形成。第一像素电极连接到漏电极，同时形成在像素区域处。以这种方式，可以获得具有宽视角的宽视角液晶显示器 % 液晶显示装置，用于使下侧最小化，并且可以获得下侧灰度反转。液晶显示器，甲虫Linne matic，恒定电极，连接电极，灰色反转。

