



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0123877
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월05일

(21) 출원번호 10-2005-0045511
(22) 출원일자 2005년05월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 손정호
서울 강남구 삼성2동 한솔아파트 102동 504호
엄운성
경기 용인시 상현동 쌍용아파트 216동 1702호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

기관 위에 형성되어 있는 색필터, 색필터 위에 형성되어 있는 덮개막, 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고 공통 전극 위에 형성되어 있는 차광 부재를 포함한다. 이와 같이, 공통 전극 바로 위에 차광 부재를 형성함에 따라 차광 부재와 화소 전극 사이의 간격이 줄어 차광 부재의 폭이 작아지고, 공통 전극의 표면 저항이 작아진다. 또한, 차광 부재 및 공통 전극은 하나의 마스크를 이용하여 형성되므로 제조 공정의 단순화와 원가를 절감할 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치의 개구율 및 신뢰성이 향상될 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 위에 형성되어 있는 색필터,

상기 색필터 위에 형성되어 있는 덮개막,

상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고

상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 차광 부재

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 차광 부재는 상기 공통 전극과 접촉하며 도전체를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 도전체는 크롬 및 산화크롬을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 공통 전극은 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 5.

기관,

상기 기관 위에 색필터를 형성하는 단계,

상기 색필터 위에 덮개막을 형성하는 단계,

상기 덮개막 위에 공통 전극을 형성하는 단계,

상기 공통 전극 위에 차광막을 적층하는 단계,

상기 차광막 위에 두께가 두꺼운 제1 부분과 얇은 제2 부분을 포함하는 감광막을 형성하는 단계,

상기 감광막을 마스크로 상기 차광막을 식각하는 단계,

상기 감광막을 마스크로 상기 공통 전극을 식각하여 상기 공통 전극에 절개부를 형성하는 단계,

상기 감광막의 제2 부분을 제거하는 단계, 그리고

상기 감광막의 제1 부분을 마스크로 삼아 상기 차광막을 식각하여 차광 부재를 형성하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6.

제5항에서,

상기 차광 부재는 상기 공통 전극과 접촉하며 도전체를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7.

제6항에서,

상기 도전체는 크롬 및 산화크롬을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 가장 널리 사용되는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장을 생성하는 전계 생성 전극을 가지고 있으며, 간극(間隙)을 두고 있는 두 표시판과 표시판 사이의 간극에 채워진 액정층을 포함한다. 이러한 액정 표시 장치에서는 두 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 형성함으로써 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 조절하여 영상을 표시한다.

이러한 액정 표시 장치는 전계 생성 전극과 이에 연결된 박막 트랜지스터를 포함하며 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소와 이에 신호를 전달하는 복수의 신호선을 포함한다. 신호선에는 주사 신호를 전달하는 게이트선과 데이터 신호를 전달하는 데이터선 등이 있으며, 각 화소는 전계 생성 전극과 박막 트랜지스터 외에도 색상을 표시하기 위한 색필터를 포함한다.

게이트선, 데이터선, 화소 전극 및 박막 트랜지스터는 두 표시판 중 한쪽에 배치되어 있으며 이 표시판을 통상 박막 트랜지스터 표시판이라 한다. 다른 표시판에는 공통 전극과 색필터 따위가 구비되어 있는 것이 일반적이며 이 표시판은 통상 공통 전극 표시판이라 한다.

액정 표시 장치는 또한 화소 전극 사이의 빛샘을 차단하는 차광 부재를 포함하며, 차광 부재는 통상 공통 전극 표시판에 위치한다. 이러한 차광 부재에는 다수의 개구부가 형성되어 있으며 두 표시판을 결합할 때에는 개구부와 화소 전극이 마주보도록 잘 정렬하여야 한다. 그렇지 않으면 빛샘으로 인하여 표시 장치에 세로줄 또는 가로줄이 생겨 화질이 저하된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

한편, 두 표시판의 정렬 오차를 고려하면 차광 부재의 너비가 어느 정도 이상 되어야 하므로, 개구부가 좁아지고 이에 따라 개구율이 줄어들 수 있다.

또한, 차광 부재는 별도의 마스크를 사용하여 만들어질 수 있다. 이에 따라 제조 공정이 복잡해질 수 있다.

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 제조 공정을 단순화하고 개구율을 높일 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법은 기관 위에 형성되어 있는 색필터, 상기 색필터 위에 형성되어 있는 덮개막, 상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고 상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 차광 부재를 포함한다.

상기 차광 부재는 상기 공통 전극과 접촉하며 도전체를 포함하고, 상기 도전체는 크롬 및 산화크롬을 포함할 수 있다.

상기 공통 전극은 절개부를 가질 수 있다.

기판, 상기 기판 위에 선택필터를 형성하는 단계, 상기 선택필터 위에 덮개막을 형성하는 단계, 상기 덮개막 위에 공통 전극을 형성하는 단계, 상기 공통 전극 위에 차광막을 적층하는 단계, 상기 차광막 위에 두께가 두꺼운 제1 부분과 얇은 제2 부분을 포함하는 감광막을 형성하는 단계, 상기 감광막을 마스크로 상기 차광막을 식각하는 단계, 상기 감광막을 마스크로 상기 공통 전극을 식각하여 상기 공통 전극에 절개부를 형성하는 단계, 상기 감광막의 제2 부분을 제거하는 단계, 그리고 상기 감광막의 제1 부분을 마스크로 삼아 상기 차광막을 식각하여 차광 부재를 형성하는 단계를 포함한다.

상기 차광 부재는 상기 공통 전극과 접촉하며 도전체를 포함하고, 상기 도전체는 크롬 및 산화크롬을 포함할 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. 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, 도 1 내지 도 4를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 도 1의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판에 대한 배치도이고, 도 3은 도 1의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판에 대한 배치도이고, 도 4는 도 1의 액정 표시 장치를 IV-IV'-IV''-IV'''선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 1 내지 도 4를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200) 및 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

먼저, 도 1, 도 2 및 도 4를 참고로 하여 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrodes lines)(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며, 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 구동 회로와의 접속을 위한 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗은 줄기선과 복수 별의 유지 전극(133a, 133b, 133c, 133d) 집합과 복수의 연결부(connection)(133e)를 포함한다. 유지 전극선(131) 각각은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 줄기선은 두 게이트선(121) 중 위쪽에 가깝다.

각각의 유지 전극 집합(133a-133d)은 세로 방향으로 뻗으며 서로 분리되어 있는 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)과 사선 방향으로 뻗으며 제1 유지 전극(133a)과 제2 유지 전극(133b)을 연결하는 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)을 포함한다.

제1 유지 전극(133a)은 줄기선에 연결되어 있는 고정단과 그 반대쪽에 위치하며 돌출부를 유지 전극은 자유단을 가지고 있다.

제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)은 각각 제1 유지 전극(133a)의 중앙 부근에서 시작하여 제2 유지 전극(133b)의 양단에 연결된다. 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)은 인접한 두 게이트선(121) 사이의 중앙선에 대하여 반전 대칭을 이룬다. 연결부(133e)는 인접한 유지 전극 집합(133a-133d)의 인접한 제1 유지 전극(133a)과 제2 유지 전극(133b)을 연결한다.

알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110)의 표면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80°인 것이 바람직하다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(154)를 포함한다. 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 부근에서 너비가 넓어져 이들을 폭넓게 덮고 있다.

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

반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 163, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 80°인 것이 바람직하다.

저항성 접촉 부재(161, 163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175) 및 복수의 고립 금속편(isolated metal piece)(178)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 또한 유지 전극선(131) 및 연결부(133e)와 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(173)과 다른 층 또는 외부 장치와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주 본다. 각 드레인 전극(175)은 면적이 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있다. 넓은 끝 부분은 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 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.

금속편(178)은 유지 전극(133a)의 끝 부분 부근의 게이트선(121) 위에 위치한다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 금속편(178)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄(합금) 상부막의 이중막 및 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄(합금) 중간막과 몰리브덴(합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 금속편(178)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 금속편(178) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 약 30°내지 80°정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

저항성 접촉 부재(161, 163, 165)는 그 아래의 반도체(151, 154)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 준다. 대부분의 곳에서는 선형 반도체(151)의 너비가 데이터선(171)의 너비보다 작지만, 앞서 설명하였듯이 게이트선(121)과 만나는 부분에서 너비가 넓어져 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다. 반도체(151, 154)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 금속편(178) 및 노출된 반도체(151) 부분의 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(151) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 드레인 전극(175)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181), 제1 유지 전극(133a) 고정단 부근의 유지 전극선(131) 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183a), 그리고 제1 유지 전극(133a) 자유단의 돌출부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183b)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82) 및 복수의 연결 다리(overpass)(83)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄 또는 은 합금의 반사성이 우수한 금속 중 적어도 하나로 만들어질 수 있다.

화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전극(271)과 함께 전기장을 생성함으로써 액정층(3)의 액정 분자(31)의 방향을 결정한다. 화소 전극(191)과 공통 전극(271)은 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

화소 전극(191)은 유지 전극(133a, 133b, 133c, 133d)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩하며, 화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(175)이 유지 전극선(131)과 중첩하여 이루는 축전기를 유지 축전기(storage capacitor)라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.

각 화소 전극(191)은 왼쪽 모퉁이가 모따기되어 있는(chamfered) 대략 사각형 모양이며, 모따기된 빗변은 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다.

화소 전극(191)에는 중앙 절개부(91), 하부 절개부(92a) 및 상부 절개부(92b)가 형성되어 있으며 화소 전극(191)은 이들 절개부(91, 92a, 92b)에 의하여 복수의 영역(partition)으로 분할된다. 절개부(91, 92a, 92b)는 화소 전극(191)을 이등분하는 가상의 가로 중심선에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.

하부 및 상부 절개부(92a, 92b)는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 왼쪽 변으로 비스듬하게 뺀어 있으며, 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)과 중첩한다. 하부 및 상부 절개부(92a, 92b)는 화소 전극(191)의 가로 중심선에 대하여 하반부와 상반부에 각각 위치하고 있다. 하부 및 상부 절개부(92a, 92b)는 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이루며 서로 수직하게 뺀어 있다.

중앙 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가로 중심선을 따라 뺀으며 오른쪽 변 쪽에 입구를 가지고 있다. 중앙 절개부(91)의 입구는 하부 절개부(92a)와 상부 절개부(92b)에 각각 거의 평행한 한 쌍의 빗변을 가지고 있다.

따라서, 화소 전극(191)의 하반부는 하부 절개부(92a)에 의하여 두 개의 영역(partition)으로 나누어지고, 상반부 또한 상부 절개부(92b)에 의하여 두 개의 영역으로 분할된다. 이때, 영역의 수효 또는 절개부의 수효는 화소 전극(191)의 크기, 화소 전극(191)의 가로변과 세로 변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.

접촉 보조 부재(81, 82)는 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 각각 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 데이터선(171) 및 게이트선(121)의 끝 부분(179, 129)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.

연결 다리(83)는 게이트선(121)을 가로지르며, 게이트선(121)을 사이에 두고 반대 쪽에 위치하는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 제1 유지 전극(133a) 자유단의 노출된 끝 부분과 유지 전극선(131)의 노출된 부분에 연결되어 있다. 연결 다리(83)는 금속편(178)과 중첩하며 금속편(178)과 전기적으로 연결될 수도 있다. 유지 전극(133a~133d)을 비롯한 유지 전극선(131)은 연결 다리(83) 및 금속편(178)과 함께 게이트선(121)이나 데이터선(171) 또는 박막 트랜지스터의 결함을 수리하는 데 사용할 수 있다. 게이트선(121)을 수리할 때에는 게이트선(121)과 연결 다리(83)의 교차점을 레이저 조사하여 게이트선(121)과 연결 다리(83)를 연결함으로써 게이트선(121)과 유지 전극선(131)을 전기적으로 연결한다. 이 때 금속편(178)은 게이트선(121)과 연결 다리(83)의 전기적 연결을 강화한다.

다음, 도 1, 도 3 및 도 4를 참고로 하여, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에는 서로 분리되어 있는 복수의 색필터(color filter)(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 화소 전극(191)을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 이러한 색필터(230)는 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있으며, 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등의 삼원색을 들 수 있다. 이웃하는 색필터(230)의 가장자리는 중첩될 수 있다.

색필터(230) 위에는 색필터(230)를 덮어 노출되는 것을 방지하는 표면이 평탄한 덮개막(over coating)(250)이 형성되어 있고, 덮개막(250) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전체 따위로 만들어지며 복수의 절개부(71, 72a, 72b) 집합을 가지는 공통 전극(271)이 형성되어 있다.

하나의 절개부(71, 72a, 72b) 집합은 하나의 화소 전극(191)과 마주 보며 중앙 절개부(71), 하부 절개부(72a) 및 상부 절개부(72b)를 포함한다. 절개부(71, 72a, 72b) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(91, 92a, 92b) 사이 또는 절개부(91, 92a, 92b)와 화소 전극(191)의 모따기된 빗변 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 절개부(71, 72a, 72b)는 화소 전극(191)의 하부 절개부(92a) 또는 상부 절개부(92b)와 평행하게 뻗은 적어도 하나의 사선부를 포함한다.

하부 및 상부 절개부(72a, 72b)는 각각은 사선부와 가로부 및 세로부를 포함한다. 사선부는 대략 화소 전극(191)의 위쪽 또는 아래쪽 변에서 왼쪽 변으로 화소 전극(191)의 하부 또는 상부 절개부(92a, 92b)와 거의 나란하게 뻗는다. 가로부 및 세로부는 사선부의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 변을 따라 중첩하면서 뻗으며 사선부와 둔각을 이룬다.

중앙 절개부(71)는 중앙 가로부, 한 쌍의 사선부 및 한 쌍의 중단 세로부를 포함한다. 중앙 가로부는 대략 화소 전극(191)의 왼쪽 변에서부터 화소 전극(191)의 가로 중심선을 따라 오른쪽으로 뻗으며, 한 쌍의 사선부는 중앙 가로부의 끝에서 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 향하여 각각 하부 및 상부 절개부(72a, 72b)와 거의 나란하게 뻗는다. 중단 세로부는 사선부의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 따라 중첩하면서 뻗으며 사선부와 둔각을 이룬다. 절개부(71, 72a, 72b)의 수효 및 방향 또한 설계 요소에 따라 달라질 수 있다.

그리고 공통 전극(271) 위에는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(opening)(225)를 갖는 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 여기서, 차광 부재(220)는 하부막(220p)과 그 위에 상부막(220q)을 포함한다. 하부막(220p)은 외부로부터 들어오는 빛의 반사를 방지할 수 있는 산화크롬(Crox) 등으로 만들어지고, 상부막(220q)은 크롬(Cr) 따위의 금속으로 만들어진다. 이러한 차광 부재(220)는 절개부(71, 72a, 72b)와 중첩하여 절개부(71, 72a, 72b) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다.

이와 같이, 차광 부재(220)를 공통 전극(271) 위에 형성함에 따라 차광 부재(220)와 화소 전극(191)이 마주보는 거리가 줄어든다. 이로 인해, 차광 부재(220)의 폭을 줄일 수 있어 개구율 및 투과율이 향상될 수 있다.

또한, 공통 전극(271)에 비해 저항이 작은 차광 부재(220)가 공통 전극(271)과 접촉하고 있어 공통 전극(271)의 표면 저항 값이 낮아지는 것과 같은 효과가 생긴다. 이로 인해, 액정 표시 장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.

도 4에서 차광 부재(220)에 대하여 하부막은 영문자 p를, 상부막은 영문자 q를 도면 부호에 덧붙여 표기하였다.

이상 설명한 두 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(11, 21)이 도포되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다. 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(12, 22)가 구비되어 있는데, 두 편광자(12, 22)의 투과축은 직교하며 이중 한 투과축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자(12, 22) 중 하나가 생략될 수 있다.

액정 표시 장치는 편광자(12, 22), 표시판(100, 200) 및 액정층(3)에 빛을 공급하는 조명부(backlight unit)(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.

액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 따라서 입사광은 직교 편광자(12, 22)를 통과하지 못하고 차단된다.

공통 전극(271)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수직인 전기장(전계)이 생성된다. 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다. 앞으로는 화소 전극(191)과 공통 전극(271)을 통틀어 전기장 생성 전극이라 한다.

한편, 전기장 생성 전극(191, 271)의 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)와 이들과 평행한 화소 전극(191)의 빗변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)의 빗변과 화소 전극(191)의 빗변에 수직이다.

하나의 절개부 집합(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)은 화소 전극(191)을 각각 두 개의 경사진 주 변을 가지는 복수의 부영역(sub-area)으로 나누며, 각 부영역의 액정 분자들의 경사 방향은 전기장의 수평 성분에 의하여 결정되는 방향으로 결정되는데 기울어지는 방향은 대략 네 방향이다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.

적어도 하나의 절개부는 돌기(protrusion)(도시하지 않음)나 함몰부(depression)(도시하지 않음)로 대체할 수 있다. 돌기는 유기물 또는 무기물로 만들어질 수 있고 전기장 생성 전극(191, 271)의 위 또는 아래에 배치될 수 있다.

절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)의 모양 및 배치는 변형될 수 있다.

그러면, 이러한 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법에 대하여 도 5 내지 도 9을 참고로 하여 상세히 설명한다.

도 5 내지 도 9는 도 4의 공통 전극 표시판의 제조 방법을 차례로 도시한 단면도이다.

우선, 도 5에 도시한 바와 같이, 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 상부 기관(210) 위에 색필터(230)를 형성하고, 색필터(230) 위에 덮개막(250)을 형성하고, 그 위에 공통 전극(271)을 형성한다. 이어, 공통 전극(271) 위에 차광막(223)을 적층한다.

차광막(223)은 하부 차광막(223p) 및 상부 차광막(223q)을 포함하고, 하부 차광막(223p) 및 상부 차광막(223q)은 각각 산화크롬 및 크롬으로 만들어질 수 있다.

그 다음, 도 6에 도시한 바와 같이, 차광막(223) 위에 감광막(40)을 도포하고 그 위에 광 마스크(60)를 정렬한다.

광 마스크(60)는 투명한 기관(61)과 그 위의 불투명한 광차단층(62)을 포함하며, 투광 영역(TA), 차광 영역(BA) 및 반투과 영역(SA)으로 나뉘어진다. 광 차단층(62)은 투광 영역(TA)에는 전혀 없고 차광 영역(BA)과 반투과 영역(SA)에만 존재한다. 광 차단층(62)은 차광 영역(BA)에서는 그 너비가 소정 값 이상이고, 반투과 영역(BA)에서는 너비 또는 간격이 소정 값 이하인 슬릿을 이루는 복수의 부분을 포함한다.

이러한 광 마스크(60)를 통하여 감광막(40)에 빛을 조사한 후 현상하면, 일정 강도 이상 빛에 노출된 감광막(40) 부분이 없어지는데, 도 7에 도시한 바와 같이, 투광 영역(TA)과 마주보는 부분은 모두 없어지고, 반투과 영역(SA)과 마주보는 부분(44)은 윗 부분이 없어져 두께가 줄며, 차광 영역(BA)과 마주보는 부분(42)은 그대로 남는다. 도면에서 빗금친 부분은 현상 후 없어지는 감광막(40) 부분을 나타낸다.

그런 다음, 감광막(42, 44)을 마스크로 삼아 노출되어 있는 차광막(223)을 식각한다. 이어 공통 전극(271)을 식각하여 공통 전극(271)에 복수의 절개부(71)를 만든다.

다음, 도 8에 도시한 바와 같이, 애싱(ashing) 공정 등을 통하여 얇은 감광막 부분(44)을 제거한다. 이때, 두꺼운 감광막 부분(42)의 두께가 줄어든다.

도 5 내지 도 8에서 차광막(223)에 대하여 하부막은 영문자 p를, 상부막은 영문자 q를 도면 부호에 덧붙여 표기하였다.

그런 다음, 도 9에 도시한 바와 같이, 감광막(42)을 마스크로 삼아 차광막(223)을 식각하여 차광 부재(220)를 형성하고, 차광 부재(220) 및 공통 전극(271) 위에 배향막(21)을 도포한다

도 9에서 차광 부재(220)에 대하여 하부막은 영문자 p를, 상부막은 영문자 q를 도면 부호에 덧붙여 표기하였다.

이와 같이, 하나의 마스크를 이용하여 차광 부재 및 공통 전극을 형성함으로써 제조 공정의 단순화와 원가를 절감할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판을 제조할 때 하나의 마스크를 이용하여 차광 부재 및 공통 전극을 형성함으로써 제조 공정의 단순화와 원가를 절감할 수 있다.

또한, 공통 전극 바로 위에 차광 부재를 형성함에 따라 차광 부재와 화소 전극 사이의 간격이 줄어 차광 부재의 폭이 작아지고, 공통 전극의 표면 저항이 작아진다. 이에 따라, 액정 표시 장치의 개구율 및 신뢰성이 향상될 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.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 2는 도 1의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판에 대한 배치도이다.

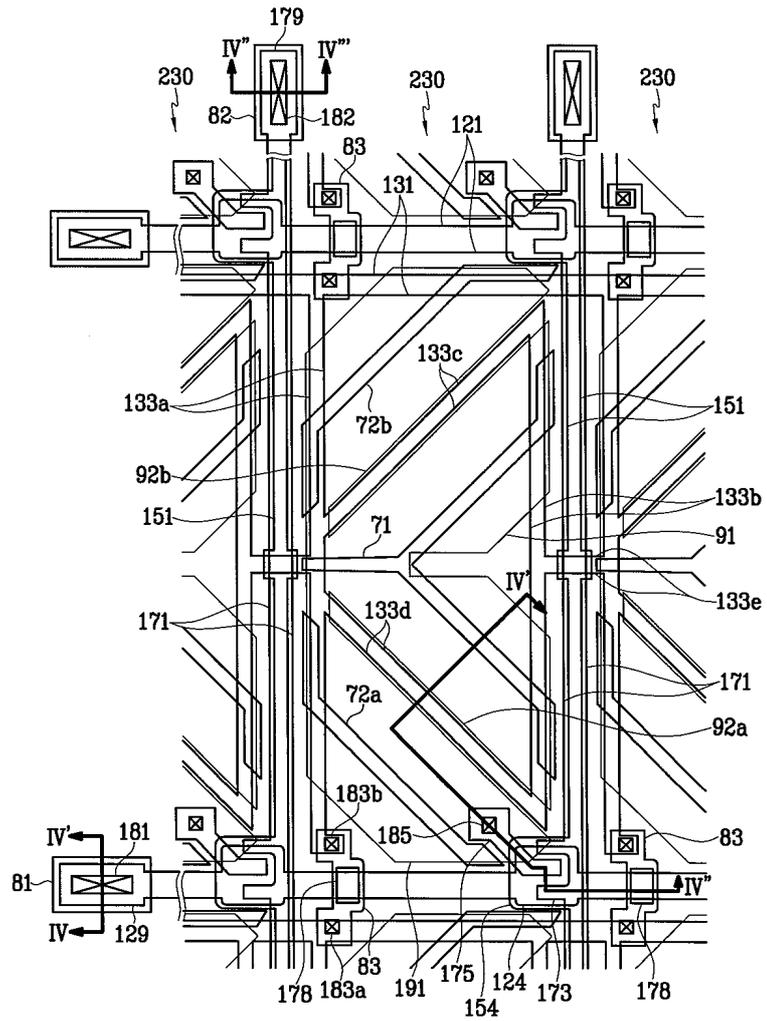
도 3은 도 1의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판에 대한 배치도이다.

도 4는 도 1의 액정 표시 장치를 IV-IV'-IV''-IV'''선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

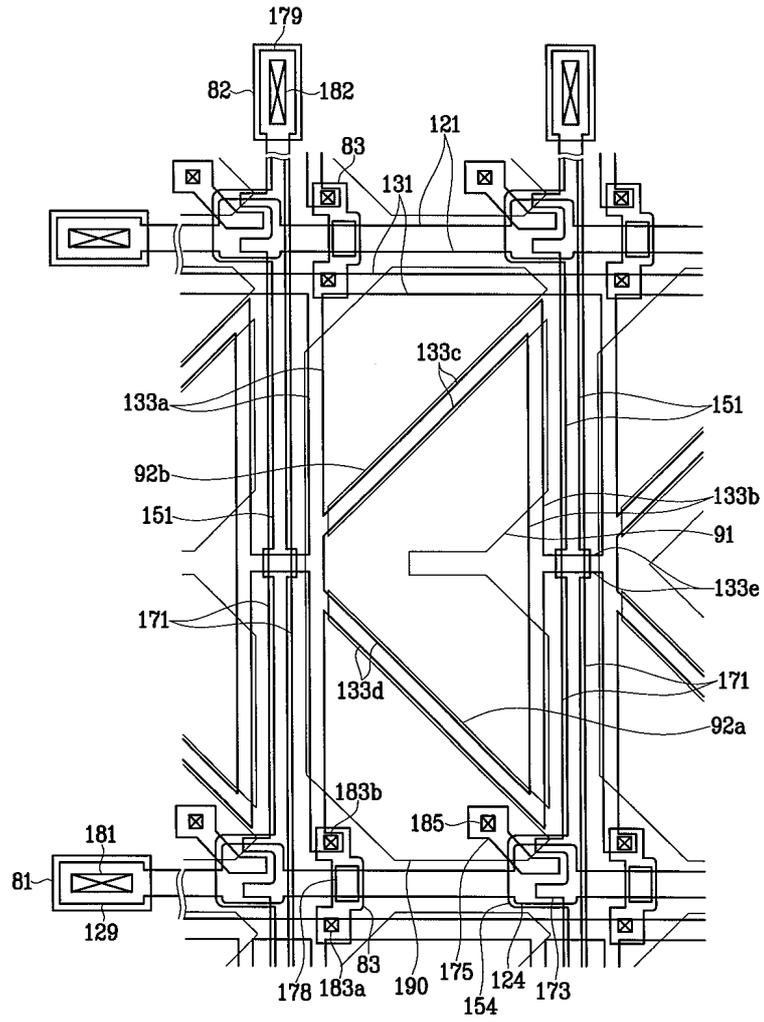
도 5 내지 도 9는 도 4의 공통 전극 표시판의 제조 방법을 차례로 보여주는 단면도이다.

도면

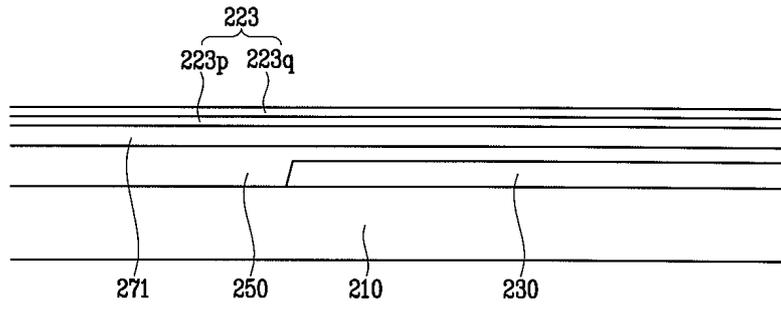
도면1



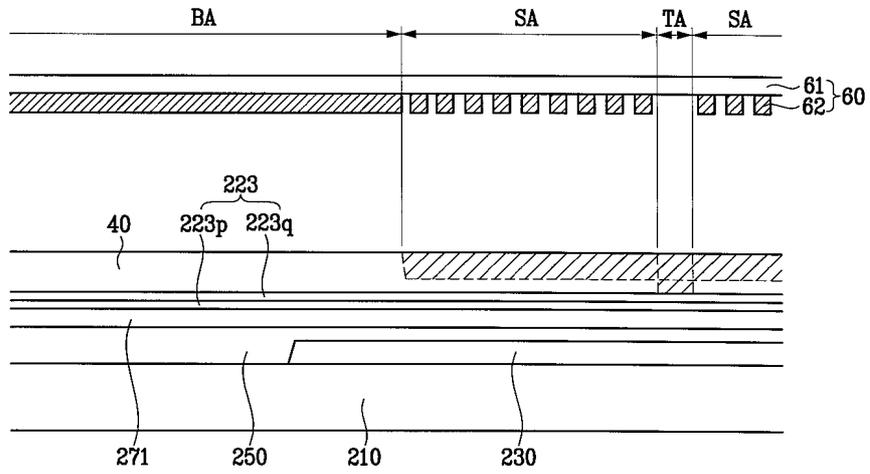
도면2



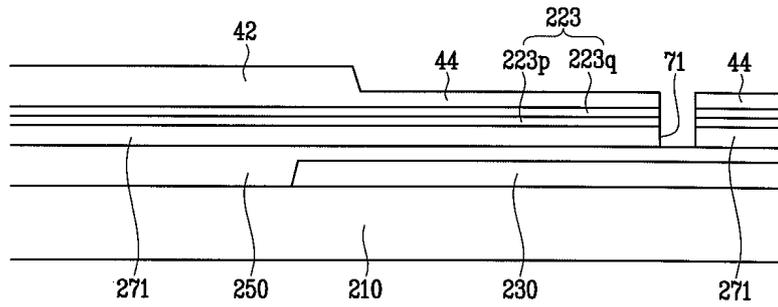
도면5



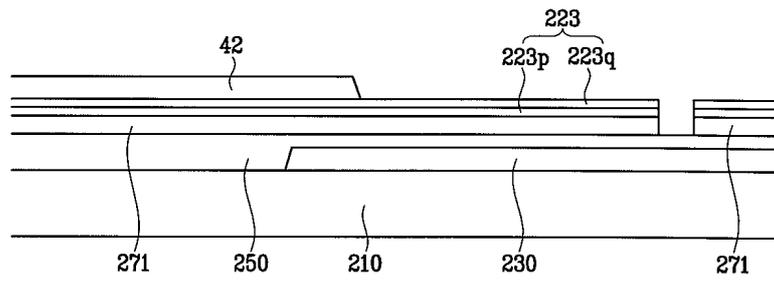
도면6



도면7



도면8



도면9

