



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0057496
G02F 1/136 (2006.01) (43) 공개일자 2007년06월07일

(21) 출원번호 10-2005-0117019
(22) 출원일자 2005년12월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 장경준
충청남도 아산시 탕정면 명암리 삼성크리스탈타운 청옥동 1006호
한혜리
경기도 수원시 팔달구 매탄4동 매탄성일아파트 205동 202호
이중혁
서울특별시 영등포구 당산동2가 현대아파트 102동 1802호

(74) 대리인 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 게이트선 및 데이터선, 상기 상기 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극, 상기 기관 위에 부착되어 있으며, 입력단을 가지는 복수의 게이트 스테이지를 포함하는 게이트 구동부, 상기 게이트 구동부의 스테이지에 게이트 온/오프 전압을 공급하는 게이트 온/오프 신호선, 그리고 상기 입력단과 상기 온/오프 신호선을 전기적으로 연결하는 연결부를 포함하며, 상기 화소 전극과 상기 연결부는 동일한 층으로 함께 형성되는데, 상기 화소 전극과 상기 연결부의 두께는 입사하는 빛의 파장 및 굴절률에 의하여 결정되고, 상기 화소 전극과 상기 연결부의 두께는 1200Å일 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 게이트선 및 데이터선,

상기 상기 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터,
 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극,
 상기 기판 위에 부착되어 있으며, 입력단을 가지는 복수의 게이트 스테이지를 포함하는 게이트 구동부,
 상기 게이트 구동부의 스테이지에 게이트 온/오프 전압을 공급하는 게이트 온/오프 신호선,
 그리고 상기 입력단과 상기 온/오프 신호선을 전기적으로 연결하는 연결부를 포함하며,
 상기 화소 전극과 상기 연결부는 동일한 층으로 함께 형성되는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,
 상기 화소 전극과 상기 연결부의 두께는 입사하는 빛의 파장 및 굴절률에 의하여 결정되는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,
 상기 화소 전극과 상기 연결부의 두께는 1100Å 내지 1300Å인 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,
 상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트 절연막, 그리고
 상기 기판 위에 형성되어 있는 보호막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,
 상기 게이트 절연막, 상기 보호막, 그리고 상기 화소 전극의 두께의 합을 d , 가시 광선 영역의 소정 빛의 파장을 λ , 상기 게이트 절연막, 상기 보호막, 그리고 상기 화소 전극의 상기 소정 빛에 대한 굴절률을 n 이라 할 때, $4nd=2m\lambda$ 를 실질적으로 만족하는 액정 표시 장치. ($m = 1, 2, 3, \dots$)

청구항 6.

제1항에서,
 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판, 그리고
 상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 복수의 색필터를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6항에서,

상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 차광 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,

상기 색필터 및 상기 차광 부재 위에 형성되어 있는 덮개막, 그리고

상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극과 편광판이 구비된 한 쌍의 표시판 사이에 위치한 액정층을 포함한다. 전기장 생성 전극은 액정층에 전기장을 생성하고 이러한 전기장의 세기가 변화함에 따라 액정 분자들의 배열이 변화한다. 예를 들면, 전기장이 인가된 상태에서 액정층의 액정 분자들은 그 배열을 변화시켜 액정층을 지나는 빛의 편광을 변화시킨다. 편광판은 편광된 빛을 적절하게 차단 또는 투과시켜 밝고 어두운 영역을 만들어냄으로써 원하는 영상을 표시한다.

이러한 액정 표시 장치는 스위칭 소자를 포함하는 화소와 표시 신호선이 구비된 표시판, 그리고 표시 신호선 중 게이트선에 게이트 신호를 내보내어 화소의 스위칭 소자를 턴온/턴오프하는 복수의 스테이지를 가지는 게이트 구동부를 포함한다.

게이트 구동부의 스테이지에는 게이트 온/오프 전압, 클록 신호 등이 입력되어 이들 신호는 각 스테이지 한쪽 편에 연결되어 있는 신호선으로 공급된다. 그런데 이러한 게이트 온/오프 전압을 게이트 구동부의 스테이지에 공급하기 위해서는 온/오프 신호선과 게이트 구동부의 각 스테이지를 연결하는 연결부가 필요하다.

일반적으로 게이트 구동부가 액정 표시판 조립체에 부착되어 있는 경우, 이러한 연결부는 화소에 전압을 인가하는 화소 전극을 형성할 때 화소 전극과 함께 동일한 층으로 만들어진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 액정 표시 장치가 일반적으로 사용되는 고온 또는 다습의 환경에서, 화소 전극의 성분과 동일한 물질로 이루어진 연결부에 게이트 온/오프 전압 등의 고전압이 인가되는 경우, 연결부는 쉽게 부식될 수 있을 뿐만 아니라 부식에 따라 단선될 수도 있다.

이러한 부식에 의한 단선을 방지하기 위하여 연결부를 이루는 층의 두께를 두껍게 형성할 수 있지만, 이러한 경우 액정 표시 장치의 화소 부분에 형성되어 있는 화소 전극 층의 두께도 함께 두꺼워지게 된다. 그러나 액정 표시 장치의 화소 부분의 화소 전극 층이 두꺼워지면 액정 표시 장치의 빛의 투과율이 감소하게 된다.

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치의 화소 영역에서의 빛의 투과율을 감소시키지 않으면서 게이트 구동부의 스테이지와 게이트 온/오프 신호선을 연결하는 연결부의 부식에 의한 단선을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선 및 데이터선, 상기 상기 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극, 상기 기판 위에 부착되어 있으며, 입력단을 가지는 복수의 게이트 스테이지를 포함하는 게이트 구동부, 상기 게이트 구동부의 스테이지에 게이트 온/오프 전압을 공급하는 게이트 온/오프 신호선, 그리고 상기 입력단과 상기 온/오프 신호선을 전기적으로 연결하는 연결부를 포함하며, 상기 화소 전극과 상기 연결부는 동일한 층으로 함께 형성된다.

상기 화소 전극과 상기 연결부의 두께는 입사하는 빛의 파장 및 굴절률에 의하여 결정될 수 있다.

상기 화소 전극과 상기 연결부의 두께는 1100Å 내지 1300Å일 수 있다.

상기 액정 표시 장치는 상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트 절연막, 그리고 상기 기판 위에 형성되어 있는 보호막을 더 포함할 수 있다.

상기 게이트 절연막, 상기 보호막, 그리고 상기 화소 전극의 두께의 합을 d , 광선 영역의 소정 빛의 파장을 λ , 상기 게이트 절연막, 상기 보호막, 그리고 상기 화소 전극의 상기 소정 빛에 대한 굴절률을 n 이라 할 때, $4nd=2m\lambda$ ($m=1,2,3,\dots$)를 실질적으로 만족할 수 있다.

상기 액정 표시 장치는 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판, 그리고 상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 복수의 색필터를 더 포함할 수 있다.

상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 차광 부재를 더 포함할 수 있다.

상기 액정 표시 장치는 상기 색필터 및 상기 차광 부재 위에 형성되어 있는 덮개막, 그리고 상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극을 더 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.

도 1 내지 도 3을 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 3은 도 1의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주 보는 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 공통 전극 표시판(200)과 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3), 그리고 게이트 구동 회로부(400)를 포함한다.

액정 표시판 조립체의 한쪽에는 게이트 구동 회로부(400)의 입력단에 게이트 온/오프 신호를 입력하는 게이트 온/오프 신호선(Von/Voff)이 배치되어 있다.

그러면, 도 1 내지 도 3을 참고로 하여 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 상세하게 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있으며, 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로부(400)가 부착되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 선(121)은 연장되어 기판(110) 위에 직접 장착되어 있는 게이트 구동 회로부(400)와 직접 연결되어 있다.

게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로부(400)는 기판(110) 위에 직접 장착되어 있지만, 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다.

유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗은 줄기선과 이로부터 갈라진 복수 쌍의 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)을 포함한다. 유지 전극선(131) 각각은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 줄기선은 두 게이트선(121) 중 아래쪽에 가깝다. 유지 전극(133a, 133b) 각각은 줄기선과 연결된 고정단과 그 반대쪽의 자유단을 가지고 있다. 제1 유지 전극(133a)의 고정단은 면적이 넓으며, 그 자유단은 직선 부분과 굽은 부분의 두 갈래로 갈라진다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 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) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80°인 것이 바람직하다.

액정 표시판 조립체의 한쪽에는 게이트 온/오프 신호를 생성하여 게이트 구동 회로부(400)의 각 스테이지에 공급하는 게이트 온 신호선(Von)과 게이트 오프 신호선(Voff)이 배치되어 있다. 게이트 온/오프 신호선(Von/Voff)에서 출력되는 게이트 온/오프 전압을 게이트 구동부의 각 스테이지에 공급하기 위하여 게이트 온/오프 신호선(Von/Voff)과 각 게이트 구동부 스테이지의 입력단을 각각 연결하는 연결부(401, 402)가 형성되어 있다. 이러한 연결부(401, 402)는 뒤에서 설명할 화소 전극(191)과 동일한 물질로 함께 형성된다.

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(polysilicon) 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(projection)(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, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)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)과 교차하며 인접한 유지 전극(133a, 133b) 집합 사이를 달린다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 넓은 끝 부분은 유지 전극선(131)과 중첩하며, 막대형 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.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)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 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 몰리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

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

저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 아래의 반도체(151)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 대부분의 곳에서는 선형 반도체(151)가 데이터선(171)보다 좁지만, 앞서 설명하였듯이 게이트선(121)과 만나는 부분에서 너비가 넓어져 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다. 반도체(151)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 노출된 반도체(151) 부분 위에는 보호 막(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 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 연결 다리(overpass)(84) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는데, 게이트 온/오프 전압선(Von/Voff)과 게이트 구동부 스테이지의 입력단을 연결하는 연결부(401, 402)와 동일한 층으로 함께 형성된다. 그러나 이들은 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수도 있다.

화소 전극(191), 연결부(401, 402), 연결 다리(84), 그리고 접촉 보조 부재(82)는 약 1200Å의 두께로 형성되는 것이 바람직한데, 연결부(401, 402)의 부식을 방지하고 화소의 빛의 투과율을 감소시키지 않도록 하기 위해서이다.

화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 다른 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정

층(3)의 액정 분자(도시하지 않음)의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)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)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩한다. 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.

접촉 보조 부재(82)는 각각 접촉 구멍(182)을 통하여 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(82)는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다. 연결 다리(84)는 게이트선(121)을 가로지르며, 게이트선(121)을 사이에 두고 반대쪽에 위치하는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 유지 전극선(131)의 노출된 부분과 유지 전극(133b) 자유단의 노출된 끝 부분에 연결되어 있다. 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)은 연결 다리(84)와 함께 게이트선(121)이나 데이터선(171) 또는 박막 트랜지스터의 결함을 수리하는 데 사용할 수 있다.

다음, 색필터 표시판(200)에 대하여 도 2 및 도 3을 참고로 하여 설명한다.

투명한 유리 등으로 이루어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부를 가지고 있으며, 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다. 그러나 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수 있다.

기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.

색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 (유기) 절연물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.

덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어진 다.

표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 도포되어 있으며 이들은 수평 배향막 또는 수직 배향막일 수 있다. 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광판(polarizer)(12, 22)이 구비되어 있는데, 두 편광판(12, 22)의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광판(12, 22) 중 하나가 생략될 수 있다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층(3)의 지연을 보상하기 위한 위상 지연막(retardation film)(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 액정 표시 장치는 또한 편광자(12, 22), 위상 지연막, 표시판(100, 200) 및 액정층(3)에 빛을 공급하는 조명부(backlight unit)(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.

그러면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극(191) 및 연결부(401, 402)를 이루는 ITO 또는 IZO 층에 대하여 상세하게 설명한다.

앞서 설명한 바와 같이, 연결부(401, 402)는 화소 전극(191)과 동일한 성분인 투명한 ITO 또는 IZO로 이루어지고, 게이트 온/오프 신호선(Von/Voff)과 게이트 구동부의 각 스테이지의 입력단을 연결하여 온/오프 전압을 게이트 구동부에 공급한다.

이러한 연결부(401, 402)는 액정 표시판 조립체의 가장자리에 위치하므로, 액정 표시판 조립체가 고온, 고습인 환경에 놓이면 외부의 습기에 쉽게 영향을 받게 되어 ITO 또는 IZO로 이루어진 연결부(401, 402)는 쉽게 부식될 수 있다. 특히 이러한 연결부(401, 402)에는 게이트 온/오프 전압의 고전압이 직접 입력되므로 부식의 진행이 빨라질 수 있다. 그러므로 연결부(401, 402)의 두께가 얇으면 연결부(401, 402)의 부식에 의한 단선의 가능성이 커진다. 따라서 연결부(401, 402)의 두께는 두꺼울수록 연결부(401, 402)의 부식에 의한 단선을 방지할 수 있다.

한편, 화소 전극(191)은 액정 표시 장치의 조명부에서 입사하는 빛이 투과하는 개구부에 형성되어 있으므로, 화소 전극(191)의 두께가 두꺼울수록 빛의 투과율이 감소하게 된다.

따라서 연결부(401, 402)의 부식을 방지하면서도 액정 표시 장치의 빛의 투과율의 감소를 줄일 수 있는 ITO 또는 IZO의 두께 설정이 중요하다. 일반적인 액정 표시 장치에서 화소 전극(191)과 연결부(401, 402)의 두께는 빛의 투과율 향상을 위하여 약 400Å 정도로 형성되고 있는데, 이 경우 앞서 설명한 바와 같이 연결부(401, 402)의 부식에 따른 단선의 가능성이 높을 수 있다.

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 연결부(401, 402) 및 화소 전극(191)의 두께는 약 1200Å인 것이 바람직한데, 이는 액정 표시 장치의 투과율 감소를 줄이면서 연결부의 부식을 방지할 수 있는 두께이다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극(191) 및 연결부(401, 402)를 이루는 ITO 또는 IZO 층의 두께에 대하여 도 4를 참고로 하여 상세하게 설명한다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 일부에 입사한 빛의 투과 및 반사에 대한 단면도이다.

도 4에 도시한 바와 같이 본 발명의 액정 표시 장치의 화소부는 일반적으로 게이트 절연막(140) 및 보호막(180), 그리고 화소 전극(191)의 적층 구조(700)를 가진다.

앞서 설명한 바와 같이, 게이트 절연막(140) 및 보호막(180)은 질화 규소(SiNx) 등으로 이루어지고, 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등으로 이루어진다. 액정 표시 장치의 후광 장치에서 액정 표시 장치에 입사한 빛은 액정 표시 장치의 화소 영역에서 기관을 투과한 후 도 4에 도시한 바와 같이, 게이트 절연막(140), 보호막(180), 그리고 화소 전극(191)을 통과하게 된다.

이 때, 기관(110)을 투과하여 게이트 절연막(140), 보호막(180), 그리고 화소 전극(191)을 포함하는 적층 구조(700)에 입사하는 빛(a)은 일부 반사(r1) 되고 일부는 투과(t1) 한다. 기관(110)의 굴절률은 n_1 이라고 하고 적층 구조(700)의 굴절률은 n_2 이라고 하고, 화소 전극(191) 위에 놓일 수 있는 배향막 또는 액정층의 굴절률은 n_3 라고 하면, $n_1 \approx n_2 < n_3$ 인 관계를 만족할 수 있다.

따라서 기관(110)을 통과하여 적층 구조(700)에 입사하는 빛(a)은 굴절률이 큰 적층 구조(700) 층에서 일부 반사(r1) 하고 일부 투과(t1)하고, 투과한 빛은 위에 놓인 층을 만나 일부 반사하고 일부 투과(t2)한다. 이러한 과정은 적층 구조(700) 층에서 반복되는데, 이러한 투과광(t1, t2, ...)의 간섭에 의하여 빛의 투과율이 결정된다.

먼저, 투과광(t1, t2) 사이의 위상차는 다음의 식으로 표현된다.

$$\Delta\phi = n \times 2d \times 2\pi/\lambda$$

여기서, d는 적층 구조(700) 층의 두께이고, λ 는 입사하는 빛의 파장이다. 이러한 위상차가 입사하는 빛의 파장(λ)의 짝수 배이면 투과광(t1, t2)은 서로 보강 간섭이 되어 투과율은 최대가 되고, 입사하는 빛의 파장(λ)의 홀수배이면 투과광(t1, t2)은 서로 상쇄 간섭이 되어 투과율은 최소가 된다.

그러므로, $\Delta\phi = n \times 2d \times 2\pi/\lambda = 2m\pi$ ($m=1, 2, \dots$)을 만족하는 경우 적층 구조(700) 층을 투과한 빛의 투과율이 최대가 되는 것이다. 즉 $4nd$ 가 파장(λ)의 짝수배이어야 한다.

일반적으로 게이트 절연막(140)과 보호막(180)의 일반적인 두께는 각각 410nm 와 200nm일 수 있으므로, 적층 구조(700)의 두께(d)는 $d = (410 + 200 + \text{ITO의 두께}(dd))\text{nm}$ 이다. 이때 빛의 투과율을 크게 할 수 있는 위의 관계식($n \times 2d \times 2\pi/\lambda = 2m\pi$)을 만족하는 적층 구조(700) 층의 최소 두께를 구하기 위하여, $m=5$ 라고 가정할 수 있다.

또한, 빛의 파장은 휘도에 가장 큰 역할을 하는 파장인 $\lambda=550\text{nm}$ 을 기준으로 할 수 있고, 빛의 파장이 $\lambda=550\text{nm}$ 인 경우 질화 규소나 ITO 에서의 빛의 굴절률(n)은 약 1.88일 수 있다. λ 는 가시광선 영역에 속하는 임의의 빛의 파장일 수 있다.

이러한 값들을 위의 관계식($n \times 2d \times 2\pi/\lambda = 2m\pi$)에 대입하면, ITO의 두께(dd)는 $dd=121.38\text{nm}$ 가 된다. 따라서 ITO의 두께는 약 121nm일 수 있다.

이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극(191) 및 연결부(401, 402)를 이루는 ITO 또는 IZO의 두께는 1100Å 내지 1300Å인데, 이는 기존의 ITO 두께인 약 400Å 보다 약 3배 정도 두꺼운 것이다. 따라서 연결부(401, 402)의 부식에 따른 단선을 충분히 방지할 수 있을 뿐만 아니라, ITO 두께의 상승에 따른 액정 표시 장치의 개구부에서의 빛의 투과율 감소를 최소화할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 액정 표시 장치의 화소 영역에서의 빛의 투과율 감소를 최소화 하면서 게이트 구동부의 스테이지와 게이트 온/오프 신호선을 연결하는 연결부의 부식을 방지할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 권리 범위는 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 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 일부에 입사한 빛의 투과 및 반사에 대한 단면도이다.

<도면 부호의 설명>

12, 22...편광판 3...액정층

82...접촉 보조 부재 84...연결 다리

100...박막 트랜지스터 표시판 110...기판

121, 129...게이트선 124...게이트 전극

131...유지 전극선 133a, 133b...유지 전극

140...게이트 절연막 151, 154...반도체

161, 163, 165...저항성 접촉층

171, 179...데이터선 173...소스 전극

175...드레인 전극 180...보호막

182, 183a, 183b, 185...접촉 구멍 191...화소 전극

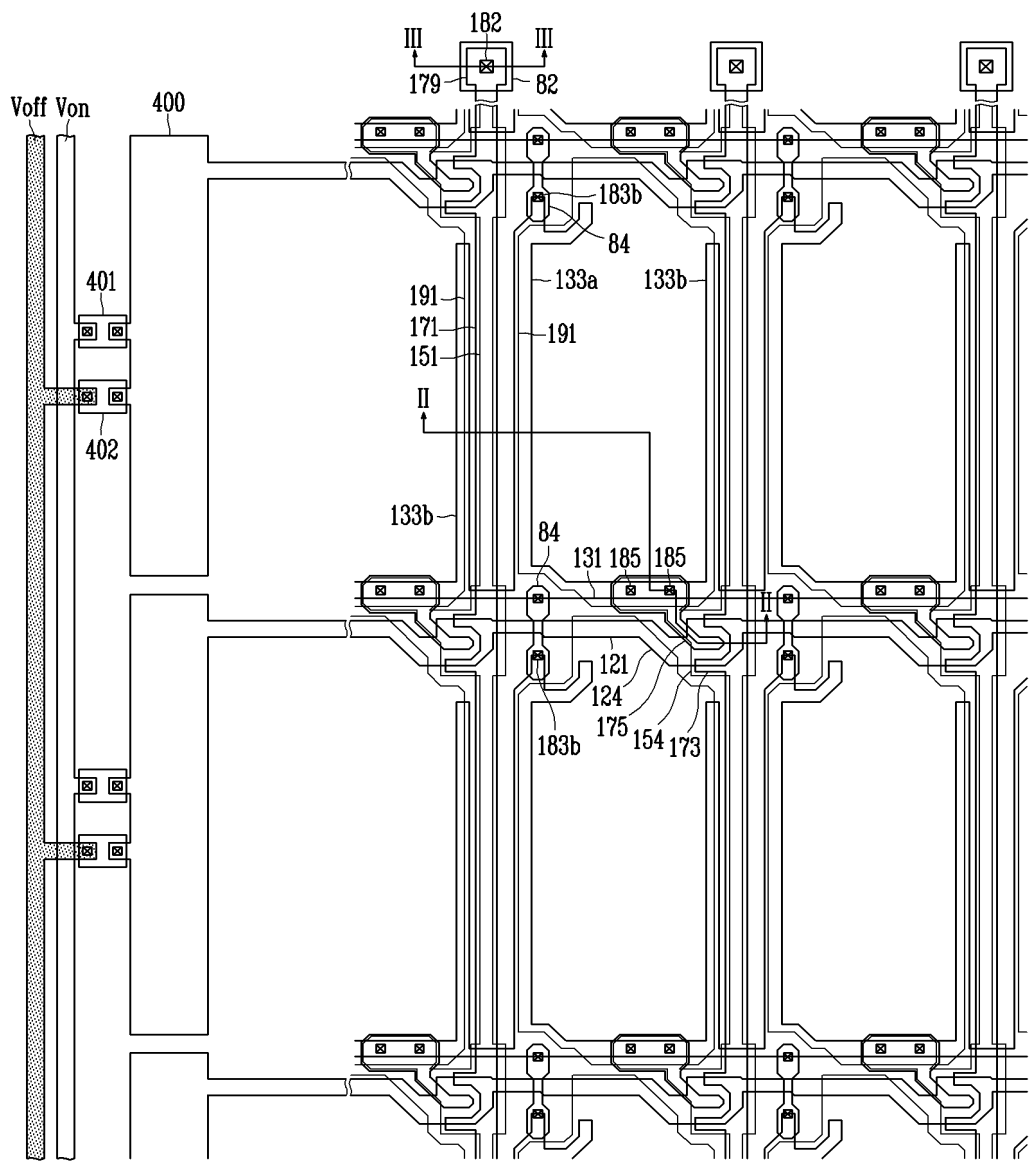
200...색필터 표시판 210...기판

220...차광 부재 230...색필터

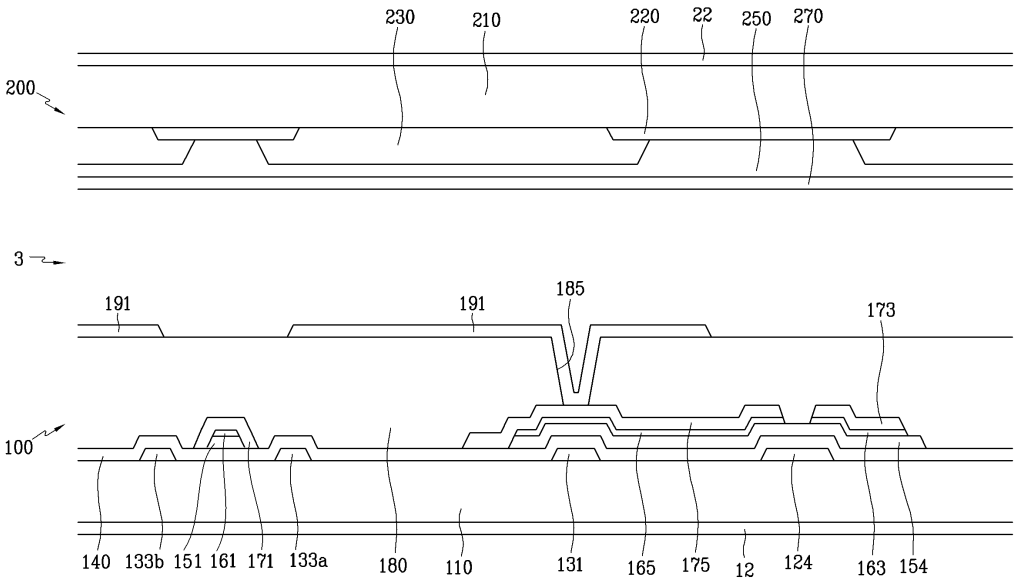
250...덮개막 270...공통 전극

도면

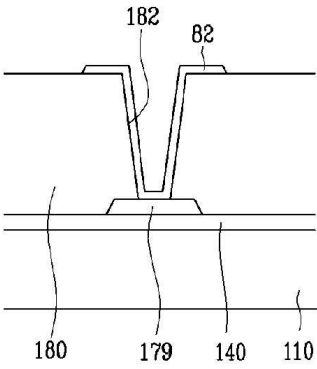
도면1



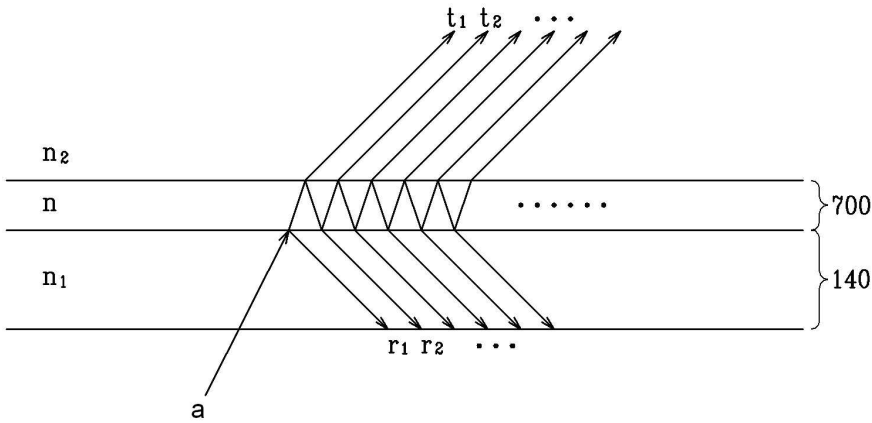
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070057496A	公开(公告)日	2007-06-07
申请号	KR1020050117019	申请日	2005-12-02
[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	JANG KYOUNG JUN 장경준 HAN HYE RHEE 한혜리 LEE JONG HYUK 이종혁		
发明人	장경준 한혜리 이종혁		
IPC分类号	G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/136209 G02F2001/136222 G02F2001/13629 G02F2201/121 G02F2201/123		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

像素电极和连接部分的厚度是1200Å，它由波长和光的折射率决定入射光，连接部分电连接栅极导通/截止信号线，用于向栅极提供栅极导通/截止电压驱动单元隐含，并且包括栅极驱动单元的级，输入端和开/关信号线;并且连接部分形成为包括根据本发明的液晶显示器的相同层的基板;栅极线和数据线形成在基板上;门线;输入端子粘接在薄膜晶体管上，与数据线连接，与薄膜晶体管电连接的像素电极和基板。像素电极和台，开/关信号线，连接部分，栅极驱动单元的折射率。

