



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0019878
(43) 공개일자 2007년02월15일

(21) 출원번호 10-2005-0073860
(22) 출원일자 2005년08월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 도희욱
경기도 수원시 팔당구 인계동 1007-5번지
엄운성
경기도 용인시 상현동 쌍용아파트 216동 1702호
창학선
경기도 용인시 풍덕천동 동부아파트 103동 203호
유승후
경기도 성남시 분당구 수내동 로얄팰리스 하우스빌 B동 1202호
신경주
경기도 용인시 기흥읍 보라리 289-12 삼성선비마을 102동 504호
김현욱
경기도 용인시 기흥읍 농서리 산 24번지

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 절개부를 가지는 제1 전기장 생성 전극, 그리고 제1 전기장 생성 전극과 마주하며 제2 절개부를 가지는 제2 전기장 생성 전극을 포함하고, 제1 절개부는 제2 절개부와 중첩한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 절개부를 가지는 제1 전기장 생성 전극, 그리고

상기 제1 전기장 생성 전극과 마주하며 제2 절개부를 가지는 제2 전기장 생성 전극을 포함하고,
상기 제1 절개부는 상기 제2 절개부와 중첩하는
액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제2 전기장 생성 전극은 상기 제2 절개부와 빗각을 이루며 상기 제2 전기장 생성 전극을 가로지르는 제3 절개부를 더 가지는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 제1 전기장 생성 전극은 상기 제3 절개부와 실질적으로 나란한 한 쌍의 변을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 제3 절개부는 꺾여 있는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 제2 절개부는 상기 제3 절개부의 꺾인 지점을 지나는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 전기장 생성 전극은 상기 제3 절개부와 실질적으로 나란한 제4 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항에서,

상기 제1 절개부와 상기 제2 절개부의 너비는 동일하거나 그 차이가 $6\mu\text{m}$ 이하인 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1항에서,

상기 제1 및 제2 절개부 각각은 길이 방향으로 연결된 제1 및 제2 부분을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제8항에서,

상기 제1 절개부의 제1 부분은 상기 제2 절개부의 제1 부분과 마주하고, 상기 제2 절개부의 제1 부분보다 크며, 상기 제1 절개부의 제2 부분은 상기 제2 절개부의 제2 부분과 마주하고 상기 제2 절개부의 제2 부분보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 10.

제9항에서,

상기 제1 및 제2 절개부의 제1 및 제2 부분은 각각 길이 방향으로 너비가 변하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제1항에서,

상기 제1 전기장 생성 전극과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 그리고

상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 게이트선 및 데이터선

을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제11항에서,

상기 게이트선은 상기 제1 및 제2 절개부와 실질적으로 평행한 액정 표시 장치.

청구항 13.

제1항에서,

상기 제1 전기장 생성 전극과 분리되어 있고, 상기 제1 전기장 생성 전극과 다른 전압을 가지며, 상기 제2 전기장 생성 전극과 마주하는 제3 전기장 생성 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제13항에서,

상기 제1 전기장 생성 전극과 상기 제3 전기장 생성 전극은 하나의 영상 신호로부터 얻어진 서로 다른 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제13항에서,

상기 제1 전기장 생성 전극과 상기 제3 전기장 생성 전극은 용량성 결합되어 있는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

액정 표시 장치 중에서도 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자를 그 장축이 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치는 대비비가 크고 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다.

수직 배향 방식 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로는 전기장 생성 전극에 절개부를 형성하는 방법이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 사선 절개부와 가로 절개부를 포함하는 액정 표시 장치의 경우에 사선 절개부에 의한 액정 배열과 가로 절개부에 의한 액정 분자의 배열 방향이 다르다. 특히, 화소 내에서 액정 배열의 대부분이 사선 절개부에 의해서 배열되는 경우에 가로 절개부와 대응하는 영역의 액정 분자가 사선 절개부에 의해 배열된 액정 분자에 영향을 주어 가로 절개부 주위 빛샘이 발생하여 투과율이 감소한다.

그래서 본 발명의 기술적 과제는 가로 절개부와 대응하는 영역에서의 빛샘을 최소화하여 투과율을 증가시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 절개부를 가지는 제1 전기장 생성 전극, 그리고 제1 전기장 생성 전극과 마주하며 제2 절개부를 가지는 제2 전기장 생성 전극을 포함하고, 제1 절개부는 제2 절개부와 중첩한다.

제2 전기장 생성 전극은 제2 절개부와 빗각을 이루며 제2 전기장 생성 전극을 가로지르는 제3 절개부를 더 가질 수 있다.

제1 전기장 생성 전극은 제3 절개부와 실질적으로 나란한 한 쌍의 변을 가질 수 있다.

제3 절개부는 꺾여 있을 수 있으며, 제2 절개부는 제3 절개부의 꺾인 지점을 지날 수 있다.

제1 전기장 생성 전극은 제3 절개부와 실질적으로 나란한 제4 절개부를 가질 수 있다.

제1 절개부와 제2 절개부의 너비는 동일하거나 그 차이가 6 μ m 이하일 수 있다.

제1 및 제2 절개부 각각은 길이 방향으로 연결된 제1 및 제2 부분을 포함할 수 있다.

제1 절개부의 제1 부분은 제2 절개부의 제1 부분과 마주하고, 제2 절개부의 제1 부분보다 크며, 제1 절개부의 제2 부분은 제2 절개부의 제2 부분과 마주하고 제2 절개부의 제2 부분보다 작을 수 있다.

제1 및 제2 절개부의 제1 및 제2 부분은 각각 길이 방향으로 너비가 변할 수 있다.

제1 전기장 생성 전극과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 그리고 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 게이트선 및 데이터선을 더 포함할 수 있다.

게이트선은 제1 및 제2 절개부와 실질적으로 평행할 수 있다.

제1 전기장 생성 전극과 분리되어 있고, 제1 전기장 생성 전극과 다른 전압을 가지며, 제2 전기장 생성 전극과 마주하는 제3 전기장 생성 전극을 더 포함할 수 있다.

제1 전기장 생성 전극과 제3 전기장 생성 전극은 하나의 영상 신호로부터 얻어진 서로 다른 전압을 인가 받을 수 있다.

제1 전기장 생성 전극과 제3 전기장 생성 전극은 용량성 결합되어 있을 수 있다.

이하 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, 층, 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 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

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

도 1 내지 도 4를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

먼저, 도 1, 도 2 및 도 4를 참고하여 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 electrode line)(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 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 뻗는다. 각 유지 전극선(131)은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 두 게이트선(121) 중 아래쪽에 가깝다. 유지 전극선(131)은 아래위로 확장된 유지 전극(storage electrode)(137)을 포함한다. 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 80°인 것이 바람직하다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiN_x) 또는 산화 규소(SiO_x) 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 섬형 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 위치하며, 게이트선(121) 및 게이트 전극(124)의 일부 경계를 덮는 연장부(extension)를 포함한다.

반도체(154) 위에는 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 저항성 접촉 부재(163, 165)는 쌍을 이루어 반도체(154) 위에 배치되어 있다.

반도체(154)와 저항성 접촉 부재(163, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 30 내지 80° 정도이다.

저항 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171) 및 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 복수의 긴 세로부(longitudinal portion)와 복수의 짧은 굴곡부(curved portion)를 포함하며 세로부와 굴곡부는 교대로 연결되어 있다. 굴곡부는 서로 연결되어 갈매기 모양(chevron)을 이루는 한 쌍의 사선부를 포함하며, 사선부는 게이트선(121)과 약 45°의 각을 이룬다. 세로부는 게이트선(121)과 교차하며 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 소스 전극(173)을 포함한다.

각 데이터선(171)은 또한 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 전압을 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) 위에서 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분(177)과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 넓은 끝 부분(177)은 유지 전극(137)과 중첩하며 막대형 끝 부분은 U자형으로 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(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 반도체(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) 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(163, 165)는 그 하부의 반도체(151)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(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 노출된 반도체(151) 부분 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)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

각 화소 전극(191)은 데이터선(171)의 굴곡부와 거의 나란한 한 쌍의 굴곡변(curved dege)(191c1, 191c2), 게이트선(121)과 거의 평행한 한 쌍의 가로변(191t) 및 가로변(191t)과 거의 수직인 한 쌍의 세로변(191v)을 가지며 대략 갈매기 모양이다. 한 쌍의 굴곡변(191c1, 191c2)은 가로변(191t)과 예각을 이루며 만나는 오목한 왼쪽 변(191c2)과 가로변(191t)과 둔각을 이루며 만나는 볼록한 오른쪽 변(191c1)을 포함한다. 화소 전극(191)은 유지 전극(137)을 비롯한 유지 전극선(131)과 드레인 전극(175)의 확장부(177)를 덮는다.

각 화소 전극(191)에는 제1 및 제2 절개부(91, 92)가 형성되어 있으며 화소 전극(191)은 이들 제1 및 제2 절개부(91, 92)에 의하여 복수의 영역(partition)으로 분할된다.

제2 절개부(92)는 대략 화소 전극(191)의 오목 꼭지점 부근에서 가로로 오른쪽으로 뻗어 있다. 절개부(92)는 너비가 점점 좁아지며 끝이 뾰족한 화살촉 두 개가 화소 전극(191)의 중앙 부근까지 연결된 형태이다. 두 개의 화살촉 중 왼쪽 것은 나머지 것보다 크다.

제1 절개부(91)는 굴곡점(91cp)을 가지는 굴곡부(91c)와 굴곡부(91c)의 굴곡점(91cp)에 연결되어 있는 가로부(91t)를 포함한다. 제1 절개부(91)의 굴곡부(91c)는 화소 전극(191)의 굴곡변(191c1, 191c2)과 거의 평행하며, 게이트선(121)과 약 45°를 이루고 서로 수직인 한 쌍의 사선부를 포함한다. 제1 절개부(91)의 굴곡부(91c)는 화소 전극(191)을 좌반부와 우반부로 이등분한다. 가로부(91t)는 제2 절개부(92)와 같이 너비가 점점 좁아지며 끝이 뾰족한 화살촉 두 개가 제2 절개부(92)의 오른쪽 끝 부근에서 화소 전극(191)의 볼록 꼭지점(191cp) 부근까지 연결된 형태이다. 두 개의 화살촉 중 왼쪽 것이 나머지 것보다 크다. 제1 절개부(91)의 가로부는 제2 절개부(92)와 연결될 수 있으며, 제1 절개부(91)의 가로부와 제2 절개부(92)는 화소 전극(191)의 좌반부와 우반부를 각각 상부와 하부로 나눈다.

따라서, 화소 전극(191)은 절개부(91, 92)에 의하여 4개의 영역(partition)으로 나누어진다. 이 때, 영역의 수효 또는 절개부(91, 92)의 수효는 화소의 크기, 화소 전극(191)의 가로변과 높이의 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.

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 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자(31)의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자(31)의 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(137)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(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 접착성을 보완하고 이들을 보호한다.

이제, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 도 1, 도 3 및 도 4를 참고하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하는 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(225)를 가지고 있으며, 박막 트랜지스터에 대응하는 부분을 포함할 수 있다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다.

기판(210) 및 차광 부재(220) 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 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 또는 IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어지며, 복수의 절개부(71, 72) 집합을 가지고 있다.

하나의 절개부 집합(71, 72)은 하나의 화소 전극(191)과 마주하며 두 개의 갈매기형 절개부(71, 72)를 포함한다. 각 절개부(71, 72)는 굴곡점(71cp, 72cp)을 가지는 굴곡부(71c, 72c), 굴곡부(71c, 72c)의 굴곡점(71cp, 72cp)에 연결되어 있는 중앙 가로부(71t1, 71t2, 72t1, 72t2), 그리고 굴곡부(71c, 72c)의 끝에 연결되어 있는 적어도 하나의 종단 가로부(71t3, 72t3, 72t4)를 포함한다.

절개부(71)의 굴곡부(71c, 72c)는 화소 전극(191) 절개부(91)의 굴곡부(91t)와 거의 나란하며 화소 전극(191)의 굴곡면(191c1, 191c2)과 화소 전극(191) 절개부(91)의 굴곡부(91t) 사이에, 이들로부터 거의 등거리를 두고 배치되어 있다. 그리고 각 굴곡부(71c, 72c)에는 일정한 거리를 두고 규칙적으로 배치되어 있는 복수의 오목한 노치(notch)(7)가 형성되어 있다.

공통 전극(270) 절개부(71, 72)의 중앙 가로부(71t1, 71t2, 72t1, 72t2)는 굴곡점(71cp, 72cp)을 중심으로 양쪽으로 뻗는다. 중앙 가로부(71t1, 71t2, 72t1, 72t2)는 화소 전극(191) 절개부(91)의 가로부(91t)와 마주하며 서로 닮은꼴이다. 즉, 공통 전극(270)의 중앙 가로부(71t1, 71t2, 72t1, 72t2)도 점점 좁아지며 끝이 뾰족한 화살촉 두 개가 연결된 형태이며, 공통 전극(270)의 화살촉과 화소 전극(191)의 화살촉은 서로 마주한다. 두 개의 화살촉 중 오른쪽 것이 나머지 것보다 크다.

화소 전극(191)과 공통 전극(270)의 마주하는 한 쌍의 화살촉에서 둘 중 어느 하나는 다른 하나보다 크며, 너비 차이는 6 μm 이내인 것이 바람직하다. 이러한 화살촉들은 마주하는 한 쌍의 화살촉 사이의 대소 관계가 번갈아 바뀌도록 배열되어 있다. 즉, 어떤 한 쌍의 화살촉에서 화소 전극(191) 쪽 화살촉이 크면 그에 인접한 화살촉 쌍에서는 공통 전극(270) 쪽 화살촉이 크다. 그러나 마주하는 두 화살촉이 동일한 크기인 것이 더욱 바람직하며, 앞서 설명한 배열은 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극(200)의 정렬 오차를 고려한 배치이다. 또한 대응하는 화살촉의 경계가 일치하는 것이 바람직하다.

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 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자(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) 등에 빛을 공급하는 조명부(backlight unit)(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.

액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자(31)는 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(270)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수직인 주 전기장(전계)(primary electric field)가 생성된다. 액정 분자(31)들은 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.

공통 전극(270)의 절개부(71)와 화소 전극(191)의 변은 주 전기장을 왜곡하여 액정 분자(31)들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분과 액정 분자(31)들이 놓는 정도를 결정하는 수직 성분을 만들어낸다. 주 전기장의 수평 성분은 절개부(71)의 변과 화소 전극(191)의 변에 거의 수직이다.

도 1을 참고하면, 화소 전극(191) 굴곡변의 굴곡점을 연결하는 가상의 가로선과 절개부(71)는 화소 전극(191)을 네 개의 부영역(sub-area)으로 나누며, 각 부영역은 절개부(71)의 굴곡부 및 화소 전극(191)의 굴곡변에 의하여 정의되는 두 개의 주 변(major edge)을 가진다. 각 부영역 위에 액정 분자(31)는 대부분 주 변에 수직인 방향으로 기울어지므로, 기울어지는 방향을 추려보면 대략 네 방향이다. 이와 같이 액정 분자(31)가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.

부영역의 수효는 4개 또는 6개 등일 수도 있는데, 이는 공통 전극(270)의 절개부(71)의 수효를 바꾸거나, 화소 전극(191) 변의 절곡점의 수효를 바꿈으로써 가능하다.

한편, 화소 전극(191) 사이의 전압 차에 의하여 부차적으로 생성되는 부 전기장(secondary electric field)의 방향은 부영역의 주 변과 수직이다. 따라서 부 전기장의 방향과 주 전기장의 수평 성분의 방향과 일치한다. 결국 화소 전극(191) 사이의 부 전기장은 액정 분자(31)들의 경사 방향의 결정을 강화하는 쪽으로 작용한다.

앞서 설명한 것처럼 화소 전극(191)과 공통 전극(270)에서 가로 방향의 절개부 또는 절개부의 가로부가 서로 마주하도록 배치되어 있는데, 이렇게 배치하면 빛샘이 줄어든다. 이에 대하여 도 5 내지 도 8을 참고하여 상세하게 설명한다.

도 5는 종래의 액정 표시 장치의 가로 방향 절개부 또는 절개부의 가로부(앞으로 통칭하여 가로 절개부라 함) 부근에서 등전위선과 액정 분자의 배열을 나타낸 단면도이고, 도 6 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 가로 절개부 부근에서 등전위선과 액정 분자의 배열을 나타낸 단면도이다.

도 5에 도시한 종래의 액정 표시 장치에서는 화소 전극(191)에는 가로 절개부(90)가 있으나 공통 전극(270)에는 가로 절개부가 없다. 도 6 내지 도 8에서는 화소 전극(191)과 공통 전극(270)에 모두 가로 절개부(90, 70)가 있으며, 도 6에서는 공통 전극(270)과 화소 전극(191)의 가로 절개부(70, 90) 너비 차이가 $2\mu\text{m}$ 이고, 도 7에서는 공통 전극(270)과 화소 전극(191)의 절개부(70, 90) 너비 차이가 $6\mu\text{m}$ 이고 좌우 대칭으로 정렬되어 있고, 도 8에서는 공통 전극(270)과 화소 전극(191)의 절개부(90, 70) 너비 차이가 $6\mu\text{m}$ 이고 좌우 비대칭으로 정렬되어 있다.

먼저 도 5를 보면, 공통 전극(270)에는 가로 절개부가 없으므로 화소 전극(191)의 가로 절개부(90)에 의하여 생성된 수평 성분(세로 방향이므로 앞으로 세로 성분이라 함)에 의해서만 부근의 액정 분자(31)가 힘을 받아 기울어진다. 그런데 각 부영역에서 전기장의 주된 수평 성분의 방향은 사선 방향이므로, 이 세로 성분은 액정 분자의 기울어지는 방향을 흐트러뜨려 빛샘을 유발한다.

반면, 도 6 내지 도 8에서는 두 전기장 생성 전극(191, 270)에 모두 가로 절개부(90, 70)가 있으므로 두 가로 절개부(90, 70)에 의해서 생성되는 수평 성분을 합성한 수평 성분에 의하여 액정 분자(31)가 기울어진다. 그런데, 두 가로 절개부(90, 70)에 의해서 생성되는 수평 성분은 서로 반대 방향이므로, 정확하게 말하자면, 두 가로 절개부(90, 70)의 대응하는 변에 의해서 생성되는 수평 성분이 서로 반대 방향이므로 일정 크기만큼 상쇄되어 합성 수평 성분(세로 성분)의 크기가 줄어든다. 따라서 가로 절개부(90, 70) 부근의 액정 분자들(31)은 수직한 상태를 유지하거나 사선 방향 절개부에 의한 수평 성분(사선 성분) 방향을 따라 기울어진다.

도 6의 경우, 두 가로 절개부(70, 90)의 너비가 거의 동일하고 대응하는 변의 위치가 거의 일치하기 때문에 합성 수평 성분이 매우 작다. 따라서 수직 성분이 상대적으로 크고 이에 따라 기울어지는 방향을 결정하지 못하고 기관(110) 면에 대해서 수직으로 배열된 액정 분자(31)들이 많다. 그리고 기울어진 액정 분자(31)들도 세로 성분보다는 사선 성분에 의한 영향을 더 많이 받으므로 각 부영역에서의 주된 경사 방향과 동일하거나 비슷한 방향으로 기울어진다. 그러므로 빛샘 영역이 준다.

도 7의 경우에는 도 6보다 두 가로 절개부(70, 90)의 너비 차가 크고 대응하는 변의 위치가 많이 다르므로 세로 방향인 합성 수평 성분이 상대적으로 크다. 그러나 도 5에 도시한 경우보다는 세로 성분이 작기 때문에 빛샘 영역이 도 5에서 보다 작다.

도 8의 경우, 두 가로 절개부(70, 90)의 너비 차이는 도 7에서와 같이 $6\mu\text{m}$ 이지만 절개부(70, 90)의 왼쪽 변은 거의 일치하고 오른쪽 변은 더 많이 어긋나 있으므로 왼쪽 변 부근과 오른쪽 변 부근에서의 수평 성분의 크기가 다르다. 상세하게 보자면, 절개부(70, 90)의 오른쪽 변 부근의 세로 방향 수평 성분은 크지만, 절개부 왼쪽 변 부근의 세로 방향 수평 성분은 매우 작다. 그러므로 왼쪽 변 부근에서의 빛샘 양은 도 6의 경우와 마찬가지로 매우 작다.

다음 도 9 및 도 10을 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 배치도이다.

도 9 내지 도 10에 도시한 액정 표시 장치의 배치 및 층상 구조는 도 1 내지 도 4에 도시한 것과 유사할 수 있다.

도 9 및 도 10을 참조하면, 하나의 화소 전극(191)이 두 개의 부화소 전극(191a, 191b)로 분리되어 있으며, 각 부화소 전극(191a, 191b)은 해당 트랜지스터(Qa, Qb)와 연결되어 있다. 두 박막 트랜지스터(Qa, Qb)는 서로 다른 게이트선(121a, 121b)에 연결되어 있고 동일한 데이터선(171)과 연결되어 있다.

도 9에 도시한 각 부화소 전극(191a, 191b)은 도 1의 화소 전극(191)과 닮은꼴이다. 단, 각 부화소 전극(191a, 191b)에 하나의 절개부, 즉 가로 절개부(93, 94)만 형성되어 있다. 두 부화소 전극(191a, 191b)는 가로 방향으로 인접해 있으며 오목면과 볼록면이 맞물리도록 배치되어 있다. 두 부화소 전극(191a, 191b)의 면적은 서로 다르며, 한 쪽이 다른 쪽의 약 2배인 것이 바람직하다. 면적을 다르게 하는 방법은 도 9에 도시한 것처럼 부화소 전극(191a, 191b)의 가로변 길이를 다르게 하는 방법 외에도 여러 가지가 있을 수 있다.

도 9에 도시한 공통 전극의 절개부(75, 76) 또한 도 1에 도시한 것과 거의 동일하지만 노치가 없다는 점이 다르다.

도 10에 각 부화소 전극(191a, 191b)은 도 9의 부화소 전극(191a, 191b) 두 개를 세로로 연결한 꼴이다. 따라서, 각 부화소 전극(191a, 191b)의 굴곡면은 세 번 꺾인 형태이며, 마주하는 세 쌍의 오목 꼭지점과 볼록 꼭지점의 사이에는 각각 가로 절개부(95, 96)가 형성되어 있다. 공통 전극 절개부(77, 78)의 굴곡부 또한 부화소 전극(191a, 191b)의 굴곡면을 따라 세 번 꺾인 형태이며 세 개의 굴곡점을 관통하는 세 개의 가로부가 있다.

도 9 및 도 10에 도시한 액정 표시 장치에서는 하나의 화소 전극(191)을 이루는 두 개의 부화소 전극(191a, 191b)에 서로 다른 데이터 전압이 인가된다. 이러한 전압은 표시판(100, 200)과 연결된 구동 장치(도시하지 않음)를 통하여 인가되며 다음과 같은 과정을 거쳐서 얻어진다.

구동 장치는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 각 화소 전극(191)에 대응하는 입력 영상 신호를 받아 이를 각 부화소 전극(191a, 191b)에 대응하는 두 개의 아날로그 데이터 전압으로 바꾸어 각 부화소 전극(191a, 191b)에 인가한다. 이때 각 부화소 전극(191a, 191b)에 이러한 데이터 전압을 인가했을 때 나타나는 휘도(투과율) 중 측면에서 보았을 때의 휘도가 정면에서 보았을 때의 휘도에 가장 가깝게 되도록 하는 데이터 전압 쌍을 선택하는 것이 바람직하다.

도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 많은 특징들이 도 9 및 도 10에 도시한 액정 표시 장치에도 해당할 수 있다.

도 9 및 도 10에서, 한 쌍의 부화소 전극(191a, 191b)이 동일한 게이트선에 연결되고 서로 다른 데이터선에 연결될 수도 있다. 또한, 부화소 전극(191b)와 연결된 박막 트랜지스터(Qb)가 없는 대신, 부화소 전극(191a, 191b)이 서로 용량성 결합되어 있을 수도 있다.

이와 같은 절개부(91-96, 71-78) 구조는 화소 전극(191) 및 부화소 전극(191a, 191b)이 직사각형 형태인 경우에도 적용될 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 공통 전극의 가로 절개부와 화소 전극의 가로 절개부를 마주하도록 형성하여 가로 절개부의 액정 분자의 배열이 사선 절개부에 의한 액정 분자의 배열에 영향을 미치지 않도록 하여 빛샘 영역을 최소화할 수 있다. 따라서 투과율이 증가하여 고품질의 액정 표시 장치를 제공할 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 표시판의 배치도이다.

도 3은 도 1의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.

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

도 5는 종래의 액정 표시 장치의 가로 방향 절개부 또는 절개부의 가로부 부근에서 등전위선과 액정 분자의 배열을 나타낸 단면도이다.

도 6 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 가로 절개부 부근에서 등전위선과 액정 분자의 배열을 나타낸 단면도이다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 배치도이다.

※도면의 주요 부호 설명※

11, 21: 배향막 7: 노치

71, 72, 75, 76, 77, 78, 91, 92, 93, 94, 95, 96: 절개부

81, 82: 접촉 보조 부재

110, 210: 절연기관 121: 게이트선

151: 반도체 163, 165: 저항성 접촉 부재

171: 데이터선 181, 182, 185: 접촉 구멍

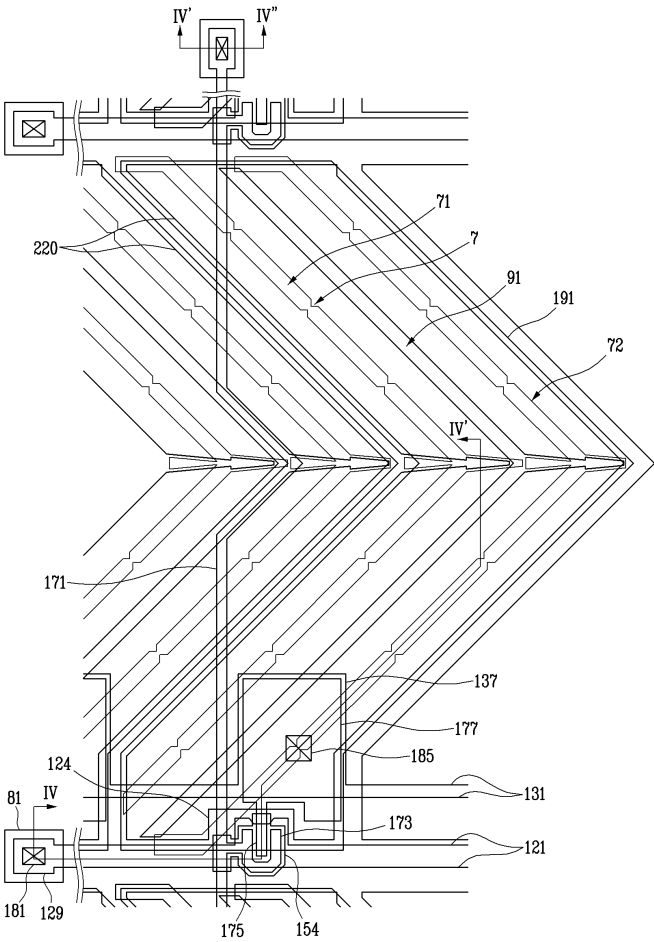
191: 화소 전극 220: 차광 부재

230: 색필터 250: 덮개막

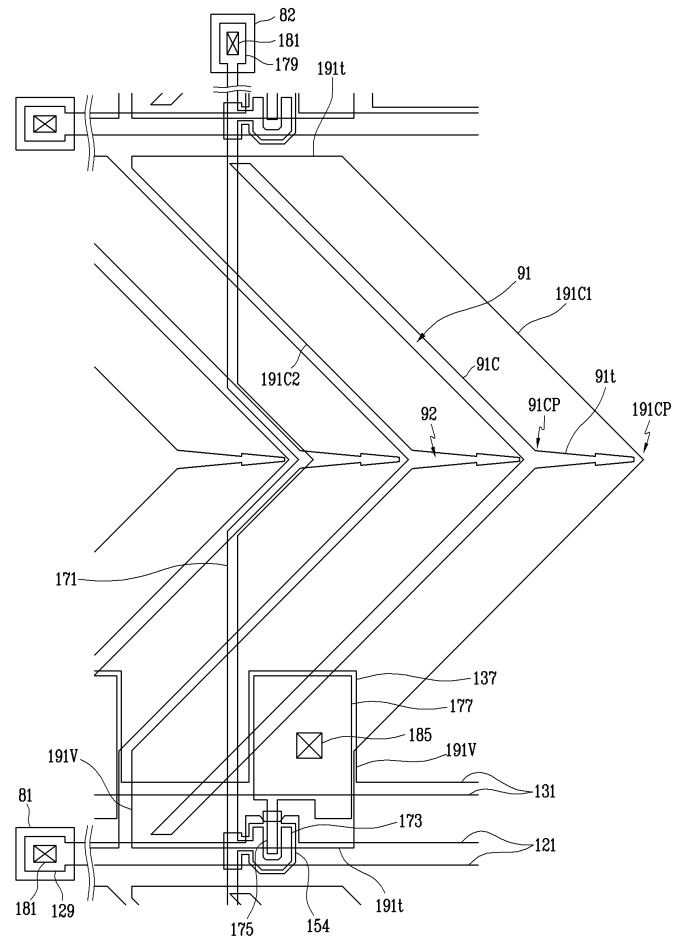
270: 공통 전극

도면

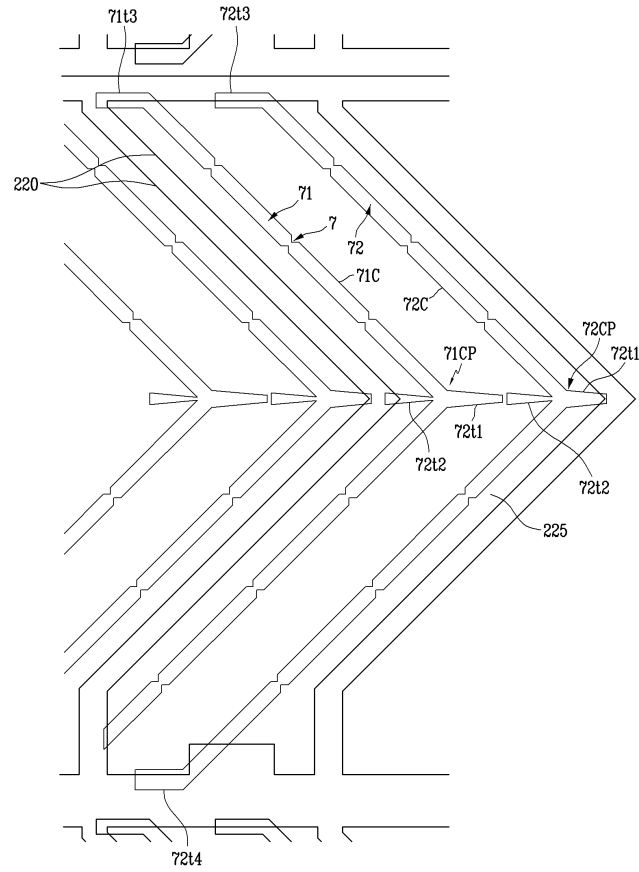
도면1



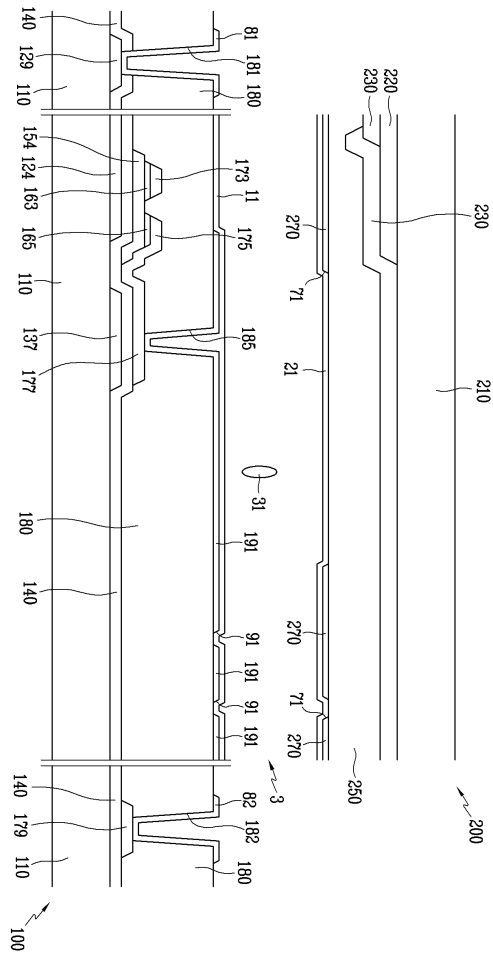
도면2



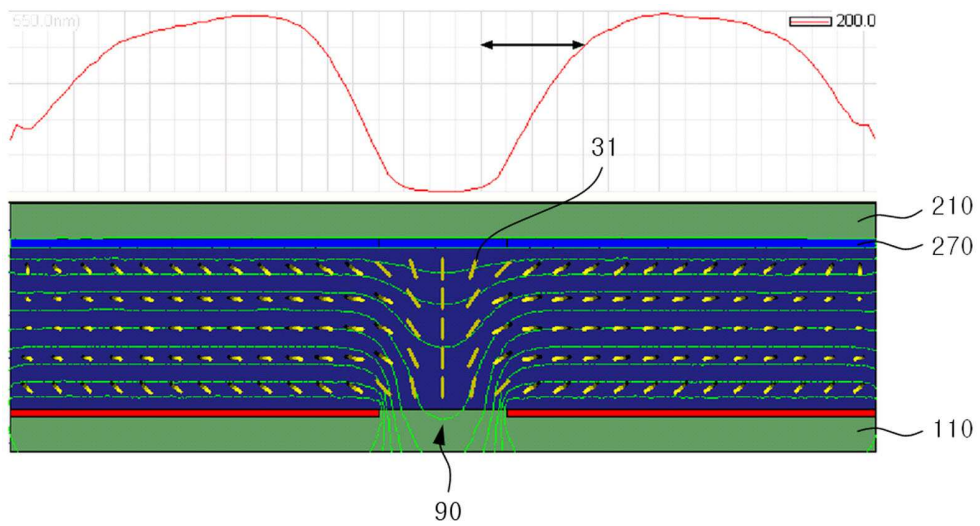
도면3



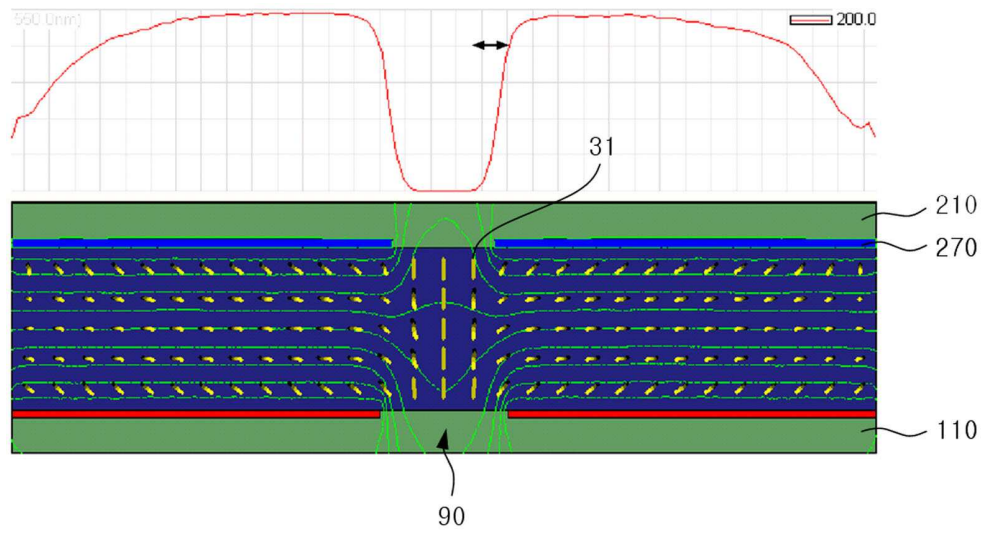
도면4



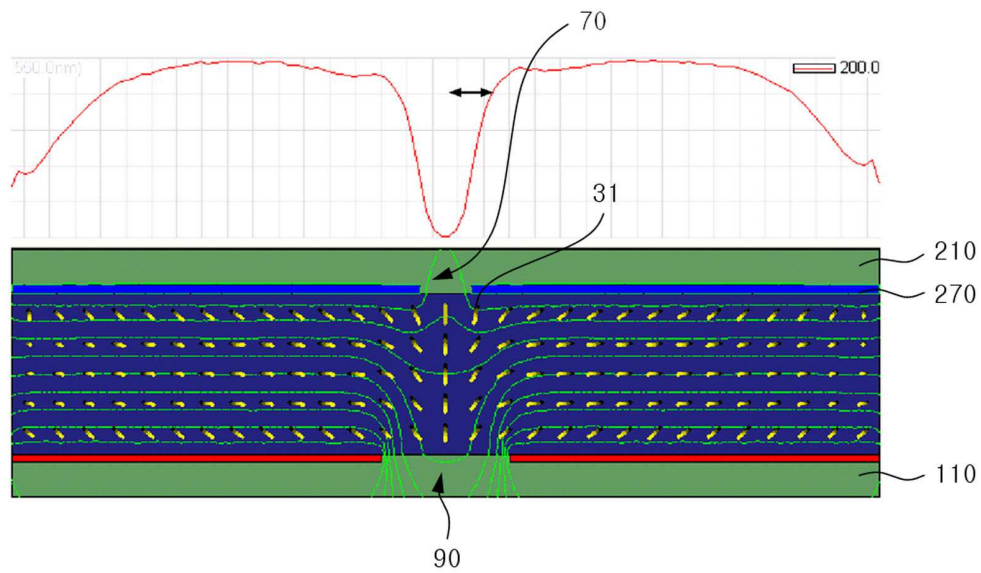
도면5



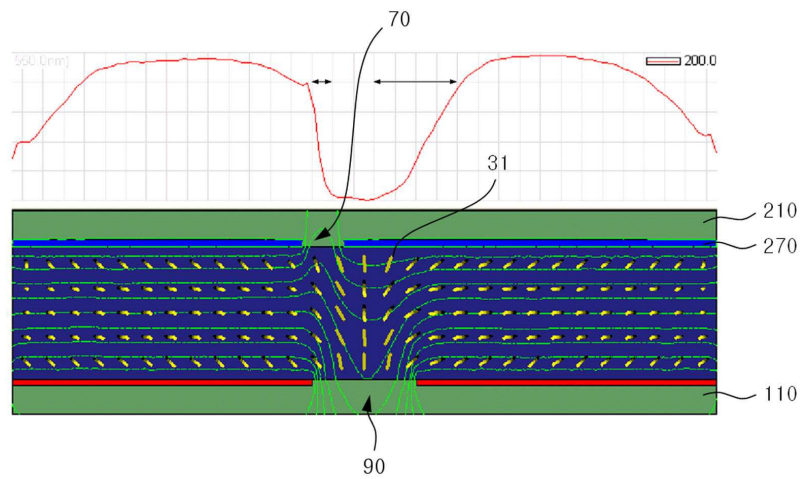
도면6



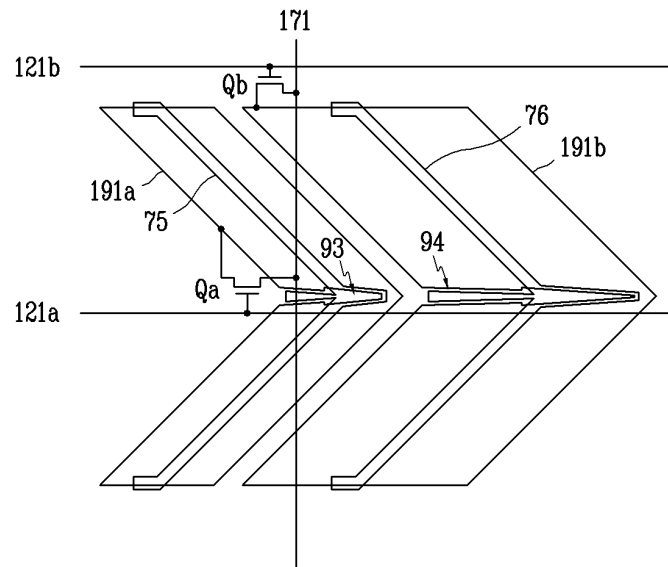
도면7



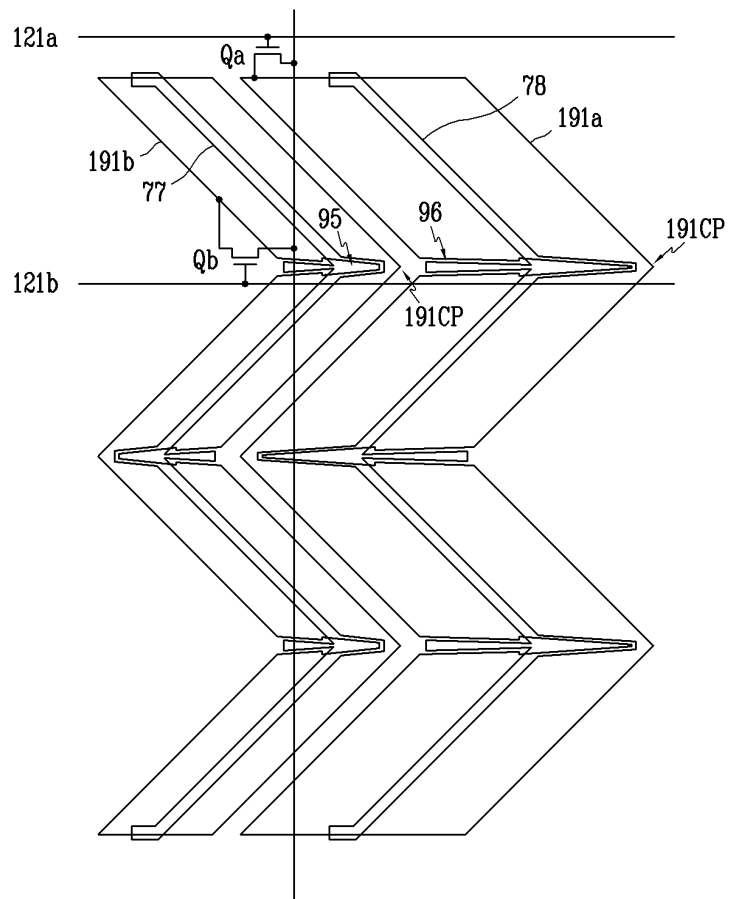
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070019878A	公开(公告)日	2007-02-15
申请号	KR1020050073860	申请日	2005-08-11
[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	DO HEE WOOK 도희욱 UM YOON SUNG 엄윤성 CHANG HAK SUN 창학선 YOO SEUNG HOO 유승후 SHIN KYOUNG JU 신경주 KIM HYUN WUK 김현욱		
发明人	도희욱 엄윤성 창학선 유승후 신경주 김현욱		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/13439 G02F1/136213 G02F1/136286 G02F2001/136295		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示器包括第二场产生电极，第二场产生电极具有第二切口部分，其与第一电场产生电极的方向相反，第一电场产生电极具有第一切口部分。第一切口部分与第二切口部分重叠。液晶显示器，光源和透射率。

