

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0106579
(43) 공개일자 2006년10월12일

(21) 출원번호 10-2005-0075768
(22) 출원일자 2005년08월18일

(30) 우선권주장 1020050028590 2005년04월06일 대한민국(KR)

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 도희욱
경기 수원시 팔달구 인계동 1007-5번지
김연주
경기 수원시 영통구 매탄동 111-74번지 202호
엄윤성
경기 용인시 상현동 쌍용아파트 216동 1702호
창학선
경기 용인시 풍덕천동 동부아파트 103동 203호
유승후
경기 성남시 분당구 수내동 로얄팰리스하우스빌 B동 1202호
김현욱
경기 용인시 기흥읍 신갈리 새천년그린빌 주공아파트 513-802
유재진
경기 광주시 오포읍 양벌1리 692번지
이창훈
경기 용인시 기흥읍 서천리 705번지 예현마을 현대홈타운 104동1205호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 표시판 및 그를 포함하는 액정 표시 장치

요약

본 발명에 따른 표시판은 기관, 그리고 기관 위에 형성되어 있고, 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변과 제1 주 변과 연결되어 있으며 서로 마주하는 한 쌍의 제2 주 변을 가지는 화소 전극을 포함하며, 화소 전극의 제2 주 변은 톱니 모양의 돌출부를 포함한다.

대표도

도 1

색인어

액정표시장치, 도메인규제수단, 텍스처, 절개부

명세서

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 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 5는 도 1에서 공통 전극 및 화소 전극의 배치도이다.

도 6은 도 1에서 서로 인접한 화소 전극 사이를 확대 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 8은 도 7의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

도 9는 도 7의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.

도 10은 도 7의 액정 표시 장치를 X-X선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 11은 도 6의 XI-XI선을 잘라 도시한 단면도이다.

도 12는 도 7의 XII-XII선을 잘라 도시한 단면도이다.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 14은 도 13의 액정 표시 장치를 XIV-XIV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 15는 은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치로 도 1의 IV-IV선을 잘라 도시한 단면도이다.

도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 17은 도 16의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

도 18은 도 16의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.

도 19 및 20은 16의 액정 표시 장치를 각각 XIX-XIX선 및 XX-XX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 21은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 22은 도 21의 XXII의 확대도이다.

도 23은 도 21의 XXIII-XXIII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 24는 도 21의 XXIV-XXIV선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 25는 도 21에 도시한 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 개략적인 등가회로도이다.

도 26은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 27은 도 26의 XXVII의 확대도이다.

도 28은 도 2의 XXVIII-XXVIII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 29는 도 26의 XXIX-XXIX선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 30은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 31은 도 30의 XXXI의 확대도이다.

도 32 및 도 33은 도 30의 액정 표시 장치를 각각 XXXII-XXXII, XXXIII-XXXIII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

<도면 주요 부호의 설명>

11, 21: 배향막 12, 22: 편광자

71, 72a, 72b, 73a, 73b, 74a, 74b, 75: 공통 전극의 절개부

81, 81a, 81b, 82, 82a, 82b: 접촉 보조 부재

91, 92, 92a, 92b, 93, 94a, 94b: 화소 전극의 절개부

110, 210: 기판

121, 121a, 121b, 129a, 129b, 129: 게이트선

124, 124a, 124b: 게이트 전극 140: 게이트 절연막

151, 154, 154a, 154b: 반도체

161, 163, 163a, 163b, 165, 165a, 165b, 166: 저항성 접촉 부재

171, 171a, 171b, 179, 179a, 179b: 데이터선

173, 173a, 173b: 소스 전극

175, 175a, 175b: 드레인 전극 180: 보호막

181, 181a, 181b, 182, 182a, 182b, 183a, 183b, 185, 185a, 185b: 접촉 구멍

191: 화소 전극 230: 색필터

250: 덮개막 270: 공통전극

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 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층 및 표시판 바깥면에 부착되어 있는 편광자를 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고, 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

이러한 액정 표시 장치 중에서도, 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode)의 액정 표시 장치가 대비비가 크고 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다.

수직 배향 방식의 액정 표시 장치에서 넓은 기준 시야각을 구현하기 위한 구체적인 방법으로는 전기장 생성 전극에 절개부를 형성하는 방법과 전기장 생성 전극 위에 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 절개부 및 돌기는 액정 분자가 기울어지는 방향(tilt direction)을 결정하므로, 이들을 적절하게 배치하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 기준 시야각을 넓힐 수 있다.

한편, 액정 분자의 경사 방향은 편광자의 편광 방향과 45°를 이루는 것이 가장 광효율이 좋은 것으로 알려져 있고 편광자는 편광 방향이 게이트선 또는 데이터선과 평행 또는 수직이 되도록 부착하는 것이 일반적이다. 이에 따라 절개부나 돌기는 게이트선 및 데이터선과 45°를 이루면서 뿔도록 형성한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 화소 전극이 게이트선 및 데이터선과 평행한 직사각형 형태인 액정 표시 장치에서는 인접한 화소 전극 사이에 생기는 전기장으로 인하여 액정 분자의 배열이 흐트러져 텍스처(texture)가 발생하고 이에 따라 투과율이 줄어들 수 있다.

또한 이러한 텍스처를 줄이기 위하여 공통 전극의 절개부에 화소 전극의 변과 중첩하는 부분을 두기도 하는데 이 경우 개구율이 감소할 수 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 개구율 및 투과율을 높이는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시판은 기관, 그리고 기관 위에 형성되어 있고, 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변과 제1 주 변과 연결되어 있으며 서로 마주하는 한 쌍의 제2 주 변을 가지는 화소 전극을 포함하며, 화소 전극의 제2 주 변은 톱니 모양의 돌출부를 포함한다.

또는 표시판은 기관, 기관 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선, 게이트선과 직교하는 복수의 데이터선, 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 복수의 박막 트랜지스터, 그리고 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 복수의 화소 전극을 포함하며, 화소 전극 각각은, 게이트선과 평행하며 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변, 그리고 제1 주 변과 연결되어 있고 서로 마주하며 톱니 모양의 돌출부를 포함하는 한 쌍의 제2 주 변을 가진다.

화소 전극은 제1 주 변과 빗각을 이루는 복수의 절개부를 포함할 수 있다.

돌출부는 절개부와 135°보다 큰 각도 또는 45°보다 작은 각도를 이루는 제1 변을 가질 수 있다.

돌출부는 절개부와 평행한 제2 변을 더 가질 수 있다.

돌출부의 제2 변은 절개부의 한 변의 연장선 상에 위치할 수 있다.

돌출부의 포락선과 제1 주 변은 직사각형을 이룰 수 있다.

직사각형의 모퉁이 중 적어도 하나는 모따기되어 빗변을 이룰 수 있다.

직사각형의 모따기된 빗변은 제1 주 변과 45° 를 이루 수 있다.

돌출부는 데이터선과 중첩할 수 있다.

인접한 화소 전극의 인접한 제2 주 변의 돌출부는 서로 맞물리도록 배치되어 있을 수 있다.

서로 맞물리도록 배치되어 있는 돌출부의 마주하는 변은 서로 나란할 수 있다.

상기한 다른 과제를 이루기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극, 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 화소 전극과 공통 전극 사이에 위치한 액정층, 그리고 화소 전극을 복수의 부영역으로 구획하는 제1 및 제2 구획 부재를 포함하며, 부영역 각각은 서로 마주하는 한 쌍의 주 변과 이에 연결된 복수의 부 변을 가지며, 인접한 두 화소 전극에 각각 포함되는 두 부영역의 주 변은 서로 어긋나 있다.

주 변은 제1 및 제2 구획 부재와 빗각을 이룰 수 있다.

각 부영역의 부 변 중 적어도 하나는 135° 보다 큰 각도로 주 변과 만날 수 있다.

각 부영역의 주 변은 제1 주 변과 제2 주 변보다 짧은 제2 주 변을 포함하며, 제1 주 변은 1 또는 제2 구획 부재의 한 변과 화소 전극의 변의 일부가 합쳐져 이루어질 수 있다.

각 부 영역의 제2 주 변은 제2 구획 부재의 한 변으로 이루어지거나 화소 전극의 모퉁이로 이루어질 수 있다.

제1 구획 부재는 화소 전극에 형성되어 있고, 제2 구획 부재는 공통 전극에 형성되어 있을 수 있다.

화소 전극의 변 중 일부는 부영역의 부 변을 이루며 제2 구획 부재는 부영역의 부변을 이루는 화소 전극의 변 중 일부와는 중첩하지 않을 수 있다.

제1 및 제2 구획 부재는 절개부를 포함할 수 있다.

공통 전극은 이웃하는 화소 전극의 간극과 마주하는 연결 절개부를 가질 수 있고, 연결 절개부는 이웃하는 제2 구획 부재를 연결할 수 있다.

연결 절개부와 제2 구획 부재는 둔각을 이룰 수 있고, 연결 절개부 폭은 간극 폭보다 넓을 수 있다.

제1 및 제2 구획 부재는 평행할 수 있고, 연결 절개부는 부영역의 부변과 평행할 수 있다.

연결 절개부 폭은 간극 폭보다 약 $8\mu\text{m}$ 클 수 있다.

부영역의 부 변과 중첩하는 데이터선을 더 포함할 수 있고, 연결 절개부는 데이터선과 마주할 수 있다.

데이터선과 마주하는 차광 부재를 더 포함할 수 있고, 차광 부재의 너비는 데이터선의 너비와 동일할 수 있다.

부영역의 부 변 중 일부는 데이터선과 중첩하지 않으며, 차광 부재는 데이터선과 중첩하지 않는 부영역의 부 변 중 일부를 가리는 확장부를 더 포함할 수 있다.

화소 전극은 제1 구획 부재 중 일부에 의하여 물리적으로 서로 분리된 적어도 두 개의 부화소 전극을 포함할 수 있다.

적어도 두 개의 부화소 전극의 전압은 서로 다를 수 있으며, 적어도 두 개의 부화소 전극은 용량성 결합되어 있을 수 있다.

부화소 전극은 박막 트랜지스터와 각각 연결되어 있을 수 있다.

한 화소 전극에서 각각의 부화소 전극은 서로 다른 데이터선과 연결되어 있으며, 한 화소 전극에서 각각의 부화소 전극은 동일한 게이트선에 연결되어 있을 수 있다.

한 화소 전극에서 각각의 부화소 전극은 서로 다른 게이트선과 연결되어 있으며, 한 화소 전극에서 각각의 부화소 전극은 동일한 데이터선에 연결되어 있을 수 있다.

또는 액정 표시 장치는 마주보는 제1 및 제2 기관, 제1 기관에 형성되어 있는 복수의 화소 전극, 제2 기관에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고 제1 및 제2 기관 사이에 형성되어 있는 액정층을 포함하고, 공통 전극은 이웃하는 화소 전극의 간극과 마주하는 제1 절개부를 가질 수 있다.

공통 전극은 화소 전극과 마주하는 제2 절개부를 가질 수 있고, 제1 절개부는 이웃하는 제2 절개부를 연결할 수 있다.

제1 절개부와 제2 절개부는 둔각을 이룰 수 있고, 제1 절개부 폭은 간극 폭보다 넓은 수 있다.

제1 절개부 폭은 간극 폭보다 약 $8\mu\text{m}$ 클 수 있다.

화소 전극은 제1 절개부와 교대로 배치되어 있는 제3 절개부를 포함할 수 있고, 제1 절개부와 제3 절개부는 평행할 수 있다.

화소 전극의 경계선의 일부는 제1 절개부의 경계선과 평행할 수 있다.

제1 기관은 제1 기관 위에 절연되어 교차하는 게이트선 및 데이터선, 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 그리고 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극을 포함할 수 있다.

게이트선은 제1 절개부와 45° 를 이룰 수 있고, 화소 전극의 경계선은 데이터선과 일부 중첩할 수 있다.

제1 절개부는 데이터선과 마주하고, 제2 절개부의 한쪽은 개구되어 있을 수 있다.

그러면, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 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.

이제 도 1 내지 도 5를 참고하여 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 단면도이고, 도 5는 도 1에서 공통 전극 및 화소 전극의 배치도이고, 도 6은 도 1에서 서로 인접한 화소 전극 사이를 확대 도시한 도면이다.

본 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 참고로 하여 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 상세하게 설명한다.

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

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래위로 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 뻗은 줄기선과 이로부터 갈라진 복수의 제1, 제2, 제3 및 제4 유지 전극(133a, 133b, 133c, 133d) 집합 및 복수의 연결부(connection)(133e)를 포함한다. 유지 전극선(131) 각각은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 줄기선은 두 게이트선(121) 중 위쪽에 가깝다.

제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)은 세로 방향으로 뻗으며 서로 마주한다. 제1 유지 전극(133a)은 줄기선에 연결된 고정단과 그 반대 쪽의 자유단을 가지며, 자유단은 돌출부를 포함한다. 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)은 대략 제1 유지 전극(133a)의 중앙에서 제2 유지 전극(133b)의 하단 및 상단까지 비스듬하게 뻗어 있다. 연결부(133e)는 인접한 유지 전극(133a-133d) 집합 사이에 연결되어 있다. 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 만들어진 다. 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 만들어진 다. 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°-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(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗으며, 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(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175) 및 복수의 고립된 금속편(isolated metal piece)(178)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121), 유지 전극선(131)의 줄기선 및 연결부(133e)와 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 C자형으로 굽은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 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)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있으며, 막대형 끝 부분은 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체의 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.

고립 금속편(178)은 제1 유지 전극(133a) 부근의 게이트선(121) 위에 위치한다.

데이터선(171)과 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 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)과 드레인 전극(175) 및 금속편(178)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터선(171)과 드레인 전극(175) 및 금속편(178) 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), 금속편(178) 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), 제1 유지 전극(133a) 자유단의 돌출부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183a), 그리고 제1 유지 전극(133a) 고정단 부근의 유지 전극선(131) 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183b)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 다리(overpass)(83) 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.

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(133a-133d)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.

화소 전극(191)에는 중앙 절개부(91), 하부 절개부(92a) 및 상부 절개부(92b)가 형성되어 있으며, 화소 전극(191)은 이들 절개부(91-92b)에 의하여 복수의 영역(partition)으로 분할된다. 절개부(91-92b)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 뻗어 있으며, 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)과 각각 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 수직으로 뻗어 있다.

중앙 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가로 중심선을 따라 뻗으며 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 나뉘고, 상반부 또한 상부 절개부(92b)에 의하여 두 개의 영역으로 분할된다.

도 5를 참조하면, 각 화소 전극(191)은 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변(193, 194)과 이에 연결되어 있는 한 쌍의 제2 주 변(195, 196)을 가진다. 제1 주 변(193, 194)은 게이트선(121)과 거의 평행하고, 제2 주 변(195, 196)은 데이터선(171)과 거의 평행한 안쪽 및 바깥쪽 포락선(envelope)(951, 952, 961, 962)을 가지며, 제1 주 변(193, 194)과 제2 주 변(195, 196)의 안쪽 또는 바깥쪽 포락선(951, 961, 952, 962)은 대략 직사각형을 이룬다. 화소 전극(191)의 왼쪽 모퉁이는 모따기되어(chamfered) 빗변(193c, 194c)을 이루며, 모판 빗변(193c, 194c)은 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다.

화소 전극(191)의 제2 주 변(195, 196)은 안쪽 포락선(951, 961) 상에 위치하는 복수의 세로 선분(915, 925)과 이로부터 바깥 쪽으로 돌출한 복수의 톱니(910, 920)를 가지며 화소 전극(191)의 가로 중심선에 대하여 대략 대칭이다.

각각의 톱니(910, 920)는 서로 마주하는 제1 빗변(911, 921) 및 제2 빗변(912, 922), 그리고 이들을 연결하며 바깥쪽 포락선(952, 962) 상에 위치하는 윗변(913, 923)을 가진다. 제1 빗변(911, 921)은 세로 선분(915, 925)과 약 135°보다 큰 둔각을 이루며 만나고, 제2 빗변(912, 922)은 세로 선분(915, 925)과 약 45°의 각도를 이루며, 제1 빗변(911, 921)과 제2 빗변(912, 922)의 연장선은 약 45°보다 작은 예각을 이루면서 서로 만난다. 또한, 제2 빗변(912, 922)은 하부 및 상부 절개부(92a, 92b)와 실질적으로 평행하며 절개부(92a, 92b)의 연장선 상에 있고, 제1 빗변(911, 921)은 하부 및 상부 절개부(92a, 92b)와 약 45°보다 작은 각도 또는 135°보다 큰 각도를 이룬다.

톱니(910, 920)의 윗부분, 즉 윗변(913, 923) 부근은 데이터선(171)과 중첩하며, 데이터선(171)을 중심으로 왼쪽에 위치한 화소 전극(191)의 오른쪽 변(196)의 톱니(920)와 오른쪽에 위치한 화소 전극(191)의 톱니(910)는 맞물리도록 배치되어 있다. 또한, 서로 맞물리는 톱니(910, 920)의 마주하는 변은 서로 평행하다.

톱니(910, 920)의 수효는 절개부(91-92b)에 의하여 나뉘는 화소 전극(191) 영역의 수효 또는 절개부의 수효와 밀접한 관련이 있으며, 화소 전극(191) 영역의 수효 및 톱니(910, 920)의 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.

연결 다리(83)는 게이트선(121)을 가로지르며, 게이트선(121)을 사이에 두고 반대 쪽에 위치하는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 유지 전극선(131)의 노출된 부분과 제1 유지 전극(133a) 자유단의 노출된 끝 부분에 연결되어 있다. 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)은 연결 다리(83)와 함께 게이트선(121)이나 데이터선(171) 또는 박막 트랜지스터의 결함을 수리하는 데 사용할 수 있다.

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

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

투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다. 차광 부재(220)는

화소 전극(191)과 마주하며 대략 직사각형 모양인 복수의 개구부(225)를 가지고 있다. 차광 부재(220)에서 데이터선(171)과 대응하는 부분(221)의 너비(W)는 데이터선(171)의 너비와 거의 동일하며[단, 표시판(100, 200)의 정렬 오차를 고려할 수 있음], 차광 부재(220)는 데이터선(171) 바깥으로 빠져나온 맞물리는 톱니(910, 920) 사이의 공간을 가리는 확장부(222)를 포함한다. 차광 부재(220)는 박막 트랜지스터에 대응하는 부분을 더 포함할 수 있다.

기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)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(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 만들어지며 공통 전극(270)에는 복수의 절개부(71, 72a, 72b) 집합이 형성되어 있다.

하나의 절개부(71-72b) 집합은 하나의 화소 전극(191)과 마주하며 중앙 절개부(71), 하부 절개부(72a) 및 상부 절개부(72b)를 포함한다. 절개부(71-72b) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(91-92b) 사이 또는 절개부(92a, 92b)와 화소 전극(191)의 모판 빗변 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 절개부(71-72b)는 화소 전극(191)의 하부 절개부(92a) 또는 상부 절개부(92b)와 거의 평행하게 뻗으며 적어도 하나의 사선부를 포함하며, 각 사선부에는 움푹 팬 적어도 하나의 노치(notch)(7)가 있다. 절개부(71-72b)는 화소 전극(191)의 가로 중심선에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.

하부 및 상부 절개부(72a, 72b) 각각은 사선부 및 가로부를 포함한다. 사선부는 대략 화소 전극(191)의 위쪽 또는 아래쪽 변에서 왼쪽 변으로 뻗으며, 화소 전극(191)의 세로변과 중첩한다. 사선부의 마주하는 긴 변은 대략 화소 전극(191) 돌출부의 제1 및 제2 빗변(911, 912, 921, 922) 또는 그 연장선과 만나거나 그 연장선 상에 있다. 가로부는 사선부의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 가로 변을 따라 가로 변과 중첩하면서 뻗으며 사선부와 둔각을 이룬다.

중앙 절개부(71)는 중앙 가로부 및 한 쌍의 사선부를 포함한다. 중앙 가로부는 대략 화소 전극(191)의 왼쪽 변에서부터 화소 전극(191)의 가로 중심선을 따라 오른쪽으로 뻗는다. 한 쌍의 사선부는, 중앙 가로부의 끝에서부터 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 향하여 중앙 가로부와 둔각을 이루면서, 각각 하부 및 상부 절개부(72a, 72b)와 거의 나란하게 뻗는다.

절개부(71-72b)의 수효 또한 설계 요소에 따라 달라질 수 있으며, 차광 부재(220)가 절개부(71-72b)와 중첩하여 절개부(71-72b) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다. 공통 전극(270) 위에는 절연 물질로 이루어져 있으며, 두 표시판(100, 200) 사이의 간격을 일정하게 유지하기 위한 간격재(320)가 형성되어 있다.

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 사선 절개부(92a, 92b) 및 절개부(71-72b)의 사선부와 대략 45°의 각도를 이루는 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)에 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 거의 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(primary electric field)이 생성된다. [앞으로는 화소 전극(191)과 공통 전극(270)을 통틀어 전기장 생성 전극이라 한다.] 액정 분자(31)들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다.

도 1 및 도 5를 참고하면, 하나의 절개부 집합(71-72b, 91-92b)은 화소 전극(191)을 복수의 부영역(sub-area)으로 구획하며, 각 부영역은 화소 전극(191)의 제1 주 변(193, 194)과 빗각을 이루는 두 개의 주 변(primary edge)과 화소 전극(191)의 변(193-196)의 일부인 부 변을 가진다. 각 부영역의 주 변 중 하나는 화소 전극(191) 절개부(91-92b)의 한 변과

톱니(910, 920)의 제2 빗변(912, 922)이 합쳐져 이루어지거나 모판 빗변(193c, 194c)으로 이루어지며, 주 변 중 다른 하나는 공통 전극(270) 절개부(71-72b)의 사선부의 한 변 단독으로 이루어지거나 절개부(71-72b)의 사선부와 톱니(910, 920)의 제2 빗변(912, 922)이 합쳐져 이루어진다. 따라서 각 부영역의 주 변의 길이는 서로 다르며 인접한 부영역의 인접한 주 변은 서로 어긋나 있다. 각 부영역의 부 변 중 하나는 화소 전극(191) 톱니(910, 920)의 제1 빗변(911, 921)이며, 135° 보다 큰 각도로 주 변과 만난다. 주 변은 편광자(12, 22)의 편광축과 약 45° 를 이루며, 이는 광효율을 최대로 하기 위해서이다.

그런데 주 변이 부 변보다 매우 길고 부 변 중 적어도 하나는 135° 보다 큰 각도로 주 변과 만나므로, 이들 부영역 위의 주 전기장은 주 변에 수직인 수평 성분이 주 변과 평행한 수평 성분에 비하여 매우 크다. 따라서 각 부영역 위의 액정 분자들(31)은 대부분 주 변에 수직인 방향으로 기울어진다.

각 부영역 위의 액정 분자들(31)은 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.

도 6에 도시한 바와 같이, 화소 전극(191) 사이의 전압 차에 의하여 부차적으로 생성되는 부 전기장(secondary electric field, lateral field)(E1, E2)의 방향은 주로 부영역의 한 부 변, 즉 톱니(910, 920)의 제1 빗변(911, 921)과 수직이다. 따라서 부 전기장(E1, E2)의 방향은 주 전기장의 수평 성분의 방향과 약 15° 보다 작은 각도를 이룬다. 결국 화소 전극(191) 사이의 부 전기장은 액정 분자(31)들의 경사 방향의 결정을 강화하는 쪽으로 작용한다.

이와 같이 화소 전극(191)의 가로변에 절개부(91-92b, 71-72b)와 135° 보다 큰 각도를 이루는 빗변(911, 921)을 가지는 톱니(910, 920)를 둠으로써 화소 전극(191)의 세로 변(195, 196) 부근에서의 주 전기장의 수평 성분의 방향 및 부 전기장의 방향을 부 영역 중앙에서의 주 전기장의 수평 성분 방향과 가깝게 하고, 인접하는 화소 전극(191)의 거리를 가깝게 함으로써 부 전기장의 세기를 세게 하면, 화소 전극(191)의 톱니(910, 920) 부근에 위치하는 액정 분자의 경사 방향이 부 영역 중앙에서의 액정 분자의 경사 방향과 거의 일치하므로 톱니(910, 920) 부근도 유효 표시 영역으로서 활용할 수 있다.

따라서 톱니(910, 920)를 두지 않았을 때에 비하여 유효 표시 영역이 넓어져 투과율이 높아지며, 공통 전극(270)의 절개부(71-72b)에 화소 전극(191)의 세로 변과 중첩하는 부분을 두지 않아도 되므로 개구율이 높아진다.

한편, 화소 전극(191)의 절개부 중 사선 절개부에 위치하는 액정 분자는 배향 방향을 빨리 결정하지 못해서 텍스처가 발생할 수 있으나, 사선 방향으로 뻗어 있는 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)은 이 부분의 액정을 제어하는 제어용 전극으로 작용하여 사선 절개부(92a, 92b)의 중앙부에서 발생하는 텍스처를 감소시킬 수 있다.

절개부(71-72b, 91-92b)의 너비는 약 $9\mu\text{m}$ 내지 약 $12\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

공통 전극(270) 절개부(71-72b)의 노치(7)는 절개부(71-72b) 위에 위치한 액정 분자(31)들의 경사 방향을 결정한다. 노치(7)는 화소 전극(191)의 절개부(91-92b)에도 형성될 수 있다.

절개부(71-72b, 91-92b) 및 노치(7)의 모양 및 배치는 다양하게 변형될 수 있다.

적어도 하나의 절개부(71-72b, 91-92b)는 돌기(protrusion)(도시하지 않음)나 함몰부(depression)(도시하지 않음)로 대체할 수 있다. 돌기는 유기물 또는 무기물로 만들어질 수 있고 전기장 생성 전극(191, 270)의 위 또는 아래에 배치될 수 있다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 8은 도 7의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 9는 도 7의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이고, 도 10은 도 7의 액정 표시 장치를 X-X선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 7 내지 도 10을 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 7, 도 8 및 도 10을 참고하여 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.

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

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(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(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)과 거의 동일한 거리를 두고 있다. 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 만들어진 다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO 및 IZO와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진 다. 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(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소 또는 다결정 규소 등으로 만들어진 복수의 섬형 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 위치하며, 게이트선(121)의 경계를 덮는 연장부(extension)를 포함한다. 반도체(154) 위에는 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(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 실리사이드로 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(171) 및 복수의 드레인 전극(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 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 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 있고 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주 본다. 각 드레인 전극(175)은 면적이 넓은 한쪽 끝 부분(177)과 막대형인 다른 쪽 끝부분을 가지고 있다. 막대형 끝 부분은 U자형으로 형성되어 있는 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 트랜지스터를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널은 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 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 접촉 저항을 낮추어 준다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151) 부분 위에는 보호막(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 감광성을 가질 수 있으며 그 유전 상수는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 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(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(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄 또는 은 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 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. 화소 전극(191)은 유지 전극(137)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩한다.

각 화소 전극(191)은 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변(193, 194)과 이들 제1 주 변(193, 194)과 연결되어 있으며 복수의 톱니(90)와 이들 톱니(90) 사이를 연결하는 밑변(90c)을 포함하는 제2 주 변을 가진다. 여기서 톱니(90)는 제1 주 변(193, 194)에 대해서 기울어진 제1 빗변(90a)과 제2 빗변(90d) 및 제1 빗변(90a)과 제2 빗변(90d) 사이를 연결하는 윗변(90b)을 가진다. 제1 주 변(193, 194)은 게이트선(121)에 평행하다. 제1 주 변(193, 194)과 제2 주 변은 대략 직사각형을 이루고, 화소 전극(191)의 네 모퉁이는 모따기 되어 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다.

제1 빗변(90a)은 데이터선(171)과 일부분이 중첩하고 있으며, 이웃하는 두 화소 전극(191)의 제1 빗변(90a)은 서로 마주 보고 있으며 평행하다.

화소 전극(191)에는 제1 및 제2 중앙 절개부(91, 92), 하부 사선 절개부(93a, 94a, 95a) 및 상부 사선 절개부(93b, 94b, 95b)가 형성되어 있으며, 화소 전극(191)은 이들 절개부(91~95b)에 의하여 복수의 부영역으로 분할된다. 절개부(91~95b)는 유지 전극선(131)에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다. 하부 및 상부 사선 절개부(93a~95a, 93b~95b)는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 왼쪽 변, 위쪽 변 또는 아래쪽 변으로 비스듬하게 뻗어 있다. 하부 및 상부 사선 절개부(93a~95a, 93b~95b)는 유지 전극선(131)에 대하여 하반부와 상반부에 각각 위치하고 있다. 하부 및 상부 사선 절개부(93a~95a, 93b~95b)는 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이루며 서로 수직하게 뻗어 있다. 하부 및 상부 사선 절개부(93a~95a, 93b~95b)는 화소 전극(191)의 왼쪽 변 또는 오른쪽 변에 입구를 가지고 있으며, 입구는 오목부(90c)와 연결될 수 있다.

제2 주 변의 톱니(90)를 이루는 제1 빗변(90a)은 화소 전극(191)의 사선 절개부(93a~95a, 93b~95b)와 둔각을 이루고 제2 빗변(90d)은 사선 절개부(93a~95a, 93b~95b)와 거의 나란하다.

제1 중앙 절개부(91)는 유지 전극선(131)을 따라 뻗으며 왼쪽변 쪽에 입구를 가지고 있다. 그리고 제2 중앙 절개부(92)는 다각형으로 화소 전극(191)의 왼쪽 변쪽에 위치한 상, 하 모통이가 돌출되어 있다.

따라서, 화소 전극(191)의 하반부는 하부 절개부(93a~95a)에 의하여 4 개의 영역(partition)으로 나누어지고, 상반부 또한 상부 절개부(92b~95b)에 의하여 4 개의 영역으로 분할된다. 이 때, 영역의 수효 또는 절개부의 수효는 화소의 크기, 화소 전극의 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.

다음, 도 7, 도 9 및 도 10을 참고로 하여, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 데이터선(171)에 대응하는 선형 부분(221), 일부분이 확장된 확장부(222)와 박막 트랜지스터에 대응하는 면형 부분(223)을 포함하며, 화소 전극(191) 사이의 빗샘을 막고 화소 전극(191)과 마주하는 개구 영역을 정의한다. 그러나 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(도시하지 않음)를 가질 수도 있다.

기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)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 중 하나를 표시할 수 있다.

색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(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.

공통 전극(270)에는 복수의 절개부(71, 72a, 72b, 73a, 73b, 74a, 74b, 75)가 형성되어 있다.

하나의 절개부 집합(71~75)은 하나의 화소 전극(191)과 마주 보며 중앙 절개부(71), 제1 내지 제3 하부 사선 절개부(72a, 72b, 72c), 제1 내지 제3 상부 사선 절개부(73a, 73b, 74b) 및 연결부(75)를 포함한다. 절개부(71~74b) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(91, 92, 93a, 93b, 94a, 94b, 95a, 95b) 사이 또는 절개부(91, 92, 93a, 93b, 94a, 94b, 95a, 95b)와 화소 전극(191)의 모따기된 빗변 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 절개부(71~74b)는 화소 전극(191)의 하부 절개부(93a, 94a, 95a) 또는 상부 절개부(93b, 94b, 95b)와 평행하게 뻗은 적어도 하나의 사선부를 포함한다.

제1 하부 및 제1 상부 사선 절개부(72a, 72b)는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서 화소 전극(191)의 왼쪽 변으로 뻗으며, 제2 하부 및 제2 상부 사선 절개부(73a, 73b)는 화소 전극(191)의 오른쪽 변으로부터 화소 전극(191)의 왼쪽 위 또는 아래 모퉁이로 뻗어 있다. 그리고, 제3 하부 및 제3 상부 사선 절개부(74a, 74b)는 화소 전극(191)의 오른쪽 변으로부터 화소 전극(191)의 위쪽 또는 아래쪽 변으로 뻗으며 제3 하부 및 제3 상부 사선 절개부(74a, 74b)의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 변을 따라 중첩하면서 뻗은 종단 가로부를 포함한다. 종단 가로부는 사선 절개부(74a, 74b)와 둔각을 이룬다.

중앙 절개부(71)는 중앙 가로부, 한 쌍의 사선부를 포함한다. 중앙 가로부는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 유지 전극선(131)을 따라 왼쪽으로 뻗으며, 한 쌍의 사선부는 중앙 가로부의 끝에서 화소 전극(191)의 왼쪽 변을 향하여 각각 하부 및 상부 사선 절개부(72a~74b)와 거의 나란하게 뻗는다.

중앙 절개부(71) 중 사선부의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제2 하부 절개부(73a)의 한쪽 끝, 중앙 절개부(71)의 사선부의 다른쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제2 상부 절개부(73b)의 한쪽 끝, 제1 하부 사선 절개부(72a)의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제3 하부 사선 절개부(74a)의 한쪽 끝 및 제1 상부 사선 절개부(72b)의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제3 상부 사선 절개부(74b)의 한쪽 끝은 각각 연결부(75)로 연결되어 있다. 연결부(75)는 화소 전극(191)의 제1 빗변(90a)과 평행하며 데이터선(171)과 대응하는 부분에 위치한다. 연결부(75)의 폭은 화소 전극(191)과 화소 전극(191) 사이 간격보다 약 8 μ m 정도 넓으며, 차광 부재(220)의 확장부(222)는 연결부(75)와 대응하여 다른 부분에 비해서 폭이 넓을 수 있다.

이와 같이 화소 전극(191)의 변 중 데이터선(171)과 인접하는 변을 톱니 모양으로 형성하면, 도 1 내지 도 4의 실시예에서 설명한 바와 같이, 이웃하는 화소 전극(191) 사이에 형성되는 부 전기장은 부 영역에서의 액정의 배향을 강화하는 방향이 된다. 또한 이웃하는 두 화소 전극(191)의 제1 빔변(90a)이 마주하는 영역과 대응하는 위치에 연결부(75)를 둠으로써 부 영역에서의 액정의 배향을 더욱 강화할 수 있다.

이러한 효과에 대하여 도 11 및 도 12를 참고하여 설명한다.

도 11은 도 6의 XI-XI선을 잘라 도시한 단면도이고, 도 12는 도 7의 XII-XII선을 잘라 도시한 단면도이다.

도 11을 참조하면, 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 형성되는 전기장은 이웃하는 화소 전극(191) 경계부에서 부 영역에서의 액정의 균일한 배향을 방해하는 방향의 부 전기장을 가진다. 따라서 부영역 내부에서 액정의 충돌이 발생하여 액정 배향이 흐트러질 수 있다.

그러나 본 발명의 실시예에서와 같이 두 화소 전극(191)의 제1 빔변(90a)이 서로 마주하는 영역과 대응하는 위치에 연결부(75)를 형성하면, 도 12에 나타난 바와 같이, 공통 전극(270)의 연결부(75)로 인하여 공통 전극(270)과 화소 전극(191) 사이에 형성되는 전기장의 방향이 변화하여 부 영역에서의 액정의 균일한 배향을 강화하는 방향의 부 전기장이 형성된다. 따라서 도 11에서와 같은 액정 충돌이 발생하지 않아 텍스처가 감소한다.

그리고 각 절개부(71~74b)에는 일정한 거리를 두고 규칙적으로 배치되어 있는 복수의 오목한 노치(7)를 가질 수 있다.

절개부(71~75)의 수효 및 방향 또한 설계 요소에 따라 달라질 수 있다.

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

액정 표시 장치는 편광자, 표시판(100, 200) 및 액정층(3)에 빛을 공급하는 조명부(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 편광자를 통과하지 못하고 차단된다.

이상의 실시예들은 다음에 설명하는 실시예에서도 동일하게 사용할 수 있다.

다음, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 13 및 도 14를 참고하여 상세하게 설명한다.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 14는 도 13의 액정 표시 장치를 XIV-XIV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 13 및 도 14에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치 또한 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200), 이들 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(12, 22)를 포함한다.

본 실시예에 따른 표시판(100, 200)의 층상 구조는 대개 도 1 내지 도 4에 도시한 것과 동일하다.

박막 트랜지스터 표시판(100)을 보면, 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전극선(131)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 복수의 게이트 전극(124)과 끝 부분(129)을 포함하며, 유지 전극선(131)은 복수의 유지 전극(133a-133d) 및 복수의 연결부(133e)를 포함한다. 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 게이트 절연막(140), 돌출부(154)를 포함하는 복수의 선형 반도체(151), 돌출부(163)를 포함하는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(161) 및 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(165)가 차례로 형성되어 있다.

저항성 접촉 부재(161, 165) 위에는 소스 전극(173) 및 끝 부분(179)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 복수의 드레인 전극(175) 및 복수의 고립 금속편(178)이 형성되어 있고 그 위에 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180) 및 게이트 절

연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(181, 182, 183a, 183b, 185)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 절개부(91-92b)를 가지는 복수의 화소 전극(191), 복수의 연결 다리(83) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있으며, 그 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.

공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명하자면, 차광 부재(220), 복수의 선풍터(230), 덮개막(250), 절개부(71-72b)를 가지는 공통 전극(270) 및 배향막(21)이 절연 기판(210) 위에 형성되어 있다.

그러나 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치와 달리, 선형 반도체(151)는 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 그 아래의 저항성 접촉 부재(161, 165)와 실질적으로 동일한 평면 모양이다. 그러나 선형 반도체(151)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

또한 고립 금속편(178)의 아래에도 고립 금속편(178)과 실질적으로 동일한 평면 모양의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음) 및 선풍 반도체(도시하지 않음)가 형성되어 있다.

이러한 박막 트랜지스터 표시판(100)은 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 금속편(178)과 반도체(151) 및 저항성 접촉 부재(161, 165)를 한 번의 사진 식각 공정으로 형성함으로써 제조한다.

즉, 게이트 절연막(140) 위에 반도체층, 저항성 접촉층, 데이터 금속층을 연속 증착하고, 그 위에 위치에 따라 두께가 다른 감광막을 형성한 후 이를 식각 마스크로 하여 반도체층, 저항성 접촉층, 데이터 금속층을 식각함으로써 도 13 및 도 14에 도시된 박막 트랜지스터 표시판을 제조한다. 여기서 위치에 따라 두께가 다른 감광막은 두께가 작아지는 순서로 제1 부분과 제2 부분을 포함하며, 제1 부분은 데이터선(171), 드레인 전극(171) 및 금속편(178)이 차지하는 배선 영역에 위치하며, 제2 부분은 박막 트랜지스터의 채널 영역에 위치한다.

위치에 따라 감광막의 두께를 달리하는 방법으로 여러 가지가 있을 수 있는데, 예를 들면 광마스크에 투광 영역(light transmitting area) 및 차광 영역(light blocking area) 외에 반투명 영역(translucent area)을 두는 방법이 있다. 반투명 영역에는 슬릿(slit) 패턴, 격자 패턴(lattice pattern) 또는 투과율이 중간이거나 두께가 중간인 박막이 구비된다. 슬릿 패턴을 사용할 때에는, 슬릿의 폭이나 슬릿 사이의 간격이 사진 공정에 사용하는 노광기의 분해능(resolution)보다 작은 것이 바람직하다. 다른 예로는 리플로우가 가능한 감광막을 사용하는 방법이 있다. 즉, 투광 영역과 차광 영역만을 지닌 통상의 노광 마스크로 리플로우 가능한 감광막을 형성한 다음 리플로우시켜 감광막이 잔류하지 않은 영역으로 흘러내리도록 함으로써 얇은 부분을 형성하는 것이다.

이러한 감광막을 식각 마스크로 하여 데이터 금속층, 저항성 접촉층 및 반도체층을 연속 식각하여 데이터 배선의 대략적 모양을 형성한다. 다음, 감광막을 애싱하여 제2 부분을 제거하고, 남은 제1 부분을 식각 마스크로 하여 노출된 데이터 금속층과 저항성 접촉층을 식각함으로써 박막 트랜지스터의 채널부를 형성한다.

이와 같이 하면 한 번의 사진 공정을 줄일 수 있으므로 제조 방법이 간단해진다.

도 1 내지 도 12에 도시한 액정 표시 장치의 많은 특징들이 도 13 및 도 14에 도시한 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.

다음, 도 15를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치로 도 1의 IV-IV선을 잘라 도시한 단면도이다.

도 15에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치 또한 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200), 이들 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(12, 22)를 포함한다.

본 실시예에 따른 표시판(100, 200)의 층상 구조는 대개 도 1 내지 도 4에 도시한 것과 동일하다.

박막 트랜지스터 표시판(100)을 보면, 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전극선(131)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 복수의 게이트 전극(124)과 끝 부분(129)을 포함하며, 유지 전극선(131)은 복수의 유지 전극(133a-133d) 및 복수의 연결부(133e)를 포함한다. 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 게이트 절연막(140), 돌출부(154)를 포함하는 복수의 선형 반도체(151), 돌출부(163)를 포함하는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(161) 및 복수의 선풍 저항성 접촉 부재(165)가 차례로 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 소스 전극

(173) 및 끝 부분(179)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 복수의 드레인 전극(175) 및 복수의 고립 금속편(178)이 형성되어 있고 그 위에 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(181, 182, 183a, 183b, 185)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 절개부(91-92b)를 가지는 복수의 화소 전극(191), 복수의 연결다리(83) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있으며, 그 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.

공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명하자면, 차광 부재(220), 덮개막(250), 절개부(71-72b)를 가지는 공통 전극(270) 및 배향막(21)이 절연 기판(210) 위에 형성되어 있다.

그러나 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치와 달리, 공통 전극 표시판(200)에 색필터가 없으며, 그 대신 박막 트랜지스터 표시판(100)의 보호막(180) 하부에 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다.

색필터(230)는 화소 전극(191) 열을 따라 띠 형태로 세로로 길게 뻗어 있으며, 인접한 두 색필터(230)의 경계는 데이터선(171) 위에서 일치한다. 그러나 색필터(230)는 서로 떨어져 있거나, 서로 중첩하여 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는 차광 부재의 역할을 할 수 있다. 색필터(230)가 서로 중첩하는 경우에는 공통 전극 표시판(200) 위에 차광 부재(220)를 생략할 수 있다.

색필터(230)에는 접촉 구멍(185)이 통과하는 관통 구멍(235)이 형성되어 있으며 관통 구멍(235)은 접촉 구멍(185)보다 크다. 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)이 위치한 주변 영역에는 색필터(230)가 존재하지 않는다.

도 15 도시한 액정 표시 장치도 도 1 내지 도 14에 도시한 액정 표시 장치와 많은 특징들을 공유할 수 있다.

한편, 화소 전극을 두 개로 분리하여 서로 다른 전압을 인가하는 구조의 액정 표시 장치에도 본 발명의 실시예의 특징을 적용할 수 있다.

도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 17은 도 16의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 18은 도 16의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이고, 도 19 및 20은 16의 액정 표시 장치를 각각 XIX-XIX선 및 XX-XX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 삽입되어 있는 액정층(3)을 포함한다.

먼저, 도 16, 도 17, 도 19 및 도 20을 참고로 하여 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 상세하게 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 파위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121)과 복수의 유지 전극선(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래위로 돌출한 복수의 게이트 전극(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(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 이로부터 갈라진 복수의 제1, 제2, 제3 및 제4 유지 전극(133a, 133b, 133c, 133d) 집합 및 복수의 연결부(133e)를 포함한다. 유지 전극선(131) 각각은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 줄기선은 두 게이트선(121) 중 위쪽에 가깝다.

제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)은 세로 방향으로 뻗으며 서로 마주한다. 제1 유지 전극(133a)은 줄기선에 연결된 고정단과 그 반대 쪽의 자유단을 가지며, 자유단은 돌출부를 포함한다. 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)은 대략 제1 유지 전극(133a)의 중앙에서 제2 유지 전극(133b)의 하단 및 상단까지 비스듬하게 뻗어 있다. 연결부(133e)는 인접한 유지 전극(133a-133d) 집합 사이에 연결되어 있다. 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 만들어진 다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO 및 IZO와 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진 다. 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 30-80°인 것이 바람직하다.

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

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소 또는 다결정 규소 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗으며, 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(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 실리사이드로 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(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 드레인 전극(175) 및 복수의 고립된 금속편(178)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121), 유지 전극선(131)의 줄기선 및 연결부(133e)와 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 C자형으로 굽은 복수의 소스 전극(173)과 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)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주하는 막대 부분과 막대 부분으로부터 연장되어 있는 용량성 결합 전극(176)을 포함한다. 각 드레인 전극(175)의 막대 부분은 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있으며, 용량성 결합 전극(176)은 서로 연결되어 있으며 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)과 각각 평행한 두 사선부(176a, 176b)를 가진다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.

금속편(178)은 제1 유지 전극(133a) 부근의 게이트선(121) 위에 위치한다.

데이터선(171)과 드레인 전극(175) 및 금속편(178)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 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)과 드레인 전극(175) 및 금속편(178)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터선(171)과 드레인 전극(175) 및 금속편(178) 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), 금속편(178) 및 노출된 반도체(151) 부분 위에는 보호막(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 감광성을 가질 수 있으며 그 유전 상수는 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(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) 자유단의 돌출부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183a), 그리고 제1 유지 전극(133a) 고정단 부근의 유지 전극선(131) 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183b)이 형성되어 있다. 접촉 구멍(181, 182, 183a, 183b, 185)은 다각형 또는 원 모양 등 다양한 모양으로 만들어질 수 있다. 접촉 구멍(181, 182, 183a, 183b, 185)의 측벽은 30° 내지 85°의 각도로 기울어져 있거나 계단형일 수 있다.

보호막(180) 위에는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함하는 복수의 화소 전극(191), 복수의 연결 다리(83) 및 복수의 접촉 보조 부재(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.

제1 부 화소 전극(191a)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.

제1 부 화소 전극(191a)과 제2 부 화소 전극(191b)은 간극(92)을 사이에 두고 서로 분리되어 있는데, 간극(92)은 왼쪽 변 으로부터 오른쪽 변으로 비스듬하게 뻗어 있는 사선부, 사선부를 연결하는 세로부를 가진다. 사선부는 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다.

간극(92)에 의해서 나뉜 부 화소 전극(191a, 191b) 중 제1 부 화소 전극(191a)은 제2 부 화소 전극(191b)을 중심으로 상부 및 하부에 위치하며 제2 부 화소 전극(191b)을 감싸고 있어, 제2 부 화소 전극(191b)은 제1 부 화소 전극(191a)의 두 부분 사이에 끼인 형태이다. 제1 부 화소 전극(191a)과 제2 부 화소 전극(191b)은 서로 마주하며 게이트선(121)에 대하여 45° 기울어진 변을 가지고 있어 화소 전극(191)의 가상의 가로 중심선에 대하여 반전 대칭 구조를 가진다.

제2 부 화소 전극(191b)은 중앙 절개부(91)를 가지며, 중앙 절개부(91)는 가로 중심선을 따라 뻗으며 오른쪽 변 쪽에 입구를 가지고 있다. 중앙 절개부(91)의 입구는 간극(92)과 평행한 한 쌍의 빗변을 가지고 있다.

여기서, 제1 부 화소 전극(191a) 각각은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 이로부터 직접 데이터 전압을 인가 받는데 비하여, 제2 부 화소 전극(191b)은 제1 화소 전극(191a)과 연결되어 있는 용량성 결합 전극(176)과 중첩한다. 따라서, 제2 화소 전극(191b)은 제1 화소 전극(191a)에 전자기적으로 결합(용량성)되어 있다.

화소 전극(191)은 간극(92) 및 중앙 절개부(91)에 의하여 네 개의 영역으로 나뉜다.

도 5 및 도 16을 참조하면, 각 화소 전극(191)은 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변(193, 194)과 이에 연결되어 있는 한 쌍의 제2 주 변(195, 196)을 가진다. 제1 주 변(193, 194)은 게이트선(121)과 거의 평행하고, 제2 주 변(195, 196)은 데이터선(171)과 거의 평행한 안쪽 및 바깥쪽 포락선을 가지며, 제1 주 변(193, 194)과 제2 주 변(195, 196)의 안쪽 또는 바깥쪽 포락선은 대략 직사각형을 이룬다. 화소 전극(191)의 왼쪽 모퉁이는 모따기되어 빗변(193c, 194c)을 이루며, 모뎀 빗변(193c, 194c)은 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다.

화소 전극(191)의 제2 주 변(195, 196)은 안쪽 포락선(951, 961) 상에 위치하는 복수의 세로 선분(915, 925)과 이로부터 바깥 쪽으로 돌출한 복수의 톱니(910, 920)를 가지며 화소 전극(191)의 가로 중심선에 대하여 대략 대칭이다.

각각의 톱니(910, 920)는 서로 마주하는 제1 빗변(911, 921) 및 제2 빗변(912, 922), 그리고 이들을 연결하며 바깥쪽 포락선(952, 962) 상에 위치하는 윗변(913, 923)을 가진다. 제1 빗변(911, 921)은 세로 선분(915, 925)과 약 135°보다 큰 둔각을 이루며 만나고, 제2 빗변(912, 922)은 세로 선분(915, 925)과 약 45°의 각도를 이루며, 제1 빗변(911, 921)과 제2 빗변(912, 922)의 연장선은 약 45°보다 작은 예각을 이루면서 서로 만난다. 또한, 제2 빗변(912, 922)은 간극(92)과 실질적으로 평행하며 간극(92)의 연장선 상에 있고, 제1 빗변(911, 921)은 간극(92)과 약 45°보다 작은 각도 또는 135°보다 큰 각도를 이룬다.

톱니(910, 920)의 윗부분, 즉 윗변(913, 923) 부근은 데이터선(171)과 중첩하며, 데이터선(171)을 중심으로 왼쪽에 위치한 화소 전극(191)의 오른쪽 변(196)의 톱니(920)와 오른쪽에 위치한 화소 전극(191)의 톱니(910)는 맞물리도록 배치되어 있다. 또한, 서로 맞물리는 톱니(910, 920)의 마주하는 변은 서로 평행하다.

톱니(910, 920)의 수효는 절개부 및 간극(91, 92)에 의하여 나뉘는 화소 전극(191) 영역의 수효 또는 절개부의 수효와 밀접한 관련이 있으며, 화소 전극(191) 영역의 수효 및 톱니(910, 920)의 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.

화소 전극(191)은 또한 이웃하는 게이트선(121) 또는 데이터선(171)과 중첩되어 개구율(aperture ratio)을 높일 수 있다.

연결 다리(83)는 게이트선(121)을 가로지르며, 게이트선(121)을 사이에 두고 반대 쪽에 위치하는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 유지 전극선(131)의 노출된 부분과 제1 유지 전극(133a) 자유단의 노출된 끝 부분에 연결되어 있다. 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)은 연결 다리(83)와 함께 게이트선(121)이나 데이터선(171) 또는 박막 트랜지스터의 결함을 수리하는 데 사용할 수 있다.

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

다음, 도 16, 도 18, 도 19 및 도 20을 참고로 하여, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주하며 대략 직사각형 모양인 복수의 개구부(225)를 가지고 있다. 차광 부재(220)에서 데이터선(171)과 대응하는 부분(221)의 너비는 데이터선(171)의 너비와 거의 동일하며[단, 표시판(100, 200)의 정렬 오차를 고려할 수 있음], 차광 부재(220)는 데이터선(171) 바깥으로 빠져나온 맞물리는 톱니(910, 920) 사이의 공간을 가리는 확장부(222)를 포함한다. 차광 부재(220)는 박막 트랜지스터에 대응하는 부분을 더 포함할 수 있다.

기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)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 중 하나를 표시할 수 있다.

색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(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 만들어지며 공통 전극(270)에는 복수의 절개부(71, 72a, 72b) 집합이 형성되어 있다.

공통 전극(270)은 복수 벌의 절개부(71, 72a, 72b) 집합을 가진다.

하나의 절개부(71-72b) 집합은 하나의 화소 전극(191)과 마주하며 중앙 절개부(71), 하부 절개부(72a) 및 상부 절개부(72b)를 포함한다. 절개부(71-72b) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(91-92b) 사이 또는 절개부(92a, 92b)와 화소 전극(191)의 모판 빗변 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 절개부(71-72b)는 화소 전극(191)의 하부 절개부(92a) 또는 상부 절개부(92b)와 거의 평행하게 뻗으며 적어도 하나의 사선부를 포함한다. 절개부(71-72b)는 화소 전극(191)의 가로 중심선에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.

하부 및 상부 절개부(72a, 72b) 각각은 사선부 및 가로부를 포함한다. 사선부는 대략 화소 전극(191)의 위쪽 또는 아래쪽 변에서 왼쪽 변으로 뻗으며, 화소 전극(191)의 세로변과 중첩한다. 사선부의 마주하는 긴 변은 대략 화소 전극(191) 틈니의 제1 및 제2 빔변(911, 912, 921, 922) 또는 그 연장선과 만나거나 그 연장선 상에 있다. 가로부는 사선부의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 가로 변을 따라 가로 변과 중첩하면서 뻗으며 사선부와 둔각을 이룬다.

중앙 절개부(71)는 중앙 가로부 및 한 쌍의 사선부를 포함한다. 중앙 가로부는 대략 화소 전극(191)의 왼쪽 변에서부터 화소 전극(191)의 가로 중심선을 따라 오른쪽으로 뻗는다. 한 쌍의 사선부는, 중앙 가로부의 끝에서부터 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 향하여 중앙 가로부와 둔각을 이루면서, 각각 하부 및 상부 절개부(72a, 72b)와 거의 나란하게 뻗는다.

절개부(71-72b)의 수효 또한 설계 요소에 따라 달라질 수 있으며, 차광 부재(220)가 절개부(71-72b)와 중첩하여 절개부(71-72b) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다.

공통 전극(270) 위에는 절연 물질로 이루어져 있으며, 두 표시판(100, 200) 사이의 간격을 일정하게 유지하기 위한 간격재(도시하지 않음)가 형성되어 있다.

차광 부재(220)는 절개부(71, 72a, 72b)와 중첩하여 절개부(71, 72a, 72b) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다. 본 실시예에서는 용량성 결합 전극(176)의 사선부(17a, 176b)가 절개부(71, 72a, 72b)와 중첩하여 절개부(71, 72a, 72b) 부근의 빛샘을 차단한다.

이 때, 화소 전극(191)의 틈니(910, 920)의 경사각은 공통 전극(270)의 중앙 절개부(71)의 사선부의 경사각보다 1° 내지 15° 더 크게 형성될 수 있다. 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 수직 배향막(11, 21)이 각각 도포되어 있고, 바깥쪽 면에는 편광자(12, 22)가 구비되어 있다.

공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하면 표시판의 표면에 거의 수직인 전기장이 생성된다. 액정 분자(310)들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다. 한편, 공통 전극(270) 및 화소 전극(191)의 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)와 화소 전극(191a)의 빔변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)의 변과 화소 전극(191a)의 빔변에 수직이다. 또한 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)의 마주보는 두 변에서의 주 전기장의 수평 성분은 서로 반대 방향이다.

이러한 전기장을 통하여 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)는 액정층(3)의 액정 분자가 기울어지는 방향을 제어한다. 인접하는 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)에 의하여 정의되거나 절개부(72a, 72b)와 부 화소 전극(191a, 191b)의 오른쪽 및 왼쪽 빔변에 의하여 정의되는 각 도메인 내에 있는 액정 분자는 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)의 길이 방향에 대하여 수직을 이루는 방향으로 기울어진다. 각 도메인의 가장 긴 변 2개는 거의 나란하고 게이트선(121)과 약 45° 를 이루며, 도메인 내에서 액정 분자 대부분은 4방향으로 기울어지며, 이를 통하여 시야각이 확장된다.

또한 화소 전극(191a, 191b)의 변 중 데이터선(171)과 인접하는 변을 틈니 모양으로 형성하면, 도 1 내지 도 4의 실시예에서 설명한 바와 같이, 이웃하는 화소 전극 사이에 형성되는 부 전기장은 부 영역에서의 액정의 배향을 강화시킨다.

절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)의 너비는 약 $9\mu\text{m}$ 내지 약 $12\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

적어도 하나의 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)는 돌기(도시하지 않음)나 함몰부(도시하지 않음)로 대체할 수 있다. 돌기는 유기물 또는 무기물로 만들어질 수 있고 전기장 생성 전극(191a, 191b, 270)의 위 또는 아래에 배치될 수 있으며 그 너비는 약 $5\mu\text{m}$ 내지 약 $10\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

한편, 액정 분자(31)들의 경사 방향과 편광자(12, 22)의 투과축이 45° 를 이루면 최고 휘도를 얻을 수 있는데, 본 실시예의 경우 모든 도메인에서 액정 분자(31)들의 경사 방향이 게이트선(121)과 45° 의 각을 이루며 게이트선(121)은 표시판(100, 200)의 가장자리와 수직 또는 수평이다. 따라서 본 실시예의 경우 편광자(12, 22)의 투과축을 표시판(100, 200)의 가장자리에 대하여 수직 또는 평행이 되도록 부착하면 최고 휘도를 얻을 수 있을 뿐 아니라 편광자(12, 22)를 저렴하게 제조할 수 있다.

이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 앞에서 설명한 바와 같이 제2 부 화소 전극(191b)은 제1 부 화소 전극(191a)에 전자기적으로 결합(용량성 결합)되어 있다. 제1 화소 전극(191a)은 드레인 전극(175)을 통하여 박막 트랜지

스터(Q)에 직접 연결되어 박막 트랜지스터를 통하여 데이터선(171)을 통하여 전달되는 화상 신호 전압을 인가 받음에 반하여, 제2 부 화소 전극(191b)의 전압은 제1 부 화소 전극(191a)과의 용량성 결합으로 변한다. 본 실시예에서 제2 부 화소 전극(191b)의 전압은 제1 부 화소 전극(191a)의 전압에 비하여 절대값이 항상 낮아진다.

이상의 용량성 결합을 가지는 구조는 다음과 같은 구조를 가질 수도 있다.

도 21은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 22는 도 21의 XXII의 확대도이고, 도 23은 도 21의 XXIII-XXIII선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 24는 도 21의 XXIV-XXIV선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 25는 도 21에 도시한 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 개략적인 등가 회로도이다.

도 21 내지 도 24를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200), 그리고 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 상세하게 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121), 복수의 유지 전극선(131) 및 복수의 용량 전극(capacitive electrode)(136)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접촉을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 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. 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 하부 및 상부 줄기선(stem)(131a1, 131a2)을 포함한다. 각 유지 전극선(131)은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며, 하부 줄기선(131a1)은 두 게이트선(121) 중 아래쪽에 가깝고 상부 줄기선(131a2)은 위쪽에 가깝다. 하부 및 상부 줄기선(131a1, 131a2)은 각각 아래위로 확장된 하부 및 상부 유지 전극(137a1, 137a2)을 포함한다.

용량 전극(136)은 가로 방향으로 긴 직사각형 모양이며, 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 분리되어 있다. 용량 전극(136)은 한 쌍의 하부 및 상부 유지 전극(137a1, 137a2)의 사이에 위치하고 두 유지 전극(137a1, 137a2)과 거의 동일한 거리를 두고 있으며, 인접한 두 게이트선(121)과도 거의 동일한 거리를 두고 있다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.

게이트 도전체(121, 131, 136)는 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 만들어진 다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO 및 IZO와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진 다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트 도전체(121, 131, 136)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 도전체(121, 131, 136)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80°인 것이 바람직하다.

게이트 도전체(121, 131, 136) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(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 섬형 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 위치하며, 게이트선(121)의 경계를 덮는 연장부를 포함한다. 또한, 유지 전극선(131)의 경계를 덮는 별도의 섬형 반도체가 형성될 수도 있다.

반도체(154) 위에는 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(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 실리사이드로 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 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 드레인 전극(175)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 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 마주하는 막대형 끝 부분을 포함한다. 막대형 끝 부분은 U자형으로 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.

각 드레인 전극(175)은 또한 하부, 상부 및 중앙 확장부(expansion)(177a1, 177a2, 176) 및 이들을 연결하는 한 쌍의 연결부(connection)(178a1, 178a2)를 포함한다. 확장부(177a1, 177a2, 176)는 가로 방향으로 긴 직사각형이며, 연결부(178a1, 178a2)는 확장부(177a1, 177a2, 176)의 양쪽에서 이들을 서로 연결하며 데이터선(171)과 거의 평행하다.

하부 및 상부 확장부(177a1, 177a2)는 각각 하부 및 상부 유지 전극(137a1, 137a2)과 중첩한다.

중앙 확장부(176)는 용량 전극(136)과 중첩하며 앞으로 중앙 확장부(176)를 "결합 전극"이라 한다. 결합 전극(176)의 오른쪽 끝 부근에는 접촉 구멍(176H)이 형성되어 있다. 결합 전극(176)은 용량 전극(136)의 모양과 거의 동일하게 만들어진 다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체(154)에 형성된다.

데이터 도전체(171, 175, 176)는 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 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 데이터 도전체(171, 175)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터 도전체(171, 175, 176) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

저항성 접촉 부재(163, 165)는 그 아래의 반도체(154)와 그 위의 데이터 도전체(171, 175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 게이트선(121) 위에 위치한 반도체(154)의 연장부는 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다. 반도체(154)는 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 그 아래의 저항성 접촉 부재(161, 165)와 실질적으로 동일한 평면 모양이다. 그러나 반도체(154)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 175)로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

데이터 도전체(171, 175) 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 보호막(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 감광성을 가질 수 있으며 그 유전 상수는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(182) 및 드레인 전극(175)의 하부 및 상부 확장부(177a1, 177a2)를 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(185a1, 185a2)이 형성되어 있다. 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181) 및 결합 전극(176)의 접촉 구멍(176H)을 관통하여 용량 전극(136)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(186)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(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 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변(193, 194)과 이들 제1 주 변(193, 194)과 연결되어 있으며 복수의 톱니(90)와 이들 톱니(90) 사이를 연결하는 밑변(90c)을 포함하는 제2 주 변을 가진다. 여기서 톱니(90)는 제1 주 변(193, 194)에 대해서 기울어진 제1 빗변(90a)과 제2 빗변(90d) 및 제1 빗변(90a)과 제2 빗변(90d) 사이를 연결하는 윗변(90b)을 가진다. 제1 주 변(193, 194)은 게이트선(121)에 평행하다. 제1 주 변(193, 194)과 제2 주 변은 대략 직사각형을 이루고, 화소 전극(191)의 네 모퉁이는 모따기 되어 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다. 제1 빗변(90a)은 데이터선(171)과 일부분이 중첩하고 있으며, 이웃하는 두 화소 전극(191)의 제1 빗변(90a)은 서로 마주 보고 있으며 평행하다.

각 화소 전극(191)은 하부 및 상부 간극(93a, 93b)을 사이에 두고 나뉜 하부, 상부 및 중앙 부화소 전극(191a1, 191a2, 191b)을 포함한다. 하부 및 상부 간극(93a, 93b)은 대략 화소 전극(191)의 왼쪽 변에서부터 오른쪽 변으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 이에 따라 중앙 부화소 전극(191b)은 대략 직각만큼 회전한 이등변 사다리꼴이 되고 하부 및 상부 부화소 전극(191a1, 191a2)은 대략 직각만큼 회전한 직각 사다리꼴이 된다. 하부 및 상부 간극(93a, 93b)은 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이루며 서로 수직이다.

하부 및 상부 부화소 전극(191a1, 191a2)은 각각 접촉 구멍(185a1, 185a2)을 통하여 드레인 전극(175)의 하부 및 상부 확장부(177a1, 177a2)와 연결되어 있다.

중앙 부화소 전극(191b)은 접촉 구멍(186)을 통하여 용량 전극(136)과 연결되어 있으며, 결합 전극(176)과 중첩한다. 중앙 부화소 전극(191b)과 용량 전극(136)은 결합 전극(176)과 함께 "결합 축전기"를 이룬다.

중앙 부화소 전극(191b)에는 중앙 절개부(91) 및 제1 상부 및 하부 사선 절개부(92a, 92b)가 형성되어 있고, 하부 부화소 전극(191a1)에는 제2 하부 사선 절개부(94a)가 형성되어 있으며, 상부 부화소 전극(191a2)에는 제2 상부 사선 절개부(94b)가 형성되어 있다. 이들 절개부(91, 92a, 92b, 94a, 94b)는 부화소 전극(191b, 191a1, 191a2)을 복수의 부영역으로 구획한다. 절개부(91, 92a, 92b, 94a, 94b) 및 간극(93a, 93b)(앞으로 간극도 절개부로 표현함)을 포함하는 화소 전극(191)은 용량 전극(136)에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.

하부 및 상부 사선 절개부(92a~94b)는 대략 화소 전극(191)의 왼쪽 모퉁이, 아래쪽 변 또는 위쪽 변에서부터 오른쪽 변으로 비스듬하게 뻗어 있다. 하부 및 상부 사선 절개부(92a~94b)는 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이루며 서로 수직으로 뻗어 있다. 하부 및 상부 사선 절개부(92a, 92b, 94a, 94b)는 화소 전극(191)의 왼쪽 변 또는 오른쪽 변에 입구를 가지고 있으며, 입구는 오목부(90c)와 연결될 수 있다.

제2 주 변의 톱니(90)를 이루는 제1 빗변(90a)은 화소 전극(191)의 사선 절개부(92a~94a)와 둔각을 이루고 제2 빗변(90d)은 사선 절개부(92a~94b)와 거의 나란하다.

중앙 절개부(91)는 유지 전극선(131)을 따라 뻗으며 왼쪽변 쪽에 입구를 가지고 있다. 중앙 절개부(91)의 입구는 하부 절개부(92a~94a)와 상부 절개부(92b~94b)에 각각 거의 평행한 한 쌍의 빗변을 가지고 있다.

이 때, 절개부의 수효 또는 영역의 수효는 화소 전극(191a1, 191a2, 191b)의 크기, 화소 전극(191a1, 191a2, 191b)의 가로 변과 세로 변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.

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

공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 데이터선(171)에 대응하는 선형 부분(221), 일부분이 확장된 확장부(222)와 박막 트랜지스터에 대응하는 면형 부분(223)을 포함하며, 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막고 화소 전극(191)과 마주하는 개구 영역을 정의한다. 그러나 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(도시하지 않음)를 가질 수도 있다.

기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)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 중 하나를 표시할 수 있다.

색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(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)에는 복수의 절개부(71, 72a, 72b, 73a, 73b, 74a, 74b, 75)가 형성되어 있다.

하나의 절개부 집합(71~75)은 하나의 화소 전극(191)과 마주 보며 중앙 절개부(71), 제1 내지 제3 하부 사선 절개부(72a, 72b, 72c), 제1 내지 제3 상부 사선 절개부(73a, 73b, 74b) 및 연결부(75)를 포함한다. 절개부(71~74b) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(91, 92, 93a, 93b, 94a, 94b, 95a, 95b) 사이 또는 절개부(91, 92, 93a, 93b, 94a, 94b, 95a, 95b)와 화소 전극(191)의 모따기된 빗변 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 절개부(71~74b)는 화소 전극(191)의 하부 절개부(93a, 94a, 95a) 또는 상부 절개부(93b, 94b, 95b)와 평행하게 뻗은 적어도 하나의 사선부를 포함한다.

제1 하부 및 제1 상부 사선 절개부(72a, 72b)는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서 화소 전극(191)의 왼쪽 변으로 뻗으며, 제2 하부 및 제2 상부 사선 절개부(73a, 73b)는 화소 전극(191)의 오른쪽 변으로부터 화소 전극(191)의 왼쪽 위 또는 아래 모퉁이로 뻗어 있다. 그리고, 제3 하부 및 제3 상부 사선 절개부(74a, 74b)는 화소 전극(191)의 오른쪽 변으로부터 화소 전극(191)의 위쪽 또는 아래쪽 변으로 뻗으며 제3 하부 및 제3 상부 사선 절개부(74a, 74b)의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 변을 따라 중첩하면서 뻗은 종단 가로부를 포함한다. 종단 가로부는 사선 절개부(74a, 74b)와 둔각을 이룬다.

중앙 절개부(71)는 중앙 가로부, 한 쌍의 사선부를 포함한다. 중앙 가로부는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 유지 전극선(131)을 따라 왼쪽으로 뻗으며, 한 쌍의 사선부는 중앙 가로부의 끝에서 화소 전극(191)의 왼쪽 변을 향하여 각각 하부 및 상부 사선 절개부(72a~74b)와 거의 나란하게 뻗는다.

중앙 절개부(71) 중 사선부의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제2 하부 절개부(73a)의 한쪽 끝, 중앙 절개부(71)의 사선부의 다른쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제2 상부 절개부(73b)의 한쪽 끝, 제1 하부 사선 절개부(72a)의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제3 하부 사선 절개부(74a)의 한쪽 끝 및 제1 상부 사선 절개부(72b)의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제3 상부 사선 절개부(74b)의 한쪽 끝은 각각 연결부(75)로 연결되어 있다. 연결부(75)는 화소 전극(191)의 제1 빗변(90a)과 평행하며 데이터선(171)과 대응하는 부분에 위치한다. 연결부(75)의 폭은 화소 전극(191)과 화소 전극(191) 사이 간격보다 약 8 μ m 정도 넓으며, 차광 부재(220)의 확장부(222)는 연결부(75)와 대응하여 다른 부분에 비해서 폭이 넓을 수 있다.

그리고 각 절개부(71~74b)에는 일정한 거리를 두고 규칙적으로 배치되어 있는 복수의 오목한 노치(7)가 형성되어 있다.

표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(11, 21)이 도포되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다. 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층(3)의 지연값을 보상하기 위한 위상 지연막(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 위상 지연막은 복굴절성을 가지며 액정층(3)의 위상 지연을 역으로 보상한다.

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

액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 따라서 입사광은 직교 편광자를 통과하지 못하고 차단된다.

도 21 내지 도 25에 도시한 액정 표시 장치에서 유지 전극선(131), 용량 전극(136), 드레인 전극(175)의 확장부(177a1, 177a2, 176) 및 연결부(178a1, 178a2) 등의 불투명 부재와 절개부(91-94b, 71-75)를 가지는 화소 전극(191) 및 공통 전극(270) 등의 투명 부재가 인접한 두 게이트선(121)으로부터 등거리에 있는 용량 전극(136)을 중심으로 대칭으로 배치되어 있다.

이러한 액정 표시 장치에 대해서 도 25를 참고로 좀 더 설명한다.

도 25를 참고하면, 액정 표시 장치의 한 화소는 박막 트랜지스터(Q), 제1 액정 축전기(C_{LCa}) 및 유지 축전기(C_{ST})를 포함하는 제1 부화소, 제2 액정 축전기(C_{LCb})를 포함하는 제2 부화소, 그리고 결합 축전기(C_{Cp})를 포함한다.

제1 액정 축전기(C_{LCa})는 한 단자로서 하부 및 상부 부화소 전극(191a1, 191a2)을 포함하고, 다른 한 단자로서 공통 전극(270)의 해당 부분을 포함하며, 두 단자 사이의 액정층(3) 부분을 유전체로서 포함한다. 이와 마찬가지로, 제2 액정 축전기(C_{LCb})는 한 단자로서 중앙 부화소 전극(191b)을 포함하고, 다른 한 단자로서 공통 전극(270)의 해당 부분을 포함하며, 두 단자 사이의 액정층(3) 부분을 유전체로서 포함한다.

유지 축전기(C_{ST})는 한 단자로서 드레인 전극(175)의 하부 및 상부 확장부(177a1, 177a2)를 포함하고, 다른 한 단자로서 하부 및 상부 유지 전극(137a1, 137a2)을 포함하며, 두 단자 사이의 게이트 절연막(140) 부분을 유전체로서 포함한다. 결합 축전기(C_{Cp})는 한 단자로서 중앙 부화소 전극(191b)과 용량 전극(136)을 포함하고, 다른 한 단자로서 결합 전극(176)을 포함하며, 두 단자 사이의 보호막(180) 및 게이트 절연막(140) 부분을 유전체로서 포함한다.

제1 액정 축전기(C_{LCa})와 유지 축전기(C_{ST})는 박막 트랜지스터(Q)의 드레인에 연결되어 있으며, 결합 축전기(C_{Cp})는 박막 트랜지스터(Q)와 제2 액정 축전기(C_{LCb}) 사이에 연결되어 있다. 공통 전극(270)에는 공통 전압(V_{com})이 인가되며 유지 전극선(131)에도 공통 전압(V_{com})이 인가될 수 있다.

박막 트랜지스터(Q)는 게이트선(121)으로부터의 게이트 신호에 따라 데이터선(171)으로부터의 데이터 전압을 제1 액정 축전기(C_{LCa}) 및 결합 축전기(C_{Cp})에 인가하고, 결합 축전기(C_{Cp})는 이 전압을 그 크기를 바꾸어 제2 액정 축전기(C_{LCb})에 전달한다.

유지 전극선(131)에 공통 전압(V_{com})이 인가되고 축전기(C_{LCa} , C_{ST} , C_{LCb} , C_{Cp})와 그 정전 용량을 동일한 도면 부호로 나타낸다고 하면, 제1 액정 축전기(C_{LCa})에 충전된 전압(V_a)과 제2 액정 축전기(C_{LCb})에 충전된 전압(V_b)은 다음과 같은 관계를 가진다.

$$V_b = V_a [C_{Cp} / (C_{Cp} + C_{LCb})]$$

$C_{Cp} / (C_{Cp} + C_{LCb})$ 의 값이 1보다 작기 때문에 제2 액정 축전기(C_{LCb})에 충전된 전압(V_b)은 제1 액정 축전기(C_{LCa})에 충전된 전압(V_a)에 비하여 항상 작다. 이 관계는 유지 전극선(131)의 전압이 공통 전압(V_{com})이 아니라도 마찬가지로 성립한다.

이와 같이, 제1 또는 제2 액정 축전기(C_{LCa} , C_{LCb})의 양단에 전위차가 생기면 표시판(100, 200)의 면에 거의 수직인 전기장이 액정층(3)에 생성된다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 기울어지며, 액정 분자가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사된 빛의 편광의 변화 정도가 달라진다. 이러한 편광의 변화는 편광자(12, 22)에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.

액정 분자가 기울어지는 각도는 전기장의 세기에 따라 달라지는데, 제1 액정 축전기(C_{LCa})의 전압(V_a)과 제2 액정 축전기(C_{LCb})의 전압(V_b)이 서로 다르므로 제1 부화소와 제2 부화소에서 액정 분자들이 기울어진 각도가 다르고 이에 따라 두

부화소의 휘도가 다르다. 따라서 제1 액정 축전기(C_{LCa})의 전압(V_a)과 제2 액정 축전기(C_{LCb})의 전압(V_b)을 적절하게 맞추면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상할 수 있다.

제1 액정 축전기(C_{LCa}) 전압(V_a)과 제2 액정 축전기(C_{LCb}) 전압(V_b)의 비율은 결합 축전기(C_{cp})의 정전 용량을 변화함으로써 조정할 수 있으며, 결합 축전기(C_{cp})의 정전 용량은 제2 부화소 전극(191b) 및 용량 전극(136)과 결합 전극(176)의 중첩 면적과 거리를 조정함으로써 바꿀 수 있다. 예를 들면, 용량 전극(136)을 없애고 결합 전극(176)을 그 자리로 가져가면 결합 전극(176)과 제2 화소 전극(191b) 사이의 거리를 멀게 할 수 있다. 제2 액정 축전기(C_{LCb}) 전압(V_b)은 제1 액정 축전기(C_{LCa}) 전압(V_a)의 0.6 내지 0.8배인 것이 바람직하다.

이와는 달리, 제2 액정 축전기(C_{LCb})의 전압(V_b)을 제1 액정 축전기(C_{LCa})의 전압(V_a)보다 높일 수도 있는데, 이는 제2 액정 축전기(C_{LCb})를 공통 전압 등과 같은 소정의 전압으로 사전 충전(precharging)함으로써 가능하다.

제1 부화소의 하부 및 상부 화소 전극(191a1, 191a2)과 제2 부화소의 중앙 화소 전극(191b)의 면적 비는 1:0.85-1:1.15 범위인 것이 바람직하며, 각 부화소의 부화소 전극 수효는 달라질 수 있다.

또한 화소 전극(191)의 변 중 데이터선(171)과 인접하는 변을 톱니(90) 모양으로 형성함으로써 이웃하는 화소 전극(191) 사이에 형성되는 부 전기장은 부 영역에서의 액정의 배향을 강화시키는 방향으로 형성된다. 또한 이웃하는 두 화소 전극(191)의 제1 빗변(90a)이 서로 마주하는 영역과 대응하는 위치에 연결부(75)를 둥글게 함으로써 부 영역에서의 액정의 배향을 더욱 강화할 수 있다.

도 26은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 27은 도 26의 XXVII의 확대도이고, 도 28은 도 26의 XXVIII-XXVIII선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 29는 도 26의 XXIX-XXIX선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 26 내지 도 29를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 상세하게 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b)과 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.

제1 및 제2 게이트선(121a, 121b)은 게이트 신호를 전달하고 주로 가로 방향으로 뻗으며, 각각 유지 전극선(131)의 위쪽 및 아래쪽에 위치한다.

제1 게이트선(121a, 121b)은 아래로 돌출한 복수의 제1 게이트 전극(124a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓으며 각각 왼쪽에 배치되어 있는 끝 부분(129a)을 포함한다.

제2 게이트선(121b)은 위로 돌출한 복수의 제2 게이트 전극(124b)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓으며 왼쪽에 배치되어 있는 끝 부분(129a, 129b)을 포함한다.

그러나 이들 끝 부분(129a, 129b)은 둘 다 오른 쪽에 배치될 수도 있고, 서로 다른 쪽에 배치될 수도 있다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 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. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121a, 121b)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 유지 전극선(131)은 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b) 사이에 위치하고, 제2 게이트선(121b)보다 제1 게이트선(121a)에 약간 더 가까우며, 인접한 두 개의 제2 게이트선(121b)과 거의 동일한 거리를 두고 있다. 각 유지 전극선(131)은 아래 위로 확장된 유지 전극(137)을 포함하고, 유지 전극(137)은 대략 직사각형이고 유지 전극선(131)에 대칭이다. 유지 전극(137)을 비롯한 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.

게이트 도전체(121a, 121b, 131)는 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 및 IZO와의 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 게이트 도전체(121a, 121b, 131)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 도전체(121a, 121b, 131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80°인 것이 바람직하다.

게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(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 섬형 반도체(154a, 154b, 156, 157a, 157b)가 형성되어 있다. 반도체(154a, 154b)는 각각 게이트 전극(124a, 124b) 위에 위치한다. 반도체(156)는 유지 전극선(131)의 경계를 덮는다. 반도체(157a, 157b)는 유지 전극(137)의 경계선과 일부 중첩한다.

반도체(154a, 154b, 157b) 위에는 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b, 167b)가 형성되어 있으며 반도체(156, 157a) 위에도 섬형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b, 167b)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리콘사이드로 만들어질 수 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a)와 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 각각 쌍을 이루어 반도체(154a, 154b) 위에 배치되어 있다.

반도체(154a, 154b, 156, 157a, 157b)와 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b, 167b)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b, 167b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121a, 121b) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗은 복수의 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)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.

제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 서로 분리되어 있고 데이터선(171)과도 분리되어 있다.

제1 드레인 전극(175a)은 제1 게이트 전극(124a)을 중심으로 제1 소스 전극(173a)과 마주하는 막대형 끝 부분(176a), 막대형 끝 부분(176a)의 반대 쪽 끝에 있는 넓은 직사각형 모양의 확장부(177a), 그리고 확장부(177a)와 끝 부분(176a)을 연결하는 선형 연결부(176aa)를 포함한다. 확장부(177a)는 유지 전극(137)과 중첩하며, 막대형 끝 부분(176a)은 제1 게이트 전극(124a)과 중첩하며 U자형으로 구부러진 제1 소스 전극(173a)으로 일부 둘러싸여 있다. 제1 드레인 전극(175a)의 연결부(176aa)는 대부분 연장부(139) 위에 위치하며 연장부(139)와 나란하게 뻗어 있고 연장부(139)의 세로 경계선 안에 위치한다.

이와 마찬가지로, 제2 드레인 전극(175b)은 제2 게이트 전극(124b)을 중심으로 제2 소스 전극(173b)과 마주하는 막대형 끝 부분(176b), 막대형 끝 부분(176b)의 반대 쪽 끝에 있는 넓은 직사각형 모양의 확장부(177b), 그리고 확장부(177b)와

끝 부분(176b)을 연결하는 선형 연결부(176bb)를 포함한다. 확장부(177b)는 유지 전극(137)과 중첩하며, 막대형 끝 부분(176b)은 제2 게이트 전극(124b)과 중첩하며 U자형으로 구부러진 제2 소스 전극(173b)으로 일부 둘러싸여 있다. 제2 드레인 전극(175b) 확장부(177b)의 면적은 제1 드레인 전극 확장부(177a)의 면적보다 작다.

이와 같이 제1 드레인 전극(175a)의 연결부(176aa) 아래에 연장부(139)를 두어 유지 용량을 늘릴 수 있으므로, 유지 전극(137)의 면적을 작게 하여 개구율을 높일 수 있다.

제1/제2 게이트 전극(124a, 124b), 제1/제2 소스 전극(173a, 173b) 및 제1/제2 드레인 전극(175a, 175b)은 제1/제2 반도체(154a, 154b)와 함께 제1/제2 박막 트랜지스터(Qa/Qb)를 이루며, 제1/제2 박막 트랜지스터(Qa/Qb)의 채널은 제1/제2 소스 전극(173a, 173b)과 제1/제2 드레인 전극(175a, 175b) 사이의 제1/제2 반도체(154a, 154b)에 형성된다.

데이터 도전체(171, 175a, 175b)는 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 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 데이터 도전체(171, 175a, 175b)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터 도전체(171, 175a, 175b) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b, 167b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b, 157b)와 그 위의 데이터 도전체(171, 175a, 175b) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 게이트선(121a, 121b) 및 유지 전극선(131) 위에 위치한 반도체(156, 157a, 157b)는 표면의 프로파일을 부드럽게 하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175a, 175b)의 단선을 방지한다. 섬형 반도체(154a, 154b)에는 소스 전극(173a, 173b)과 드레인 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 175a, 175b)로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

데이터 도전체(171, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 위에는 보호막(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 감광성을 가질 수 있으며 그 유전 상수는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154a, 154b) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179) 및 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)의 확장부(177a, 177b)를 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 185a, 185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121a, 121b)의 끝 부분(129a, 129b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181a, 181b)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함하는 복수의 화소 전극(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81a, 81b, 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 네 모퉁이가 모따기되어 있는 대략 사각형 모양이며, 모따기된 빗변은 게이트선(121a, 121b)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다.

각 화소 전극(191)을 이루는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 간극(gap)(92, 93)을 사이에 두고 서로 맞물려 있다. 제2 부화소 전극(191b)은 대략 회전한 등변 사다리꼴로서 밑변이 사다리꼴로 움푹 파여 있으며 대부분이 제1 부화소 전극(191a)으로 둘러싸여 있다. 제1 부화소 전극(191a)은 왼쪽 변에서 서로 연결되어 있는 상부, 하부 및 중앙 사다리꼴부로 이루어져 있다.

각 화소 전극(191)은 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변(193, 194)과 이들 제1 주 변(193, 194)과 연결되어 있으며 복수의 톱니(90)와 이들 톱니(90) 사이를 연결하는 밑변(90c)을 포함하는 제2 주 변을 가진다. 여기서 톱니(90)는 제1 주 변(193, 194)에 대해서 기울어진 제1 빗변(90a)과 제2 빗변(90d) 및 제1 빗변(90a)과 제2 빗변(90d) 사이를 연결하는 윗변(90b)을 가진다. 제1 주 변(193, 194)은 게이트선(121)에 평행하다. 제1 주 변(193, 194)과 제2 주 변은 대략 직사각형을 이루고, 화소 전극(191)의 네 모퉁이는 모따기 되어 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다. 제1 빗변(90a)은 데이터선(171)과 일부분이 중첩하고 있으며, 이웃하는 두 화소 전극(191)의 제1 빗변(90a)은 서로 마주 보고 있으며 평행하다.

제1 부화소 전극(191a)은 상부 사다리꼴부의 윗면 및 하부 사다리꼴부의 아래 면에서 오른쪽 면을 향하여 뻗은 절개부(94a, 94b)를 가지고 있다. 제1 부화소 전극(191a)의 중앙 사다리꼴부는 제2 부화소 전극(191b)의 움푹 파여 있는 밑면에 끼어 있다. 또 제1 부화소 전극(191a)은 가로부 및 이와 연결된 한 쌍의 사선부를 포함하는 중앙 절개부(91)를 갖는다. 가로부는 제1 부화소 전극(191a)의 가로 중심선을 따라 짧게 뻗으며, 한 쌍의 사선부는 가로부에서 제1 부화소 전극(191a)의 왼쪽 면을 향하여 뻗어 있으며 유지 전극선(131)에 대하여 약 45°의 각도를 이루고 있다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 간극(92, 93)은 게이트선(121a, 121b)과 약 45°를 이루는 두 쌍의 상부 및 하부 사선부와 세로 부를 포함한다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 간극(92, 93)도 절개부라고 표현한다. 절개부(91-94b)는 유지 전극선(131)에 대하여 거의 반전 대칭을 이루고 있으며, 이들은 게이트선(121a, 121b)에 대하여 약 45°의 각도를 이루며 서로 수직하게 뻗어 있다. 화소 전극(191)은 이들 절개부(91-94b)에 의하여 복수의 영역으로 분할된다.

따라서, 화소 전극(191)을 가로 방향으로 이등분하는 유지 전극선(131)을 중심으로 한 상반부와 하반부는 절개부(91-94b)에 의하여 각각 네 개의 영역으로 나누어진다.

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.

제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 각각 접촉 구멍(185a, 185b)을 통하여 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)과 연결되어 있으며, 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 한 쌍의 부화소 전극(191a, 191b)에는 하나의 입력 영상 신호에 대하여 미리 설정되어 있는 서로 다른 데이터 전압이 인가되는데, 그 크기는 부화소 전극(191a, 191b)의 크기 및 모양에 따라 설정될 수 있다. 또한 부화소 전극(191a, 191b)의 면적은 서로 다를 수 있다. 한 예로 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)에 비하여 높은 전압을 인가 받으며, 제1 부화소 전극(191a)보다 면적이 작다.

데이터 전압이 인가된 부화소 전극(191a, 191b)과 공통 전압을 인가 받는 공통 전극(270)은 제1 및 제2 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다. 각 액정 축전기는 액정층(3) 부분을 유전체로서 포함한다.

제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b) 및 이와 전기적으로 연결된 전극(177a, 177b)은 유지 전극(137) 및 연장부(139)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩하여 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화하는 유지 축전기를 이룬다.

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

다음, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 데이터선(171)에 대응하는 선형 부분, 일부분이 확장된 확장부와 박막 트랜지스터에 대응하는 면형 부분을 포함하며, 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막고 화소 전극(191)과 마주하는 개구 영역을 정의한다. 그러나 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(도시하지 않음)를 가질 수도 있다.

기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)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 중 하나를 표시할 수 있다.

색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(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.

공통 전극(270)에는 복수의 절개부(71, 72, 73a, 73b, 74a, 74b, 75)가 형성되어 있다.

하나의 절개부 집합(71~75)은 하나의 화소 전극(191)과 마주 보며 중앙 절개부(71), 제1 내지 제3 하부 사선 절개부(72, 73a, 74a), 제1 내지 제3 상부 사선 절개부(72, 73b, 74b) 및 연결부(75)를 포함한다. 절개부(71~74b) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(91, 92, 93, 94a, 94b) 사이 또는 절개부(91, 92, 93, 94a, 94b)와 화소 전극(191)의 모따기된 빗변 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 절개부(71~74b)는 화소 전극(191)의 하부 절개부(93, 94a) 또는 상부 절개부(93, 94b)와 평행하게 뻗은 적어도 하나의 사선부를 포함한다.

제1 하부 및 제1 상부 사선 절개부(72)는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서 화소 전극(191)의 왼쪽 변으로 뻗으며, 제2 하부 및 제2 상부 사선 절개부(73a, 73b)는 화소 전극(191)의 오른쪽 변으로부터 화소 전극(191)의 왼쪽 위 또는 아래 모퉁이로 뻗어 있다. 그리고, 제3 하부 및 제3 상부 사선 절개부(74a, 74b)는 화소 전극(191)의 오른쪽 변으로부터 화소 전극(191)의 위쪽 또는 아래쪽 변으로 뻗으며 제3 하부 및 제3 상부 사선 절개부(74a, 74b)의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 변을 따라 중첩하면서 뻗은 종단 가로부를 포함한다. 종단 가로부는 사선 절개부(74a, 74b)와 둔각을 이룬다.

중앙 절개부(71)는 중앙 가로부, 한 쌍의 사선부를 포함한다. 중앙 가로부는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 유지 전극선(131)을 따라 왼쪽으로 뻗으며, 한 쌍의 사선부는 중앙 가로부의 끝에서 화소 전극(191)의 왼쪽 변을 향하여 각 각 하부 및 상부 사선 절개부(72~74b)와 거의 나란하게 뻗는다.

중앙 절개부(71) 중 사선부의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제2 하부 절개부(73a)의 한쪽 끝, 중앙 절개부(71)의 사선부의 다른쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제2 상부 절개부(73b)의 한쪽 끝, 제1 하부 사선 절개부(72)의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제3 하부 사선 절개부(74a)의 한쪽 끝 및 제1 상부 사선 절개부(72)의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제3 상부 사선 절개부(74b)의 한쪽 끝은 각각 연결부(75)로 연결되어 있다. 연결부(75)는 화소 전극(191)의 제1 빗변(90a)과 평행하며 데이터 선(171)과 대응하는 부분에 위치한다. 연결부(75)의 폭은 화소 전극(191)과 화소 전극(191) 사이 간격보다 약 $8\mu\text{m}$ 정도 넓으며, 차광 부재(220)의 확장부(222)는 연결부(75)와 대응하여 다른 부분에 비해서 폭이 넓을 수 있다.

절개부(71~74b)의 사선부에는 삼각형 모양의 노치(7)가 형성되어 있다. 이러한 노치는 사각형, 사다리꼴 또는 반원형의 모양을 가질 수도 있으며, 불룩하게 또는 오목하게 만들 수도 있다. 이러한 노치는 절개부(71~74b)에 대응하는 영역 경계에 위치하는 액정 분자(3)의 배열 방향을 결정해준다.

절개부(71~75)의 수효 및 방향 또한 설계 요소에 따라 달라질 수 있으며, 차광 부재(220)가 절개부(71~75)와 중첩하여 절개부(71~75) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다.

표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(11, 21)이 도포되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.

표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121a, 121b)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층(3)의 지연값을 보상하기 위한 위상 지연막(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 위상 지연막은 복굴절성을 가지며 액정층(3)의 위상 지연을 역으로 보상한다.

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 편광자를 통과하지 못하고 차단된다.

공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하여 제1 또는 제2 액정 축전기의 양단에 전위차가 생기면 표시판(100, 200)의 면에 거의 수직인 전기장이 액정층(3)에 생성된다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 기울어지며, 액정 분자가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사된 빛의 편광의 변화 정도가 달라진다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.

액정 분자가 기울어지는 각도는 전기장의 세기에 따라 달라지는데, 제1 부화소 전극에는 낮은 전압이 인가되고 제2 부화소 전극에는 높은 전압이 인가되면 제1 액정 축전기의 전압(V_a)이 제2 액정 축전기의 전압(V_b)보다 크므로 제1 부화소와 제2 부화소에서 액정 분자들이 기울어진 각도가 다르고 이에 따라 두 부화소의 휘도가 다르다. 따라서 제1 액정 축전기의 전압(V_a)과 제2 액정 축전기의 전압(V_b)을 적절하게 맞추면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상할 수 있다.

액정 분자들이 기울어지는 방향은 전기장 생성 전극(191, 270)의 절개부(71-74b, 91-94b)와 화소 전극(191)의 빗변이 전기장을 왜곡하여 만들어내는 수평 성분에 의하여 결정되며, 이러한 전기장의 수평 성분은 절개부(71-74b, 91-94b)의 변과 화소 전극(191)의 변에 수직이다.

도 26을 참고하면, 하나의 절개부 집합(71-74b, 91-94b)은 화소 전극(191)을 각각 두 개의 경사진 주 변(major edge)을 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.

또한 화소 전극(191)의 변 중 데이터선(171)과 인접하는 변을 톱니 모양으로 형성함으로써 이웃하는 화소 전극(191) 사이에 형성되는 부 전기장은 부 영역에서의 액정의 배향을 강화하는 방향이 된다. 또한 이웃하는 두 화소 전극(191)의 제1 빗변(90a)이 서로 마주하는 영역과 대응하는 위치에 연결부(75)를 둥글게 하여 부 영역에서의 액정의 배향을 더욱 강화할 수 있다.

액정 분자들의 경사 방향을 결정하기 위한 절개부(71-74b, 91-94b)의 모양과 배치는 바뀔 수 있으며, 적어도 하나의 절개부(71-74b, 91-94b)는 돌기(도시하지 않음)나 함몰부(도시하지 않음)로 대체할 수 있다. 돌기는 유기물 또는 무기물로 만들어질 수 있고 전기장 생성 전극(191, 270)의 위 또는 아래에 배치될 수 있다.

또한 높은 전압을 인가 받는 제2 부화소 전극(191b)의 면적을 제1 부화소 전극(191a)의 면적보다 작게 함으로써 측면 감마 곡선의 왜곡을 작게 할 수 있다. 특히 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 면적비가 대략 2:1인 경우에 측면 감마 곡선이 정면 감마 곡선에 더욱 가깝게 되어 측면 시인성이 더욱 좋아진다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 28 내지 도 30을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 30은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 31은 도 30의 XXXI의 확대도이고, 도 32 및 도 33은 도 30의 액정 표시 장치를 각각 XXXII-XXXII, XXXIII-XXXIII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 30 내지 도 33에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(201) 및 그 사이의 액정층(3)을 포함한다.

먼저 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 상세하게 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121)과 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하고 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다.

유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 유지 전극선(131)은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 두 게이트선(121)으로부터 거의 동일한 거리를 두고 있다. 각 유지 전극선(131)은 아래위로 확장된 유지 전극(137)과 유지 전극(137)에서 아래로 길게 뻗은 막대형 연장부(139)를 포함한다. 유지 전극(137)은 대략 직사각형이고 유지 전극선(131)에 대칭이며, 연장부(139)는 제1 게이트 전극(124a) 부근까지 뻗어 있다. 그러나 유지 전극(137)을 비롯한 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.

게이트 도전체(121, 131) 위에는 질화규소(SiN_x) 또는 산화규소(SiO_x) 따위로 만들어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소 또는 다결정 규소 등으로 만들어진 복수의 섬형 반도체(154a, 154b, 157a, 157b)가 형성되어 있다. 반도체(154a, 154b)는 각각 게이트 전극(124a, 124b) 위에 위치한다.

반도체(154a, 154b, 157a, 157b) 위에는 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b, 167a, 167b)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a-167b)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위

의 물질로 만들어지거나 실리사이드로 만들어질 수 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a)와 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 각각 쌍을 이루어 반도체(154a, 154b) 위에 위치하고, 저항성 접촉 부재(167a, 167b)는 각각 반도체(157a, 157b) 위에 위치한다.

게이트 절연막(140) 및 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b, 167a, 167b) 위에는 복수의 데이터선(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(173a, 173b)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.

데이터선(171a, 171b)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 각 데이터선(171a, 171b)은 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗은 복수의 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179a, 179b)을 포함한다.

제1 및 제2 드레인 전극(173a, 173b)은 서로 분리되어 있고 데이터선(171a, 171b)과도 분리되어 있다. 각 드레인 전극(173a, 173b)은 게이트 전극(124a, 124b)을 중심으로 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)과 마주 하며, 한 쪽 끝에 면적이 넓은 직사각형 모양의 확장부(177a, 177b), 막대형인 다른 쪽 끝 부분(176a, 176b), 그리고 확장부(177a, 177b)와 끝 부분(176a, 176b)을 연결하는 연결부(176aa, 176bb)를 포함한다. 각 확장부(177a, 177b)는 유지 전극(137)과 중첩하며, 막대형 끝 부분(176a, 176b)은 게이트 전극(124a, 124b)과 중첩하며 U자형으로 구부러진 소스 전극(173a, 173b)으로 일부 둘러싸여 있다.

제1 드레인 전극(173a)의 연결부(176aa)는 대부분 연장부(139) 위에 위치하며 연장부(139)와 나란하게 뻗어 있고 연장부(139)의 세로 경계선 안에 위치한다. 제2 드레인 전극(173b)의 확장부(177b)의 면적은 제1 드레인 전극(173a)의 확장부(177a)의 면적보다 작다.

제1/제2 게이트 전극(124a/124b), 제1/제2 소스 전극(173a/173b) 및 제1/제2 드레인 전극(173a/173b)은 반도체(154a/154b)와 함께 제1/제2 박막 트랜지스터(Qa/Qb)를 이루며, 박막 트랜지스터(Qa/Qb)의 채널은 제1/제2 소스 전극(173a/173b)과 제1/제2 드레인 전극(173a/173b) 사이의 반도체(154a/154b)에 형성된다.

저항성 접촉 부재(163a-167b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b, 157a, 157b)와 그 위의 데이터선(171a, 171b) 및 드레인 전극(173a, 173b) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 섬형 반도체(154a, 154b)에는 소스 전극(173a, 173b)과 드레인 전극(173a, 173b) 사이를 비롯하여 이들로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(173a, 173b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.

보호막(180)에는 드레인 전극(173a, 173b)의 확장부(177a, 177b)와 데이터선(171a, 171b)의 끝 부분(179a, 179b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(185a, 185b, 182a, 182b)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 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함하는 복수의 화소 전극(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82a, 82b)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 네 모퉁이가 모따기되어 있는 대략 사각형 모양이며, 모따기된 빗변은 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다.

각 화소 전극(191)을 이루는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 간극(gap)(92, 93)을 사이에 두고 서로 맞물려 있다. 제2 부화소 전극(191b)은 대략 회전한 등변 사다리꼴로서 밑변이 사다리꼴로 움푹 파여 있으며 대부분이 제1 부화소 전극(191a)으로 둘러싸여 있다. 제1 부화소 전극(191a)은 왼쪽 변에서 서로 연결되어 있는 상부, 하부 및 중앙 사다리꼴부로 이루어져 있다.

각 화소 전극(191)은 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변(193, 194)과 이들 제1 주 변(193, 194)과 연결되어 있으며 복수의 톱니(90)와 이들 톱니(90) 사이를 연결하는 밑변(90c)을 포함하는 제2 주 변을 가진다. 여기서 톱니(90)는 제1 주 변(193, 194)에 대해서 기울어진 제1 빗변(90a)과 제2 빗변(90d) 및 제1 빗변(90a)과 제2 빗변(90d) 사이를 연결하는 윗변(90b)을

가진다. 제1 주 변(193, 194)은 게이트선(121)에 평행하다. 제1 주 변(193, 194)과 제2 주 변은 대략 직사각형을 이루고, 화소 전극(191)의 네 모퉁이는 모따기 되어 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다. 제1 빔 변(90a)은 데이터선(171)과 일부분이 중첩하고 있으며, 이웃하는 두 화소 전극(191)의 제1 빔 변(90a)은 서로 마주 보고 있으며 평행하다.

제1 부화소 전극(191a)은 상부 사다리꼴부의 윗 변 및 하부 사다리꼴부의 아래 변에서 오른쪽 변을 향하여 뺀 절개부(94a, 94b)를 가지고 있다. 제1 부화소 전극(191a)의 중앙 사다리꼴부는 제2 부화소 전극(191b)의 움푹 파여 있는 밑변에 끼어 있다. 또 제1 부화소 전극(191a)은 가로부 및 이와 연결된 한 쌍의 사선부를 포함하는 중앙 절개부(91)를 갖는다. 가로부는 제1 부화소 전극(191a)의 가로 중심선을 따라 짧게 뺀으며, 한 쌍의 사선부는 가로부에서 제1 부화소 전극(191a)의 왼쪽 변을 향하여 뺀어 있으며 유지 전극선(131)에 대하여 약 45°의 각도를 이루고 있다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 사이의 간극(92, 93)은 게이트선(121)과 약 45°를 이루는 두 쌍의 상부 및 하부 사선부와 세로부를 포함한다.

절개부(91-94b)는 유지 전극선(131)에 대하여 거의 반전 대칭을 이루고 있으며, 이들은 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이루며 서로 수직하게 뺀어 있다. 화소 전극(191)은 이들 절개부(91-94b)에 의하여 복수의 영역으로 분할된다.

따라서, 화소 전극(191)을 가로 방향으로 이등분하는 유지 전극선(131)을 중심으로 한 상반부와 하반부는 절개부(91-94b)에 의하여 각각 네 개의 영역으로 나누어진다.

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.

제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 각각 접촉 구멍(185a, 185b)을 통하여 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)과 연결되어 있으며, 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 한 쌍의 부화소 전극(191a, 191b)에는 하나의 입력 영상 신호에 대하여 미리 설정되어 있는 서로 다른 데이터 전압이 인가되는데, 그 크기는 부화소 전극(191a, 191b)의 크기 및 모양에 따라 설정될 수 있다. 또한 부화소 전극(191a, 191b)의 면적은 서로 다를 수 있다. 한 예로 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)에 비하여 높은 전압을 인가 받으며, 제1 부화소 전극(191a)보다 면적이 작다.

제1/제2 부화소 전극(191a/191b)은 접촉 구멍(185a/185b)을 통하여 제1/제2 드레인 전극(173a/173b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 제1/제2 드레인 전극(173a/173b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 한 쌍의 부화소 전극(191a, 191b)에는 하나의 입력 영상 신호에 대하여 미리 설정되어 있는 서로 다른 데이터 전압이 인가되는데, 그 크기는 부화소 전극(191a, 191b)의 크기 및 모양에 따라 설정될 수 있다. 또한 부화소 전극(191a, 191b)의 면적은 서로 다를 수 있다. 한 예로 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)에 비하여 높은 전압을 인가 받으며, 제1 부화소 전극(191a)보다 면적이 작다.

데이터 전압이 인가된 부화소 전극(191a, 191b)은 공통 전압을 인가 받는 공통 전극(270)은 제1 및 제2 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다. 각 액정 축전기는 액정층(3) 부분을 유전체로서 포함한다.

제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(173a, 173b)의 확장부(177a, 177b)는 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 유지 전극(137) 및 연장부(139)를 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩하여 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화하는 유지 축전기를 이룬다.

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

다음, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 상세하게 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 데이터선(171)에 대응하는 선형 부분, 일부분이 확장된 확장부와 박막 트랜지스터에 대응하는 면형 부분을 포함하며, 화소 전극(191) 사이의 빔샘을 막고 화소 전극(191)과 마주하는 개구 영역을 정의한다. 그러나 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(도시하지 않음)를 가질 수도 있다.

기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)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 중 하나를 표시할 수 있다.

색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(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.

공통 전극(270)에는 복수의 절개부(71, 72, 73a, 73b, 74a, 74b, 75)가 형성되어 있다.

하나의 절개부 집합(71~75)은 하나의 화소 전극(191)과 마주 보며 중앙 절개부(71), 제1 내지 제3 하부 사선 절개부(72, 73b, 74b), 제1 내지 제3 상부 사선 절개부(72, 73b, 74b) 및 연결부(75)를 포함한다. 절개부(71~74b) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(91, 92, 93, 94a, 94b) 사이 또는 절개부(91, 92, 93, 94a, 94b)와 화소 전극(191)의 모따기된 빗변 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 절개부(71~74b)는 화소 전극(191)의 하부 절개부(92, 93, 94a) 또는 상부 절개부(92, 93, 94b)와 평행하게 뻗은 적어도 하나의 사선부를 포함한다.

제1 하부 및 제1 상부 사선 절개부(72)는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서 화소 전극(191)의 왼쪽 변으로 뻗으며, 제2 하부 및 제2 상부 사선 절개부(73a, 73b)는 화소 전극(191)의 오른쪽 변으로부터 화소 전극(191)의 왼쪽 위 또는 아래 모퉁이로 뻗어 있다. 그리고, 제3 하부 및 제3 상부 사선 절개부(74a, 74b)는 화소 전극(191)의 오른쪽 변으로부터 화소 전극(191)의 위쪽 또는 아래쪽 변으로 뻗으며 제3 하부 및 제3 상부 사선 절개부(74a, 74b)의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 변을 따라 중첩하면서 뻗은 종단 가로부를 포함한다. 종단 가로부는 사선 절개부(74a, 74b)와 둔각을 이룬다.

중앙 절개부(71)는 중앙 가로부, 한 쌍의 사선부를 포함한다. 중앙 가로부는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 유지 전극선(131)을 따라 왼쪽으로 뻗으며, 한 쌍의 사선부는 중앙 가로부의 끝에서 화소 전극(191)의 왼쪽 변을 향하여 각각 하부 및 상부 사선 절개부(72~74b)와 거의 나란하게 뻗는다.

중앙 절개부(71) 중 사선부의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제2 하부 절개부(73a)의 한쪽 끝, 중앙 절개부(71)의 사선부의 다른쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제2 상부 절개부(73b)의 한쪽 끝, 제1 하부 사선 절개부(72)의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제3 하부 사선 절개부(74a)의 한쪽 끝 및 제1 상부 사선 절개부(72)의 한쪽 끝과 이웃 화소 전극의 제3 상부 사선 절개부(74b)의 한쪽 끝은 각각 연결부(75)로 연결되어 있다. 연결부(75)는 화소 전극(191)의 제1 빗변(90a)과 평행하며 데이터 선(171)과 대응하는 부분에 위치한다. 연결부(75)의 폭은 화소 전극(191)과 화소 전극(191) 사이 간격보다 약 8 μ m 정도 넓으며, 차광 부재(220)의 확장부(222)는 연결부(75)와 대응하여 다른 부분에 비해서 폭이 넓을 수 있다.

절개부(71~74b)의 사선부에는 삼각형 모양의 노치(7)가 형성되어 있다. 이러한 노치는 사각형, 사다리꼴 또는 반원형의 모양을 가질 수도 있으며, 볼록하게 또는 오목하게 만들 수도 있다. 이러한 노치는 절개부(71~74b)에 대응하는 영역 경계에 위치하는 액정 분자(3)의 배열 방향을 결정해준다.

절개부(71~75)의 수효 및 방향 또한 설계 요소에 따라 달라질 수 있으며, 차광 부재(220)가 절개부(71~75)와 중첩하여 절개부(71~75) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다.

또한 화소 전극(191)의 변 중 데이터선(171)과 인접하는 변을 톱니 모양으로 형성함으로써 이웃하는 화소 전극(191) 사이에 형성되는 부 전기장은 부 영역에서의 액정의 배향을 강화하는 방향이 된다. 또한 이웃하는 두 화소 전극(191)의 제1 빗변(90a)이 서로 마주하는 영역과 대응하는 위치에 연결부(75)를 둠으로써 부 영역에서의 액정의 배향을 더욱 강화할 수 있다.

표시판(101, 201)의 안쪽 면에는 배향막(11, 21)이 도포되어 있으며 바깥쪽 면에는 편광자(도시하지 않음)가 구비되어 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 공통 전극의 절개부 중 세로부를 제거하고, 제거된 영역을 투과 영역으로 활용할 수 있다. 그리고 공통 전극에 화소 전극의 간극과 대응하는 연결부를 형성함으로써 간극에서 형성되는 부 전기장이 부 영역에서의 액정의 배향이 강화되어 텍스처가 감소되고 고개구율 및 고투과율의 액정 표시 장치를 형성할 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.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관, 그리고

상기 기관 위에 형성되어 있고, 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변과 상기 제1 주 변과 연결되어 있으며 서로 마주하는 한 쌍의 제2 주 변을 가지는 화소 전극

을 포함하며,

상기 화소 전극의 제2 주 변은 톱니 모양의 돌출부를 포함하는

표시판.

청구항 2.

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선,

상기 게이트선과 직교하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 복수의 박막 트랜지스터, 그리고

상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 복수의 화소 전극

을 포함하며,

상기 화소 전극 각각은,

상기 게이트선과 평행하며 서로 마주하는 한 쌍의 제1 주 변, 그리고

상기 제1 주 변과 연결되어 있고 서로 마주하며 톱니 모양의 돌출부를 포함하는 한 쌍의 제2 주 변

을 가지는

표시판.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에서,

상기 화소 전극은 상기 제1 주 변과 빗각을 이루는 복수의 절개부를 포함하는 표시판.

청구항 4.

제3항에서,

상기 돌출부는 상기 절개부와 135° 보다 큰 각도 또는 45° 보다 작은 각도를 이루는 제1변을 가지는 표시판.

청구항 5.

제4항에서,

상기 돌출부는 상기 절개부와 평행한 제2변을 더 가지는 표시판.

청구항 6.

제5항에서,

상기 돌출부의 제2변은 상기 절개부의 한 변의 연장선 상에 위치하는 표시판.

청구항 7.

제1항 또는 제2항에서,

상기 돌출부의 포락선과 상기 제1 주 변은 직사각형을 이루는 표시판.

청구항 8.

제7항에서,

상기 직사각형의 모퉁이 중 적어도 하나는 모따기되어 빗변을 이루는 표시판.

청구항 9.

제8항에서,

상기 직사각형의 모따기된 빗변은 상기 제1 주 변과 45° 를 이루는 표시판.

청구항 10.

제2항에서,

상기 돌출부는 상기 데이터선과 중첩하는 표시판.

청구항 11.

제2항에서,

인접한 화소 전극의 인접한 제2 주 변의 돌출부는 서로 맞물리도록 배치되어 있는 표시판.

청구항 12.

제11항에서,

상기 서로 맞물리도록 배치되어 있는 상기 돌출부의 마주하는 변은 서로 나란한 표시판.

청구항 13.

화소 전극,

상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 위치한 액정층, 그리고

상기 화소 전극을 복수의 부영역으로 구획하는 제1 및 제2 구획 부재

를 포함하며,

상기 부영역 각각은 서로 마주하는 한 쌍의 주 변과 이에 연결된 복수의 부 변을 가지며,

인접한 두 화소 전극에 각각 포함되는 두 부영역의 주 변은 서로 어긋나 있는

액정 표시 장치.

청구항 14.

제13항에서,

상기 주 변은 상기 제1 및 제2 구획 부재와 빗각을 이루는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제13항에서,

상기 각 부영역의 부 변 중 적어도 하나는 135° 보다 큰 각도로 주 변과 만나는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제13항에서,

상기 각 부영역의 주 변은 제1 주 변과 상기 제2 주 변보다 짧은 제2 주 변을 포함하며,

상기 제1 주 변은 상기 제1 또는 제2 구획 부재의 한 변과 상기 화소 전극의 변의 일부가 합쳐져 이루어진

액정 표시 장치.

청구항 17.

제16항에서,

상기 각 부 영역의 제2 주 변은 상기 제2 구획 부재의 한 변으로 이루어지거나 상기 화소 전극의 모퉁이로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 18.

제13항 내지 제17항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 구획 부재는 상기 화소 전극에 형성되어 있고, 상기 제2 구획 부재는 상기 공통 전극에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 19.

제18항에서,

상기 화소 전극의 변 중 일부는 상기 부영역의 부 변을 이루며 상기 제2 구획 부재는 상기 부영역의 부변을 이루는 상기 화소 전극의 변 중 일부와는 중첩하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 20.

제18항에서,

상기 제1 및 제2 구획 부재는 절개부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 21.

제18항에서,

상기 공통 전극은 이웃하는 화소 전극의 간극과 마주하는 연결 절개부를 가지는

액정 표시 장치.

청구항 22.

제21항에서,

상기 연결 절개부는 이웃하는 제2 구획 부재를 연결하는 액정 표시 장치.

청구항 23.

제22항에서,

상기 연결 절개부와 제2 구획 부재는 둔각을 이루는 액정 표시 장치.

청구항 24.

제21항에서,

상기 연결 절개부 폭은 상기 간극 폭보다 넓은 액정 표시 장치.

청구항 25.

제18항에서,

상기 제1 및 제2 구획 부재는 평행한 액정 표시 장치.

청구항 26.

제21항에서,

상기 연결 절개부는 상기 부영역의 부변과 평행한 액정 표시 장치.

청구항 27.

제24항에서,

상기 연결 절개부 폭은 상기 간극 폭보다 약 $8\mu\text{m}$ 큰 액정 표시 장치.

청구항 28.

제13항 내지 제17항 중 어느 한 항에서,

상기 부영역의 부 변과 중첩하는 데이터선을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 29.

제28항에서,

상기 연결 절개부는 상기 데이터선과 마주하는 액정 표시 장치.

청구항 30.

제28항에서,

상기 데이터선과 마주하는 차광 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 31.

제30항에서,

상기 차광 부재의 너비는 상기 데이터선의 너비와 동일한 액정 표시 장치.

청구항 32.

제31항에서,

상기 부영역의 부 변 중 일부는 상기 데이터선과 중첩하지 않으며, 상기 차광 부재는 상기 데이터선과 중첩하지 않는 상기 부영역의 부 변 중 일부를 가리는 확장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 33.

제13항 내지 제17항 중 어느 한 항에서,

상기 화소 전극은 상기 제1 구획 부재 중 일부에 의하여 물리적으로 서로 분리된 적어도 두 개의 부화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 34.

제33항에서,

상기 적어도 두 개의 부화소 전극의 전압은 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 35.

제34항에서,

상기 적어도 두 개의 부화소 전극은 용량성 결합되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 36.

제33항에서,

상기 부화소 전극은 박막 트랜지스터와 각각 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 37.

제33항에서,

상기 한 화소 전극에서 각각의 부화소 전극은 서로 다른 데이터선과 연결되어 있으며,

상기 한 화소 전극에서 각각의 부화소 전극은 동일한 게이트선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 38.

제33항에서,

상기 한 화소 전극에서 각각의 부화소 전극은 서로 다른 게이트선과 연결되어 있으며,

상기 한 화소 전극에서 각각의 부화소 전극은 동일한 데이터선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 39.

마주보는 제1 및 제2 기관,

상기 제1 기관에 형성되어 있는 복수의 화소 전극,

상기 제2 기관에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고

상기 제1 및 제2 기관 사이에 형성되어 있는 액정층,

을 포함하고,

상기 공통 전극은 이웃하는 화소 전극의 간극과 마주하는 제1 절개부를 가지는

액정 표시 장치.

청구항 40.

제39항에서,

상기 공통 전극은 상기 화소 전극과 마주하는 제2 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 41.

제40항에서,

상기 제1 절개부는 이웃하는 제2 절개부를 연결하는 액정 표시 장치.

청구항 42.

제40항에서,

상기 제1 절개부와 상기 제2 절개부는 둔각을 이루는 액정 표시 장치.

청구항 43.

제39항에서,

상기 제1 절개부 폭은 상기 간극 폭보다 넓은 액정 표시 장치.

청구항 44.

제43항에서,

상기 제1 절개부 폭은 상기 간극 폭보다 약 $8\mu\text{m}$ 큰 액정 표시 장치.

청구항 45.

제39항에서,

상기 화소 전극은 상기 제1 절개부와 교대로 배치되어 있는 제3 절개부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 46.

제45항에서,

상기 제1 절개부와 상기 제3 절개부는 평행한 액정 표시 장치.

청구항 47.

제39항에서,

상기 화소 전극의 경계선의 일부는 상기 제1 절개부의 경계선과 평행한 액정 표시 장치.

청구항 48.

제47항에서,

상기 제1 기판은

상기 제1 기판 위에 절연되어 교차하는 게이트선 및 데이터선,

상기 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 그리고

상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극

을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 49.

제48항에서,

상기 게이트선은 상기 제1 절개부와 45°를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 50.

제49항에서,

상기 화소 전극의 경계선은 상기 데이터선과 일부 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 51.

제48항에서,

상기 제1 절개부는 상기 데이터선과 마주하는 액정 표시 장치.

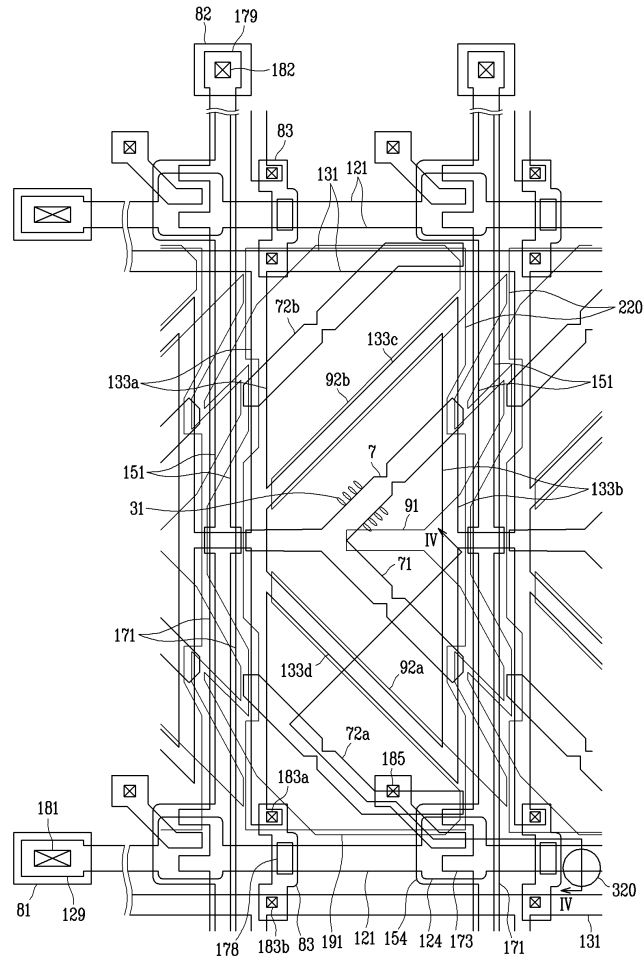
청구항 52.

제40항에서,

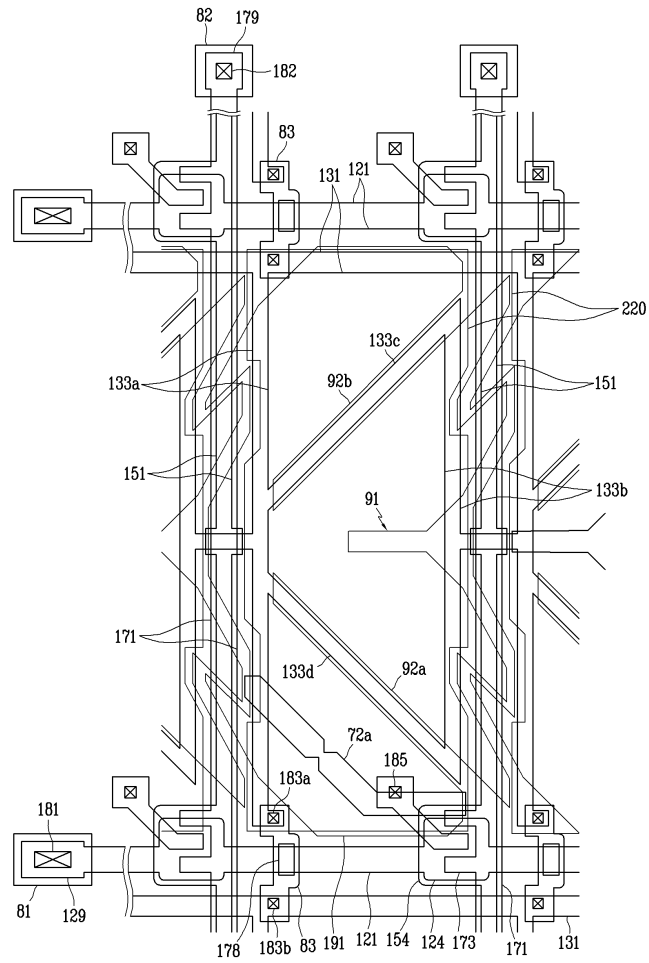
상기 제2 절개부의 한쪽은 개구되어 있는 액정 표시 장치.

도면

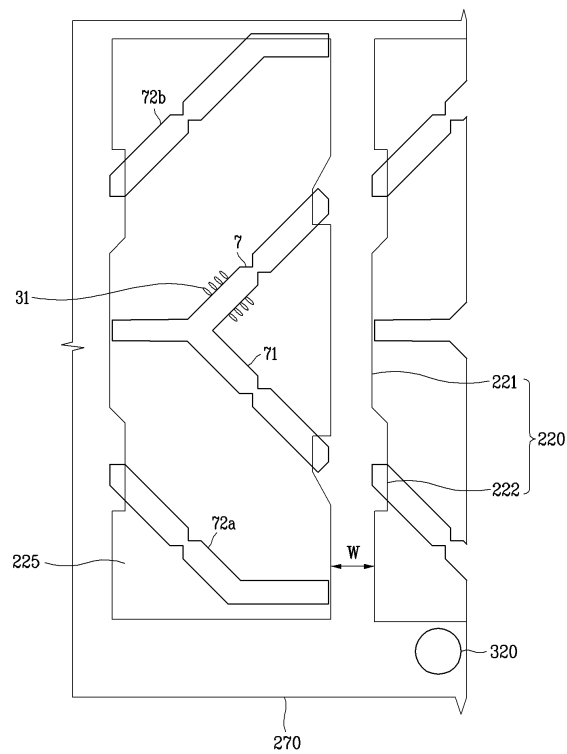
도면1



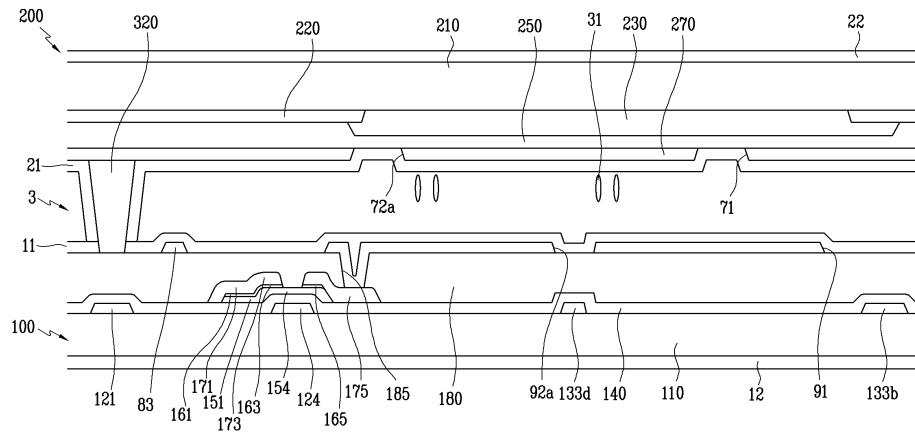
도면2



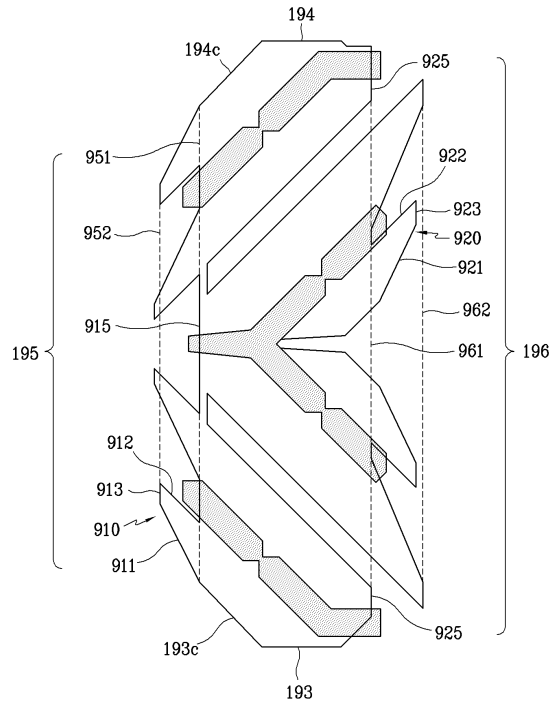
도면3



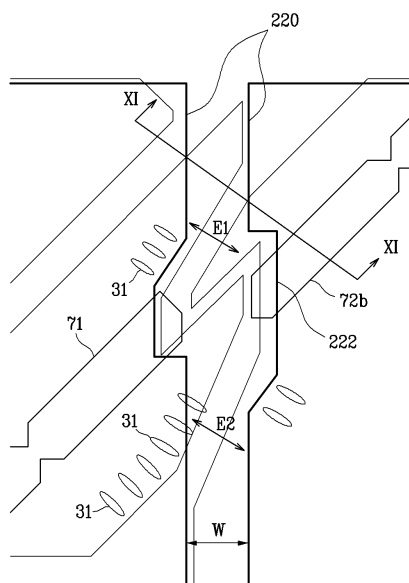
도면4



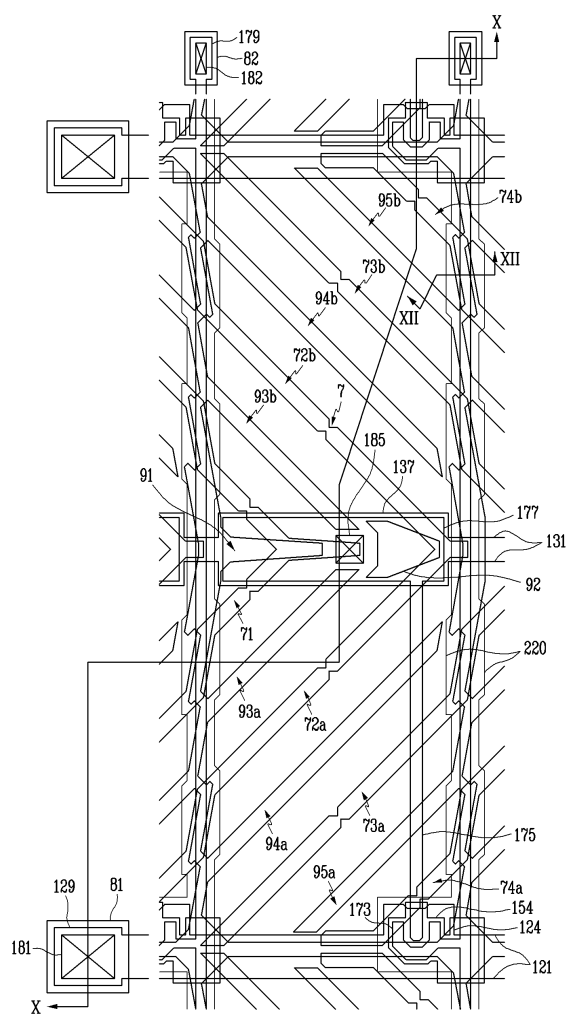
도면5



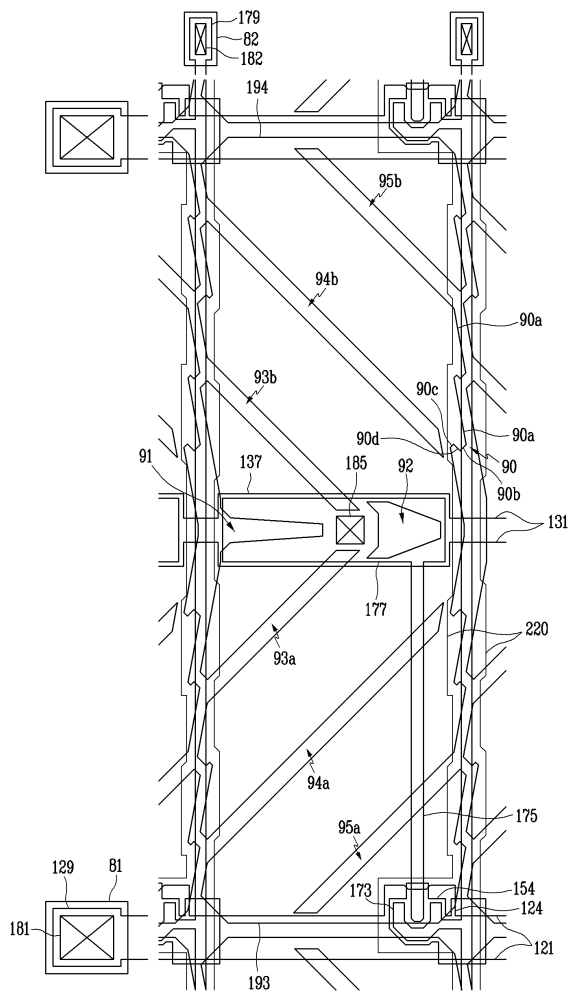
도면6



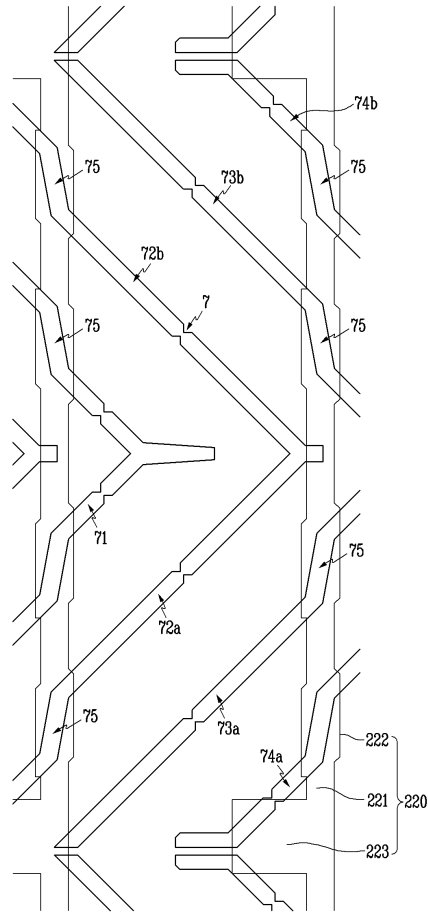
도면7



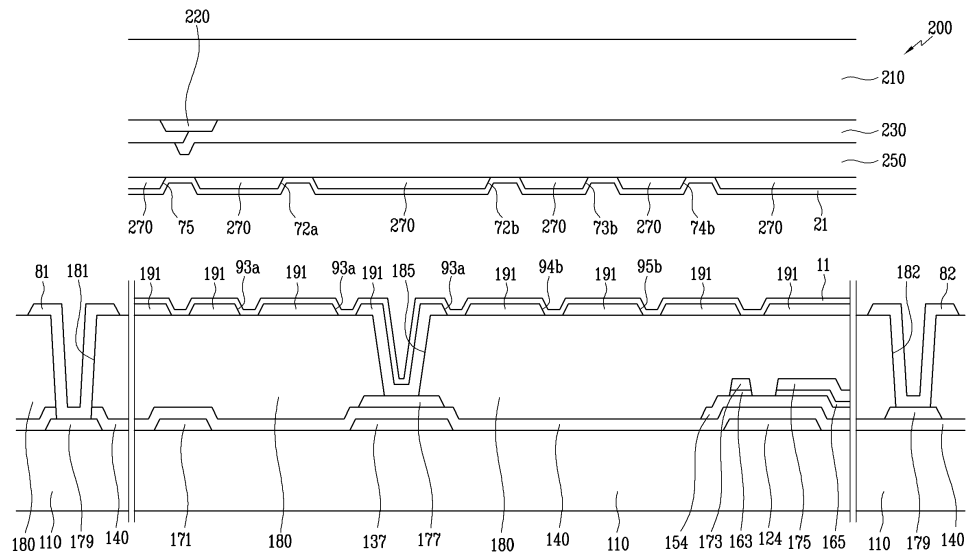
도면8



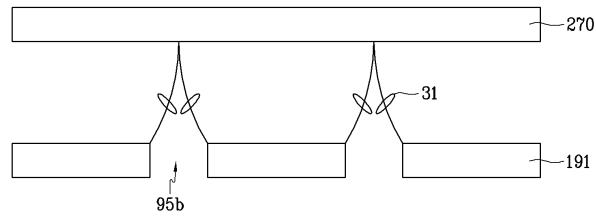
도면9



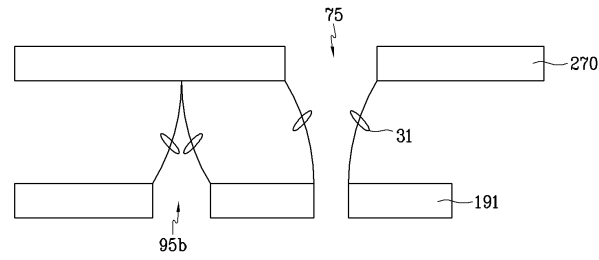
도면10



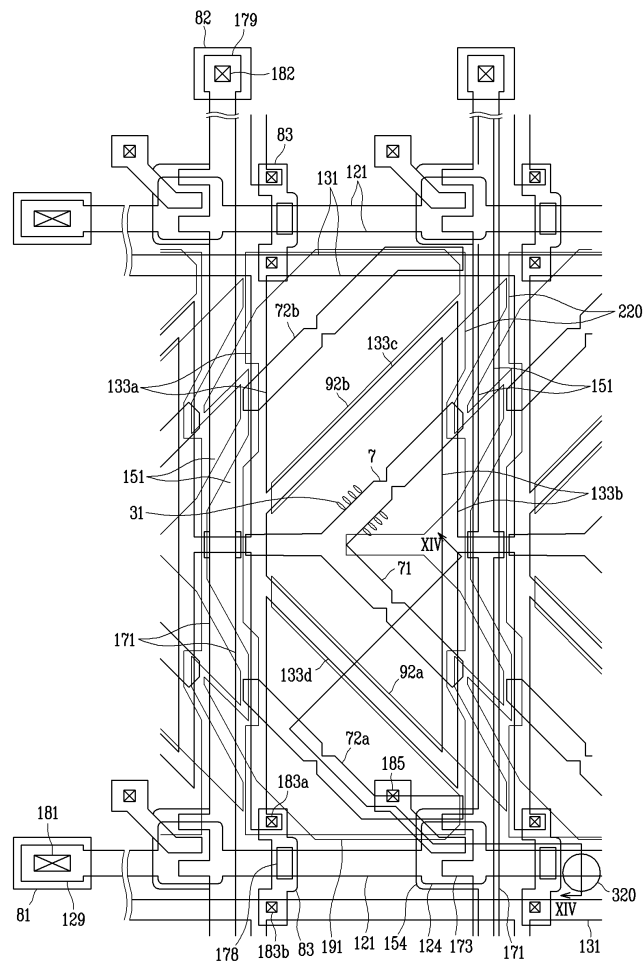
도면11



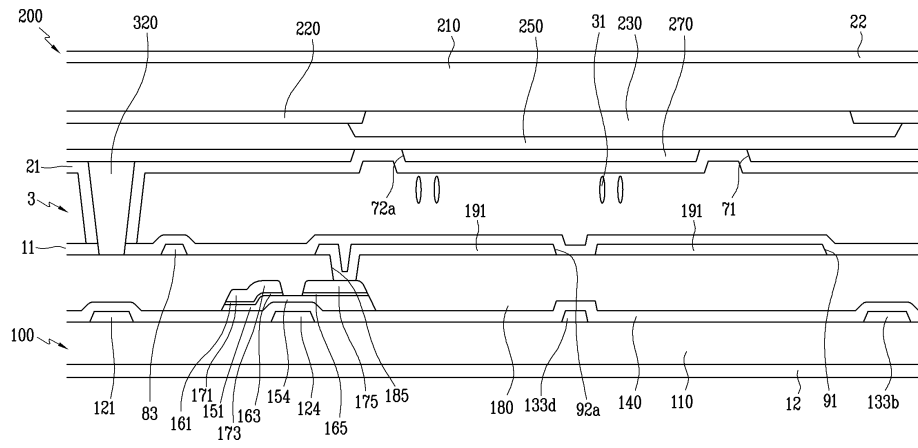
도면12



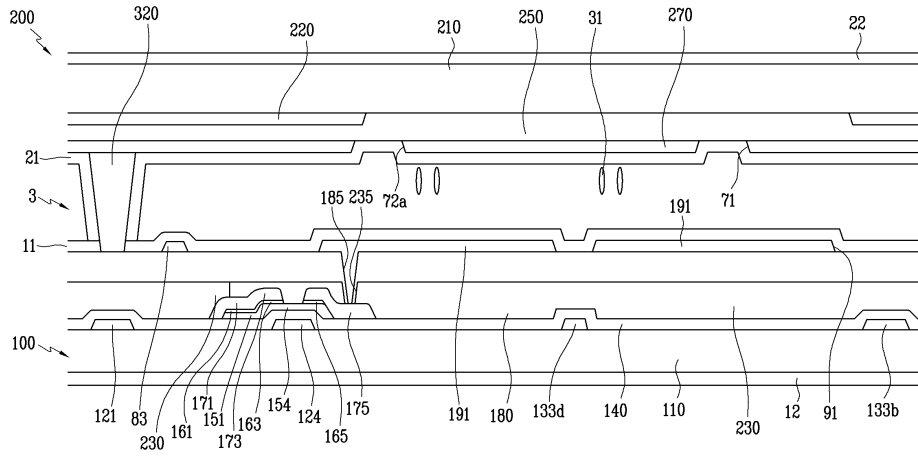
도면13



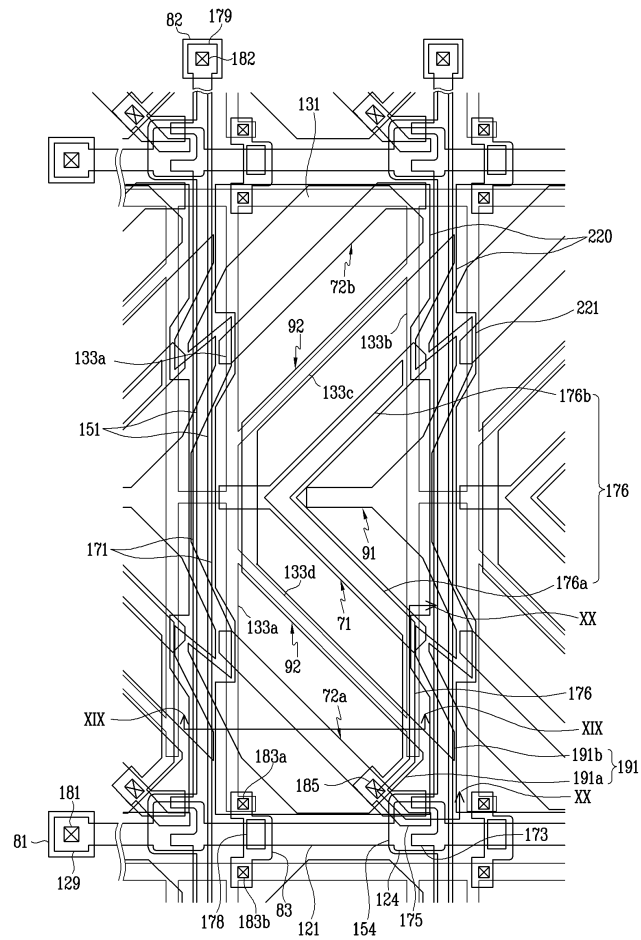
도면14



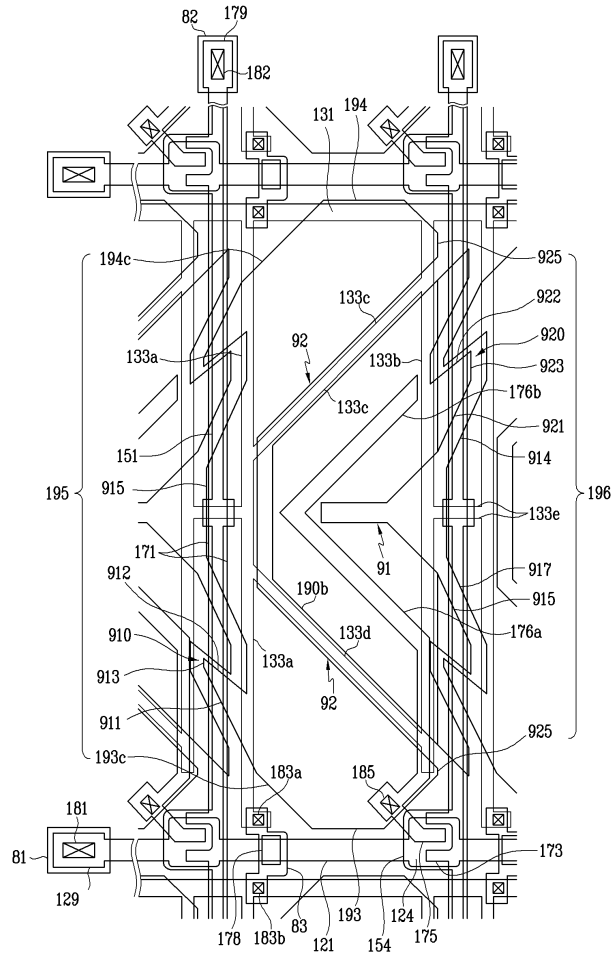
도면15



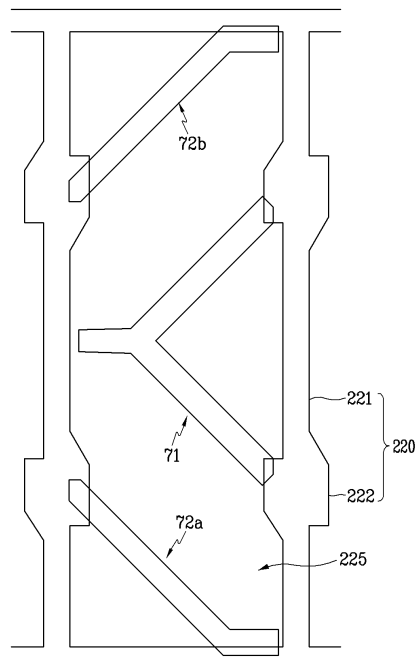
도면16



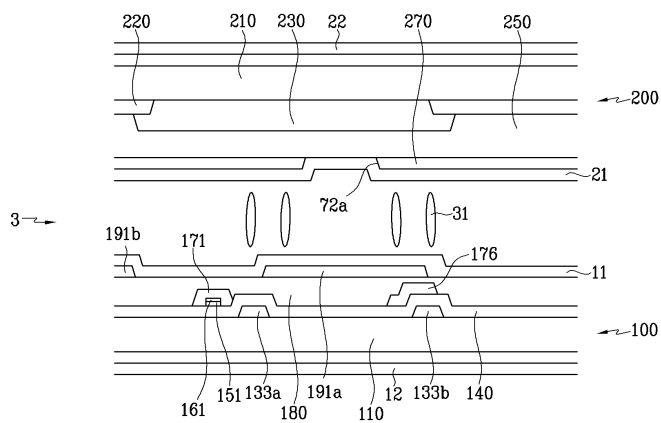
도면17



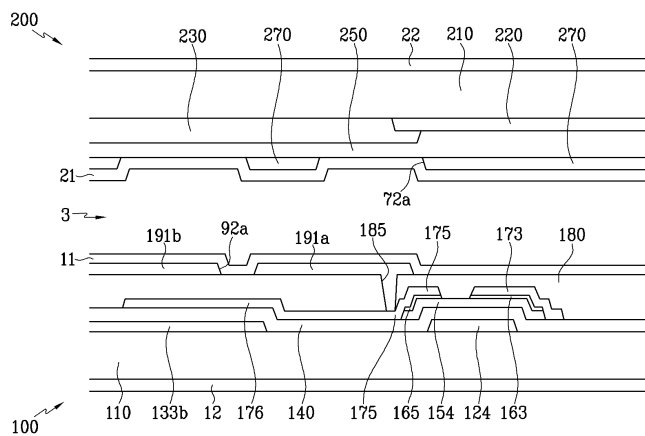
도면18



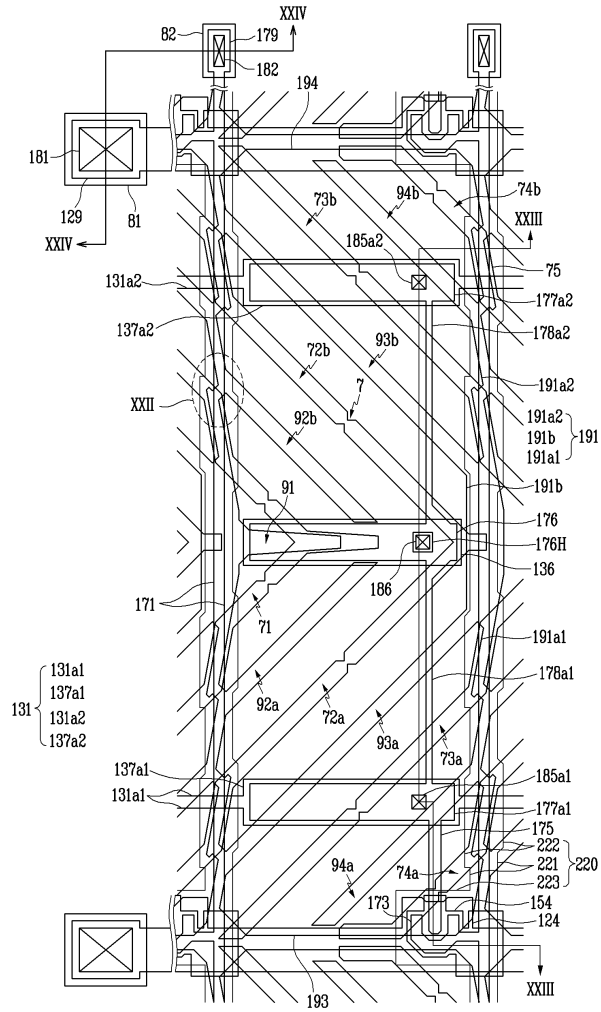
도면19



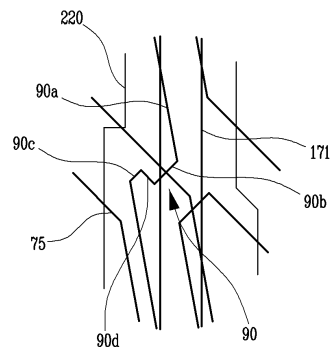
도면20



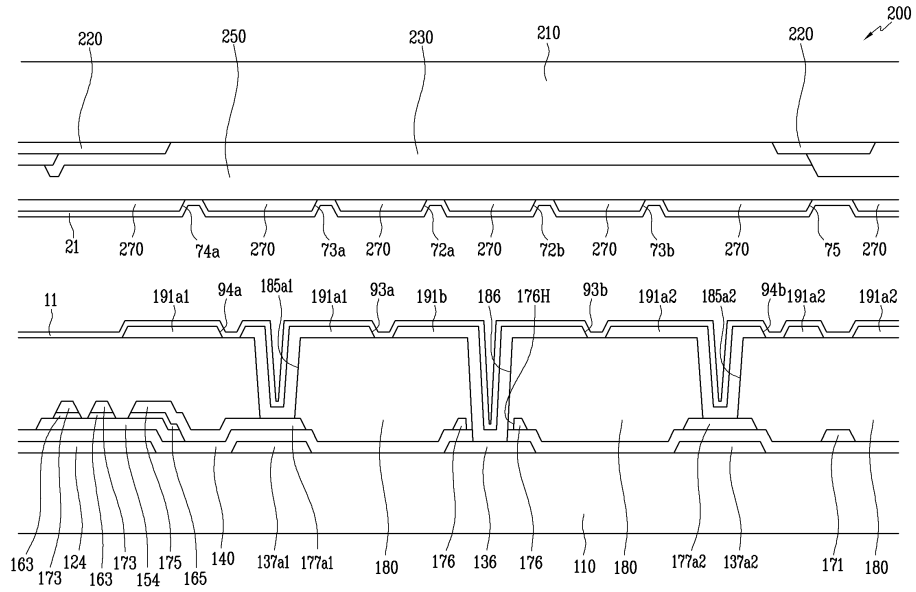
도면21



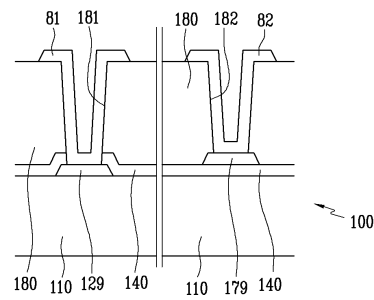
도면22



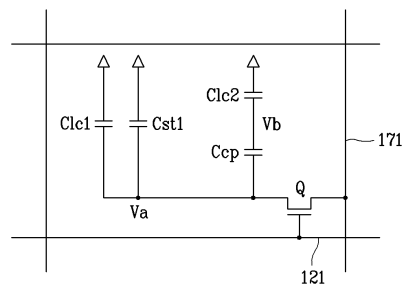
도면23



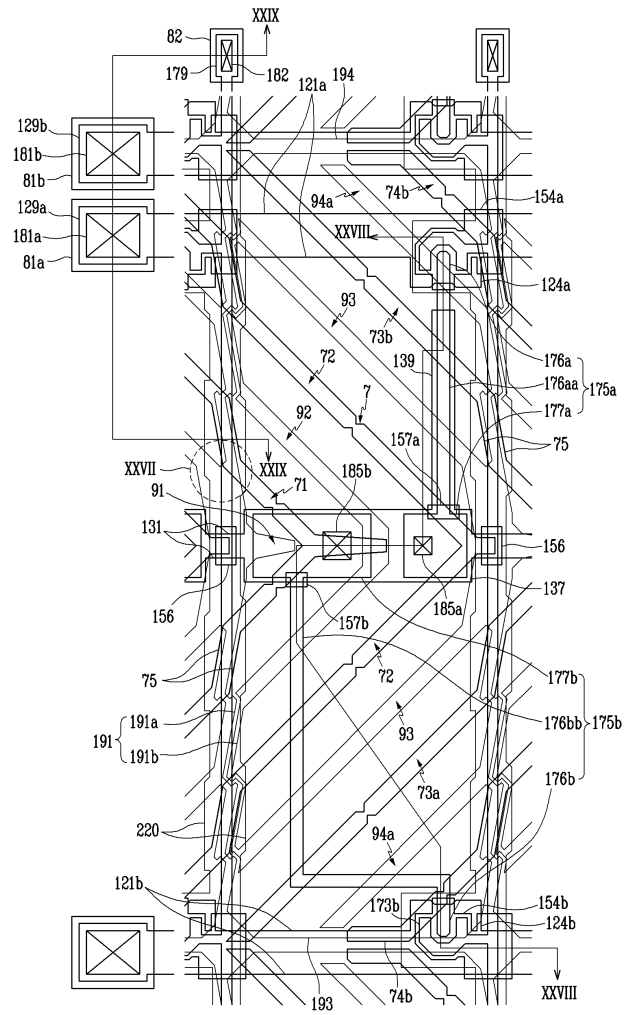
도면24



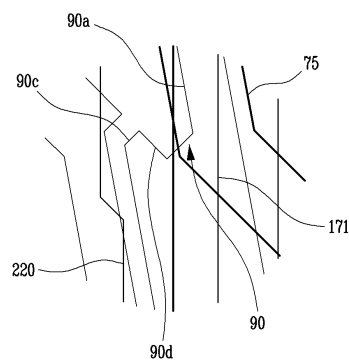
도면25



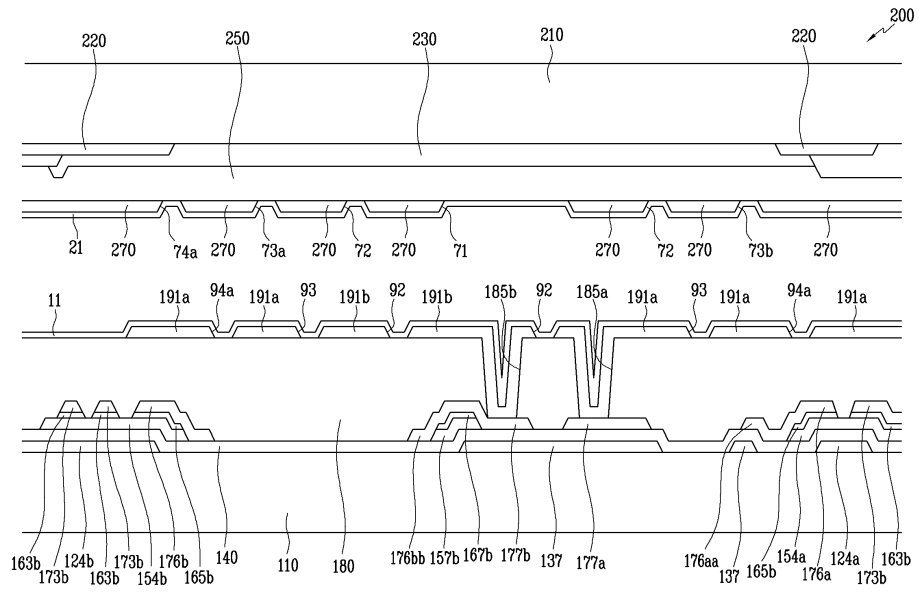
도면26



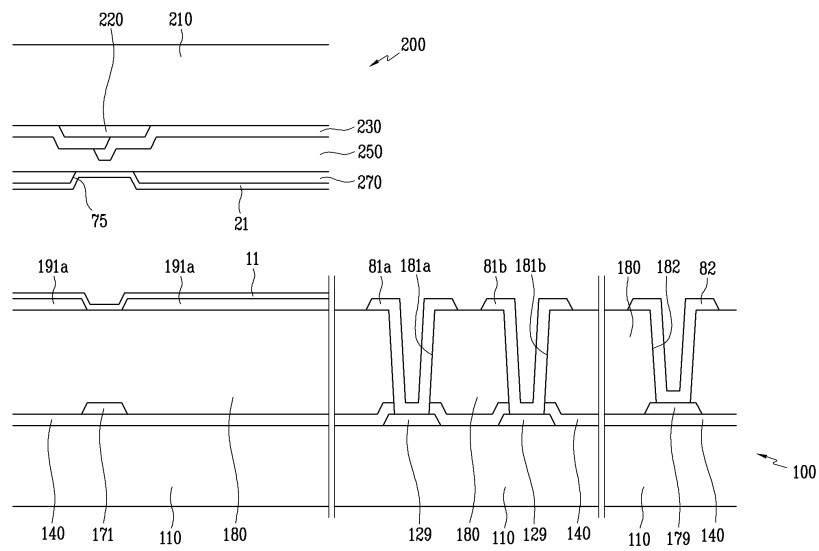
도면27



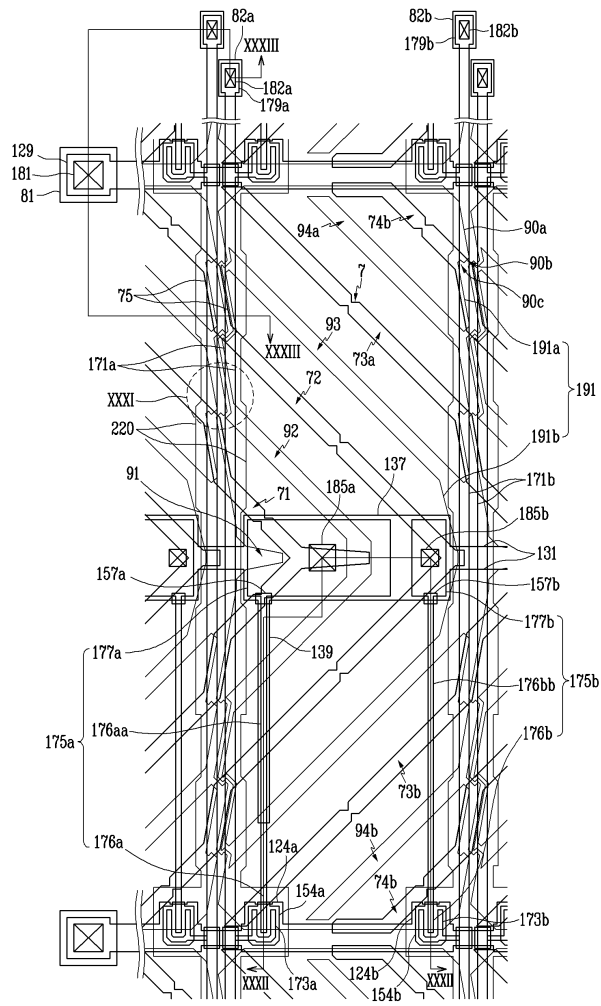
도면28



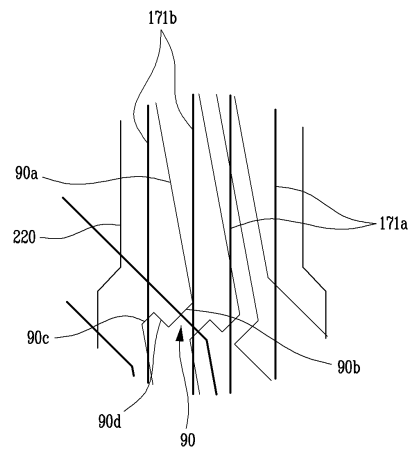
도면29



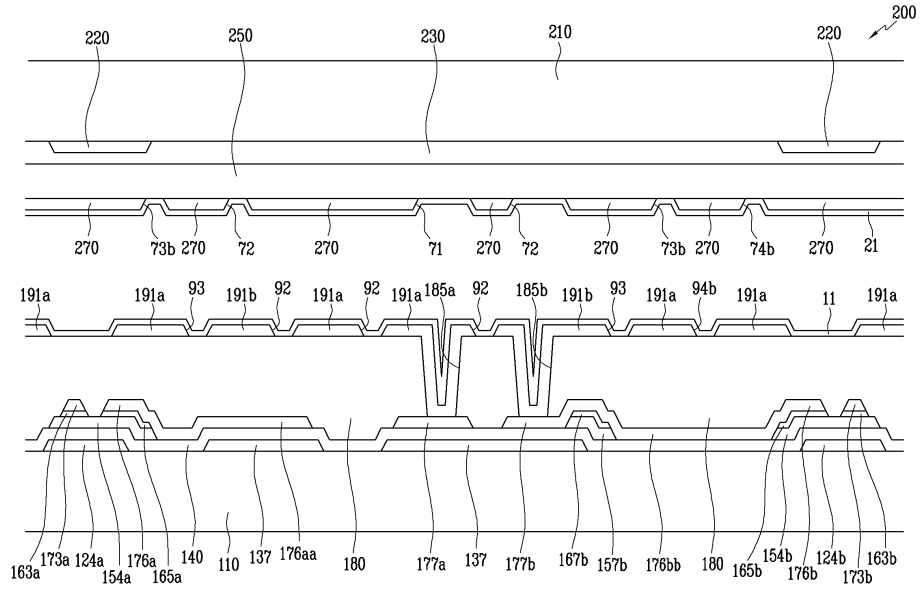
도면30



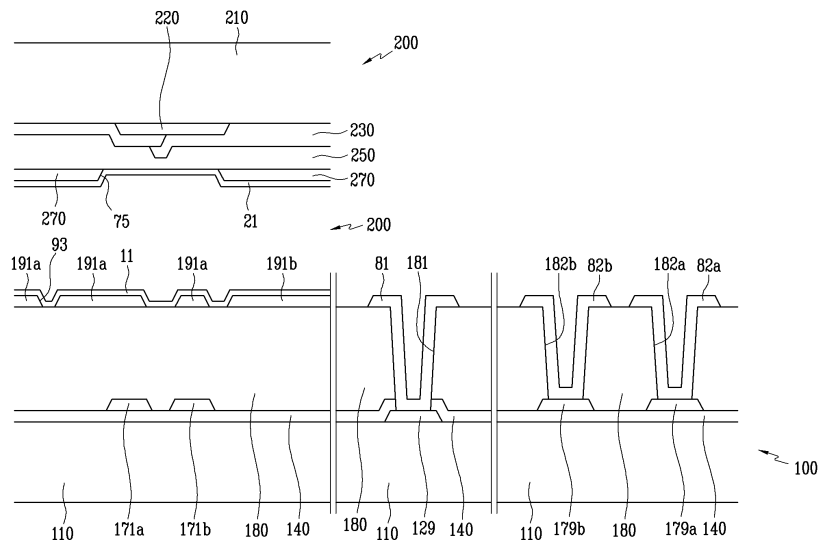
도면31



도면32



도면33



专利名称(译)	显示面板和包括其的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020060106579A	公开(公告)日	2006-10-12
申请号	KR1020050075768	申请日	2005-08-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	DO HEE WOOK 도희욱 KIM YEON JU 김연주 UM YOON SUNG 엄윤성 CHANG HAK SUN 창학선 YOO SEUNG HOO 유승후 KIM HYUN WUK 김현욱 LYU JAE JIN 유재진 LEE CHANG HUN 이창훈		
发明人	도희욱 김연주 엄윤성 창학선 유승후 김현욱 유재진 이창훈		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/13439 G02F1/136227 G02F2001/134354		
优先权	1020050028590 2005-04-06 KR		
其他公开文献	KR101189270B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的显示面板包括基板，并且像素电极的第二周围是锯齿状的具有第二周围对的像素电极的突出部分，只要它面对面，它就形成在基板上。彼此包括在内。液晶显示器，域调节装置，纹理，切口部分。

