

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0058405

(43) 공개일자

2006년05월30일

(21) 출원번호 10-2004-0097437

(22) 출원일자 2004년11월25일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 송장근
서울특별시 강남구 대치2동 미도아파트 110동 304호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

제1 기판, 상기 제1 기판 위에 형성된 제1 부화소 전극, 상기 제1 기판 위에 형성되며 상기 제1 부화소 전극과 이격된 제2 부화소 전극, 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판, 상기 제2 기판 위에 형성되며, 상기 제1 절개부의 제1 부분의 너비가 상기 제2 절개부의 제1 부분의 너비와 상이한 공통 전극을 포함하는 표시 장치를 마련한다. 이 때, 제1 절개부의 제1 부분의 너비가 제2 절개부의 제1 부분의 너비보다 크다. 이렇게 하면, 개구율이 높아지고 표시 장치의 휘도가 향상된다. 또한 순간 잔상, 얼룩, 핑거프린트와 같은 불량이 최소화되어 표시 품질이 향상된 광시야각 표시 장치를 얻을 수 있다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

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

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판의 배치도이고,

도 3은 도 1에 도시한 박막 트랜지스터 표시판과 도 2에 도시한 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이고,

도 4는 도 3의 액정 표시 장치를 IV-IV' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

도 5는 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 개략적인 등가 회로도이며,

도 6은 액정 축전기 양단의 전압에 따른 적정 절개부 너비를 도시한 그래프이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

121: 게이트선 124: 게이트 전극

133a, 133b, 133c: 유지 전극, 176: 결합 전극

171: 데이터선, 173: 소스 전극

175: 드레인 전극 190a, 190b: 부화소 전극,

192: 절개부, 151 반도체

270: 공통 전극, 271, 272, 273: 절개부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 컬러 필터 등이 형성되어 있는 상부 기관, 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기관 및 상부 및 하부 기관 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치에서는 공통 전극과 화소 전극에 인가하는 전압의 차에 따라 액정층에 생성된 전기장의 세기를 조절하여 액정층에 입사되는 광량을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 액정 표시 장치는 다른 표시 장치에 비하여 얇고 가벼우며, 소비 전력 및 구동 전압이 낮으며 음극선관에 가까운 화상 표시가 가능하기 때문에 다양한 전자 장치에 광범위하게 사용되고 있다.

그러나 액정 표시 장치는 일반적으로 시야각이 좁은 단점을 가진다. 최근 시야각을 넓히기 위한 다양한 방안이 개발되고 있는데, 액정 분자(310)를 두 기관에 대하여 수직으로 배향하고 화소 전극과 공통 전극에 일정한 절개 패턴을 형성하거나 돌기를 형성하는 방법을 예로 들 수 있다.

절개 패턴을 형성하는 방법에서는 화소 전극과 공통 전극에 각각 절개 패턴을 형성하고 이들 절개 패턴으로 인하여 형성되는 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정 분자(310)들이 놓는 방향을 조절함으로써 시야각을 넓힌다.

이러한 기술을 이용한 액정 표시 장치는 1:10의 대비비를 기준으로 하는 대비비 기준 시야각이나 계조 반전 기준 시야각이 우수하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 정면의 감마(gamma) 곡선과 측면의 감마 곡선이 일치하지 않는 측면 감마 곡선 왜곡 현상이 발생하여 좌우측면에서 열등한 시인성을 나타낸다. 최근 액정 표시 장치가 멀티미디어용으로 사용되면서 그림을 보거나 동영상 보는 일이 증가하면서 시인성이 점점 더 중요시되고 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 순간 잔상 및 얼룩과 같은 불량률이 감소된 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 화소 전극을 둘로 나누고 두 부화소 전극에 서로 다른 전위가 인가되도록 하며, 각 부화소 전극에 대응하는 공통 전극의 절개부의 너비를 서로 다르게 한다.

구체적으로는, 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 형성된 제1 부화소 전극, 상기 제1 기관 위에 형성되며 상기 제1 부화소 전극과 이격된 제2 부화소 전극, 상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관, 상기 제2 기관 위에 형성되며, 상기 제1 절개부의 제1 부분의 너비가 상기 제2 절개부의 제1 부분의 너비와 상이한 공통 전극을 포함하는 표시 장치를 마련한다.

이 때, 상기 제1 절개부의 제1 부분의 너비가 상기 제2 절개부의 제1 부분의 너비보다 크다. 상기 제1 절개부의 제1 부분의 너비가 상기 제2 절개부의 제1 부분의 너비보다 10 내지 62%, 바람직하게는 15 내지 40% 크다. 상기 제1 절개부의 제1 부분의 너비는 상기 제2 절개부의 제1 부분의 너비보다 1.0 내지 4.0 μm , 바람직하게는 1.5 내지 3.0 μm 크다.

또는, 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 형성된 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선과 상기 데이터선이 교차하여 정의하는 화소 영역 내에 형성되는 복수의 제1 부화소 전극, 상기 화소 영역 내에 형성되며 상기 제1 부화소 전극과 이격된 복수의 제2 부화소 전극, 상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관, 상기 제2 기관 위에 형성되며, 상기 제1 절개부의 제1 부분의 너비가 상기 제2 전극과 중첩하는 절개부의 제1 부분의 너비와 상이한 공통 전극을 포함하는 표시 장치를 마련한다.

이 때, 상기 제1 절개부의 제1 부분의 너비가 상기 제2 절개부의 제1 부분의 너비보다 크다. 상기 제1 절개부의 제1 부분의 너비가 상기 제2 절개부의 제1 부분의 너비보다 10 내지 62%, 바람직하게는 15 내지 40% 크다. 상기 제1 절개부의 제1 부분의 너비는 상기 제2 절개부의 제1 부분의 너비보다 1.0 내지 4.0 μm , 바람직하게는 1.5 내지 3.0 μm 크다.

그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대하여 동일한 도면 부호를 부여하였다. 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.

이하 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관에 대하여 설명한다.

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

도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(400)는 박막 트랜지스터 표시판(100), 이와 마주보고 있는 공통 전극 표시판(200) 및 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 사이에 주입되어 있는 액정층(300)을 포함한다.

먼저 도 1, 도 3 및 도 4를 참고하여 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 상세하게 설명한다.

투명한 유리 등으로 이루어진 제1 절연 기관(110) 위에 복수의 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)이 형성되어 있다.

게이트 신호를 전달하는 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있고 아래위로 확장되어 있는 복수의 게이트 전극(124)을 포함한다. 게이트선(121)은 연장되어 제1 기관(110) 위에 집적되어 있는 구동 회로(도시하지 않음)와 연결될 수 있다. 또는 게이트선(121)은 제1 기관(110) 위에 장착되는 가요성 회로막(flexible printed circuit film, FPC film) 따위의 장치에 장착되어 있거나 제1 기관(110) 위에 장착되어 있는 외부 구동 회로 또는 다른 층과의 연결을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.

각 유지 전극선(131)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 유지 전극(133a-133c)을 각각 포함하는 복수의 유지 전극 집합을 포함한다. 각각의 유지 전극 집합(133a-133c)은 서로 거의 평행하게 세로 방향으로 뻗어 있는 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)과 가로 방향으로 뻗어 제1 유지 전극(133a)과 제2 유지 전극(133b)을 대략 중앙에서 연결하는 제3 유지 전극(133c)을 포함한다. 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)은 유지 전극선(131)에 연결된 고정단과 그렇지 않은 자유단을 가진다. 유지 전극선(131)에는 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)에 인가되는 공통 전압 등 소정

의 전압이 인가된다. 이와는 달리, 하나의 유지 전극 집합이 두 개의 평행한 세로 방향 유지 전극(도시하지 않음)과 사선 방향으로 거의 수직으로 뻗어 두 세로 방향 유지 전극을 연결하는 한 쌍의 사선 방향 유지 전극을 포함할 수도 있다. 상술한 형상 외에도 유지 전극은 다양한 형상으로 구현될 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 알루미늄, 알루미늄 합금, 은, 은 합금, 크롬, 구리, 타이타늄, 탄탈륨, 몰리브덴 등의 금속을 포함한다. 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 물리적 성질이 다른 두 개의 막을 포함하는 다층층 구조를 가질 수도 있는데, 두 막 중 하나는 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 크롬, 몰리브덴, 타이타늄, 탄탈륨 등의 금속을 포함하며, 다른 하나는 게이트선(121)과 유지 전극선(131)의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항이 작은 알루미늄 또는 은 계열의 금속층을 포함할 수 있다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 및 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막을 들 수 있다. 이외에도 여러 다양한 금속 또는 도전체로 게이트선(121)과 유지 전극선(131)을 만들 수 있다.

게이트선(121)과 유지 전극선(131)의 측면은 제1 기판(110)의 표면에 대하여 경사질 수 있으며, 그 경사각은 약 30° 내지 80°인 것이 바람직하다.

게이트선(121)과 유지 전극선(131) 및 제1 기판(110) 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 상부에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 이루어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 이로부터 복수의 돌출부(projection)(154)가 게이트 전극(123)을 향하여 뻗어 나와 있다.

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

반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 제1 기판(110)의 표면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30-80°이다.

저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175) 및 복수의 다리부 금속편(under-bridge metal piece)(172)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차하며 데이터 전압(data voltage)을 전달한다. 각 데이터선(171)은 유지 전극선(131)의 인접한 가지 집합(133a-133c)의 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b) 사이에 위치하며, 다른 층 또는 외부 장치와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분을 포함한다. 데이터선(171)은 각 드레인 전극(175) 방향으로 복수의 분지를 내어 박막 트랜지스터의 소스 전극(source electrode)(173)을 이룬다.

각 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 위치한 막대형 끝 부분에서 출발하여 다른 층과의 접속을 위하여 면적이 넓은 확장부를 가지며, 확장부에서부터 제2 유지 전극(133b)을 따라 위로 뻗다가 <자형으로 굽었다 다시 제2 유지 전극(133b)을 따라 위로 뻗은 형태의 연장부(extension)을 포함하며 이 연장부를 결합 전극(coupling electrode)라 한다.

각 소스 전극(173)은 드레인 전극(175)의 막대형 끝 부분을 감싸도록 휘어져 있다. 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 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.

다리부 금속편(172)은 제1 유지 전극(133a)의 끝 부분 부근에서 게이트선(121)과 중첩한다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 다리부 금속편(172)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 따위의 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 이루어지는 것이 바람직하다. 그러나 이들 또한 저항이 낮은 도전막과 접촉 특성이 좋은 도전막을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 앞서 설명한 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막 외에도 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막을 들 수 있다.

데이터선(171)과 드레인 전극(175) 및 다리부 금속편(172)도 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 마찬가지로 그 측면이 제1 기판(110) 면에 대하여 약 30-80°의 각도로 경사져 있다.

저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 하부의 반도체(151)와 그 상부의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 다리부 금속편(172) 및 노출된 반도체(151) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기물, 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등 유전 상수 4.0 이하의 저유전율 절연물, 또는 질화규소나 산화규소 따위의 무기물 따위로 이루어지는 것이 바람직하다. 때에 따라서는 보호막(180)이 무기물 하부막과 유기물 하부막을 포함할 수도 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분과 드레인 전극(175)의 적어도 일부분을 각각 노출시키는 복수의 접촉 구멍(182, 185)이 구비되어 있다. 제1 유지 전극(133a) 자유단의 돌출부 및 유지 전극선(131)에서 제1 유지 전극(133a)의 고정단과 가까운 부분을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(183, 184)이 게이트 절연막(140)과 보호막(180)을 관통하고 있다.

보호막(180) 위에는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소 전극(190a, 190b)을 각각 포함하는 복수의 화소 전극(190), 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(82) 및 복수의 유지 전극선 연결 다리(storage overpass)(91)가 형성되어 있다. 화소 전극(190), 접촉 보조 부재(82) 및 연결 다리(91)는 ITO나 IZO 등과 같은 투명 도전체나 알루미늄과 같은 광 반사 특성이 우수한 불투명 도전체 등으로 만들어진다.

제1 부화소 전극(190a)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 데이터 전압을 인가 받으며, 제2 부화소 전극(190b)은 제1 부화소 전극(190a)과 전기적으로 연결되어 있는 결합 전극(176)과 중첩하여 제1 부화소 전극(190a)과 용량성 결합되어 있다.

데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(190a)과 이에 용량성 결합된 제2 부화소 전극(190b)은 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 액정층(300)의 액정 분자(310)들의 배열을 결정한다.

또한 각 부화소 전극(190a, 190b)과 공통 전극은 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지하는데, 전압 유지 능력을 강화하기 위하여 액정 축전기와 병렬로 연결된 다른 축전기를 두며 이를 유지 축전기(storage electrode)라 한다. 유지 축전기는 부화소 전극(190a, 190b) 및 유지 전극(133a-133c)을 포함하는 유지 전극선(131)의 중첩에 의하여 만들어진다.

각 화소 전극(190)은 네 모퉁이에서 모따기되어 있으며, 모따기된 빗변은 게이트선(121)에 대하여 약 45도의 각도를 이룬다.

하나의 화소 전극(190)을 이루는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소 전극(190a, 190b)은 간극(gap)(194)을 사이에 두고 서로 맞물려 있으며, 그 바깥 경계는 대략 사각형 형태이다. 제2 부화소 전극(190b)은 회전한 등변 사다리꼴로서, 제1 유지 전극(133a) 부근에 위치한 왼쪽 변, 제2 유지 전극(133b) 부근에 위치한 오른쪽 변, 그리고 게이트선(121)과 대략 45°를 이루는 위쪽 빗변 및 아래쪽 빗변을 가진다. 제1 부화소 전극(190a)은 제2 부화소 전극(190b)의 빗변과 마주보는 한 쌍의 사다리꼴부와 제2 부화소 전극(190b)의 왼쪽 변과 마주보는 세로부를 포함한다. 따라서 제1 부화소 전극(190a)과 제2 부화소 전극(190b) 사이의 간극(194)은 대략 균일한 너비를 가지며 게이트선(121)과 약 45°를 이루는 하부 및 상부 사선부(191, 193), 그리고 실질적으로 균일한 너비를 가지는 세로부(195)를 포함한다. 한편, 간극(194)의 사선부(191, 193)는 세로부(195)보다 길다.

제2 부화소 전극(190b)은 유지 전극선(131)을 따라 뺀 절개부(cutout)(192)를 가지며, 이 절개부(192)에 의하여 하반부와 상반부로 이등분된다. 절개부(192)는 제2 부화소 전극(190b)의 오른쪽 변에 입구를 가지고 있다. 절개부(192)의 입구는 간극의 하부 사선부(191) 및 상부 사선부(193)와 각각 실질적으로 평행한 한 쌍의 빗변을 가지고 있다. 간극(194)과 절개부(192)는 제3 유지 전극(133c)에 대하여 대략 반전 대칭(inversion symmetry)을 이룬다.

이 때, 나뉘진 부분의 수효 또는 절개부의 수효는 화소의 크기, 화소 전극(190)의 가로변과 세로 변의 길이 비, 액정층(300)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라진다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 간극(194)도 절개부라고 표현한다.

유지 전극선 연결 다리(91)는 게이트선(121)을 가로지르며, 접촉 구멍(183, 184)을 통하여 게이트선(121)을 사이에 두고 인접하는 제1 유지 전극(133a)의 고정단 돌출부와 유지 전극선(131)의 노출된 부분에 연결되어 있다. 유지 전극선 연결 다리(91)는 다리부 금속편(172)과 중첩하고 있으며 이들은 서로 전기적으로 연결될 수도 있다. 유지 전극(133a-133c)를 비롯한 유지 전극선(131)은 유지 배선 연결 다리(91) 및 금속편(172)과 함께 게이트선(121)이나 데이터선(171) 또는 박막 트랜지스터의 결함을 수리하는 데 사용할 수 있다. 게이트선(121)을 수리할 때에는 게이트선(121)과 유지 전극선 연결 다리(91)의 교차점을 레이저 조사하여 게이트선(121)과 유지 전극선 연결 다리(91)를 전기적으로 연결함으로써 게이트선(121)과 유지 전극선(131)을 전기적으로 연결시킨다. 이때 다리부 금속편(172)은 게이트선(121)과 유지 배선 연결 다리(91)의 전기적 연결을 강화해준다.

접촉 보조 부재(82)는 접촉 구멍(182)을 통하여 데이터선(171)의 말단에 연결되어 있다. 접촉 보조 부재(82)는 데이터선(171)의 끝 부분과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호하는 역할을 하는 것으로 필수적인 것은 아니며, 이들의 적용 여부는 선택적이다.

다음, 도 2, 도 3 및 도 4를 참조하여, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다. 단, 도 3에서는 차광 부재 및 컬러 필터를 따로 표시하지 않았다.

유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 제2 절연 기판(210) 위에 빛샘을 방지하기 위한, 블랙 매트릭스라고도 하는 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 전극(190)과 마주보고 화소 전극(190)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부를 가지고 있다. 그러나 차광 부재(220)는 화소 전극(190)과 박막 트랜지스터 부근에서의 빛샘을 차단하기 위하여 다른 다양한 모양을 가질 수 있다.

제2 기판(210) 위에는 또한 복수의 컬러 필터(230)가 형성되어 있다. 컬러 필터(230)는 차광 부재(230)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 위치하며, 화소 전극(190)을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색 등의 원색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.

색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공하기 위한 덮개막(250)이 형성되어 있다.

덮개막(250)의 위에는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어진 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)에는 복수의 절개부(271-273) 집합이 형성되어 있다.

하나의 절개부 집합(271-273)은 하나의 화소 전극(190)과 마주 보며 하부 절개부(271), 중앙 절개부(272) 및 상부 절개부(273)를 포함한다. 절개부(271-273) 각각은 화소 전극(190)의 인접 절개부(192, 194) 사이 또는 절개부(194)와 화소 전극(190)의 빗변 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 절개부(271-273)는 화소 전극(190)의 하부 절개부(191) 또는 상부 절개부(193)와 평행하게 뻗은 적어도 하나의 사선부를 포함한다. 절개부(271-273)는 제3 유지 전극(133c)에 대하여 대략 반전 대칭이다.

하부 및 상부 절개부(271, 273)는 제1 부화소 전극(190a)과 마주보며, 이들 각각은 대략 화소 전극(190)의 왼쪽 변에서 위쪽 또는 아래쪽 변을 향하여 뻗은 사선부, 그리고 사선부의 각 끝에서부터 화소 전극(190)의 변을 따라 변과 중첩하면서 뻗으며 사선부와 둔각을 이루는 가로부 및 세로부를 포함한다.

중앙 절개부(272)는 제2 부화소 전극(190b)과 마주보고 결합 전극(176)과 중첩하며, 대략 화소 전극(190)의 왼쪽 변에서부터 유지 전극선(131)을 따라 뻗은 중앙 가로부, 이 중앙 가로부의 끝에서 중앙 가로부와 빗각을 이루며 화소 전극(190)의 오른쪽 변을 향하여 뻗은 한 쌍의 사선부, 그리고 사선부의 각 끝에서부터 화소 전극(190)의 오른쪽 변을 따라 오른쪽 변과 중첩하면서 뻗으며 사선부와 둔각을 이루는 중단 세로부를 포함한다. 중앙 절개부(272)의 대부분은 제2 부화소 전극(190b)과 중첩하지만 일부 영역은 절개부(194) 및 제1 부화소 전극(190a)과 중첩한다.

도 2를 참고하면, 하부 및 상부 절개부(271, 273)의 적어도 일부는 제1 너비(w_1)를 가지고, 중앙 절개부(272)의 적어도 일부는 제2 너비(w_2)를 가진다. 제1 너비(w_1)는 제2 너비(w_2)와 상이한데, 제1 너비(w_1)가 제2 너비(w_2)보다 큰 것이 바람직하다.

이러한 제1 및 제2 너비(w_1, w_2)는 각 부화소 전극(190a 190b)과 공통 전극(270)에 인가하는 전압의 차에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면 제1 부화소 전극(190a)과 공통 전극(270)의 최대 전압 차이가 약 5.6V 내지 약 7.0V이고 제2 부화소 전

극(190b)과 공통 전극(270)의 최대 전압 차가 약 3.3V 내지 5.6V인 경우, 제1 너비(w1)는 약 10.5 μ m 내지 약 11.5 μ m이고 제2 너비(w2)는 약 6.5 μ m 내지 약 10.5 μ m인 것이 바람직하며, 약 7.5 μ m 내지 약 10.0 μ m이면 더욱 좋다. 이 때 절개부(271-273) 너비들의 오차 범위는 1.0 μ m이다. 또한 제1 너비(w1)가 제2 너비(w2)보다 약 1.0 μ m 내지 약 4.0 μ m 큰 것이 바람직하며, 약 1.5 μ m 내지 약 3.0 μ m 크면 더욱 좋다. 즉, 제2 너비(w1)가 제2 너비(w2)보다 약 10% 내지 62%, 바람직하게는 15% 내지 40% 큰 것이 바람직하다.

절개부(271-273)의 수효는 설계 요소에 따라 달라질 수 있으며, 차광 부재(220)가 절개부(271-273)와 중첩하여 절개부(271-273) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다. 또한 박막 트랜지스터 표시판의 유지 전극선(131)은 절개부(271, 273)와 중첩하는 유지 전극(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.

표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 액정 분자(310)들을 배향하는 배향막(도시하지 않음)이 도포되어 있고, 표시판(100, 200)의 바깥 면에는 직교 편광판(12, 22)이 구비되어 있다. 두 편광판(12, 22)의 투과축은 직교한다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광판(12, 22) 중 하나가 생략될 수 있다.

액정층(300)은 음의 유전율 이방성을 가지며 액정 분자(310)는 전계가 없을 때 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 실질적으로 수직을 이루도록 배향되어 있다.

한편, 하나의 절개부 집합(192, 194, 271-273)은 화소 전극(190)을 복수의 부영역(subarea)으로 나누며, 도 3에 도시한 바와 같이 각 부영역은 두 개의 주변을 가진다. 절개부(192, 194, 271-273)는 액정층(300)의 액정 분자(310)가 기울어지는 방향을 제어한다. 상세하게 설명하자면, 전극(190, 270)의 절개부(192, 194, 271-273)는 전극(190, 270)에 의하여 액정층(300)에 생성된 전계를 왜곡하여 절개부(192, 194, 271-273)의 변에 대하여 수직한 수평 성분을 만들어낸다. 그러므로 액정 분자(310)들이 기울어지는 방향이 부영역에 따라 달라지며 이에 따라 기준 시야각이 확대된다. 도 3에서 알 수 있듯이, 액정 분자(310)들이 기울어지는 방향은 대략 네 방향이 된다.

적어도 하나의 절개부(192, 194, 271-273)는 돌기나 함몰부로 대체할 수 있으며, 절개부(192, 194, 271-273)의 모양 및 배치는 변형될 수 있다.

또한 결합 전극(176)의 모양과 위치 또한 변형될 수 있다.

도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치는 대략 도 5에 도시한 등가 회로로 나타낼 수 있다.

도 5를 참고하면, 박막 트랜지스터 표시판은 복수의 게이트선(121), 복수의 데이터선(171) 및 복수의 화소를 포함하며, 각 화소는 한 쌍의 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)와 박막 트랜지스터(Q) 및 결합 축전기(Ccp)를 포함한다. 여기에서 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)는 각각 제1 및 제2 부화소 전극(190a)과 공통 전극(270) 사이의 축전기를 나타내고 결합 축전기(Ccp)는 제1 부화소 전극(190a)과 제2 부화소 전극(190b) 사이의 축전기를 나타내며, 박막 트랜지스터(Q)는 게이트선(121), 데이터선(171) 및 제1 부화소 전극(190a)에 연결되어 있다.

그러면 화소의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

박막 트랜지스터(Q)에 연결되어 있는 게이트선(121)에 게이트 온 전압이 인가되면, 박막 트랜지스터(Q)가 도통되어 데이터선(171)의 데이터 전압을 제1 부화소 전극(190a)에 전달한다. 그러면, 제1 부화소 전극(190a)은 데이터 전압으로 충전되고 제1 부화소 전극(190a)과 용량성 결합되어 있는 고립된(floating) 제2 부화소 전극(190b)의 전압 또한 변화한다. 공통 전극(270)의 전압에 대한 제1 부화소 전극(190a)의 전압을 Va라 하고, 제2 부화소 전극(190b)의 전압을 Vb라 하면, 전압 분배 법칙에 의하여,

$$Vb=Va \times [Ccp/(Ccp+ Clcb)]$$

이다. (단, 여기에서 Ccp와 Clcb는 각각 결합 축전기와 제2 액정 축전기의 정전 용량을 나타낸 것으로서 해당 축전기와 동일한 도면 부호를 사용하였다.) 여기에서 Ccp/(Ccp+ Clcb)는 항상 1보다 작으므로 제2 부화소 전극(190b)의 전압(Vb)의 크기는 제1 부화소 전극(190a)의 전압(Va)에 비하여 항상 작다.

한편, 제2 부화소 전극(190b)의 전압(Vb)과 제1 부화소 전극(190a)의 전압(Va)의 비는 결합 축전기의 용량(이하 결합 용량이라 함)(Ccp)을 조절함으로써 조정할 수 있다. 결합 용량(Ccp)의 조절은 결합 전극(176)과 제2 부화소 전극(190b)의 중첩 면적과 거리를 조절함으로써 가능하다. 중첩 면적은 결합 전극(176)의 너비를 변화시킴으로써 용이하게 조정할 수

있고, 거리는 결합 전극(176)의 형성 위치를 변화시킴으로써 조정할 수 있다. 예를 들면, 도 1 내지 도 4에서와 달리, 결합 전극(176)을 게이트선(121)과 같은 층에 형성하면 결합 전극(176)과 제2 부화소 전극(190b) 사이의 거리를 증가시킬 수 있다.

이러한 방법으로 제1 및 제2 부화소 전극(190a, 190b)의 전압이 서로 달라지고 이에 따라 감마 곡선의 왜곡이 줄어든다.

한편, 절개부(192, 194, 271-273) 내에서는 서로 마주보는 가장자리에 의하여 생기는 전기장이 서로 중첩한다. 이때 절개부(192, 194, 271-273) 내의 서로 마주보는 가장자리에 의한 두 전기장의 수직 성분은 동일한 방향이고 수평 성분은 서로 다른 방향이 된다. 따라서 각 전기장의 세기가 커질수록 합성 전기장의 수직 성분이 커지며, 각 전기장의 세기는 변하지 않더라도 절개부(192, 194, 271-273)의 너비가 좁을수록 합성 전기장의 수평 성분이 약화된다.

그런데 절개부(192, 194, 271-273) 양쪽에서 액정 분자(310)들이 놓는 방향이 가장자리에 수직이면서 서로 반대이므로 절개부(192, 194, 271-273)를 중심으로 액정 분자(310)들이 놓는 방향이 점차 변화한다. 합성 전기장의 수직 성분이 커지거나 수평 성분이 약화될 경우, 수평 방향(azimuthal) 스플레이(splay) 탄성 때문에 액정 분자(310)들이 절개부(192, 194, 271-273)의 가장자리에 수직인 경사 방향을 유지하지 못하고 다른 방향으로 비스듬하게 기울어지는 정도가 심해져서 절개부(192, 194, 271-273) 부근에서의 순간 잔상과 얼룩 등의 불량이 커진다. 따라서 화소 전극(190)의 전압과 관계없이 절개부(192, 194, 271-273)의 너비를 넓게 하는 것이 바람직하지만 그럴 경우 개구율이 떨어지므로 화소 전극(190)의 전압에 걸맞게 절개부(192, 194, 271-273)의 너비를 적정한 선에서 설정할 필요가 있다.

그러면 전기장의 세기, 즉 화소 전극(190)의 전압과 공통 전극(270)의 전압의 차에 따른 적정 절개부 너비에 대하여 도 3을 참조하여 설명한다.

도 6은 액정 축전기 양단의 전압(이하 부화소 전압이라 함)에 따른 적정 절개부 너비를 도시한 그래프이다. 여기에서 적정 절개부 너비는 순간 잔상 현상이나 얼룩이 없고 휘도가 일정 수준 유지되며 핑거프린트와 같은 불량을 발생하지 않는 범위로 정해진 것이다.

도 1 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치를 사용하여 표시를 하는 경우 제1 제1 액정 축전기(C1ca)에 인가되는 최대 전압이 약 5.6V 내지 7.0V이며, 제2 액정 축전기(C1cb)의 최대 전압은 제1 액정 축전기(C1ca)에 인가되는 최대 전압의 약 60% 내지 80%인 약 3.3V 내지 5.6V이다. 따라서 도 6에서 알 수 있듯이, 제1 너비(w1)는 약 10.5 μ m 내지 약 11.5 μ m이고 제2 너비(w2)는 약 6.5 μ m 내지 약 10.5 μ m인 것이 바람직하며, 약 7.5 μ m 내지 약 10.0 μ m이면 더욱 좋다. 이 때 절개부(271-273) 너비들의 오차 범위는 1.0 μ m이다. 또한 제1 너비(w1)가 제2 너비(w2)보다 약 1.0 μ m 내지 약 4.0 μ m 큰 것이 바람직하며, 약 1.5 μ m 내지 약 3.0 μ m 크면 더욱 좋다. 즉, 제1 너비(w1)가 제2 너비(w2)보다 약 10% 내지 62%, 바람직하게는 15% 내지 40% 큰 것이 바람직하다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다. 특히, 화소 전극과 공통 전극에 형성하는 절개부의 배치는 여러 다양한 변형이 있을 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면 서로 다른 부화소 전극과 마주보는 절개부의 너비를 다르게 함으로써 액정 표시 장치의 개구율을 높여 휘도를 향상한다. 또한 순간 잔상, 얼룩, 핑거프린트와 같은 불량이 최소화되어 표시 장치의 표시 품질이 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 제1 부화소 전극,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 상기 제1 부화소 전극과 이격된 제2 부화소 전극,

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관, 그리고

상기 제2 기관 위에 형성되어 있으며, 상기 제1 부화소 전극과 마주 보는 제1 절개부와 상기 제2 부화소 전극과 마주보는 제2 절개부를 가지는 공통 전극

을 포함하며

상기 제1 절개부의 적어도 일부분은 제1 너비를 가지고 상기 제2 절개부의 적어도 일부분은 제2 너비를 가지며, 상기 제1 너비와 상기 제2 너비는 서로 다른

표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극의 전압은 서로 다른 표시 장치.

청구항 3.

제1항에서,

상기 제1 너비가 상기 제2 너비보다 10% 내지 62% 큰 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 제1 너비가 상기 제2 너비보다 15% 내지 40% 큰 표시 장치.

청구항 5.

제1항에서,

상기 제1 너비가 상기 제2 너비보다 $1.0\mu\text{m}$ 내지 $4.0\mu\text{m}$ 큰 표시 장치.

청구항 6.

제1항에서,

상기 제1 너비가 상기 제2 너비보다 $1.5\mu\text{m}$ 내지 $3.0\mu\text{m}$ 큰 표시 장치.

청구항 7.

제1항에서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 개재된 액정층을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 8.

제1항에서,

상기 제1 부화소 전극과 연결되어 있으며 상기 제2 부화소 전극과 용량성 결합되어 있는 결합 전극을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 9.

제1항에서,

상기 제2 부화소 전극에 인가되는 전압이 상기 제1 부화소 전극에 인가되는 전압의 60% 내지 80%인 표시 장치.

청구항 10.

제1항에서,

상기 결합 전극은 상기 제1 또는 제2 절개부와 중첩하는 표시 장치.

청구항 11.

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 부화소 전극,

상기 제1 부화소 전극과 연결되어 있는 결합 전극,

상기 제1 부화소 전극과 이격되어 있으며 상기 결합 전극과 중첩하는 복수의 제2 부화소 전극,

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관, 그리고

상기 제2 기관 위에 형성되어 있으며, 상기 제1 부화소 전극과 마주보는 제1 절개부와 상기 제2 부화소 전극과 마주보는 제2 절개부를 가지는 공통 전극

을 포함하며

상기 제1 절개부의 적어도 일부는 제1 너비를 가지고 상기 제2 절개부의 적어도 일부는 제2 너비를 가지며, 상기 제1 너비는 상기 제2 너비와 다른

표시 장치.

청구항 12.

제11항에서,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극의 전압은 서로 다른 표시 장치.

청구항 13.

제11항에서,

상기 제1 너비가 상기 제2 너비보다 10% 내지 62% 큰 표시 장치.

청구항 14.

제11항에서,

상기 제1 너비가 상기 제2 너비보다 $1.0\mu\text{m}$ 내지 $4.0\mu\text{m}$ 큰 표시 장치.

청구항 15.

제11항에서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 개재된 액정층을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 16.

제11항에서,

상기 제2 부화소 전극은 고립(floating)되어 있는 표시 장치.

청구항 17.

제11항에서,

상기 제1 또는 제2 부화소 전극과 중첩하는 유지 전극을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 18.

제11항에서,

상기 절개부는 상기 게이트선 또는 상기 데이터선과 45도를 이루는 표시 장치.

청구항 19.

제11항에서,

상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트선에 연결되어 있는 게이트 전극, 상기 데이터선에 연결되어 있는 소스 전극 및 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함하며, 상기 결합 전극은 상기 드레인 전극과 일체인 표시 장치.

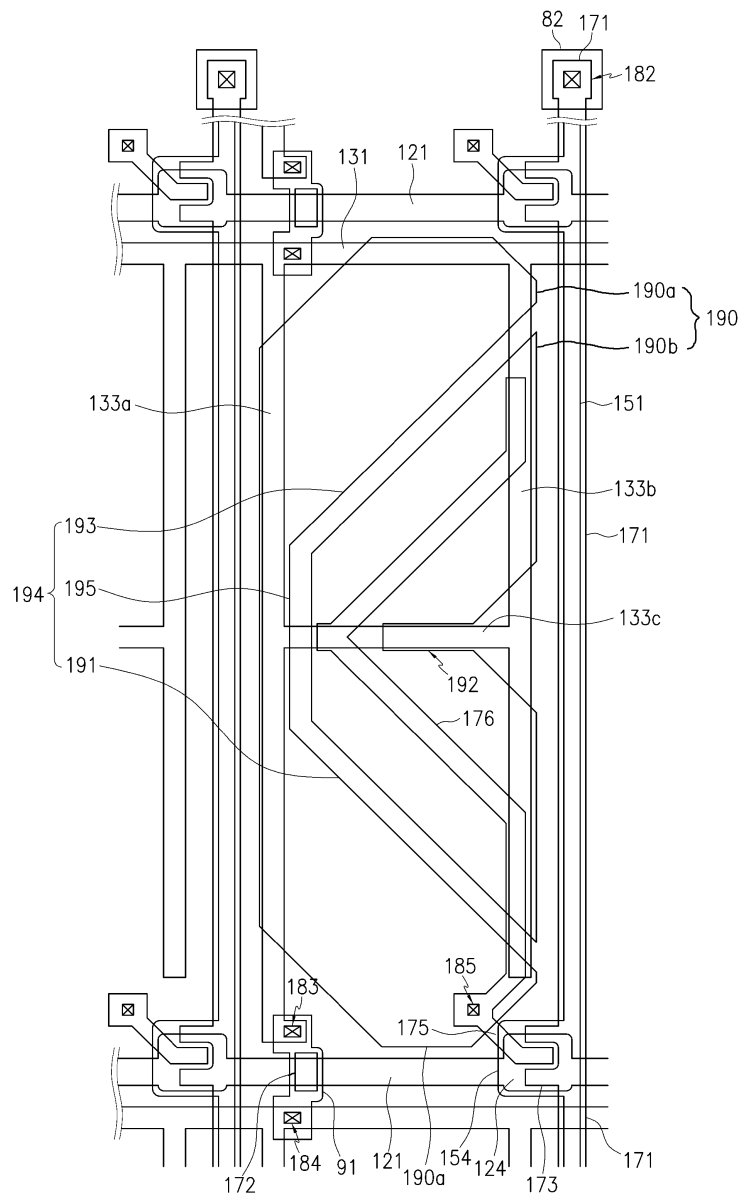
청구항 20.

제19항에서,

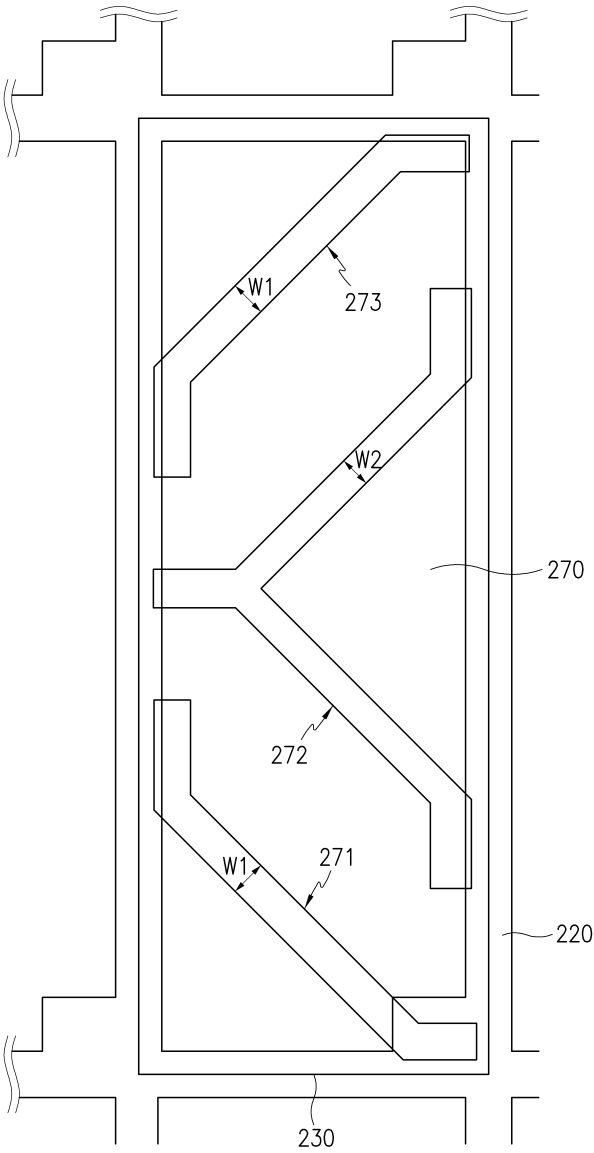
상기 결합 전극은 상기 제1 또는 제2 절개부와 중첩하는 표시 장치.

도면

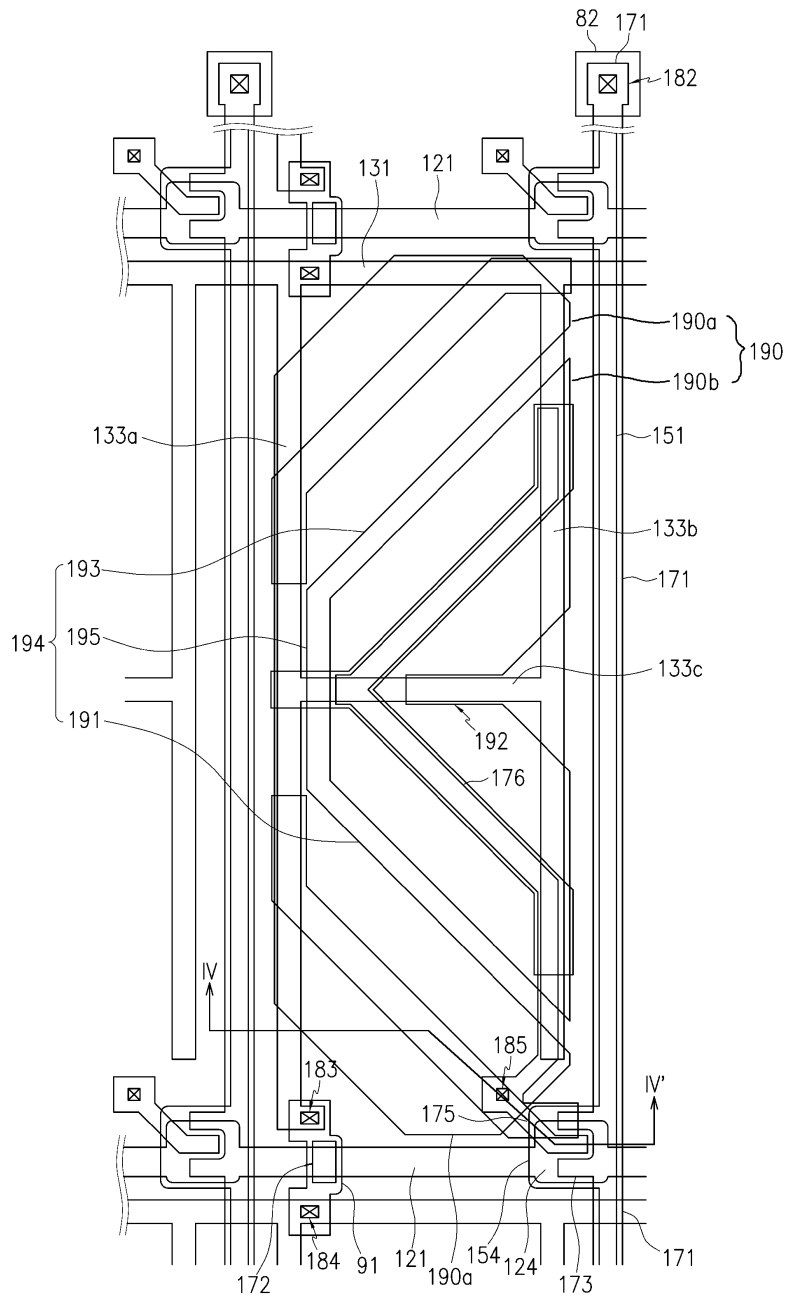
도면1



도면2

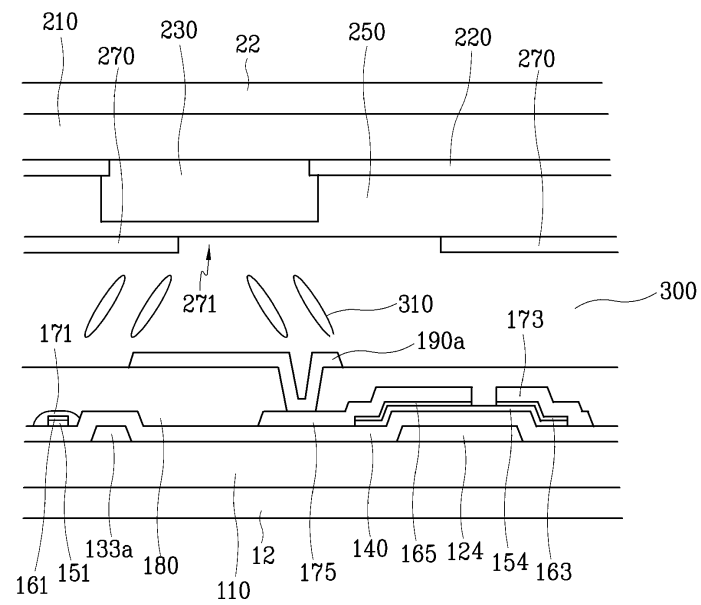


도면3

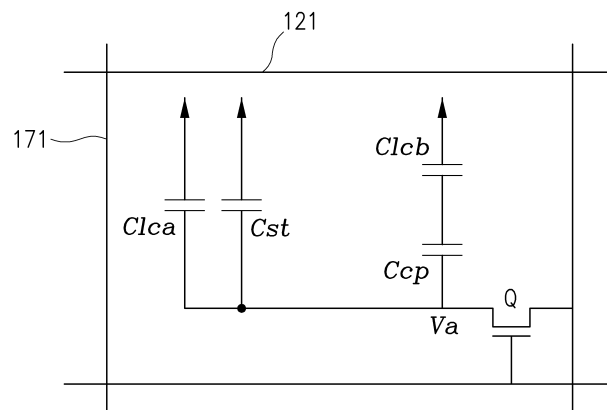


도면4

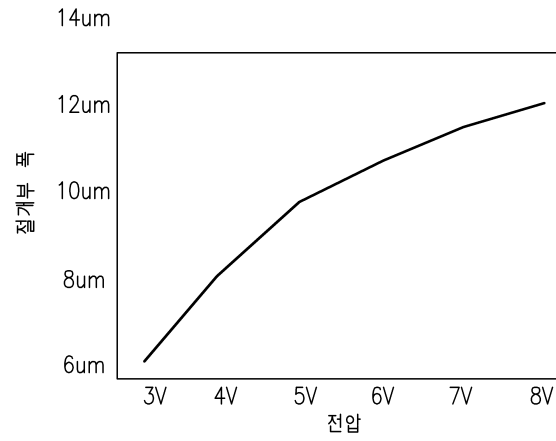
400



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060058405A	公开(公告)日	2006-05-30
申请号	KR1020040097437	申请日	2004-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	SONG JANGKUN 송장근		
发明人	송장근		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133707 G02F2001/134318 G02F2001/134345		
其他公开文献	KR101133757B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第一基板，形成在第一基板上的第一子像素电极，形成在第一基板上并与第一子像素电极间隔开的第二子像素电极，与第一基板相对的第二基板，并且公共电极形成在第二基板上，其中第一切口的第一部分的宽度不同于第二切口的第一部分的宽度。此时，第一切口的第一部分的宽度大于第二切口的第一部分的宽度。这增加了孔径比并改善了显示装置的亮度。而且，诸如瞬时余辉，污迹，指纹等的缺陷被最小化，并且可以获得具有改善的显示质量的宽视角显示装置。 4

