

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0114921

(43) 공개일자

2006년11월08일

(21) 출원번호

10-2005-0037137

(22) 출원일자

2005년05월03일

(71) 출원인

삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김상일  
경기 용인시 기흥읍 구갈리 계룡리슈빌아파트 702동 2102호

(74) 대리인

유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 이 장치는, 제1 기관, 제1 기관 위에 형성되어 있는 투명 전극, 투명 전극에 연결되어 있는 결합 전극, 투명 전극과 분리되어 있는 반사 전극, 반사 전극에 연결되어 있으며 결합 전극과 중첩하는 보조 전극, 제1 기관과 마주보는 제2 기관, 그리고 제2 기관 위에 형성되어 있는 돌기를 포함한다. 본 발명에 의하면, 반사 영역에 돌기를 형성하고 반사형 액정 축전기에 보조 축전기를 직렬로 연결함으로써 셀 간격을 실질적으로 동일하게 하면서도 반사율 곡선을 투과율 곡선에 일치시킬 수 있다. 또한 반사 휘도를 유지하면서도 광시야각을 확보할 수 있다.

대표도

도 3

색인어

액정 표시 장치, 반투과, 투과 영역, 반사 영역, 액정 축전기, 보조 축전기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 개략도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 4 및 도 5는 각각 도 3에 도시한 액정 표시 장치를 IV-IV 선 및 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6은 도 3 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치의 단면과 투과 휘도 및 반사 휘도 프로파일을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 7은 도 3 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치의 반사율 곡선과 투과율 곡선을 도시한 도면이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 반투과형(transflective) 액정 표시 장치에 관한 것이다.

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

액정 표시 장치는 스스로 발광하지 못하는 수광형 표시 장치이므로 별개로 구비된 후광 장치(backlight unit)의 램프에서 나오는 빛을 액정층을 통과시키거나 자연광 등 외부에서 들어오는 빛을 액정층을 일단 통과시켰다가 다시 반사하여 액정층을 다시 통과시킨다. 전자의 경우를 투과형(transmissive) 액정 표시 장치라 하고 후자의 경우를 반사형(reflective) 액정 표시 장치라 하는데, 후자의 경우는 주로 중소형 표시 장치에 사용된다. 또한 환경에 따라 후광 장치를 사용하기도 하고 외부광을 사용하기도 하는 반투과형 또는 반사-투과형 액정 표시 장치가 개발되어 주로 중소형 표시 장치에 적용되고 있다.

반투과형 액정 표시 장치의 경우 각 화소에 투과 영역과 반사 영역을 두는데, 투과 영역에서는 빛이 액정층을 한 번만 통과하고 반사 영역에서는 두 번 통과하므로 투과 영역에서의 감마 곡선과 반사 영역에서의 감마 곡선이 일치하지 않아 두 영역에서 화상이 다르게 표시된다.

따라서, 이를 해소하기 위하여 투과 영역과 반사 영역의 액정층 두께, 즉 셀 간격(cell gap)을 다르게 한다. 이와는 달리 투과 영역을 주로 사용하는 투과 모드일 때와 반사 영역을 주로 사용하는 반사 모드일 때 서로 다른 전압으로 구동하기도 한다.

그런데, 셀 간격을 다르게 하는 방식에서는 반사 영역에 두꺼운 막을 형성하는 공정이 필요하고, 이에 따라 공정이 복잡해진다. 또한 투과 영역과 반사 영역의 경계에서 큰 단차를 가지므로 액정 배향이 제대로 되지 않고(disclination), 잔상이 발생할 수 있다. 더욱이 반사 전극에 인가되는 전압이 커짐에 따라 반사 휘도가 감소하는 현상도 발생한다. 한편, 투과 영역과 반사 영역에서 서로 다른 전압을 인가하는 방식에서는 반사 휘도의 임계 전압이 투과 휘도의 임계 전압과 달라 두 영역의 감마 곡선을 일치시킬 수 없다.

한편, 액정 표시 장치는 대비비가 소정 값 이상이 되는 시야각, 즉 기준 시야각이 좁다. 그런데 앞서 설명하였듯이 반투과형 액정 표시 장치는 주로 중소형에 사용되기 때문에 기준 시야각이 그다지 큰 문제가 되지 않았으나 최근 들어 중소형 표시 장치의 쓰임새가 다양해짐에 따라 광시야각을 필요로 하게 되었다.

그간 액정 표시 장치의 기준 시야각을 넓히기 위한 여러 가지 방법이 제시되었는데, 특히, 액정층을 수직 배향하고 전계 생성 전극에 절개부 또는 돌기를 두거나 액정층에 전계가 인가되었을 때 액정 분자들이 기울어지는 방향을 다양하게 하는 방법이 널리 알려져 있다.

그러나 중소형으로 주로 사용하는 반투과형 액정 표시 장치의 경우 전계 생성 전극에 절개부를 형성하는 공정이 새로 필요하고, 화소 면적이 작기 때문에 절개부로 영역을 나누기가 마땅치 않다. 또한 절개부에 의하면 광 효율이 낮다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 셀 간격이 실질적으로 동일하면서도 반사 모드의 감마 곡선을 투과 모드의 감마 곡선에 일치시킬 수 있으며, 광 효율을 유지하면서 광시야각을 제공할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 투명 전극, 상기 투명 전극에 연결되어 있는 결합 전극, 상기 투명 전극과 분리되어 있는 반사 전극, 상기 반사 전극에 연결되어 있으며 상기 결합 전극과 중첩하는 보조 전극, 상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관, 그리고 상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 돌기를 포함한다.

상기 돌기는 상기 반사 전극과 마주볼 수 있다.

상기 반사 전극의 너비는 상기 돌기의 너비보다 넓을 수 있다.

상기 반사 전극은 상기 투명 전극 전체 또는 일부를 대칭으로 분할할 수 있다.

상기 결합 전극과 상기 보조 전극 사이에 형성되어 있는 절연막을 더 포함할 수 있다.

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 상기 결합 전극이 출력 단자 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 더 포함할 수 있다.

본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 반사 전극과 투명 전극을 포함하고 있는 제1 표시판, 상기 제1 표시판과 마주 보고 있는 제2 표시판, 상기 제1 표시판과 상기 제2 표시판 사이에 들어 있는 액정층, 그리고 상기 제2 표시판에 구비되어 있으며, 상기 액정층의 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 경사 방향 정의 부재를 포함하며, 상기 반사 전극과 상기 투명 전극은 서로 분리되어 있다.

상기 반사 전극과 상기 투명 전극에 인가되는 전압은 다를 수 있다.

상기 반사 전극과 상기 투과 전극 사이에 연결되어 있는 보조 축전기를 더 포함할 수 있다.

상기 경사 방향 정의 부재는 적어도 하나의 돌기를 포함할 수 있다.

상기 적어도 하나의 돌기는 서로 수직으로 뻗어 있는 제1 및 제2 돌기를 포함할 수 있다.

상기 경사 방향 정의 부재는 상기 반사 전극과 마주볼 수 있다.

본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소를 포함하며, 상기 각 화소는, 액정층, 투과형 액정 축전기, 상기 투과형 액정 축전기와 분리되어 있는 반사형 액정 축전기, 그리고 상기 액정층의 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 경사 방향 정의 부재를 포함하고, 상기 투과형 액정 축전기의 양단의 전압이 상기 반사형 액정 축전기의 양단의 전압과 다르다.

상기 반사형 액정 축전기의 양단의 전압은 상기 투과형 액정 축전기의 양단의 전압보다 작을 수 있다.

상기 반사형 액정 축전기에 연결되어 있는 보조 축전기를 더 포함할 수 있다.

상기 투과형 액정 축전기 및 상기 보조 축전기에 연결되어 있는 스위칭 소자를 더 포함하며, 상기 투과형 액정 축전기는 상기 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 인가 받으며, 상기 반사형 액정 축전기는 상기 보조 축전기로부터 상기 데이터 전압보다 작은 전압을 인가 받을 수 있다.

상기 투과형 액정 축전기는 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 투명 전극 및 공통 전압을 인가 받는 공통 전극을 포함하고, 상기 반사형 액정 축전기는 상기 투명 전극과 분리되어 있는 반사 전극 및 상기 공통 전극을 포함할 수 있다.

상기 보조 축전기는 상기 투명 전극 및 이와 연결된 상기 스위칭 소자의 출력 단자 전극 중 적어도 하나가 상기 반사 전극 또는 이와 연결된 보조 전극과 중첩하여 이루어질 수 있다.

본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 상기 게이트선 위에 형성되어 있는 제1 절연막, 상기 제1 절연막 위에 형성되어 있는 데이터선, 상기 제1 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 데이터선과 떨어져 있는 드레인 전극, 상기 데이터선 및 상기 드레인 전극 위에 형성되어 있으며 상기 드레인 전극을 드러내는 제1 접촉 구멍을 가지는 제2 절연막, 상기 제2 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 제1 접촉 구멍을 통하여 상기 드레인 전극과 연결되어 있는 투명 전극, 상기 투명 전극 및 상기 드레인 전극 중 적어도 하나와 중첩하는 보조 전극, 상기 투명 전극과 분리되어 있으며, 상기 보조 전극과 연결되어 있는 반사 전극, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 그리고 상기 제2 기판 위에 형성되어 있으며 상기 반사 전극과 마주보는 돌기를 포함한다.

상기 보조 전극은 상기 제1 절연막 아래에 형성될 수 있다.

상기 제1 및 제2 절연막은 상기 보조 전극을 노출하는 제2 접촉 구멍을 가지며, 상기 반사 전극은 상기 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 보조 전극과 연결될 수 있다.

상기 드레인 전극은 개구부를 가지며, 상기 제2 접촉 구멍은 상기 개구부를 통하여 형성될 수 있다.

상기 제2 절연막의 표면에 요철이 형성될 수 있다.

상기 돌기는 선형이며 끝 부분에서 깔때기 모양으로 너비가 넓어질 수 있다.

상기 돌기 위에 형성되어 있는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.

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

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 개략도이다.

도 1 및 도 2에 도시한 것처럼, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(GL, DL)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다. 또한 도 2에 도시한 구조로 볼 때, 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판인 하부 표시판(100), 이와 마주보고 있는 공통 전극 표시판인 상부 표시판(200) 및 이들 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다. 표시 신호선(GL, DL)은 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(GL)과 데이터 신호를 전달하는 데이터선(DL)을 포함한다. 게이트선(GL)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(DL)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

도 1에 도시한 바와 같이, 각 화소는 게이트선(GL) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 투과형 액정 축전기(liquid crystal capacitor)( $C_{LCT}$ ), 보조 축전기(auxiliary capacitor)( $C_{AUX}$ ) 및 유지 축전기(storage capacitor)( $C_{ST}$ )와 보조 축전기( $C_{AUX}$ )에 연결되어 있는 반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ )를 포함한다. 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 필요에 따라 생략할 수 있다.

스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등으로 이루어지며, 게이트선(GL)에 연결되어 있는 제어 단자, 데이터선(DL)에 연결되어 있는 입력 단자, 그리고 투과형 액정 축전기( $C_{LCT}$ ), 보조 축전기( $C_{AUX}$ ) 및 유지 축전기( $C_{ST}$ )에 연결되어 있는 출력 단자를 가지는 삼단자 소자이다.

도 2에 도시한 바와 같이, 투과형 액정 축전기( $C_{LCT}$ )는 하부 표시판(100)의 투명 전극(192)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(192, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 투명 전극(192)은 스위칭 소자(Q)에 연결되어 있으며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압( $V_{com}$ )을 인가 받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(192, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ )는 하부 표시판(100)의 반사 전극(194)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(194, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 반사 전극(194)은 보조 축전기( $C_{AUX}$ )에 연결되어 있으나 투명 전극(192)과는 분리되어 있다.

보조 축전기( $C_{AUX}$ )는 반사 전극(194) 또는 이와 연결된 도체(도시하지 않음)가 투명 전극(192) 및 이와 연결된 도체(도시하지 않음) 중 적어도 하나와 중첩하여 이루어지며 이 둘 사이에는 절연체가 개재되어 있다. 보조 축전기( $C_{AUX}$ )는 반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ )와 함께 스위칭 소자(Q)로부터의 전압을 분압하며, 이에 따라 반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ ) 양단에 걸리는 전압이 투과형 액정 축전기( $C_{LCT}$ ) 양단에 걸리는 전압보다 작게 된다.

투명 전극(192)에 의하여 정의되는 투과 영역(TA)에서는 하부 표시판(100) 아래에 위치하는 후광 장치(도시하지 않음)의 램프에서 나오는 빛을 액정층(3)을 통과시켜 화상을 표시한다. 반사 전극(194)에 의하여 정의되는 반사 영역(RA)에서는 자연광 등 외부에서 상부 표시판(200)을 통하여 들어오는 빛을 액정층(3)을 일단 통과시켰다가 반사 전극(194)에 의하여 반사하여 액정층(3)을 다시 통과시켜 화상을 표시한다.

액정 축전기( $C_{LCT}$ ,  $C_{LCR}$ )의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극(도시하지 않음)과 투명 전극(192) 또는 이와 연결된 도체가 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 유지 전극에는 공통 전압( $V_{com}$ ) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 투명 전극(192)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수도 있다.

그러면 도 3 내지 도 5를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 4 및 도 5는 각각 도 3에 도시한 액정 표시 장치를 IV-IV 선 및 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

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

먼저, 박막 트랜지스터 표시판(100)에는, 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121), 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131) 및 복수의 보조 전극(auxiliary electrode)(126)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(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

각 유지 전극선(131)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 아래쪽 방향으로 돌출하여 뻗어 있는 복수의 유지 전극(133)을 포함한다. 유지 전극선(131)은 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)에 인가되는 공통 전압( $V_{com}$ ) 따위의 미리 정해진 전압을 인가 받는다.

각 보조 전극(126)은 가로 방향으로 긴 직사각형 모양이며 일부가 게이트선(121)을 향하여 돌출해 있으며, 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 분리되어 있다.

게이트 도전체(121, 126, 131)는 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트 도전체(121, 126, 131)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 도전체(121, 126, 131)의 측면은 기판(110)의 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80°인 것이 바람직하다.

게이트 도전체(121, 126, 131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

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

반도체(151)의 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 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)의 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 약 30° 내지 약 80°이다.

저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(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 마주 본다. 각 드레인 전극(175)은 면적이 넓은 확장부(177) 및 이로부터 연장되어 있는 연장부(178)를 포함한다. 드레인 전극(175)의 확장부(177)는 보조 전극(126)과 중첩하며[앞으로 확장부(177)를 "결합 전극"이라 한다.] 결합 전극(177)에는 접촉 구멍(176)이 형성되어 있다. 드레인 전극(175)의 연장부(178)는 유지 전극(133)을 따라 뻗어 있으며 유지 전극(133)과 중첩하는 세로부 및 세로부의 끝에서 유지 전극선(131)을 따라 뻗어 있으며 유지 전극선(131)과 중첩하는 가로부를 포함한다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.

데이터 도전체(171, 175)는 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 데이터 도전체(171, 175)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

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

저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 아래의 반도체(151)와 그 위의 데이터 도전체(171, 175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 대부분의 곳에서는 선형 반도체(151)의 너비가 데이터선(171)의 너비보다 작지만, 앞서 설명하였듯이 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 만나는 부분에서 너비가 넓어져 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171) 및 유지 전극선(131)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.

데이터 도전체(171, 175) 및 노출된 반도체(151) 부분의 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진다. 보호막(180) 위에는 유기 절연물로 만들어진 유기 절연막(187)이 형성되어 있다. 유기 절연물은 4.0 이하의 유전 상수(dielectric constant)를 가지는 것이 바람직하고, 감광성(photosensitivity)을 가질 수도 있다. 유기 절연막(187)의 표면에는 요철이 형성되어 있으며, 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)에는 유기 절연막(187)이 제거되어 있으며 보호막(180)만 남아 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다. 또한 보호막(180) 및 유기 절연막(187)에는 드레인 전극(175)의 연장부(178)를 드러내는 복수의 접촉 구멍(185)이 형성되어 있으며, 보호막(180), 유기 절연막(187) 및 게이트 절연막(140)에는 결합 전극(177)의 접촉 구멍(176)을 관통하여 보조 전극(126)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(186)이 형성되어 있다.

유기 절연막(187) 위에는 복수의 투명 전극(192) 및 복수의 반사 전극(194)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 위에는 복수의 접촉 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다.

투명 전극(192)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어지고, 반사 전극(194)은 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어진다.

투명 전극(192)과 반사 전극(194)은 서로 분리되어 있으며, 유기 절연막(187)의 요철을 따라 굴곡이 져 있다. 굴곡이 진 반사 전극(194)은 외부로부터의 빛을 효율적으로 반사할 수 있다. 이하 투명 전극(192)과 반사 전극(194)을 합하여 화소 전극이라 한다.

각 투명 전극(192)은 유지 전극선(131)을 기준으로 상부와 하부로 구분되며, 상부와 하부의 경계 부분에서 사다리꼴로 잘록하게 들어가 있다. 투명 전극(192)의 상부는 반사 전극(194)에 의하여 다시 상하 두 부분으로 나뉘며, 두 부분은 왼쪽 변에서 연결되어 있다. 투명 전극(192)의 하부 또한 반사 전극(194) 및 유지 전극(133)에 의하여 두 부분으로 나뉘는데, 상부와 달리 좌우로 나뉘어 있으며 좌우 두 부분은 상부를 통하여 연결되어 있다. 투명 전극(192)의 상부 왼쪽 모퉁이는 모따기되어 있으며(chamfered) 반사 전극(194)과 맞닿은 모퉁이 부분도 모따기되어 있다.

반사 전극(194)은 보조 전극(126) 위 변에서부터 그 아래 위치한 게이트선(121) 아래 변까지 인접 데이터선(171) 사이 영역을 모두 덮고 있는 확장부, 유지 전극(133)을 따라 뻗어 있는 중앙 세로부, 데이터선(171)을 따라 길게 뻗어 있는 오른쪽 세로부, 그리고 투명 전극(192)의 상부에서 가로 방향으로 가로질러 뻗어 있는 가로부를 포함한다. 반사 전극(194)의 중앙 세로부는 유지 전극과 드레인 전극(175)의 연장부(178)보다 너비가 넓어 이들을 모두 덮으며, 투명 전극(192)의 하부를 좌우 두 개의 투과 영역으로 나눈다. 또한 반사 전극(194)의 가로부는 투명 전극(192)의 상부를 두 개의 투과 영역으로 나눈다. 반사 전극(194)의 각 모퉁이는 모따기되어 있으며, 오른쪽 세로부는 유지 전극선(131) 부분에서 사다리꼴로 잘록하게 들어가 있다. 반사 전극(194)의 중앙 세로부 및 가로부는 그 끝 부분에서 깔때기 모양으로 너비가 점차 넓어진다.

반사 전극(194)은 게이트선(121)과 중첩되어 반사율을 높이고 있으며, 또한 투명 전극(192)과 반사 전극(194)은 각각 이웃하는 데이터선(171)과 중첩되어 개구율 및 반사율을 높이고 있다. 그러나 이들은 게이트선(121)과 데이터선(171)에 중첩되지 않을 수도 있다.

투명 전극(192)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)의 연장부(178)와 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 투명 전극(192)과 공통 전극(270)은 투과형 액정 축전기( $C_{LCT}$ )를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

반사 전극(194)은 접촉 구멍(186)을 통하여 보조 전극(126)과 연결되어 있으며, 결합 전극(177)과 중첩한다. 반사 전극(194) 및 보조 전극(126)은 결합 전극(177)과 함께 보조 축전기( $C_{AUX}$ )를 이루며, 반사 전극(194)은 공통 전극(270)과 함께 반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ )를 이룬다. 보조 축전기( $C_{AUX}$ )는 드레인 전극(175)으로부터의 데이터 전압을 분압하여 데이터 전압보다 낮은 전압을 반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ )에 전달한다.

드레인 전극(175)의 연장부(178)가 유지 전극선(131) 및 유지 전극(133)과 중첩하여 유지 축전기( $C_{ST}$ )를 이루며, 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 투과형 액정 축전기( $C_{LCT}$ ) 및 반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ )의 전압 유지 능력을 강화한다.

이와 같이 투과형 액정 축전기( $C_{LCT}$ )와 반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ )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(도시하지 않음)에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.

한편, 반투과형 액정 표시 장치는 투명 전극(192) 및 반사 전극(194)에 의하여 각각 정의되는 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)으로 구획될 수 있다. 구체적으로는, 박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200) 및 액정층(3) 등에서 투명 전극(192) 아래위에 위치하는 부분은 투과 영역(TA)이 되고, 반사 전극(194) 아래위에 위치하는 부분은 반사 영역(RA)이 된다. 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서의 셀 간격, 즉 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)의 간격은 실질적으로 동일하다.

접촉 보조 부재(81, 82)는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어지며, 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선의 끝 부분(129) 및 데이터선의 끝 부분(179)과 각각 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 각 끝 부분(129, 179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호하는 역할을 한다. 게이트 구동 회로가 표시판 위에 집적된 경우 접촉 부재(81)는 게이트선(121)의 끝 부분(129)과 게이트 구동부를 연결하는 연결 부재의 역할을 할 수 있으며 때에 따라 생략될 수도 있다.

한편, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 마주하는 공통 전극 표시판(200)에는 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 차광 부재는 투명 전극(192) 및 반사 전극(194)과 마주보며 이들과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부를 가지고 있다. 이와는 달리 차광 부재는 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수도 있다. 차광 부재는 크롬 단일막 또는 크롬과 산화크롬의 이중막으로 이루어지거나 흑색 안료를 포함하는 유기막으로 이루어질 수 있다.

기관(210) 위에는 복수의 색필터(도시하지 않음)가 형성되어 있으며, 차광 부재가 정의하는 개구 영역 내에 거의 들어가도록 배치되어 있다. 색필터는 이웃하는 두 데이터선(171) 사이에서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있으며 서로 연결되어 하나의 띠를 이룰 수 있다. 색필터는 적색, 녹색 및 청색 등 삼원색 중 하나를 나타낼 수 있다.

차광 부재와 색필터는 박막 트랜지스터 표시판(100)에 형성될 수도 있다.

차광 부재 및 색필터 위에는 색필터가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공하기 위한 덮개막(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.

기관(210) 위에는 유기물 따위로 이루어진 복수의 돌기(281, 282, 283, 284) 집합이 형성되어 있다. 하나의 돌기 집합은 반사 전극(194)의 가로부와 마주보며 가로부를 따라 길게 뻗어 있는 상부 돌기(284), 반사 전극(194)의 중앙 세로부와 마주보며 이를 따라 길게 뻗어 있으며 반사 전극(194)의 확장부에 이르러 두 개의 가지로 나뉘어 세로로 뻗어 있는 중앙 돌기

(281), 그리고 반사 전극(194)의 확장부의 좌우에서 세로로 뻗어 있는 좌우 돌기(282, 283)를 포함한다. 각 돌기(281-284)는 반사 전극(194)의 너비보다 좁으며 반사 전극(194)과 중첩된다. 각 돌기(281-284)는 그 끝 부분에서 깔때기 모양으로 너비가 점차 넓어진다.

돌기(281-284) 및 기관(210) 위에는 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 이루어진 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 돌기(281-284)를 따라 불록하게 튀어나온 불록부를 가진다.

돌기(281-284)는 공통 전극(270) 위에 형성될 수도 있다.

돌기(281-284)의 수효 또는 영역의 수효는 투명 전극(192) 및 반사 전극(194)의 크기, 가로 변과 세로 변의 길이의 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.

표시판(100, 200)의 바깥 면에는 편광판(도시하지 않음)이 구비되어 있으며 안쪽 면에는 수직 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다.

액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며 액정 분자는 전계가 없을 때 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 실질적으로 수직을 이루도록 배향되어 있다.

공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극에 데이터 전압을 인가하면, 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 대략 수직인 전계가 생성된다. 액정층(3)의 액정 분자들은 전계에 응답하여 그 장축이 전계 방향에 수직이 되도록 그 방향을 바꾸고자 한다.

돌기(281-284)는 그 길이 방향에 수직인 방향으로 액정층(3)에 생성된 전기장에 수평 성분을 만들거나 액정 분자에 선경사(pretilt)를 준다. 또한 투명 전극(192) 및 반사 전극(194)의 가장자리는 전기장에 수평 성분을 만들어 주며 이 수평 성분으로 인하여 액정 분자가 기울어지는 방향은 투명 전극(192) 및 반사 전극(194)의 변에 대하여 수직이다. 도 3에서 보면 투명 전극(192)의 상부에서 가로변과 상부 돌기(284)가 나란하고 하부에서는 투명 전극(192)의 세로변과 중앙 돌기(281)가 나란하며 반사 전극(194)의 확장부에서는 중앙 돌기(281)의 두 가지와 좌우 돌기(282, 283)가 반사 전극(194)의 세로변과 나란하므로 액정 분자가 기울어지는 방향을 추려보면 대략 네 방향이다. 그리고 액정층(3)에는 돌기(281-284)를 경계로 아홉 개의 도메인이 형성된다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다. 이때 투명 전극(192)의 모판 모퉁이와 유지 전극선(131) 부근의 오목부 및 돌기(281-284)의 빗변 등은 각 도메인에서 경사 방향의 변화가 급격하게 일어나지 않도록 해주는 역할을 한다.

그러면 이러한 액정 표시 장치에서 광 효율에 대하여 도 6을 참고로 설명한다.

도 6은 도 3 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치의 단면과 투과 휘도 및 반사 휘도 프로파일을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 6에서 도면 부호 280은 돌기를 가리키며, 돌기(280)는 공통 전극(270)의 하부에 존재하는 것으로 도시하였다. 또한 반사 전극(194)이 위치하는 영역을 RA, 투명 전극(192)이 위치하는 영역을 TA로 나타내었고, RL 및 TL은 각각 반사 휘도 및 투과 휘도를 나타낸다.

도 6에 도시한 바와 같이 종래에는 표시에 기여를 하지 못했던 돌기(280) 부분에서 반사 휘도가 높게 나타났다.

이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치는 돌기(281-284) 부분을 반사 영역으로 활용함으로써 다중 도메인을 구현하면서도 반사 효율을 유지할 수 있다.

한편 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 반사율 곡선을 투과율 곡선에 일치시킬 수 있는데 이에 대하여 도 7을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 7은 도 3 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치의 반사율 곡선과 투과율 곡선을 도시한 도면이다.

도 7에 도시한 곡선에서 가로축은 박막 트랜지스터를 통하여 드레인 전극(175)에 인가된 전압과 공통 전압(Vcom)의 차전압을 나타내고 세로축은 이에 따른 휘도의 상대적 크기를 나타낸다. 도면 부호 VT 및 VR1은 각각 본 실시예에 따른 액정

표시 장치의 투과 영역(TA) 및 반사 영역(RA)에서의 휘도를 나타내는 투과율 곡선(VT)과 반사율 곡선(VR1)이다. 비교예로서 VR2는 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 보조 축전기( $C_{AUX}$ )를 생략한 액정 표시 장치에서의 반사율 곡선(VR2)이다.

반사율 곡선(VR2)을 참고하면 공통 전극 표시판(200)에 형성되어 있는 돌기(281-284)의 프로파일로 인하여 액정 분자가 빨리 움직이므로 휘도가 상승하게 되는 임계 전압(threshold voltage)이 돌기가 없는 통상의 액정 표시 장치의 반사율 곡선에 비해 낮다. 또한 같은 이유로 휘도의 변화가 거의 없어지는 포화 전압(saturation voltage)도 낮다.

그런데 앞서 설명한 바와 같이 보조 축전기( $C_{AUX}$ )가 반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ )에 직렬로 연결되면 반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ )에 인가되는 전압은 낮아진다. 따라서 동일한 휘도를 나타내기 위하여 더 높은 데이터 전압을 보조 축전기( $C_{AUX}$ )에 인가하여야 한다. 이것은 반사율 곡선을 오른쪽으로 시프트하는 효과를 가진다. 결국 보조 축전기( $C_{AUX}$ )에 의하면 반사율 곡선(VR2)이 오른쪽으로 시프트되므로 투과율 곡선(VT)과 거의 일치하는 반사율 곡선(VR1)을 얻을 수 있다.

보조 축전기( $C_{AUX}$ )의 정전 용량을 조정함으로써 반사율 곡선(VR1)과 투과율 곡선(VT)을 일치시킬 수 있으며, 보조 축전기( $C_{AUX}$ )의 정전 용량은 보조 전극(126) 및 결합 전극(177)의 중첩 면적과 거리를 조정함으로써 바꿀 수 있다.

뿐만 아니라 투과형 액정 축전기( $C_{LCT}$ )와 반사형 액정 축전기( $C_{LCR}$ )의 양단에 걸리는 전압이 서로 다르므로 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서 액정 분자들이 기울어진 각도가 다르고 이에 따라 두 영역(TA, RA)에서의 휘도가 다르다. 따라서 보조 축전기( $C_{AUX}$ )의 정전 용량을 적절히 조정하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상시킬 수도 있다.

#### 발명의 효과

본 발명에 의하면, 반사 영역에 돌기를 형성하고 반사형 액정 축전기에 보조 축전기를 직렬로 연결함으로써 셀 간격을 실질적으로 동일하게 하면서도 반사율 곡선을 투과율 곡선에 일치시킬 수 있다. 또한 반사 휘도를 유지하면서도 광시야각을 확보할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 투명 전극,

상기 투명 전극에 연결되어 있는 결합 전극,

상기 투명 전극과 분리되어 있는 반사 전극,

상기 반사 전극에 연결되어 있으며 상기 결합 전극과 중첩하는 보조 전극,

상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관, 그리고

상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 돌기

를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 2.**

제1항에서,

상기 돌기는 상기 반사 전극과 마주보는 액정 표시 장치.

**청구항 3.**

제2항에서,

상기 반사 전극의 너비는 상기 돌기의 너비보다 넓은 액정 표시 장치.

**청구항 4.**

제3항에서,

상기 반사 전극은 상기 투명 전극 전체 또는 일부를 대칭으로 분할하는 액정 표시 장치.

**청구항 5.**

제1항에서,

상기 결합 전극과 상기 보조 전극 사이에 형성되어 있는 절연막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 6.**

제5항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 상기 결합 전극이 출력 단자 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 더 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 7.**

반사 전극과 투명 전극을 포함하고 있는 제1 표시판,

상기 제1 표시판과 마주 보고 있는 제2 표시판,

상기 제1 표시판과 상기 제2 표시판 사이에 들어 있는 액정층, 그리고

상기 제2 표시판에 구비되어 있으며, 상기 액정층의 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 경사 방향 정의 부재를 포함하며,

상기 반사 전극과 상기 투명 전극은 서로 분리되어 있는

액정 표시 장치.

**청구항 8.**

제7항에서,

상기 반사 전극과 상기 투명 전극에 인가되는 전압은 다른 액정 표시 장치.

**청구항 9.**

제8항에서,

상기 반사 전극과 상기 투과 전극 사이에 연결되어 있는 보조 축전기를 더 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 10.**

제7항에서,

상기 경사 방향 정의 부재는 적어도 하나의 돌기를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 11.**

제10항에서,

상기 적어도 하나의 돌기는 서로 수직으로 뻗어 있는 제1 및 제2 돌기를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 12.**

제7항에서,

상기 경사 방향 정의 부재는 상기 반사 전극과 마주보는 액정 표시 장치.

**청구항 13.**

복수의 화소를 포함하며,

상기 각 화소는,

액정층,

투과형 액정 축전기,

상기 투과형 액정 축전기와 분리되어 있는 반사형 액정 축전기, 그리고

상기 액정층의 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 경사 방향 정의 부재

를 포함하고,

상기 투과형 액정 축전기의 양단의 전압이 상기 반사형 액정 축전기의 양단의 전압과 다른 액정 표시 장치.

**청구항 14.**

제13항에서,

상기 경사 방향 정의 부재는 적어도 하나의 돌기를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 15.**

제13항에서,

상기 반사형 액정 축전기의 양단의 전압은 상기 투과형 액정 축전기의 양단의 전압보다 작은 액정 표시 장치.

**청구항 16.**

제15항에서,

상기 반사형 액정 축전기에 연결되어 있는 보조 축전기를 더 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 17.**

제16항에서,

상기 투과형 액정 축전기 및 상기 보조 축전기에 연결되어 있는 스위칭 소자를 더 포함하며,

상기 투과형 액정 축전기는 상기 스위칭 소자로부터 데이터 전압을 인가 받으며, 상기 반사형 액정 축전기는 상기 보조 축전기로부터 상기 데이터 전압보다 작은 전압을 인가 받는

액정 표시 장치.

**청구항 18.**

제17항에서,

상기 투과형 액정 축전기는 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 투명 전극 및 공통 전압을 인가 받는 공통 전극을 포함하고,

상기 반사형 액정 축전기는 상기 투명 전극과 분리되어 있는 반사 전극 및 상기 공통 전극을 포함하는

액정 표시 장치.

**청구항 19.**

제18항에서,

상기 보조 축전기는 상기 투명 전극 및 이와 연결된 상기 스위칭 소자의 출력 단자 전극 중 적어도 하나가 상기 반사 전극 또는 이와 연결된 보조 전극과 중첩하여 이루어지는 액정 표시 장치.

## 청구항 20.

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선,

상기 게이트선 위에 형성되어 있는 제1 절연막,

상기 제1 절연막 위에 형성되어 있는 데이터선,

상기 제1 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 데이터선과 떨어져 있는 드레인 전극,

상기 데이터선 및 상기 드레인 전극 위에 형성되어 있으며 상기 드레인 전극을 드러내는 제1 접촉 구멍을 가지는 제2 절연막,

상기 제2 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 제1 접촉 구멍을 통하여 상기 드레인 전극과 연결되어 있는 투명 전극,

상기 투명 전극 및 상기 드레인 전극 중 적어도 하나와 중첩하는 보조 전극,

상기 투명 전극과 분리되어 있으며, 상기 보조 전극과 연결되어 있는 반사 전극,

상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관, 그리고

상기 제2 기관 위에 형성되어 있으며 상기 반사 전극과 마주보는 돌기

를 포함하는 액정 표시 장치.

## 청구항 21.

제20항에서,

상기 보조 전극은 상기 제1 절연막 아래에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

## 청구항 22.

제21항에서,

상기 제1 및 제2 절연막은 상기 보조 전극을 노출하는 제2 접촉 구멍을 가지며, 상기 반사 전극은 상기 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 보조 전극과 연결되어 있는 액정 표시 장치.

## 청구항 23.

제22항에서,

상기 드레인 전극은 개구부를 가지며, 상기 제2 접촉 구멍은 상기 개구부를 통하여 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 24.

제20항에서,

상기 제2 절연막의 표면에 요철이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 25.

제20항에서,

상기 돌기는 서로 수직으로 뻗어 있는 제1 및 제2 돌기를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 26.

제20항에서,

상기 돌기는 선형이며 끝 부분에서 깔때기 모양으로 너비가 넓어지는 액정 표시 장치.

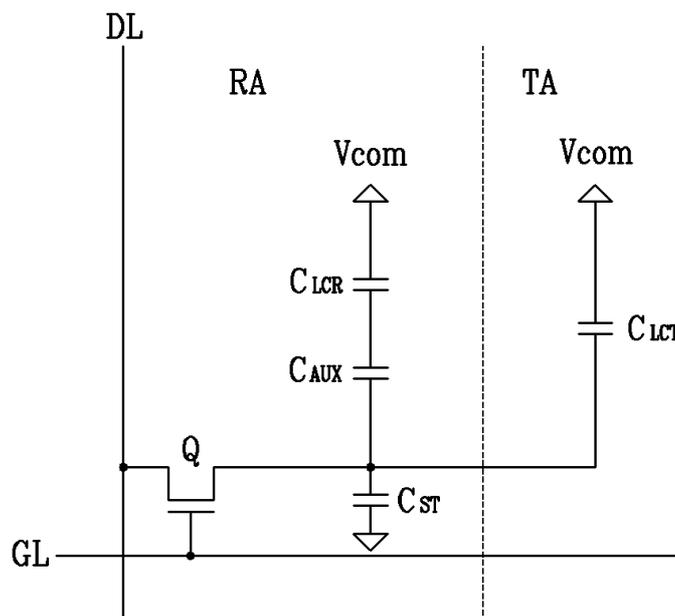
청구항 27.

제20항에서,

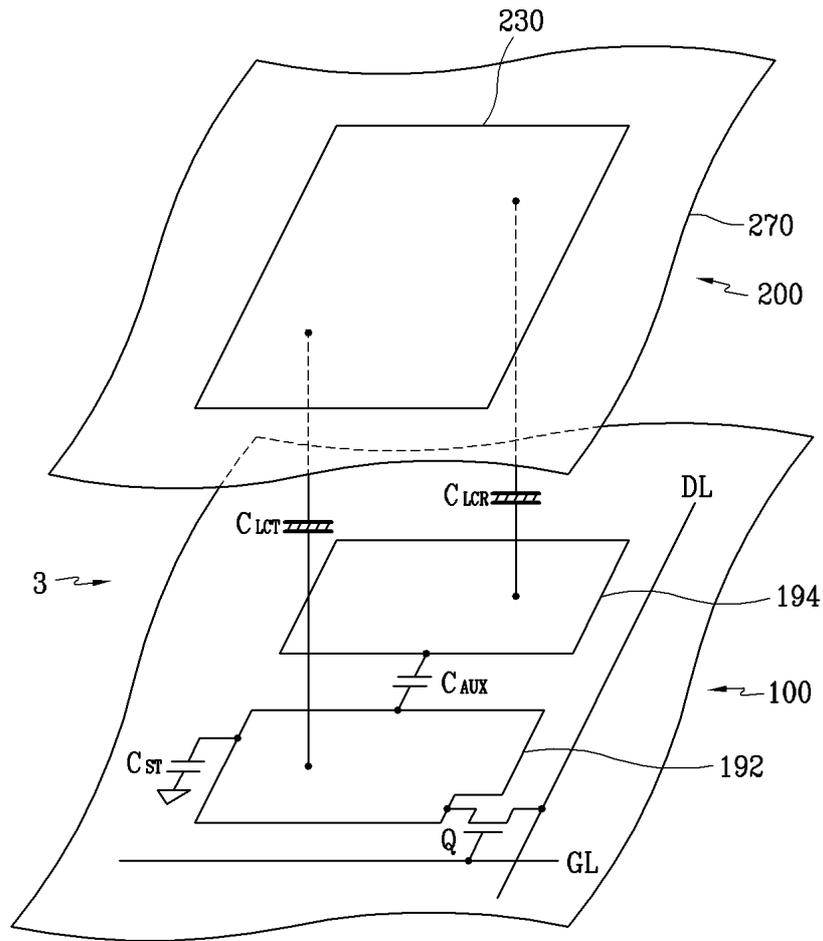
상기 돌기 위에 형성되어 있는 공통 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

도면

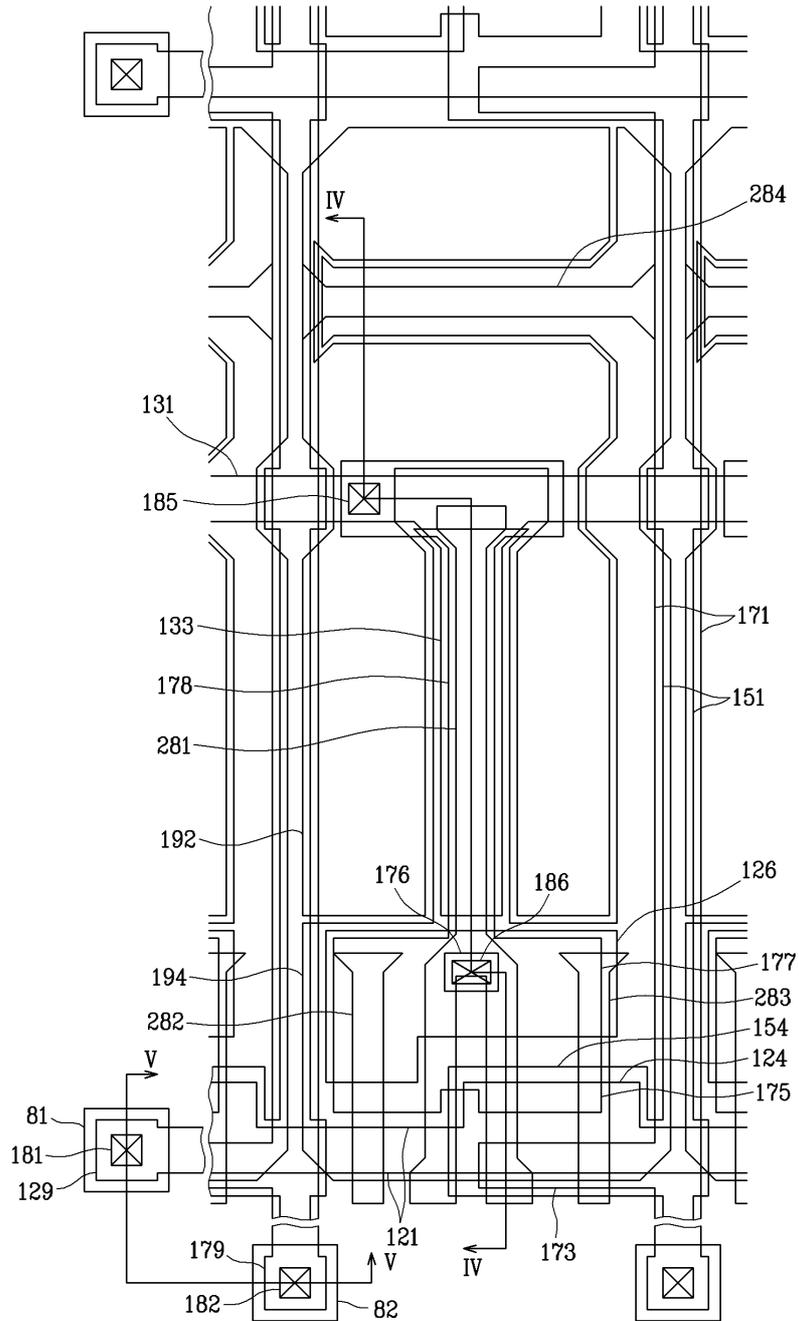
도면1



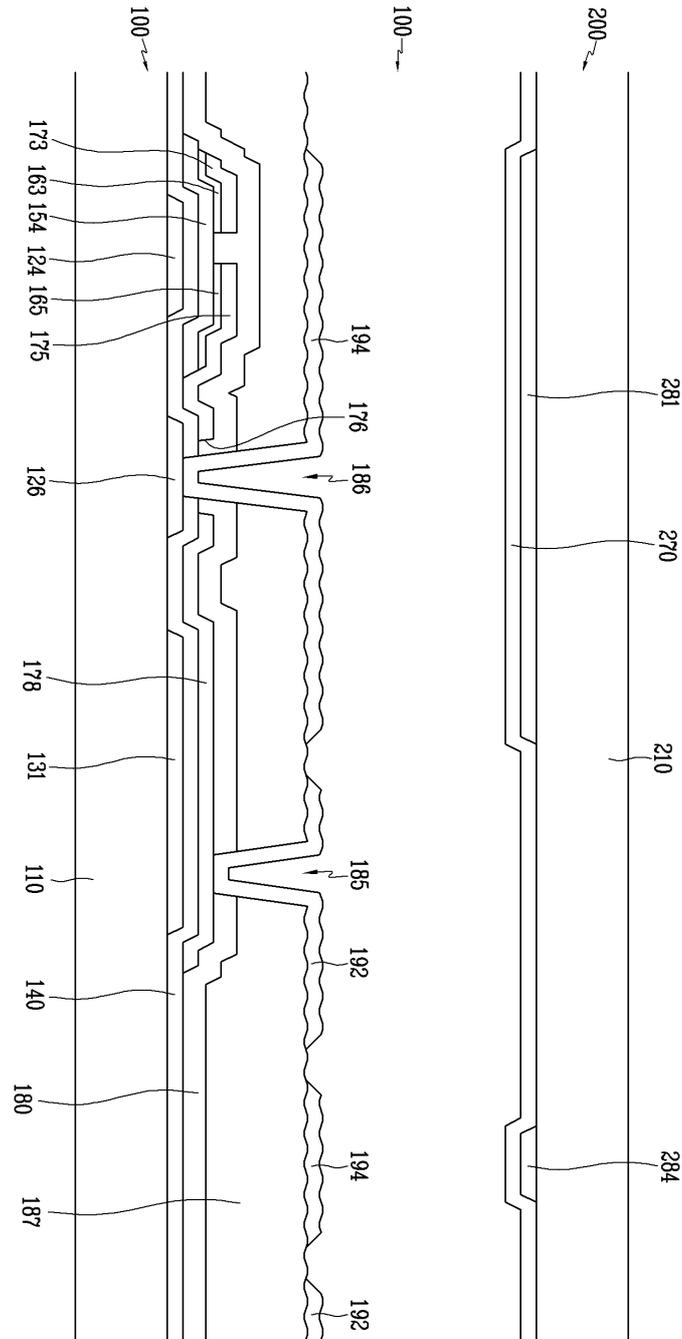
도면2



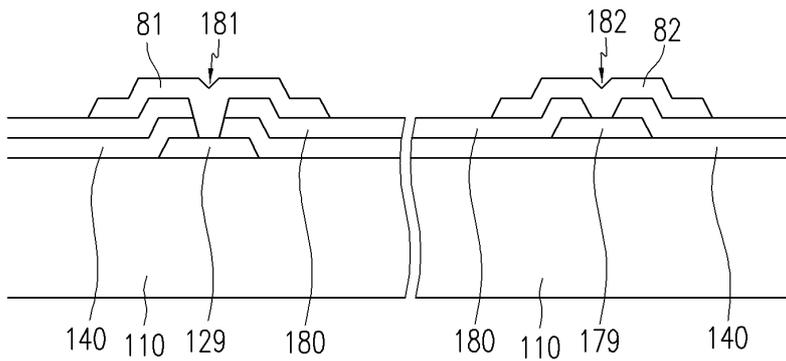
도면3



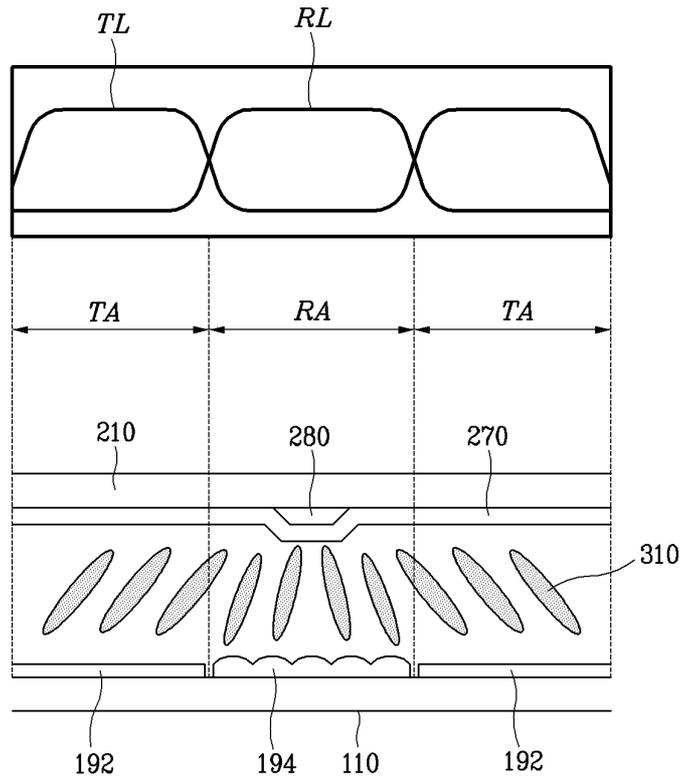
도면4



도면5



도면6



도면7

