

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0036244
G02F 1/1337(2006.01) (43) 공개일자 2006년04월28일

(21) 출원번호 10-2004-0085326
(22) 출원일자 2004년10월25일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 엄운성
경기도 용인시 상현동 쌍용아파트 216동 1702호
이우식
서울특별시 서초구 서초동 1643-49번지 202호
유재진
경기도 광주군 오포면 양별1리 692번지
김정선
경기도 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지1차 114동 2101호
크라스노슬로봇체프발레리
경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실5단지 진흥아파트 554동 1104호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 박막 트랜지스터 표시판 및 이를 포함하는 다중 도메인액정 표시 장치

요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 신호선, 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 제1 신호선과 제2 신호선이 교차하여 정의하는 각 화소마다 형성되어 있는 화소 전극, 제1 신호선, 상기 제2 신호선, 화소 전극에 삼단자가 연결된 박막 트랜지스터를 가지는 제1 표시판, 화소 전극과 마주하는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 표시판, 제1 표시판과 제2 표시판 사이에 형성되어 있는 액정층, 제1 표시판과 제2 표시판 중의 적어도 일측에 형성되어 있으며, 화소를 다수의 도메인으로 분할하여 배열하는 다수의 도메인 규제 수단, 도메인의 일부에 형성되어 있고, 도메인 규제 수단으로부터 두꺼워지거나 얇아지는 경사막을 포함하는 것이 바람직하다. 따라서, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 각각의 도메인에 경사막을 형성함으로써 경사막의 두께가 변함에 따라 액정 분자의 경사각이 점차적으로 달라지게 되어 4개의 도메인 각각을 무한하게 분할한다. 따라서, 인가된 전압에 대한 투과율의 관계곡선, 즉, V-T 곡선이 어느 하나의 도메인의 무한 분할 부분마다 서로 차이가 나므로 도메인 내부의 무한 분할 부분의 광학적 특성이 도메인마다 서로 효과적으로 보상되어 측면 시인성이 향상된다.

대표도

도 4

색인어

액정표시장치, 도메인규제수단, 경사막, 기울기, 테이퍼

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 대향 표시판의 배치도이다.

도 3은 도 1 및 도 2의 두 표시판을 포함하는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 4는 도 3의 액정 표시 장치를 IV-IV' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도 3의 IV-IV' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 VII-VII' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도 6의 VII-VII' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 10은 도 9의 액정 표시 장치를 X-X' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도 10의 X-X' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판의 제조 방법에서 경사막과 마스크의 정렬 상태를 도시한 단면도이고,

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판의 제조 방법에서 경사막과 마스크의 정렬 상태에서 마스크의 슬릿 모양을 구체적으로 도시한 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110: 기관 121, 129: 게이트선

124: 게이트 전극 140: 게이트 절연막

151, 154: 반도체 161, 165: 저항성 접촉 부재

171, 179: 데이터선 173: 소스 전극

175: 드레인 전극 180: 보호막

181, 182, 185: 접촉 구멍 190: 화소 전극

81, 82: 접촉 보조 부재 310: 하부 경사막

380: 상부 경사막 91, 92a, 92b, 271, 272a, 272b: 절개부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 박막 트랜지스터 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 광시야각을 얻기 위하여 화소를 복수의 도메인으로 분할하는 박막 트랜지스터 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 색 필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 기관과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기관 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

그런데 액정 표시 장치는 시야각이 좁은 것이 중요한 단점이다. 이러한 단점을 극복하고자 시야각을 넓히기 위한 다양한 방안이 개발되고 있는데, 그 중에서도 액정 분자를 상하 기관에 대하여 수직으로 배향하고 화소 전극과 그 대향 전극인 공통 전극에 일정한 절개 패턴을 형성하거나 돌기를 형성하여 화소를 다중 도메인(Domain)으로 분할하는 방법이 유력시되고 있다.

이러한 돌기나 절개 패턴을 가지는 수직 배향 모드의 액정 표시 장치는 1:10의 대비비(Contrast)를 기준으로 하는 대비비 기준 시야각이나 계조간의 휘도 반전의 한계 각도로 정의되는 계조 반전 기준 시야각은 전 방향 80°이상으로 매우 우수하다. 그러나 정면의 감마(gamma)곡선과 측면의 감마 곡선이 일치하지 않는 측면 감마 곡선 왜곡 현상이 발생하여 좌우측면에서 열등한 시인성을 나타낸다. 예를 들어, 도메인 분할 수단으로 절개부를 형성하는 PVA(Patterned Vertically Aligned) 모드의 경우에는 측면으로 갈수록 전체적으로 화면이 밝게 보이고 색은 흰색 쪽으로 이동하는 경향이 있으며, 심한 경우에는 밝은 계조 사이의 간격 차이가 없어져서 그림이 뭉그러져 보이는 경우도 발생한다. 그런데 최근 액정 표시 장치가 멀티 미디어용으로 사용되면서 그림을 보거나 동영상을 보는 일이 증가하면서 시인성이 점점 더 중요시되고 있다.

이러한 시인성을 개선하기 위해 4개의 도메인을 각각 주 화소(Main Pixel)와 부 화소(Sub Pixel)의 2개로 나누는 2분할 차등 전압 인가 구조를 사용하고 있으나, 2분할 이상의 화소 구조에서는 개구율이 감소된다는 문제점이 있다. 즉, 4 도메인 주 화소 및 부 화소의 2분할 구조는 각 화소가 8개로 분할되며, 4 도메인 3분할 구조는 각 화소가 12개로 분할되고, 4 도메인 4분할 구조는 각 화소가 16개로 분할되므로 화소 분할의 증가에 의해 시인성이 개선될 수 있으나, 반면 화소 분할에 따른 개구율 감소의 문제점도 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 기술적 과제는 개구율 감소를 최소한으로 하면서 무한 분할의 효과를 내어 시인성을 개선할 수 있는 박막 트랜지스터 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 박막 트랜지스터 표시판은 절연 기관, 상기 절연 기관 위에 형성되어 있는 제1 신호선, 상기 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 제1 신호선과 상기 제2 신호선이 교차하여 정의하는 각 화소마다 형성되어 있는 화소 전극, 상기 제1 신호선, 상기 제2 신호선 및 상기 화소 전극에 3단자가 각각 전기적으로 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 화소의 일부에 형성되어 있으며, 중심으로부터 멀어질수록 점진적으로 두꺼워지거나 얇아지는 경사막을 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 경사막은 화소 전극 위에 형성되어 있으며, 상기 경사막은 유기막 또는 무기막인 것이 바람직하다.

또한, 상기 경사막의 유전율은 1.2 내지 100,000,000인 것이 바람직하다.

또한, 상기 경사막 중 가장 두꺼운 부분은 가장 얇은 부분의 1.1 배 내지 100,000,000배인 것이 바람직하다.

또한, 상기 경사막이 차지하는 면적은 상기 화소 면적의 0.1 내지 1.0 배인 것이 바람직하다.

또한, 상기 화소 전극은 절개부를 가지고, 상기 경사막의 중심은 상기 절개부와 중첩하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 대향 표시판은 다수의 화소를 가지는 절연 기관, 상기 절연 기관 위에 전면적으로 형성되어 있는 공통 전극, 상기 화소의 일부에 형성되어 있으며, 중심으로부터 멀어질수록 점진적으로 두꺼워지거나 얇아지는 경사막을 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 경사막은 상기 공통 전극 위에 형성되어 있으며, 상기 공통 전극은 절개부를 가지고 있고, 상기 경사막의 중심은 상기 절개부와 중첩하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 신호선, 상기 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 제1 신호선과 상기 제2 신호선이 교차하여 정의하는 각 화소마다 형성되어 있는 화소 전극, 상기 제1 신호선, 상기 제2 신호선, 상기 화소 전극에 삼단자가 연결된 박막 트랜지스터를 가지는 제1 표시판, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 표시판, 상기 제1 표시판과 상기 제2 표시판 사이에 형성되어 있는 액정층, 상기 제1 표시판과 상기 제2 표시판 중의 적어도 일측에 형성되어 있으며, 상기 화소를 다수의 도메인으로 분할하여 배열하는 다수의 도메인 규제 수단, 상기 도메인의 일부에 형성되어 있고, 상기 도메인 규제 수단으로부터 두꺼워지거나 얇아지는 경사막을 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 도메인 규제 수단은 상기 화소 전극이 가지는 절개부이거나 상기 공통 전극이 가지는 절개부인 것이 바람직하다.

또한, 상기 경사막은 상기 화소 전극 위에 형성되어 있거나, 상기 경사막은 상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 상기 경사막은 상기 화소 전극의 절개부 또는 상기 공통 전극의 절개부와 중첩하고 있는 것이 바람직하다.

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 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

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

도 1 내지 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하층의 박막 트랜지스터 표시판(100)과 이와 마주보고 있는 상층의 대향 표시판(200) 및 이들 사이에 형성되어 있으며, 두 표시판(100, 200)에 대하여 거의 수직으로 배향되어 있는 액정 분자(31)를 포함하는 액정층(3)으로 이루어진다. 이때, 각각의 표시판(100, 200)에는 배향막(11, 21)이 형성되어 있으며, 배향막(11, 21)은 액정층(3)의 액정 분자(31)를 표시판(100, 200)에 대하여 수직으로 배향되도록 하는 수직 배향 모드인 것이 바람직하나, 그렇지 않을 수도 있다. 또한, 상부 표시판(200)과 하부 표시판(100)의 바깥 면에는 각각 상부 및 하부 편광판(22, 12)이 부착되어 있다.

유리등의 투명한 절연 물질로 이루어진 박막 트랜지스터 표시판(100)에는 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있으며 절개부(91, 92a, 92b)를 가지고 있는 화소 전극(190)이 형성되어 있고, 각 화소 전극(190)은 박막 트랜지스터에 연결되어 화상 신호 전압을 인가 받는다. 이 때, 박막 트랜지스터는 주사 신호를 전달하는 게이트선(121)과 화상 신호를 전달하는 데이터선(171)에 각각 연결되어 주사 신호에 따라 화소 전극(190)을 온(on)오프(off)한다. 여기서, 화소 전극(190)은 반사형 액정 표시 장치인 경우 투명한 물질로 이루어지지 않을 수도 있고, 이 경우에는 하부 편광판(12)도 불필요하게 된다.

역시 유리등의 투명한 절연 물질로 이루어져 있으며, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 마주하는 대향 표시판(200)에는 화소의 가장자리에서 발생하는 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)와 적, 녹, 청의 색 필터(230) 및 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 화소 영역의 둘레 부분뿐만 아니라 공통 전극(270)의 절개부(271, 272a, 272b)와 중첩하는 부분에도 형성할 수 있다. 이는 절개부(271, 272a, 272b)로 인해 발생하는 빛샘을 방지하기 위함이다.

다음은 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 좀 더 상세히 한다.

박막 트랜지스터 표시판(100)에는 하부 절연 기판(110) 위에 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 각 게이트선(121)의 일부는 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)을 이룬다. 게이트선(121)에는 게이트 전극(124)은 돌기의 형태로 형성되어 있고, 본 실시예와 같이 게이트선(121)은 외부로부터의 게이트 신호를 게이트선(121)으로 전달하기 위한 접촉부를 가질 수 있으며, 이때 게이트선(121)의 끝 부분(129)은 다른 부분보다 넓은 폭을 가지나, 그렇지 않은 경우에 게이트선(121)의 끝 부분은 기판(110) 상부에 직접 형성되어 있는 게이트 구동 회로의 출력단에 직접 연결된다.

절연 기판(110) 위에는 게이트선(121)과 동일한 층으로 유지 전극 배선이 형성되어 있다. 각 유지 전극 배선은 화소 영역의 가장자리에서 게이트선(121)과 나란하게 뻗어 있는 유지 전극선(131)과 그로부터 뻗어 나온 여러 벌의 유지 전극(storage electrode, 133a, 133b, 133c, 133d)을 포함한다. 한 벌의 유지 전극(133a, 133b, 133c, 133d)은 세로 방향으로 뻗어나오며 가로 방향으로 뻗은 유지 전극선(131)에 의하여 서로 연결되어 있는 세로부(133a, 133b)와 이후에 형성되는 화소 전극(190)의 절개부(191, 193)와 중첩하며 세로부(133a, 133b)를 연결하는 사선부(133c, 133d)로 이루어진다. 이때, 유지 전극 배선은 한 벌의 유지 전극(133a, 133b, 133c, 133d)을 가지지 않을 수 있으며, 필요에 따라 다양한 모양으로 변형시킬 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극 배선(131, 133a, 133b, 133c, 133d)은 Al, Al 합금, Ag, Ag 합금, Cr, Ti, Ta, Mo 등의 금속 따위로 만들어진다. 도 4에 나타난 바와 같이, 본 실시예의 게이트선(121) 및 유지 전극 배선(131, 133a, 133b, 133c, 133d)은 단일층으로 이루어지지만, 물리 화학적 특성이 우수한 Cr, Mo, Ti, Ta 등의 금속층과 비저항이 작은 Al 계열 또는 Ag 계열의 금속층을 포함하는 이중층으로 이루어질 수도 있다. 이외에도 여러 다양한 금속 또는 도전체로 게이트선(121)과 유지 전극 배선(131, 133a, 133b, 133c, 133d)을 만들 수 있다.

게이트선(121)과 유지 전극 배선(131, 133a, 133b, 133c, 133d)의 측면은 경사져 있으며 수평면에 대한 경사각은 30-80°인 것이 바람직하다.

게이트선(121)과 유지 전극 배선(131, 133a, 133b, 133c, 133d)의 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)을 비롯하여 복수의 드레인 전극(drain electrode, 175)이 형성되어 있다. 각 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 각 드레인 전극(175)을 향하여 복수의 분지를 내어 데이터선(171)으로부터 확장된 소스 전극(source electrode)(173)을 가진다. 데이터선(171)의 한쪽 끝 부분(179)은 외부로부터의 화상 신호를 데이터선(171)에 전달한다.

또, 게이트 절연막(140) 위에는 게이트선(121)과 중첩하는 다리부 금속편(172)이 형성되어 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175)도 게이트선(121)과 마찬가지로 크롬과 알루미늄 등의 다양한 도전 물질로 만들어지며, 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175)의 아래에는 데이터선(171)을 따라 주로 세로로 길게 뻗은 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 비정질 규소 따위로 이루어진 각 선형 반도체(151)는 각 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 향하여 확장되어 채널부(154)를 가진다.

반도체(151)와 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에는 둘 사이의 접촉 저항을 각각 감소시키기 위한 복수의 선형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161)와 섬형의 저항성 접촉 부재(165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161)는 실리 사이드나 n형 불순물이 고농도로 도핑된 비정질 규소 따위로 만들어지며, 분지로 뻗은 저항성 접촉 부재(163)를 가지며, 섬형의 저항성 접촉 부재(165)는 게이트 전극(124)을 중심으로 저항성 접촉 부재(163)와 마주한다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 위에는 평탄화 특성이 우수하며 감광성을 가지는 유기 물질, 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질 또는 질화 규소 따위로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다.

보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 적어도 일부와 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 각각 노출시키는 복수의 접촉 구멍(185, 182)이 구비되어 있다. 한편, 게이트선(121)의 끝 부분(129)도 외부의 구동 회로와 연결되기 위한 접촉부를 가지며, 복수의 접촉 구멍(181)이 게이트 절연막(140)과 보호막(180)을 관통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러낸다.

보호막(180) 위에는 절개부(91, 92a, 92b)를 가지는 복수의 화소 전극(190)을 비롯하여 복수의 데이터 접촉 보조 부재 및 게이트 접촉 보조 부재(82, 81)가 형성되어 있다. 화소 전극(190)과 데이터 접촉 보조 부재 및 게이트 접촉 보조 부재(81, 82)는 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 투명 도전체나 알루미늄(Al)과 같은 광 반사 특성이 우수한 불투명 도전체를 사용하여 형성한다.

화소 전극(190)에 형성되어 있는 절개부(91, 92a, 92b)는 화소 전극(190)을 상하로 반분하는 위치에 가로 방향으로 형성되어 있는 가로 절개부(91)와 반분된 화소 전극(190)의 상하 부분에 각각 사선 방향으로 형성되어 있는 사선 절개부(92a, 92b)를 포함한다. 절개부(91)는 화소 전극(190)의 오른쪽 면에서 왼쪽 면을 향하여 파고 들어간 형태이고, 입구는 넓게 대칭적으로 확장되어 있다. 따라서, 화소 전극(190)은 각각 게이트선(121)과 데이터선(171)이 교차하여 정의하는 화소 영역을 상하로 이등분하는 선(게이트선과 나란한 선)에 대하여 실질적으로 거울상 대칭을 이루고 있다.

이 때, 상하의 사선 절개부(92a, 92b)는 서로 수직을 이루고 있는데, 이는 프린지 필드의 방향을 4 방향으로 고르게 분산시키기 위함이다.

또, 화소 전극(190)과 동일한 층에는 게이트선(121)을 건너 서로 이웃하는 화소의 유지 전극(133a)과 유지 전극선(131)을 연결하는 유지 배선 연결 다리(84)가 형성되어 있다. 유지 배선 연결 다리(84)는 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에 걸쳐 형성되어 있는 접촉구(183, 184)를 통하여 유지 전극(133a) 및 유지 전극선(131)에 접촉하고 있다. 유지 배선 연결 다리(84)는 다리부 금속편(172)과 중첩하고 있으며, 이들은 서로 전기적으로 연결할 수도 있다. 유지 배선 연결 다리(84)는 하부 기관(110) 위의 유지 배선 전체를 전기적으로 연결하는 역할을 하고 있다. 이러한 유지 배선은 필요할 경우 게이트선(121)이나 데이터선(171)의 결함을 수리하는데 이용할 수 있고, 다리부 금속편(172)은 이러한 수리를 위하여 레이저를 조사할 때, 게이트선(121)과 유지 배선 연결 다리(84)의 전기적 연결을 보조하기 위하여 형성한다.

화소 전극(190)의 상부에는 테이퍼 또는 역테이퍼 구조로 이루어져 소정 경사각(θ)을 가지는 하부 경사막(310)이 형성되어 있다. 즉, 절개부(91, 92a, 92b, 271, 272a, 272b)로 구분되는 4개의 도메인 각각에는 두께가 연속적으로 변하는 하부 경사막(310)이 형성되어 있다.

하부 경사막(310)은 유기막 또는 무기막의 절연 물질로 이루어져 있으며 하부 경사막(310)의 유전율은 1.2 내지 100,000,000인 것이 바람직하다.

이러한 하부 경사막(310)은 수평면에 대하여 절개부(91, 92a, 92b)를 중심으로 양쪽 또는 한쪽 방향으로 갈수록 점진적으로 두께가 얇아진다. 즉, 하부 경사막(310)의 중심은 두께가 가장 두꺼운 부분이며, 절개부(91, 92a, 92b)와 중첩되어 있다. 그리고, 하부 경사막(310) 중 가장 두꺼운 부분은 가장 얇은 부분의 1.1 배 내지 100,000,000배인 것이 바람직하며, 경사막(310)이 차지하는 면적은 화소 면적의 0.1 내지 1.0 배인 것이 바람직하다.

그리고, 박막 트랜지스터 표시판(100)의 상부에는 절연 물질로 이루어져 있으며, 두 표시판(100, 200)의 간격을 일정하게 유지하기 위한 기관 간격재(320)가 형성되어 있다. 이때, 경사막(310)은 기관 간격재(330)와 동일한 층으로 이루어질 수 있으며, 보호막(180)과 일체로 이루어질 수 있다.

한편, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 마주하는 대향 표시판(200)에는 상부의 절연 기관(210)에 화소 가장자리에서 빛이 새는 것을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)의 위에는 적, 녹, 청색의 색 필터(230)가 형성되어 있다. 색 필터(230)의 위에는 전면적으로 평탄화막(250)이 형성되어 있고, 그 상부에는 절개부(271, 272a, 272b)를 가지는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전체로 형성한다.

공통 전극(270)의 한 벌의 절개부(271, 272a, 272b)는 화소 전극(190)의 절개부(91, 92a, 92b) 중 게이트선(121)에 대하여 45°를 이루는 부분(92a, 92b)과 교대로 배치되어 이와 나란한 사선부와 화소 전극(190)의 변과 중첩되어 있는 단부를 포함하고 있다. 이 때, 단부는 세로 방향 단부와 가로 방향 단부로 분류된다.

이상과 같은 구조의 박막 트랜지스터 기관과 대향 표시판을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정 물질을 주입하여 수직 배향 하면 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 마련된다.

박막 트랜지스터 표시판(100)과 대향 표시판(200)을 정렬한 다음, 공통 전극(270)과 화소 전극(190)에 전계가 인가된 상태에서 화소의 액정 분자들은 절개부(91, 92a, 92b, 271, 272a, 272b)의 경계 및 화소 전극(190)의 가장자리 경계에서 형성되는 프린지 필드에 의해 복수의 도메인으로 분할된다. 이들 도메인 내부에 위치하는 액정 분자들은 그 평균 장축 방향이 따라 4개의 종류로 분류되며, 각각의 도메인은 길쭉하게 형성되어 폭과 길이를 가진다.

그러므로, 화소 전극(190)의 절개부(91, 92a, 92b)와 공통 전극(270)의 절개부(271, 272a, 272b)는 액정 분자를 분할 배향하는 도메인 규제 수단으로서 작용하며, 도메인 규제 수단으로는 절개부(91, 92a, 92b, 271, 272a, 272b) 대신 화소 전극(190) 및 공통 전극(270)의 상부 또는 하부에 무기 물질 또는 유기 물질로 돌기를 형성할 수도 있다.

이 때, 하부 경사막(310) 중 두께가 두꺼운 부분(310a)은 전압 인가 시 전압 강하가 크게 발생하여 전계가 세기가 작아지며, 하부 경사막(310) 중 두께가 얇은 부분(310b)은 전압 강하가 작게 발생하여 전계의 세기가 크므로 전계의 세기의 분포는 하부 경사막(310)을 따라 연속적으로 변하게 된다.

따라서, 하부 경사막(310) 중 두께가 두꺼운 부분(310a)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_1)은 수평면에 대하여 큰 각도를 가진다. 즉, 거의 수직 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다. 그리고, 하부 경사막(310) 중 두께가 얇은 부분(310b)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_2)은 수평면에 대하여 작은 각도를 가진다. 즉, 거의 수평 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다.

즉, 하부 경사막(310)의 두께 차이에 기인한 셀 갭 차이에 의한 등전위선의 변화로 인하여 액정 분자(31)들은 도메인이 분할되는 방향으로 서로 다른 경사각으로 놓게 된다.

이와 같이, 하부 경사막(310)의 두께가 얇아질수록 액정 분자(31)의 경사각은 점차적으로 작아지며, 하부 경사막(310)의 두께가 두꺼워질수록 액정 분자(31)의 경사각은 점차적으로 커지게 된다. 따라서, 하부 경사막(310)이 두께가 변함에 따라 액정 분자(31)의 경사각이 점차적으로 달라지게 되어 4개의 도메인 각각을 무한하게 분할하는 것이 가능해진다.

따라서, 인가된 전압(Voltage)에 대한 투과율(Transmittance)의 관계곡선, 즉, V-T 곡선이 어느 하나의 도메인의 무한 분할 부분마다 서로 차이가 나므로 도메인 내부의 무한 분할 부분의 광학적 특성이 도메인마다 서로 효과적으로 보상되어 측면 시인성이 향상된다. 즉, 정면의 감마(gamma)곡선과 측면의 감마 곡선이 일치하지 않는 측면 감마 곡선 왜곡 현상이 방지되므로 좌우측면에서의 시인성이 향상된다.

한편, 본 발명의 다른 실시예에서 액정 표시 장치의 하부 경사막은 다른 모양을 가질 수 있으며, 하나의 실시예를 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도 3의 IV-IV'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 5에서 보는 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조는 대개 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조와 동일하다. 그러나, 하부 경사막(310)은 수평면에 대하여 절개부(91, 92a, 92b)를 중심으로 양쪽 또는 한쪽 방향으로 갈수록 점진적으로 두께가 두꺼워진다. 즉, 하부 경사막(310)의 중심은 두께가 가장 얇은 부분(310b)이며, 절개부(91, 92a, 92b)와 중첩되어 있다.

이 경우에도 하부 경사막(310) 중 두께가 두꺼운 부분(310a)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_1)은 수평면에 대하여 큰 각도를 가진다. 즉, 거의 수직 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다. 그리고, 하부 경사막(310) 중 두께가 얇은 부분(310b)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_2)은 수평면에 대하여 작은 각도를 가진다. 즉, 거의 수평 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다.

한편, 본 발명의 실시예에서 박막 트랜지스터 표시판은 다른 모양을 가질 수 있고, 대향 표시판에 상부 경사막이 형성될 수 있으며, 하나의 실시예를 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 7은 도 6의 액정 표시 장치를 VII-VII' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6 및 도 7에서 보는 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조는 대개 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조와 동일하다. 즉, 기판(110) 위에 복수의 게이트 전극(124)을 포함하는 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있고, 그 위에 게이트 절연막(140), 복수의 돌출부(154)를 포함하는 복수의 선형 반도체(151), 복수의 돌출부(163)를 각각 포함하는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(161) 및 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(165)가 차례로 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 소스 전극(173)을 포함하는 복수의 데이터선(171) 및 복수의 드레인 전극(175)이 형성되어 있고 그 위에 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180) 및/또는 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(182, 181, 185)이 형성되어 있으며, 그 상부에는 화소 전극(190)과 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.

그러나, 반도체(151)는 박막 트랜지스터가 위치하는 돌출부(154)를 제외하면 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재(161, 165)와 실질적으로 동일한 평면 형태를 가지고 있다. 구체적으로는, 선형 반도체(151)는 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)과 그 하부의 저항성 접촉 부재(161, 165)의 아래에 존재하는 부분 외에도 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이에 이들에 가리지 않고 노출된 부분을 가지고 있다.

이러한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판은 제조 공정에서 데이터선(171)과 반도체(151)를 부분적으로 위치에 따라 다른 두께를 가지는 감광막 패턴을 이용한 사진 식각 공정으로 함께 패터닝하여 형성한 것이다.

그리고, 대향 표시판(200)의 공통 전극(270)의 상부에는 테이퍼 또는 역테이퍼 구조로 이루어져 소정 경사각(θ)을 가지는 상부 경사막(380)이 형성되어 있다. 즉, 절개부(91, 92a, 92b, 271, 272a, 272b)로 구분되는 4개의 도메인 각각에는 두께가 연속적으로 변하는 상부 경사막(380)이 형성되어 있다.

상부 경사막(380)은 유기막 또는 무기막의 절연 물질로 이루어져 있으며 상부 경사막(380)의 유전율은 1.2 내지 100,000,000인 것이 바람직하다.

이러한 상부 경사막(380)은 수평면에 대하여 절개부(271, 272a, 272b)를 중심으로 양쪽 또는 한쪽 방향으로 갈수록 점진적으로 두께가 얇아진다. 즉, 상부 경사막(380)의 중심은 두께가 가장 두꺼운 부분(380a)이며, 절개부(271, 272a, 272b)와 중첩되어 있다. 그리고, 상부 경사막(380) 중 가장 두꺼운 부분은 가장 얇은 부분의 1.1 배 내지 100,000,000배인 것이 바람직하며, 상부 경사막(380)이 차지하는 면적은 화소 면적의 0.1 내지 1.0 배인 것이 바람직하다.

이 때, 상부 경사막(380) 중 두께가 두꺼운 부분(380a)은 전압 인가 시 전압 강하가 크게 발생하여 전계가 세기가 작아지며, 상부 경사막(380) 중 두께가 얇은 부분(380b)은 전압 강하가 작게 발생하여 전계의 세기가 크므로 전계의 세기의 분포는 상부 경사막(380)을 따라 연속적으로 변하게 된다.

따라서, 상부 경사막(380) 중 두께가 두꺼운 부분(380a)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_1)은 수평면에 대하여 큰 각도를 가진다. 즉, 거의 수직 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다. 그리고, 상부 경사막(380) 중 두께가 얇은 부분(380b)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_2)은 수평면에 대하여 작은 각도를 가진다. 즉, 거의 수평 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다.

즉, 상부 경사막(380)의 두께 차이에 기인한 셀 갭 차이에 의한 등전위선의 변화로 인하여 액정 분자(31)들은 도메인이 분할되는 방향으로 서로 다른 경사각으로 놓게 된다.

이와 같이, 상부 경사막(380)의 두께가 얇아질수록 액정 분자(31)의 경사각은 점차적으로 작아지며, 상부 경사막(380)의 두께가 두꺼워질수록 액정 분자(31)의 경사각은 점차적으로 커지게 된다. 따라서, 상부 경사막(380)의 두께가 변함에 따라 액정 분자(31)의 경사각이 점차적으로 달라지게 되어 4개의 도메인 각각을 무한하게 분할하는 것이 가능해진다.

따라서, 인가된 전압(Voltage)에 대한 투과율(Transmittance)의 관계곡선, 즉, V-T 곡선이 어느 하나의 도메인의 무한 분할 부분마다 서로 차이가 나므로 도메인 내부의 무한 분할 부분의 광학적 특성이 도메인마다 서로 효과적으로 보상되어 측면 시인성이 향상된다.

한편, 본 발명의 다른 실시예에서 액정 표시 장치의 상부 경사막은 다른 모양을 가질 수 있으며, 하나의 실시예를 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도 6의 VII-VII'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 8에서 보는 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조는 대개 도 6 내지 도 7에 도시한 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조와 동일하다. 그러나, 대향 표시판의 상부 경사막(380)은 수평면에 대하여 절개부(271, 272a, 272b)를 중심으로 양쪽 또는 한쪽 방향으로 갈수록 점진적으로 두께가 두꺼워진다. 즉, 상부 경사막(380)의 중심은 두께가 가장 얇은 부분(380b)이며, 절개부(271, 272a, 272b)와 중첩되어 있다.

이 경우에도 상부 경사막(380) 중 두께가 두꺼운 부분(380a)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_1)은 수평면에 대하여 큰 각도를 가진다. 즉, 거의 수직 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다. 그리고, 경사막(380) 중 두께가 얇은 부분(380b)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_2)은 수평면에 대하여 작은 각도를 가진다. 즉, 거의 수평 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다.

한편, 이러한 액정 표시 장치의 구조에서 색 필터(230)가 대향 표시판(200)에 배치되어 있지만, 박막 트랜지스터 표시판(100)에 배치할 수 있으며, 이 경우에는 게이트 절연막(140) 또는 보호막(180)의 하부에 형성될 수 있다. 또한, 경사막은 박막 트랜지스터 표시판 및 대향 표시판 모두에 형성될 수 있다. 이에 대하여 도면을 참조하여 하나의 실시예를 구체적으로 설명하기로 한다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 10은 도 9의 액정 표시 장치를 X-X'선을 따라 절단한 단면도이다.

도 9 및 도 10에서 보는 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조는 대개 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조와 동일하다.

하지만, 보호막(180)의 하부에는 적, 녹 및 청의 색 필터(230R, 230G, 230B)가 화소에 순차적으로 형성되어 있다. 적, 녹, 청의 색 필터(230R, 230G, 230B)는 각각 데이터선(171) 상부에 경계를 두고 있으며 화소 열을 따라 세로로 길게 형성되어 있으며, 서로 이웃하는 색 필터가 데이터선(171) 위에서 서로 부분적으로 중첩되어 있어서 데이터선(171) 위에서 언덕을 이룰 수 있다. 이때, 서로 중첩되어 있는 적, 녹, 청의 색 필터(230R, 230G, 230B)는 서로 이웃하는 화소 영역 사이에서 누설되는 빛을 차단하는 블랙 매트릭스의 기능을 가질 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 대향 표시판에는 블랙 매트릭스가 생략하여 공통 전극(270)만 형성될 수도 있다.

그리고, 박막 트랜지스터 표시판의 화소 전극(190)의 상부에는 테이퍼 또는 역테이퍼 구조로 이루어져 소정 경사각(θ)을 가지는 하부 경사막(310)이 형성되어 있다. 이러한 박막 트랜지스터 표시판의 하부 경사막(310)은 수평면에 대하여 절개부(91, 92a, 92b)를 중심으로 양쪽 또는 한쪽 방향으로 갈수록 점진적으로 두께가 얇아진다. 즉, 하부 경사막(310)의 중심은 두께가 가장 두꺼운 부분(310a)이며, 절개부(91, 92a, 92b)와 중첩되어 있다.

그리고, 대향 표시판의 상부 경사막(380)은 수평면에 대하여 절개부(271, 272a, 272b)를 중심으로 양쪽 또는 한쪽 방향으로 갈수록 점진적으로 두께가 두꺼워진다. 즉, 상부 경사막(380)의 중심은 두께가 가장 얇은 부분(380b)이며, 공통 전극(270)의 절개부(271, 272a, 272b)와 중첩되어 있고, 상부 경사막(380) 중 두께가 가장 두꺼운 부분(380a)은 화소 전극(190)의 절개부(91, 92a, 92b)에 대응된다.

이 경우에 하부 경사막(310) 중 두께가 두꺼운 부분(310a) 및 상부 경사막(380) 중 두께가 두꺼운 부분(380a)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_1)은 수평면에 대하여 큰 각도를 가진다. 즉, 거의 수직 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다. 그리고, 하부 경사막(310) 중 두께가 얇은 부분(310b) 및 상부 경사막(380) 중 두께가 얇은 부분(380a)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_2)은 수평면에 대하여 작은 각도를 가진다. 즉, 거의 수평 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다.

이와 같이, 경사막이 박막 트랜지스터 표시판 및 대향 표시판에 모두 형성됨으로써 시인성 향상의 효과는 더욱 두드러지게 된다.

한편, 본 발명의 다른 실시예에서 액정 표시 장치의 경사막은 다른 모양을 가질 수 있으며, 하나의 실시예를 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도 10의 X-X'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 11에서 보는 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조는 대개 도 10에 도시한 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조와 동일하다. 그러나, 박막 트랜지스터 표시판의 하부 경사막(310)은 수평면에 대하여 절개부(91, 92a, 92b)를 중심으로 양쪽 또는 한쪽 방향으로 갈수록 점진적으로 두께가 두꺼워진다. 즉, 하부 경사막(310)의 중심은 두께가 가장 얇은 부분(380a)이며, 절개부(91, 92a, 92b)와 중첩되어 있다.

그리고, 대향 표시판의 상부 경사막(380)은 수평면에 대하여 절개부(271, 272a, 272b)를 중심으로 양쪽 또는 한쪽 방향으로 갈수록 점진적으로 두께가 얇아진다. 즉, 대향 표시판의 상부 경사막(380)의 중심은 절개부(271, 272a, 272b)와 중첩되어 있다.

이 경우에 하부 경사막(310) 중 두께가 두꺼운 부분(310a) 및 상부 경사막(380) 중 두께가 두꺼운 부분(380a)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_1)은 수평면에 대하여 큰 각도를 가진다. 즉, 거의 수직 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다. 그리고, 하부 경사막(310) 중 두께가 얇은 부분(310b) 및 상부 경사막(380) 중 두께가 얇은 부분(380b)에 위치하는 액정 분자(31)의 경사각(θ_2)은 수평면에 대하여 작은 각도를 가진다. 즉, 거의 수평 배향에 가깝게 액정 분자(31)가 배향한다.

다음은, 경사막을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 표시판의 제조 방법에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다. 여기서는 공통 전극 표시판의 제조 방법을 예로 설명하기로 한다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 제조 방법에서 경사막과 마스크의 정렬 상태를 도시한 단면도이고, 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 제조 방법에서 경사막과 마스크의 정렬 상태에서 마스크의 슬릿 모양을 구체적으로 도시한 도면이다.

우선, 도 12에서 보는 바와 같이, 상부 절연 기판(210) 위에 화소에 개구부를 가지는 블랙 매트릭스(220)를 형성한다. 이러한 블랙 매트릭스(220)는 검은색 안료를 포함하는 유기물을 형성하거나 크롬 또는 산화 크롬 등의 금속을 적층한 다음 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 패터닝하여 형성한다.

이어, 상부 절연 기판(210)의 상부에 가장자리 일부가 블랙 매트릭스(220)와 중첩하여 색 필터(230)를 형성한다. 이때, 색 필터(230)는 각각의 화소에 순차적으로 배치되어 있는 적색, 녹색, 청색의 색필터를 포함하는데, 각각의 색필터는 적색, 녹색, 청색의 안료를 포함하는 음성의 감광성 유기막을 도포한 다음 사진 공정으로 유기막을 노광하고 현상하여 순차적으로 형성한다.

이어, 색 필터(230) 및 블랙 매트릭스(220)를 보호하기 위해 그 상부에 질화 규소 또는 산화 규소 등과 같은 절연 물질 또는 유기 절연 물질을 형성하여 평탄화막(250)을 형성한 다음, ITO 또는 IZO 등과 같은 투명한 도전 물질을 적층하고 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 패터닝하여 공통 전극(270)을 형성한다.

이어, 공통 전극(270)이 형성되어 있는 평탄화막(250)의 상부에 절연 물질인 양성의 감광성 유기막을 형성한 다음, 마스크(400)를 이용하여 유기막을 노광하고 현상하여 중앙에서 가장자리에 이르기까지 점진적으로 얇아지는 두께를 가지는 테이퍼 구조의 경사막(310)을 형성한다. 유기막을 선택적으로 노광하기 위해 마스크(400)는 빛의 일부분만 투과시키는 반투과 영역(A, B)을 포함한다. 반투과 영역(A, B)에는 빛의 투과율을 조절하기 위해 다수의 슬릿이 형성되어 있으며, 슬릿(420) 및 슬릿(420)을 정의하는 차광막(410)의 폭 또는 간격은 노광시 사용하는 노광기의 분해능보다 작은 것이 바람직하다. 이때, 마스크(400)의 반투과 영역(A, B)은 경사막(310)의 중앙에서부터 경사막의 양쪽 가장자리에 이르기까지 순차적으로 높은 투과도를 가진다. 여기서, A 영역에서는 슬릿(420)을 정의하는 차광막(410)의 폭이 소정 범위 내에서 일정하고 슬릿(420)은 A 영역의 중심에서부터 양쪽 가장자리에 이르기까지 순차적으로 증가하는 폭을 가지며, B 영역에서는 슬릿(420)의 폭은 소정 범위 내에서 일정하고 차광막(410)은 A 영역으로부터 멀어질수록 감소하는 폭을 가진다. 이러한 본 실

시예에 따른 마스크(400)를 이용하여 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 표시판의 제조 방법에서는 경사막(310)의 경사면이 하나의 경사각을 가지도록 형성할 수 있었으며, 균일하고 재현성을 유지할 수 있는 제조 공정을 진행하여 공정 마진을 확보할 수 있었다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 표시판의 제조 방법에서는 공통 전극 표시판(200)의 제조 방법으로 설명하였지만, 박막 트랜지스터 표시판의 제조 방법에서도 경사막을 형성하는 방법은 동일하게 적용할 수 있다. 박막 트랜지스터 표시판의 제조 방법은 게이트선, 데이터선, 박막 트랜지스터 및 화소 전극 등을 형성하는 공정을 포함한다.

본 발명의 실시예에서는 액정 분자가 두 표시판(100, 200)에 대하여 수직하게 배열되어 있는 수직 배향 모드의 액정 표시 장치에 대해서만 설명하였지만, 경사막을 통하여 시인성을 향상시키는 본원의 구성은 두 표시판에 대하여 액정 분자를 평행하면서 나선형으로 비틀려 배열하는 비틀린 네마틱 방식(twisted nematic mode), 공통 전극과 화소 전극을 동일한 표시판에 배치하여 표시판에 평행하게 배열되어 있는 액정 분자를 구동하는 평면 구동 방식(in-plane switching mode) 등의 다양한 방식의 액정 표시 장치에 적용할 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.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 각각의 도메인에 경사막을 형성함으로써 경사막의 두께가 변함에 따라 액정 분자의 경사각이 점차적으로 달라지게 되어 4개의 도메인 각각을 무한하게 분할한다. 따라서, 인가된 전압에 대한 투과율의 관계곡선, 즉, V-T 곡선이 어느 하나의 도메인의 무한 분할 부분마다 서로 차이가 나므로 도메인 내부의 무한 분할 부분의 광학적 특성이 도메인마다 서로 효과적으로 보상되어 측면 시인성이 향상된다.

또한, 개구율 감소를 최소한으로 하면서 무한 분할의 효과를 내어 시인성을 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

절연 기판,

상기 절연 기판 위에 형성되어 있는 제1 신호선,

상기 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선,

상기 제1 신호선과 상기 제2 신호선이 교차하여 정의하는 각 화소마다 형성되어 있는 화소 전극,

상기 제1 신호선, 상기 제2 신호선 및 상기 화소 전극에 3단자가 각각 전기적으로 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 화소의 일부에 형성되어 있으며, 중심으로부터 멀어질수록 점진적으로 두꺼워지거나 얇아지는 경사막을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 2.

제1항에서,

상기 경사막은 화소 전극 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 3.

제1항에서,

상기 경사막은 유기막 또는 무기막인 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 4.

제1항에서,

상기 경사막의 유전율은 1.2 내지 100,000,000인 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 5.

제1항에서,

상기 경사막 중 가장 두꺼운 부분은 가장 얇은 부분의 1.1 배 내지 100,000,000배인 박막트랜지스터 표시판.

청구항 6.

제1항에서,

상기 경사막이 차지하는 면적은 상기 화소 면적의 0.1 내지 1.0 배인 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항에서,

상기 화소 전극은 절개부를 가지는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 8.

제1항에서,

상기 경사막의 중심은 상기 절개부와 중첩하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 9.

다수의 화소를 가지는 절연 기판,

상기 절연 기판 위에 전면적으로 형성되어 있는 공통 전극,

상기 화소의 일부에 형성되어 있으며, 중심으로부터 멀어질수록 점진적으로 두꺼워지거나 얇아지는 경사막을 포함하는 대향 표시판.

청구항 10.

제9항에서,

상기 경사막은 상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 대향 표시판.

청구항 11.

제9항에서,

상기 공통 전극은 절개부를 가지는 대향 표시판.

청구항 12.

제9항에서,

상기 경사막의 중심은 상기 절개부와 중첩하는 대향 표시판.

청구항 13.

제1 신호선, 상기 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 제1 신호선과 상기 제2 신호선이 교차하여 정의하는 각 화소마다 형성되어 있는 화소 전극, 상기 제1 신호선, 상기 제2 신호선, 상기 화소 전극에 삼단자가 연결된 박막 트랜지스터를 가지는 제1 표시판,

상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 표시판,

상기 제1 표시판과 상기 제2 표시판 사이에 형성되어 있는 액정층,

상기 제1 표시판과 상기 제2 표시판 중의 적어도 일측에 형성되어 있으며, 상기 화소를 다수의 도메인으로 분할하여 배열하는 다수의 도메인 규제 수단,

상기 도메인의 일부에 형성되어 있고, 상기 도메인 규제 수단으로부터 두꺼워지거나 얇아지는 경사막

을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제13항에서,

상기 도메인 규제 수단은 상기 화소 전극이 가지는 절개부인 액정 표시 장치.

청구항 15.

제13항에서,

상기 도메인 규제 수단은 상기 공통 전극이 가지는 절개부인 액정 표시 장치.

청구항 16.

제13항에서,

상기 경사막은 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제13항 또는 제16항에서,

상기 경사막은 상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

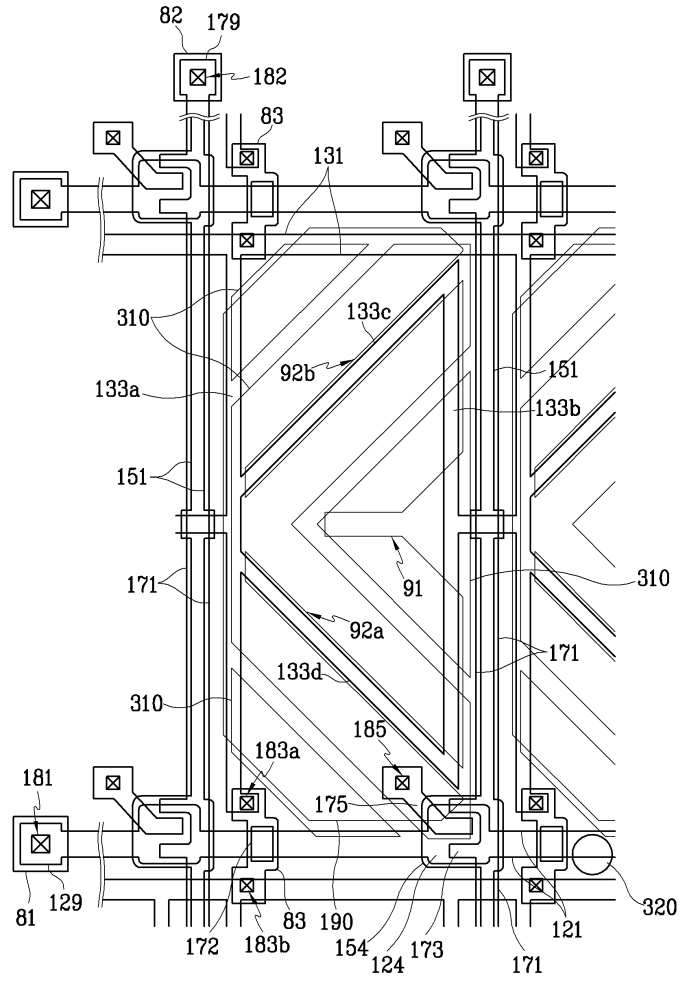
청구항 18.

제16항 또는 제17항에서,

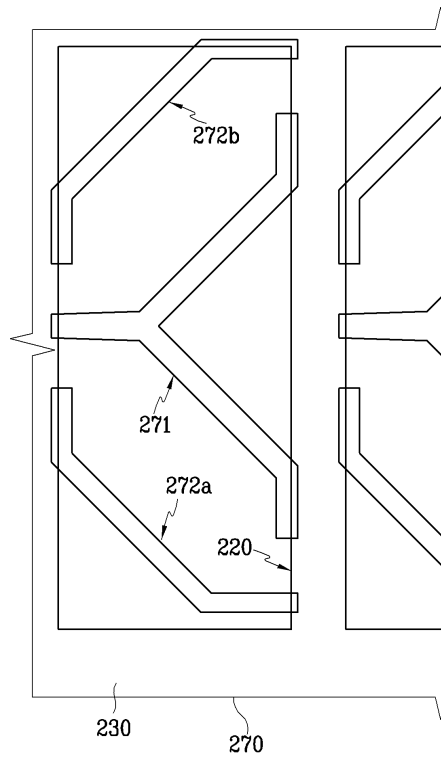
상기 경사막은 상기 화소 전극의 절개부 또는 상기 공통 전극의 절개부와 중첩하고 있는 액정 표시 장치.

도면

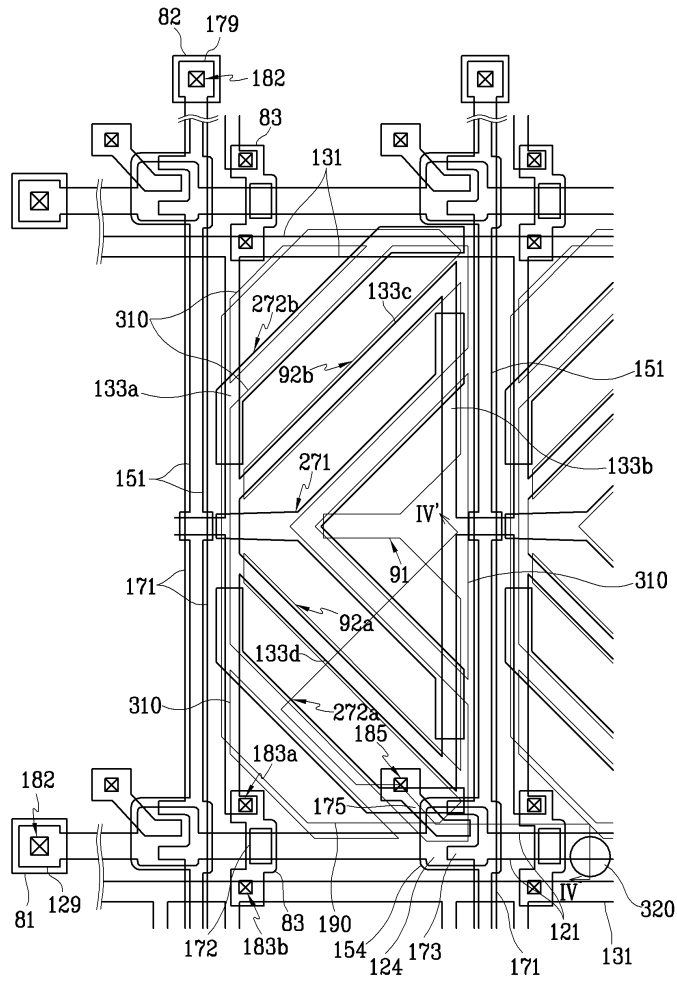
도면1



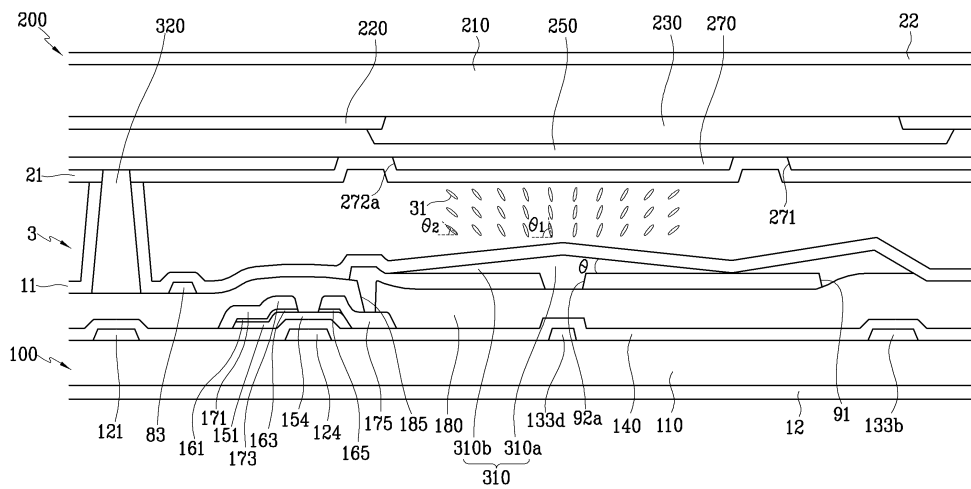
도면2



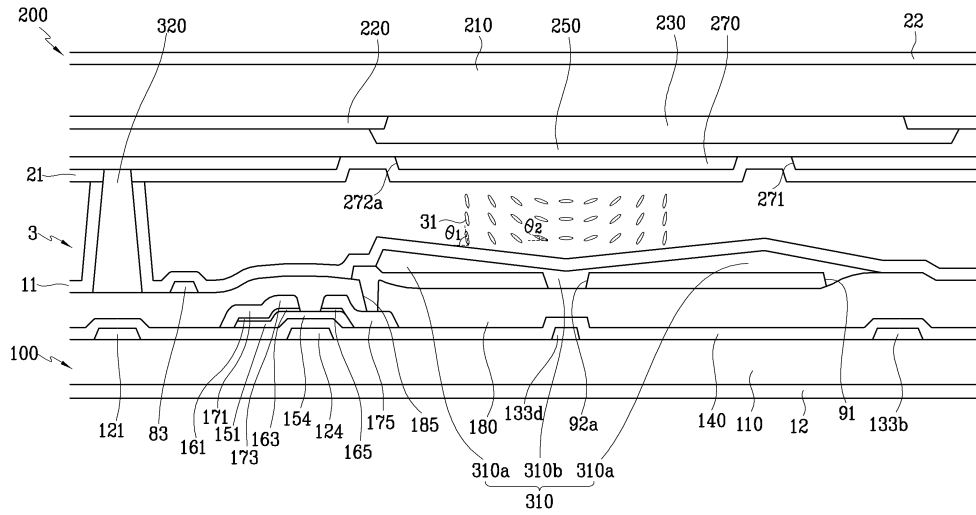
도면3



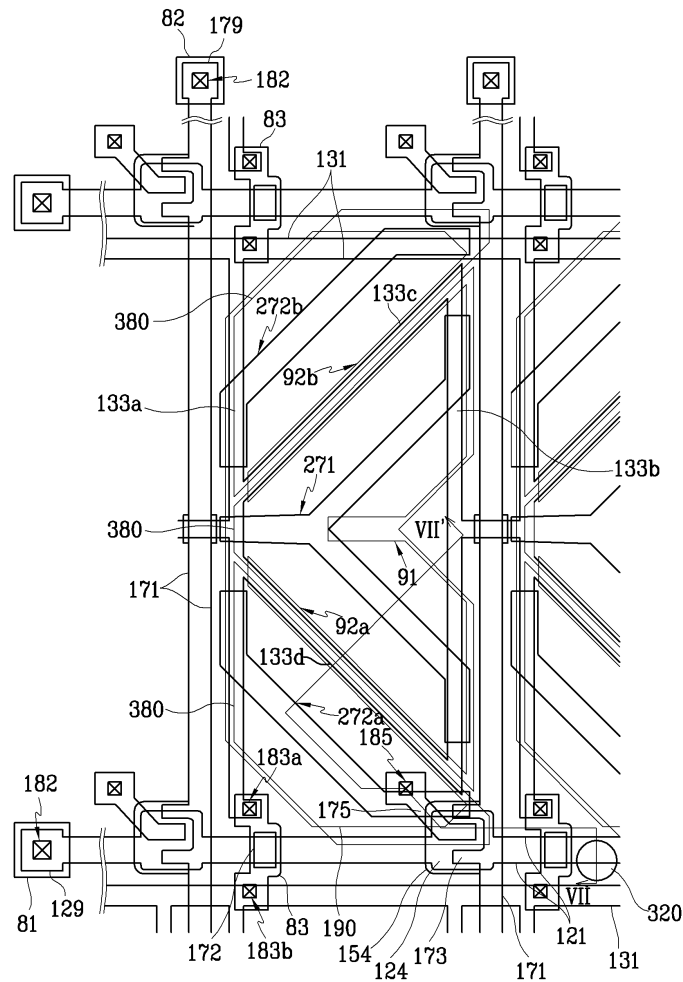
도면4



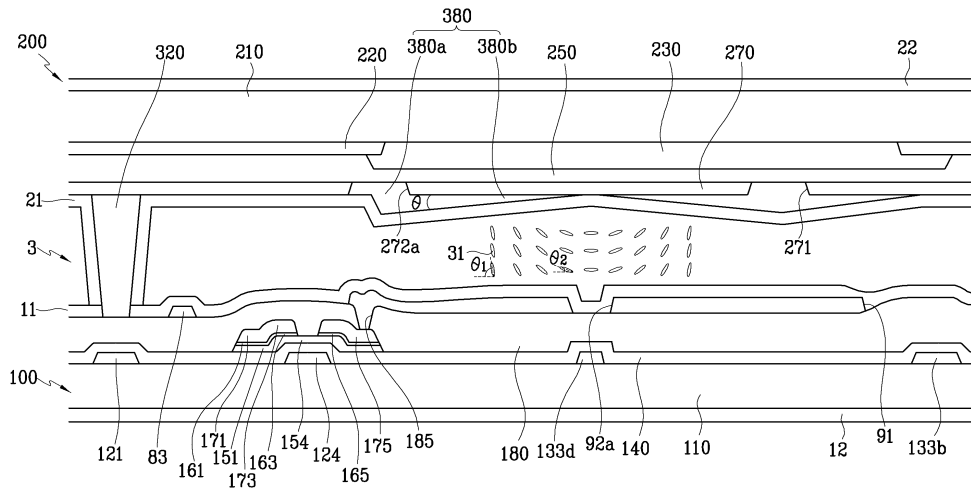
도면5



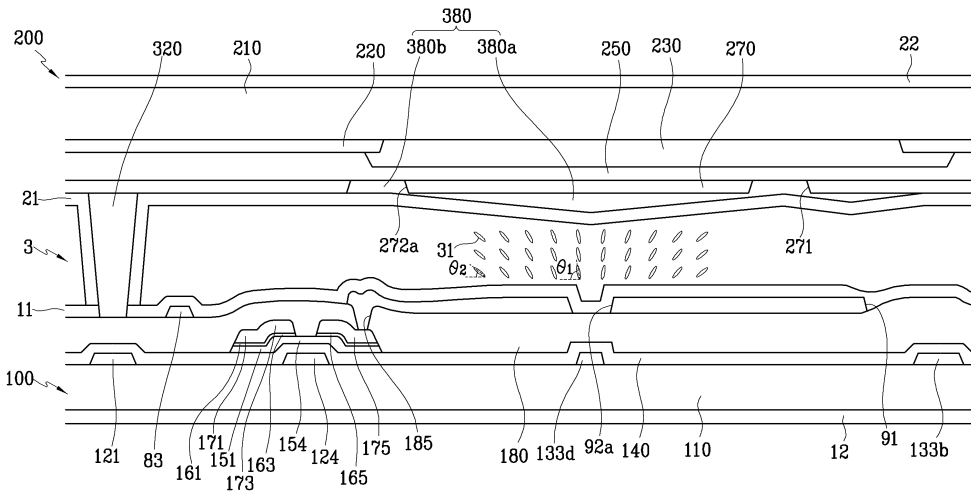
도면6



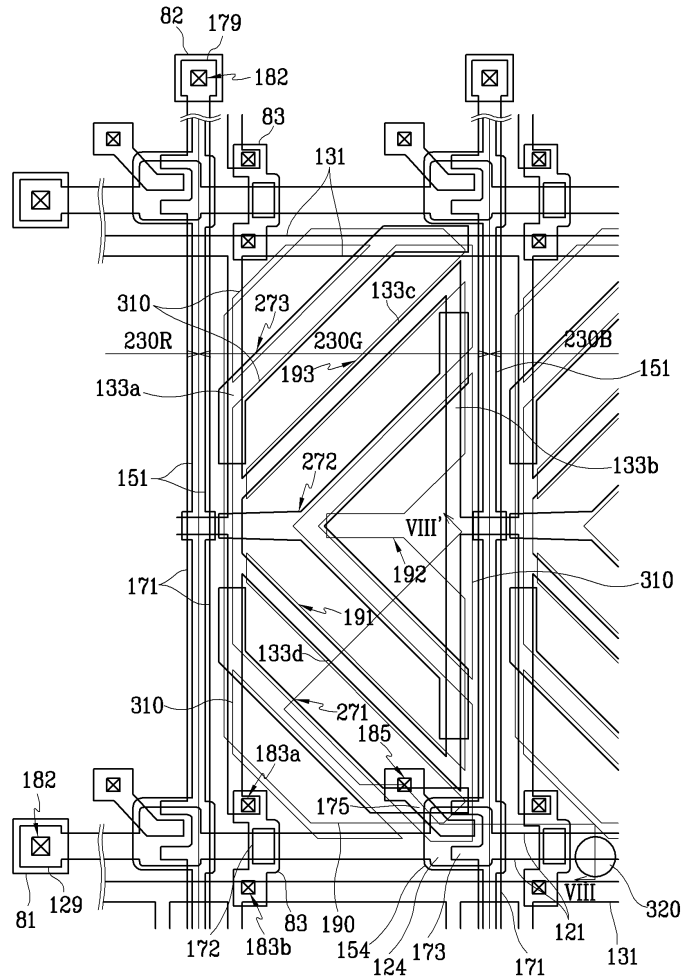
도면7



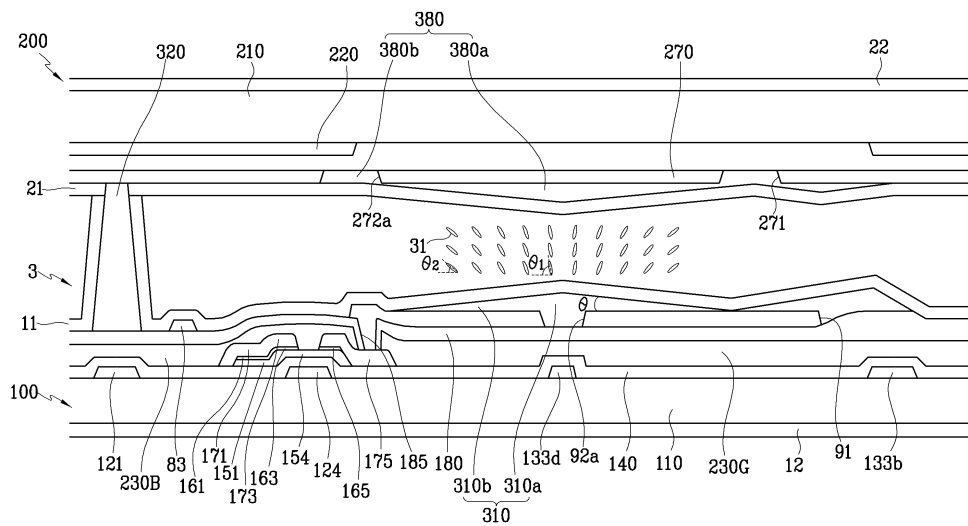
도면8



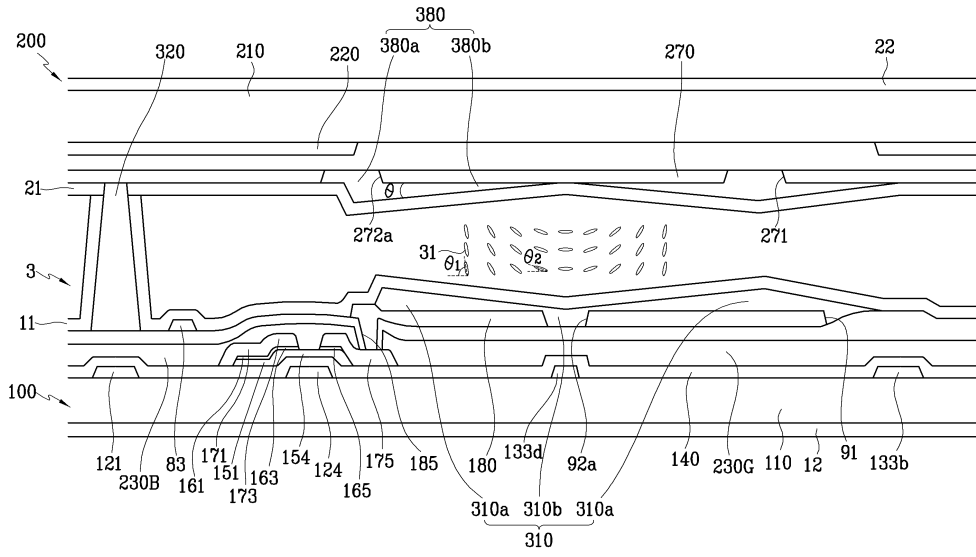
도면9



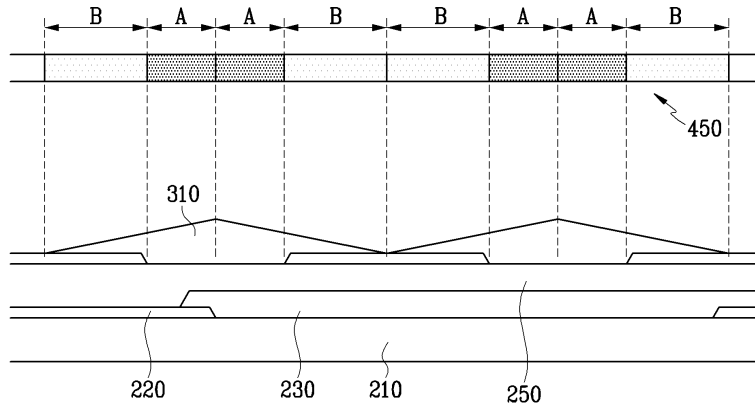
도면10



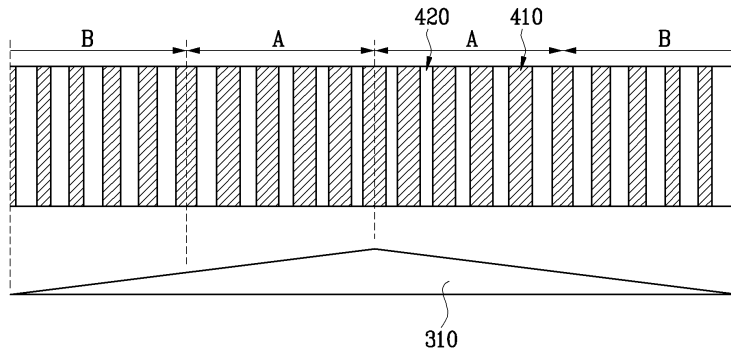
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	薄膜晶体管显示面板和包括其的多域液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020060036244A	公开(公告)日	2006-04-28
申请号	KR1020040085326	申请日	2004-10-25
[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	UM YOONSUN 업윤성 LEE WOOSHIK 이우식 LYU JAEJIN 유재진 KIM JEONGSEON 김정선 KRASNOSLOBODTSEV VALERY 크라스노슬로봇체프발레리		
发明人	업윤성 이우식 유재진 김정선 크라스노슬로봇체프발레리		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133345 G02F1/134309		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示器形成在形成在第二显示板之间的液晶层中，其中形成有相反方向的公共电极，以及第一显示板和第二显示板，以及至少一个在第一显示面板和第二显示面板之间。并且可以将像素称为期望的，其划分为多个域并且布置多个域调节装置，并且包括斜面膜。斜面膜在畴的一部分中形成，并且从畴调节装置变厚或变薄。因此，随着根据本发明的液晶显示器在每个区域上形成斜面膜，斜面膜的厚度发生变化，液晶分子的倾斜角度改变，并且4的区域被无限地分割。因此，由于关于施加电压的透射率的关系曲线，换句话说，VT曲线在一个域的无限分区处是不同的，域内无限分区的光学特性被有效地相互补偿，并且边是改进。液晶显示器，域调节装置，斜面膜，倾斜度，锥度。

