

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2005-0078810  
(43) 공개일자 2005년08월08일

(21) 출원번호 10-2004-0006859  
(22) 출원일자 2004년02월03일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 유두환  
경기도수원시팔달구영통동1036-11번지104호  
강버들  
서울특별시동작구사당1동419-113  
김희섭  
경기도화성군태안읍반월리865-1번지신영통현대아파트110동304호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

내면과 외면을 가지는 박막 트랜지스터 표시판, 내면과 외면을 가지며 내면이 상기 박막 트랜지스터 표시판의 내면과 마주보는 색필터 표시판, 상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 색필터 표시판 사이에 협지되어 있는 액정층, 상기 박막 트랜지스터 표시판의 외면에 배치되어 있는 광리사이클링 필름을 포함하고, 상기 액정층은 복수의 화소 영역으로 구분되고 각 화소 영역은 전압 인가시 전압의 고저에 따라 두 개의 부화소 영역으로 나뉘며, 상기 광리사이클링 필름은 상기 부화소 영역 중 전압이 낮은 부화소 영역과 중첩하도록 패터닝되어 있는 액정 표시 장치를 마련한다. 이렇게 하면, 액정 표시 장치의 휘도 저하를 최소화하면서 시인성을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 1

색인어

액정표시장치, 수직배향, 광리사이클링필름

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판의 배치도이고,  
 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,  
 도 5는 도 4의 V-V'선에 대한 단면도이고,  
 도 6은 도 4의 VI-VI'선에 대한 단면도이고,  
 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,  
 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판의 배치도이고,  
 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,  
 도 10은 도 9의 X-X'선에 대한 단면도이고,  
 도 11은 도 9의 XI-XI'선에 대한 단면도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그에 사용되는 표시판에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 색필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 표시판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 표시판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전압을 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 표시판에 대하여 수직으로 배향하고 화소 전극과 그 대향 전극인 공통 전극에 일정한 절개 패턴을 형성하거나 돌기를 형성하는 방법이 유력시되고 있다.

절개 패턴을 형성하는 방법으로는 화소 전극과 공통 전극에 각각 절개 패턴을 형성하여 이들 절개 패턴으로 인하여 형성되는 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정 분자들이 눕는 방향을 조절함으로써 시야각을 넓히는 방법이 있다.

돌기를 형성하는 방법은 상하 표시판에 형성되어 있는 화소 전극과 공통 전극 위에 각각 돌기를 형성해 둬으로써 돌기에 의하여 왜곡되는 전기장을 이용하여 액정 분자의 눕는 방향을 조절하는 방식이다.

또 다른 방법으로는, 하부 표시판 위에 형성되어 있는 화소 전극에는 절개 패턴을 형성하고 상부 표시판에 형성되어 있는 공통 전극 위에는 돌기를 형성하여 절개 패턴과 돌기에 의하여 형성되는 프린지 필드를 이용하여 액정의 눕는 방향을 조절함으로써 도메인을 형성하는 방식이 있다.

이러한 다중 도메인 액정 표시 장치는 1:10의 대비비를 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 TN(twisted nematic) 모드 액정 표시 장치에 비하여도 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.

따라서 시인성 향상을 위한 다양한 방안들이 마련되고 있는데 그 중 하나로 화소 영역을 두 개의 부화소 영역으로 나누고 두 부화소 영역에 서로 다른 전압을 인가하는 방법이 있다. 그런데 이러한 방법에서는 낮은 전압이 인가되는 부화소 영역의 휘도가 낮아 전체 휘도를 저하시키는 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 시인성이 우수하고 휘도가 높은 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 광리사이클링 필름을 전압이 낮은 부화소 영역과 중첩하도록 배치한다.

구체적으로는, 내면과 외면을 가지는 제1 표시판, 내면과 외면을 가지며 내면이 상기 제1 표시판의 내면과 마주보는 제2 표시판, 상기 제1 표시판과 상기 제2 표시판 사이에 협지되어 있는 액정층, 상기 제1 표시판의 외면에 배치되어 있는 광리사이클링 필름을 포함하고, 상기 액정층은 복수의 화소 영역으로 구분되고 각 화소 영역은 전압 인가시 전압의 고저에 따라 두 개의 부화소 영역으로 나뉘며, 상기 광리사이클링 필름은 상기 부화소 영역 중 전압이 낮은 부화소 영역과 중첩하도록 패터닝되어 있는 액정 표시 장치를 마련한다.

또는, 내면과 외면을 가지는 제1 절연 기판, 상기 제1 절연 기판 내면 위에 형성되어 있는 제1 배선, 상기 제1 배선과 절연되어 교차하고 있는 제2 배선, 상기 제1 배선과 상기 제2 배선에 의하여 정의되는 화소 영역마다 형성되어 있는 화소 전극, 상기 제1 배선, 상기 제2 배선 및 상기 화소 전극에 각각 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극이 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 화소 전극의 일부를 덮고 있는 유기막, 내면과 외면을 가지며 내면이 상기 제1 절연 기판의 내면과 대향하고 있는 제2 절연 기판, 상기 제2 절연 기판의 내면 위에 형성되어 있는 공통 전극, 상기 제1 절연 기판 또는 상기 제2 절연 기판 중의 일측 형성되어 있는 제1 도메인 분할 수단, 상기 제1 절연 기판 또는 상기 제2 절연 기판 중의 일측 형성되어 있는 제2 도메인 분할 수단, 상기 제1 절연 기판의 외면에 배치되어 있으며 상기 유기막과 중첩하도록 패터닝되어 있는 광리사이클링 필름을 포함하는 액정 표시 장치를 마련한다.

이 때, 상기 광리사이클링 필름의 아래에 배치되어 있는 제1 편광판 및 상기 제2 절연 기판의 외면에 배치되어 있는 제2 편광판을 더 포함하는 것이 바람직하고, 상기 제1 도메인 분할 수단과 상기 제2 도메인 분할 수단은 각각 상기 데이터선에 대하여 거울상 대칭을 이룰 수 있다.

또는 내면과 외면을 가지는 제1 절연 기판, 상기 제1 절연 기판의 내면에 형성되어 있으며 게이트 전극을 포함하는 게이트선, 상기 게이트선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막, 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 비정질 규소층, 상기 비정질 규소층 위에 형성되어 저항성 접촉층, 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있으며 적어도 일부가 상기 저항성 접촉층 위에 형성되어 있는 소스 전극을 포함하는 데이터선, 적어도 일부가 상기 저항성 접촉층 위에 형성되어 있으며 상기 소스 전극과 대향하는 드레인 전극, 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 결합 전극, 상기 데이터선, 상기 드레인 전극 및 상기 결합 전극 위에 형성되어 있는 보호막, 상기 보호막 위에 형성되어 있으며 상기 드레인 전극 및 상기 결합 전극과 연결되어 있는 제1 화소 전극, 상기 제1 화소 전극과 절연되어 있고, 상기 결합 전극과 적어도 일부가 중첩하는 제2 화소 전극, 내면과 외면을 가지며 내면이 상기 제1 절연 기판의 내면과 대향하고 있는 제2 절연 기판, 상기 제2 절연 기판의 내면에 형성되어 있는 공통 전극, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중의 적어도 하나에 형성되어 있는 제1 도메인 분할 수단, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중의 적어도 하나에 형성되어 있으며 상기 제1 도메인 분할 수단과 함께 화소 영역을 다수의 소도메인으로 분할하는 제2 도메인 분할 수단, 상기 제1 절연 기판의 외면에 배치되어 있으며 상기 제2 화소 전극과 중첩하도록 패터닝되어 있는 광리사이클링 필름을 포함하는 액정 표시 장치를 마련한다.

여기서, 상기 결합 전극은 상기 드레인 전극으로부터 연장되어 있을 수 있고, 상기 결합 전극은 상기 보호막이 가지는 접촉구를 통하여 상기 제1 화소 전극과 연결되어 있을 수 있으며, 상기 제1 도메인 분할 수단은 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극 중의 적어도 하나가 가지는 절개부이고, 상기 제2 도메인 분할 수단은 상기 공통 전극이 가지는 절개부일 수 있다. 또, 상기 광리사이클링 필름의 아래에 배치되어 있는 제1 편광판 및 상기 제2 절연 기판의 외면에 배치되어 있는 제2 편광판을 더 포함하는 것이 바람직하다. 또한 상기 광리사이클링 필름은 CLC로 이루어져 있을 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.

그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 구조에 대하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 소정의 간격을 두고 서로 마주보고 있는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 색필터 표시판(200), 박막 트랜지스터 표시판(100)의 위쪽 표면에 형성되어 있는 하부 배향막(21), 색필터 표시판(200)의 아래쪽 표면에 형성되어 있는 상부 배향막(11), 상부 및 하부 배향막(11, 21) 사이에 채워져 있는 액정층(3), 색필터 표시판(200)의 위에 배치되어 있는 상부 편광판(22), 박막 트랜지스터 표시판(100)의 아래에 배치되어 있는 광리사이클링 필름(13), 광리사이클링 필름(13)의 아래에 형성되어 있는 하부 편광판(12)을 포함하여 이루어진다.

여기서, 광리사이클링 필름(13)은 소정의 패턴으로 절개되어 있어서, 각 화소마다 광리사이클링 필름(13)이 배치되어 있는 영역과 배치되어 있지 않은 영역을 가진다. 광리사이클링 필름(13)은 CLC(colesteric liquid crystal) 등의 물질로 이루어진 것이고 원편광된 빛 중 특정 편광 성분에 대하여만 선택적으로 반사함으로써 광을 재활용하는 필름이다.

박막 트랜지스터 표시판(100)에는 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있고, 색필터 표시판(200)에는 색필터와 공통 전극 등이 형성되어 있다. 이러한 박막 트랜지스터 표시판(100)과 색필터 표시판(200)에 대하여 도 2 내지 도 6을 참고로 하여 좀더 구체적으로 설명한다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판의 배치도이고, 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 5는 도 4의 V-V'선에 대한 단면도이고, 도 6은 도 4의 VI-VI'선에 대한 단면도이다.

먼저, 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 설명한다.

유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 하부 기판(110) 위에는 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium tin oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있으며 절개부(191, 192, 193)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. 화소 전극(190) 위에는 유기막(14)이 형성되어 있다. 여기서 유기막(14)은 화소 전극(190)의 하반면에만 형성되어 있다.

또, 하부 기판(110)의 아래 면에는 광리사이클링 필름(13)이 부착되어 있고, 광리사이클링 필름(13)의 아래에는 하부 편광판(12)이 부착되어 있다. 여기서 광리사이클링 필름(13)은 유기막(14)이 형성되어 있는 각 화소 영역의 하반면과만 중첩하고 상반면과는 중첩하지 않도록 패턴닝되어 있다.

다음 색필터 표시판에 대하여 설명한다.

역시 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 상부 기판(210)의 아래 면에 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)와 적, 녹, 청의 색필터(230) 및 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 기준 전극(270)이 형성되어 있다. 여기서, 기준 전극(270)에는 절개부(271, 272, 273)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 화소 영역의 둘레 부분뿐만 아니라 기준 전극(270)의 절개부(271, 272, 273)와 중첩하는 부분에도 형성할 수 있다. 이는 절개부(271, 272, 273)로 인해 발생하는 빛샘을 방지하기 위함이다.

제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 좀 더 상세히 한다.

하부의 절연 기판(110) 위에 가로 방향으로 게이트선(121)이 형성되어 있다. 게이트선(121)에는 게이트 전극(123)이 돌기의 형태로 형성되어 있다. 절연 기판(110) 위에는 게이트선(121)과 나란하게 유지 전극선(131)이 형성되어 있다. 유지

전극선(131)은 세로 방향으로 형성되어 있는 두 개의 유지 전극(133a, 133b)과 연결되어 있고, 이들 두 유지 전극(133a, 133b)은 가로 방향 유지 전극(133c)에 의하여 서로 연결되어 있다. 이 때, 유지 전극선(131)은 2개 이상일 수도 있다. 게이트선(121), 게이트 전극(123), 유지 전극선(131) 및 유지 전극(133)은 알루미늄 또는 크롬 등의 금속으로 형성한다. 이 때, 이들은 단일층으로 형성할 수도 있고, 크롬층과 알루미늄층을 연속 적층하여 이루어진 이중층으로 형성할 수도 있다. 이외에도 여러 다양한 금속을 사용하여 게이트 배선과 공통 배선을 형성할 수 있다.

게이트선(121)과 유지 전극선(131) 및 유지 전극(133)의 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140)의 위에는 세로 방향으로 데이터선(171)이 형성되어 있다. 데이터선(171)에는 분지로서 소스 전극(173)이 형성되어 있고, 소스 전극(173)에 인접하여 드레인 전극(175)이 형성되어 있다. 또, 게이트 절연막(140) 위에는 게이트선(121)과 중첩하는 다리부 금속편(172)이 형성되어 있다. 데이터선(171), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)도 게이트 배선과 마찬가지로 크롬과 알루미늄 등의 물질로 형성한다. 또한 단일층 또는 다중층으로 형성할 수 있다.

소스 전극(173)과 드레인 전극(175)의 하부에는 박막 트랜지스터의 채널부로 사용되는 반도체층(151)이 형성되어 있고, 데이터선(171)의 아래에는 채널부 반도체층(151)을 세로로 길게 연결하고 있는 데이터선부 반도체층(153)이 형성되어 있다. 반도체층(151, 153)의 위에는 소스 및 드레인 전극(173, 175)과 채널부 반도체층(151) 사이의 접촉 저항을 감소시키기 위한 접촉층(161)이 형성되어 있다. 반도체층(151, 153)은 비정질 규소로 형성하는 것이 보통이고, 접촉층(161)은 n형 불순물로 고농도로 도핑된 비정질 규소를 사용하여 형성한다.

데이터선(171) 등의 위에는 질화규소 등의 무기 절연물이나 수지 등의 유기 절연물로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)에는 드레인 전극(175)을 노출시키는 접촉구(181)가 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 절개부(191, 192, 193)를 가지는 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 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(191, 192, 193)는 화소 전극(190)을 상하로 반분하는 위치에 가로 방향으로 형성되어 있는 가로 절개부(192)와 반분된 화소 전극(190)의 상하 부분에 각각 사선 방향으로 형성되어 있는 사선 절개부(191, 193)를 포함한다. 이 때, 상하의 사선 절개부(191, 193)는 서로 수직을 이루고 있다. 이는 프린지 필드의 방향을 4 방향으로 고르게 분산시키기 위함이다.

화소 전극(190)의 위에는 유기막(14)이 형성되어 있다. 여기서 유기막(14)은 화소 전극(190)의 하반면에만 형성되어 있다.

한편, 데이터선(171)을 중심으로 하여 양쪽에 위치하는 두 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193)는 서로 거울상 대칭을 이루고 있다.

또, 보호막(180)의 위에는 게이트선(121)을 건너 유지 전극(133a)과 유지 전극선(131)을 연결하는 유지 배선 연결 다리(91)가 형성되어 있다. 유지 배선 연결 다리(91)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(91)는 다리부 금속편(172)과 중첩하고 있다. 유지 배선 연결 다리(91)는 하부 기판(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(91)의 전기적 연결을 보조하기 위하여 형성한다.

상부의 절연 기판(210)에는 빛이 새는 것을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)의 위에는 적, 녹, 청색의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)의 위에는 절개부(271, 272, 273)를 가지는 기준 전극(270)이 형성되어 있다. 기준 전극(270)은 ITO 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전체로 형성한다.

기준 전극(270)의 절개부(271, 272, 273)는 화소 전극(190)의 사선 절개부(191, 193)를 가운데에 끼고 있으며 이와 나란한 사선부와 화소 전극(190)의 변과 중첩되어 있는 굴절부를 포함하고 있다. 이 때, 굴절부는 세로 방향 굴절부와 가로 방향 굴절부로 분류된다.

기준 전극(270)의 절개부(271, 272, 273)도 두 화소 영역간 경계선(데이터선과 중첩하는 부분)을 중심으로 하여 양쪽의 두 화소 영역내 절개부(271, 272, 273)가 서로 거울상 대칭을 이룬다.

이상과 같은 구조의 박막 트랜지스터 표시판과 색필터 표시판을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정 물질을 주입하여 수직 배향하면 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 마련된다. 박막 트랜지스터 표시판과 색필터 표시판을 정렬했을 때 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193)와 기준 전극(270)의 절개부(271, 272, 273)는 화소 영역을 다수의 소도메인으로 분할한다. 이들 소도메인은 그 내부에 위치하는 액정 분자의 평균 장축 방향에 따라 4개의 종류로 분류된다. 이 때, 데이터선(171)을 중심으로 하여 그 양쪽에 위치하는 두 화소 영역의 소도메인은 서로 실질적인 거울상 대칭을 이룬다. 이는 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193)와 기준 전극(270)의 절개부(271, 272, 273)가 모두 데이터선(171)을 중심으로 하여 서로 거울상 대칭을 이루기 때문이다. 여기서 실질적인 거울상 대칭이라는 것은 상하 기관(110, 210)의 정렬 오차가 발생하는 등의 경우에는 완전한 거울상 대칭을 이루지 못할 수도 있으나 이러한 오차는 배제하고 판단하였을 때 거울상 대칭이라는 것을 의미한다.

한편, 유기막(14)으로 인하여 화소 영역의 상반면에 위치하는 도메인과 하반면에 위치하는 도메인에서 전압이 서로 다르게 된다. 즉, 유기막(14)이 형성되어 있는 반면의 액정층(3)에 걸리는 전압이 더 낮다. 이는 액정층(3)보다 유전율이 높은 유기막(14)에 전압이 집중하기 때문이다.

이와 같이 유기막(14)을 형성하면 하나의 화소 영역 내에 전압이 다른 두 부화소 영역이 발생하고 이 두 부화소 영역의 감마 곡선이 서로 보상하여 시인성이 향상된다.

그러나 전압이 낮은 부화소 영역에서는 액정의 동작이 적게 이루어져 전압이 높은 부화소 영역에 비하여 휘도가 낮다. 이러한 점을 감안하여 본 발명에서는 유기막(14)이 형성되어 있는 부분에 광리사이클링 필름(13)을 배치하여 휘도를 보상한다.

화소 영역을 두 부화소 영역으로 나누어 서로 다른 전압을 인가하는 다른 예로 화소 전극을 두 부분으로 분리하는 방법에 대하여 제2 실시예로써 설명한다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판의 배치도이고, 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 10은 도 9의 X-X'선에 대한 단면도이고, 도 11은 도 9의 XI-XI'선에 대한 단면도이다.

액정 표시 장치는 하부 표시판과 이와 마주보고 있는 상부 표시판 및 하부 표시판과 상부 표시판 사이에 주입되어 표시판에 수직으로 배향되어 있는 액정 분자를 포함하는 액정층(3)으로 이루어진다.

먼저, 하부 표시판은 다음과 같은 구성을 가진다.

유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 절연 기관(110) 위에 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 제1 및 제2 화소 전극(190a, 190b)이 형성되어 있다. 이중 제1 화소 전극(190a)은 박막 트랜지스터에 연결되어 화상 신호 전압을 인가 받고, 제2 화소 전극(190b)은 제1 화소 전극(190a)과 연결되어 있는 결합 전극(176)과 중첩함으로써 제1 화소 전극(190a)과 전자기적으로 결합(용량성 결합)되어 있다. 이 때, 박막 트랜지스터는 주사 신호를 전달하는 게이트선(121)과 화상 신호를 전달하는 데이터선(171)에 각각 연결되어 주사 신호에 따라 제1 화소 전극(190a)에 인가되는 화상 신호를 온(on)오프(off)한다. 제2 화소 전극(190b)은 절개부(192)를 가진다. 또, 절연 기관(110)의 아래 면에는 광리사이클링 필름(14)이 부착되어 있고, 광리사이클링 필름(14)의 아래에는 하부 편광판(12)이 부착되어 있다. 여기서, 광리사이클링 필름(13)은 제2 화소 전극(190b)과만 중첩하고 제1 화소 전극(190a)과는 중첩하지 않도록 패터닝되어 있다.

다음, 상부 표시판의 구성은 다음과 같다.

역시 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 절연 기관(210)의 아래 면에 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)와 적, 녹, 청의 색필터(230) 및 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 여기서, 공통 전극(270)에는 절개부(271, 272, 273)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 화소 영역의 둘레 부분뿐만 아니라 공통 전극(270)의 절개부(271, 272, 273)와 중첩하는 부분에도 형성할 수 있다. 이는 절개부(271, 272, 273)로 인해 발생하는 빛샘을 방지하기 위함이다.

제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 좀 더 상세히 한다.

하부의 절연 기판(110) 위에 주로 가로 방향으로 뻗어 있는 복수의 게이트선(121)과 유지 전극선(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 복수의 부분이 아래위로 확장되어 게이트 전극(123)을 이루고, 한쪽 끝부분(125)은 외부 회로와의 연결을 위하여 넓게 확장되어 있다.

각 유지 전극선(131)은 그로부터 뻗어 나온 여러 벌의 유지 전극(storage electrode)(133a, 133b, 133c)을 포함한다. 한 벌의 유지 전극(133a, 133b, 133c) 중 두 개의 유지 전극(133a, 133b)은 세로 방향으로 뻗어나오며 가로 방향으로 뻗은 다른 하나의 유지 전극(133c)에 의하여 서로 연결되어 있다. 이 때, 각 유지 전극선(131)은 2개 이상의 가로선으로 이루어질 수도 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)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 전극선(131)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 전극선(131)을 만들 수 있다.

게이트선(121)과 유지 전극선(131)이 측면은 경사져 있으며 수평면에 대한 경사각은 30-80°인 것이 바람직하다.

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

게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)을 비롯하여 복수의 박막 트랜지스터 드레인 전극(drain electrode)(175), 복수의 결합 전극(176) 및 복수의 다리부 금속편(under-bridge metal piece)(172)이 형성되어 있다. 각 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 각 드레인 전극(175)을 향하여 복수의 분지를 내어 박막 트랜지스터의 소스 전극(source electrode)(173)을 이룬다. 다리부 금속편(172)은 게이트선(121) 위에 위치한다. 결합 전극(176)은 드레인 전극(175)과 연결되어 있고, V자 모양으로 굴절되어 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175), 결합 전극(176) 및 다리부 금속편(172)도 게이트선(121)과 마찬가지로 크롬과 알루미늄 등의 물질로 만들어지며, 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다.

데이터선(171) 및 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(123), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 향하여 가지를 내어 박막 트랜지스터의 채널(154)을 이룬다.

반도체(151)와 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에는 둘 사이의 접촉 저항을 감소시키기 위한 복수의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161)는 실리콘사이드나 n형 불순물이 고농도로 도핑된 비정질 규소 따위로 만들어진다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 다리부 금속편(172) 위에는 질화규소 등의 무기 절연물이나 수지 등의 유기 절연물로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다.

보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 적어도 일부와 데이터선(171)의 끝부분(179)을 각각 노출시키는 복수의 접촉 구멍(181, 183)이 구비되어 있으며, 게이트선(121)의 끝부분(125)과 유지 전극선(131)의 일부를 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 184, 185)이 게이트 절연막(140)과 보호막(180)을 관통하고 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(190a, 190b)을 비롯하여 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(95, 97) 및 복수의 유지 전극선 연결 다리(storage bridge)(91)가 형성되어 있다. 화소 전극(190a, 190b), 접촉 보조 부재(95, 97) 및 연결 다리(91)는 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 투명 도전체나 알루미늄(Al)과 같은 광 반사 특성이 우수한 불투명 도전체 따위로 만들어진다.

화소 전극(190a, 190b)은 제1 화소 전극(190a)과 제2 화소 전극(190b)으로 분류되며, 제1 화소 전극(190a)은 접촉 구멍(181)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 있고, 제2 화소 전극(190b)은 결합 전극(176)과 중첩하고 있다. 따라서, 제2 화소 전극(190b)은 제1 화소 전극(190a)에 전자기적으로 결합(용량성 결합)되어 있다.

제1 화소 전극(190a)과 제2 화소 전극(190b)을 나누는 경계는 게이트선(121)에 대하여 45°를 이루는 부분(191, 193)과 수직을 이루는 부분으로 구분되고, 이중 45°를 이루는 두 부분(191, 193)이 수직을 이루는 부분에 비하여 길이가 길다. 또, 45°를 이루는 두 부분(191, 193)은 서로 수직을 이루고 있다.

제2 화소 전극(190b)은 절개부(192)를 가지며, 절개부(192)는 제2 화소 전극(190b)의 오른쪽 변에서 왼쪽 변을 향하여 파고 들어간 형태이고, 입구는 넓게 확장되어 있다.

제1 화소 전극(190a)과 제2 화소 전극(190b)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.

또, 보호막(180)의 위에는 게이트선(121)을 건너 그 양쪽에 위치하는 두 유지 전극선(131)을 연결하는 유지 배선 연결 다리(91)가 형성되어 있다. 유지 배선 연결 다리(91)는 보호막(180)과 게이트 절연막(140)을 관통하는 접촉구(183, 184)를 통하여 유지 전극(133a) 및 유지 전극선(131)에 접촉하고 있다. 유지 배선 연결 다리(91)는 다리부 금속편(172)과 중첩하고 있다. 유지 배선 연결 다리(91)는 하부 기판(110) 위의 유지 전극선(131) 전체를 전기적으로 연결하는 역할을 하고 있다. 이러한 유지 전극선(131)은 필요할 경우 게이트선(121)이나 데이터선(171)의 결합을 수리하는데 이용할 수 있고, 다리부 금속편(172)은 이러한 수리를 위하여 레이저를 조사할 때, 게이트선(121)과 유지 배선 연결 다리(91)의 전기적 연결을 보조하기 위하여 형성한다.

접촉 보조 부재(95, 97)는 각각 접촉 구멍(182, 183)을 통하여 게이트선의 끝부분(125)과 데이터선의 끝부분(179)에 연결되어 있다.

상부의 절연 기판(210)에는 빛이 새는 것을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220) 위에는 적, 녹, 청색 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)의 위에는 복수 별의 절개부(271, 272, 273)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 별의 절개부(271, 272, 273)는 두 화소 전극(190a, 190b)의 경계 중 게이트선(121)에 대하여 45°를 이루는 부분(191, 193)을 가운데에 끼고 있으며 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 표시판과 색필터 표시판을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정 물질을 주입하여 수직 배향하면 본 발명에 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 마련된다.

박막 트랜지스터 표시판과 색필터 표시판을 정렬했을 때 공통 전극(270)의 한 별의 절개부(271, 272, 273)는 두 화소 전극(190a, 190b)을 각각 복수의 부영역(subarea)으로 구분하는데, 본 실시예에서는 도 3에 도시한 바와 같이 두 화소 전극(190a, 190b)을 각각 4개의 부영역으로 나눈다. 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 각 부영역은 길쭉하게 형성되어 있어서 폭 방향과 길이 방향이 구별된다.

화소 전극(190a, 190b)의 각 부영역과 이에 대응하는 기준 전극(270)의 각 부영역 사이에 있는 액정층(3) 부분을 앞으로는 소영역(subregion)이라고 하며, 이들 소영역은 전계 인가시 그 내부에 위치하는 액정 분자의 평균 장축 방향에 따라 4개의 종류로 분류되며 앞으로는 이를 도메인(domain)이라고 한다.

이러한 구조의 액정 표시 장치에서 제1 화소 전극(190a)은 박막 트랜지스터를 통하여 화상 신호 전압을 인가 받음에 반하여 제2 화소 전극(190b)은 결합 전극(176)과의 용량성 결합에 의하여 전압이 변동하게 되므로 제2 화소 전극(190b)의 전압은 제1 화소 전극(190b)의 전압에 비하여 절대값이 항상 낮게 된다. 이와 같이, 하나의 화소 영역내에서 전압이 다른 두 화소 전극을 배치하면 두 화소 전극(190a, 190b)이 서로 보상하여 감마 곡선의 왜곡을 줄일 수 있다.

그러나 전압이 낮은 제2 화소 전극(190b) 부분에서는 액정의 동작이 적게 이루어져 전압이 높은 제1 화소 전극(190a) 부분에 비하여 휘도가 낮다. 이러한 점을 감안하여 본 발명에서는 제2 화소 전극(190b)이 형성되어 있는 부분에 광리사이클링 필름(13)을 배치하여 휘도를 보상한다.

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 기준 전극에 형성하는 절개부의 배치는 여러 다양한 변형이 있을 수 있다.

**발명의 효과**

이상과 같은 구성을 통하여 액정 표시 장치의 휘도 저하를 최소화하면서 시인성을 향상시킬 수 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

내면과 외면을 가지는 제1 표시판,

내면과 외면을 가지며 내면이 상기 제1 표시판의 내면과 마주보는 제2 표시판,

상기 제1 표시판과 상기 제2 표시판 사이에 협지되어 있는 액정층,

상기 제1 표시판의 외면에 배치되어 있는 광리사이클링 필름

을 포함하고, 상기 액정층은 복수의 화소 영역으로 구분되고 각 화소 영역은 전압 인가시 전압의 고저에 따라 두 개의 부화소 영역으로 나뉘며, 상기 광리사이클링 필름은 상기 부화소 영역 중 전압이 낮은 부화소 영역과 중첩하도록 패터닝되어 있는 액정 표시 장치.

**청구항 2.**

내면과 외면을 가지는 제1 절연 기판,

상기 제1 절연 기판 내면 위에 형성되어 있는 제1 배선,

상기 제1 배선과 절연되어 교차하고 있는 제2 배선,

상기 제1 배선과 상기 제2 배선에 의하여 정의되는 화소 영역마다 형성되어 있는 화소 전극,

상기 제1 배선, 상기 제2 배선 및 상기 화소 전극에 각각 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극이 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 화소 전극의 일부를 덮고 있는 유기막,

내면과 외면을 가지며 내면이 상기 제1 절연 기판의 내면과 대향하고 있는 제2 절연 기판,

상기 제2 절연 기판의 내면 위에 형성되어 있는 공통 전극,

상기 제1 절연 기판 또는 상기 제2 절연 기판 중의 일측 형성되어 있는 제1 도메인 분할 수단,

상기 제1 절연 기판 또는 상기 제2 절연 기판 중의 일측 형성되어 있는 제2 도메인 분할 수단,

상기 제1 절연 기판의 외면에 배치되어 있으며 상기 유기막과 중첩하도록 패터닝되어 있는 광리사이클링 필름,

을 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 3.**

제2항에서,

상기 광리사이클링 필름의 아래에 배치되어 있는 제1 편광판 및 상기 제2 절연 기관의 외면에 배치되어 있는 제2 편광판을 더 포함하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 4.

제2항 또는 제3항에서,

상기 제1 도메인 분할 수단과 상기 제2 도메인 분할 수단은 각각 상기 데이터선에 대하여 거울상 대칭을 이루는 액정 표시 장치.

#### 청구항 5.

내면과 외면을 가지는 제1 절연 기관,

상기 제1 절연 기관의 내면에 형성되어 있으며 게이트 전극을 포함하는 게이트선,

상기 게이트선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막,

상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 비정질 규소층,

상기 비정질 규소층 위에 형성되어 저항성 접촉층,

상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있으며 적어도 일부가 상기 저항성 접촉층 위에 형성되어 있는 소스 전극을 포함하는 데이터선,

적어도 일부가 상기 저항성 접촉층 위에 형성되어 있으며 상기 소스 전극과 대향하는 드레인 전극,

상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 결합 전극,

상기 데이터선, 상기 드레인 전극 및 상기 결합 전극 위에 형성되어 있는 보호막,

상기 보호막 위에 형성되어 있으며 상기 드레인 전극 및 상기 결합 전극과 연결되어 있는 제1 화소 전극,

상기 제1 화소 전극과 절연되어 있고, 상기 결합 전극과 적어도 일부분이 중첩하는 제2 화소 전극,

내면과 외면을 가지며 내면이 상기 제1 절연 기관의 내면과 대향하고 있는 제2 절연 기관,

상기 제2 절연 기관의 내면에 형성되어 있는 공통 전극,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중의 적어도 하나에 형성되어 있는 제1 도메인 분할 수단,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중의 적어도 하나에 형성되어 있으며 상기 제1 도메인 분할 수단과 함께 화소 영역을 다수의 소도메인으로 분할하는 제2 도메인 분할 수단,

상기 제1 절연 기관의 외면에 배치되어 있으며 상기 제2 화소 전극과 중첩하도록 패터닝되어 있는 광리사이클링 필름,

을 포함하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 6.

제5항에서,

상기 결합 전극은 상기 드레인 전극으로부터 연장되어 있는 액정 표시 장치.

**청구항 7.**

제5항에서,

상기 결합 전극은 상기 보호막이 가지는 접촉구를 통하여 상기 제1 화소 전극과 연결되어 있는 액정 표시 장치.

**청구항 8.**

제5항에서,

상기 제1 도메인 분할 수단은 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극 중의 적어도 하나가 가지는 절개부이고,

상기 제2 도메인 분할 수단은 상기 공통 전극이 가지는 절개부인 액정 표시 장치.

**청구항 9.**

제5항 내지 제8항 중의 어느 한 항에서,

상기 광리사이클링 필름의 아래에 배치되어 있는 제1 편광판 및 상기 제2 절연 기판의 외면에 배치되어 있는 제2 편광판을 더 포함하는 액정 표시 장치.

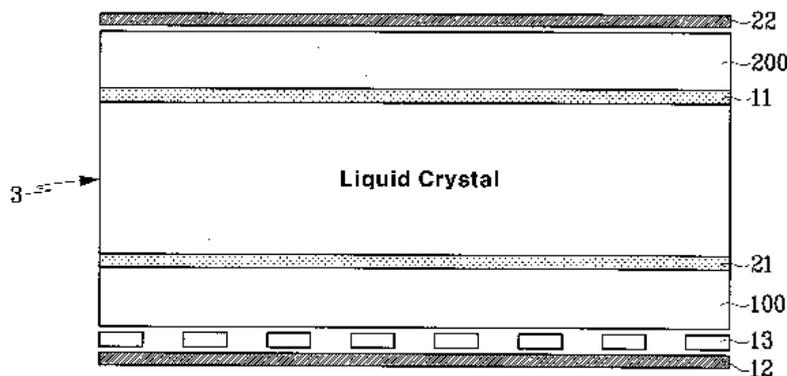
**청구항 10.**

제1항, 제2항 및 제5항 중의 어느 한 항에서,

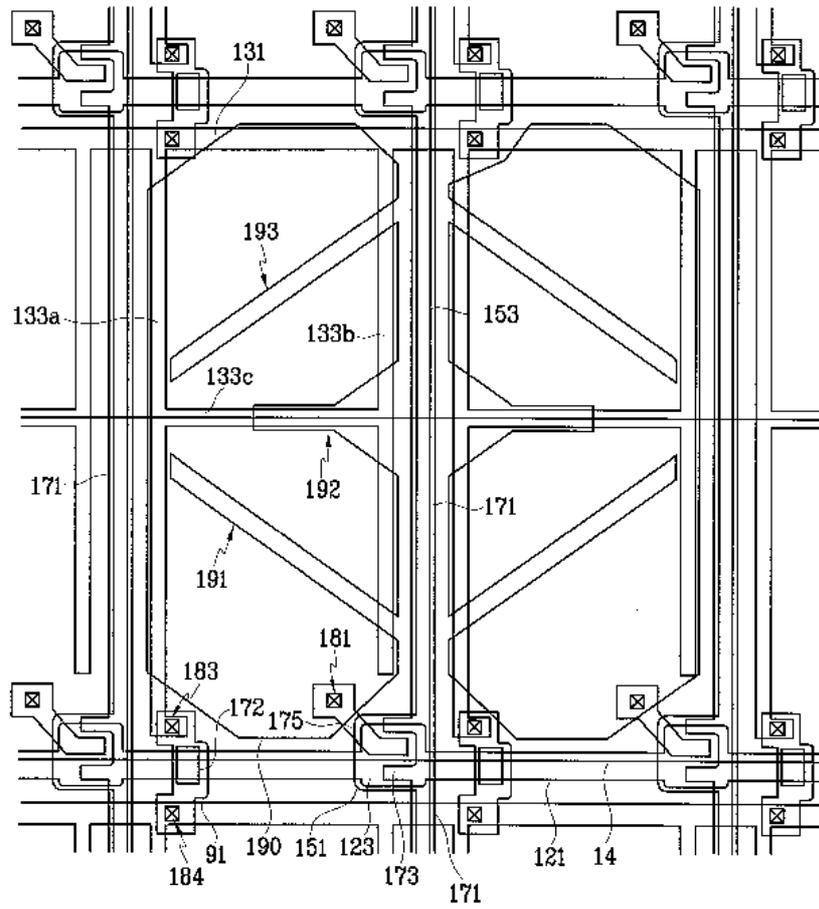
상기 광리사이클링 필름은 CLC로 이루어져 있는 액정 표시 장치.

도면

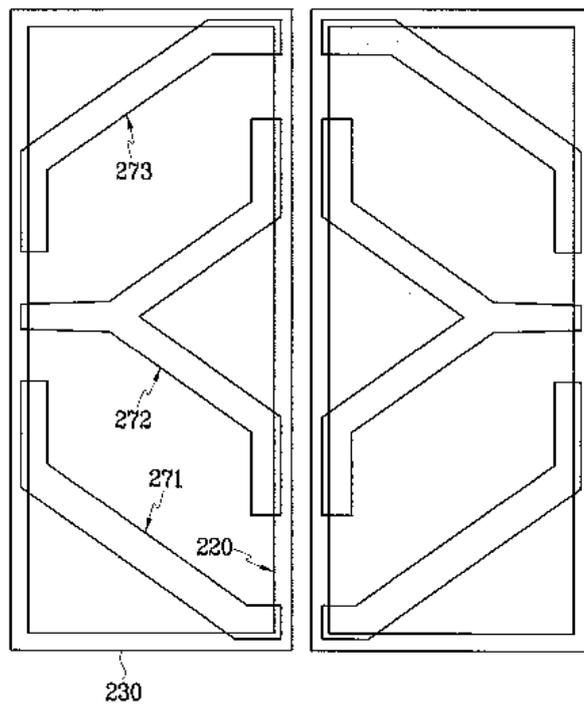
도면1



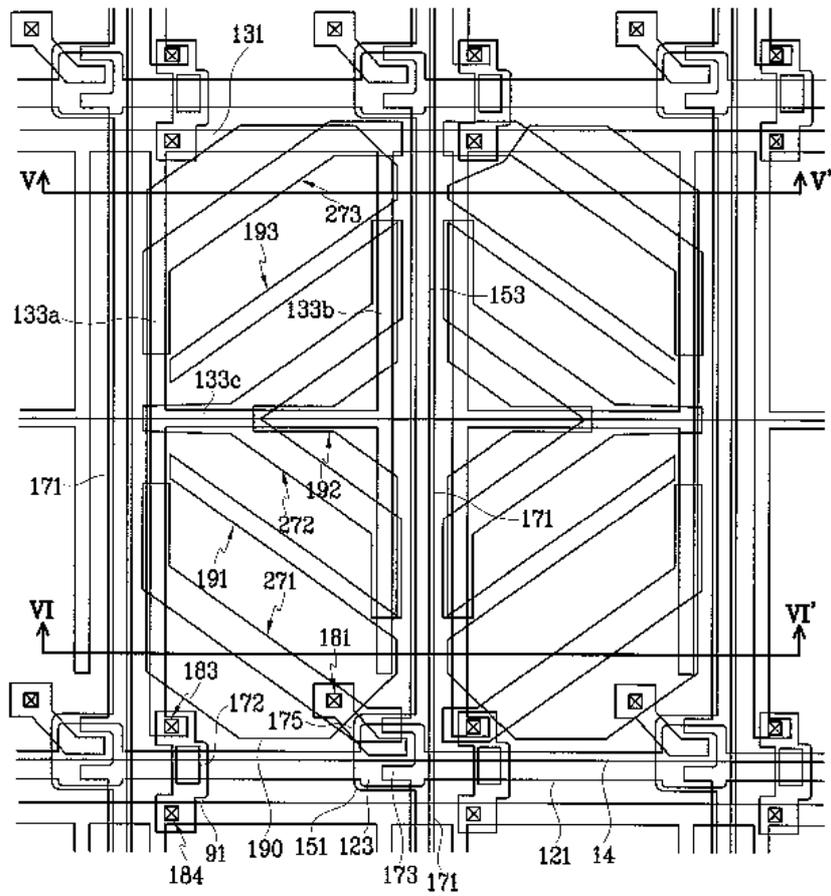
도면2



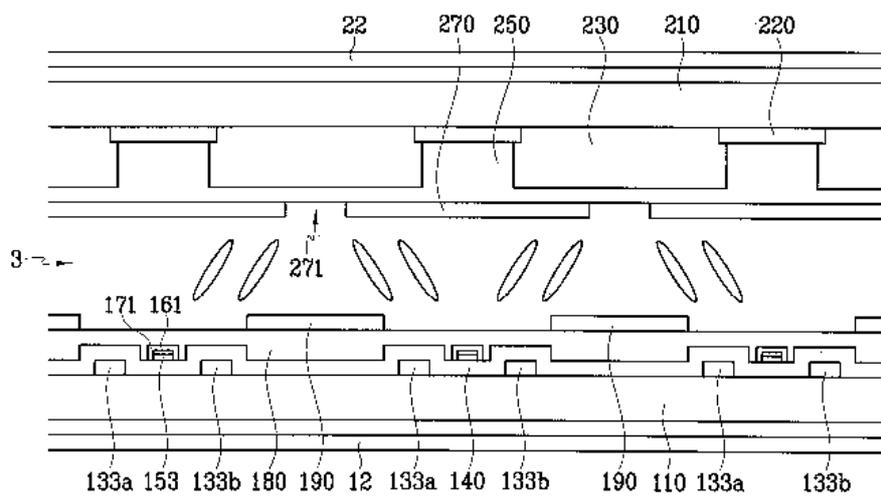
도면3



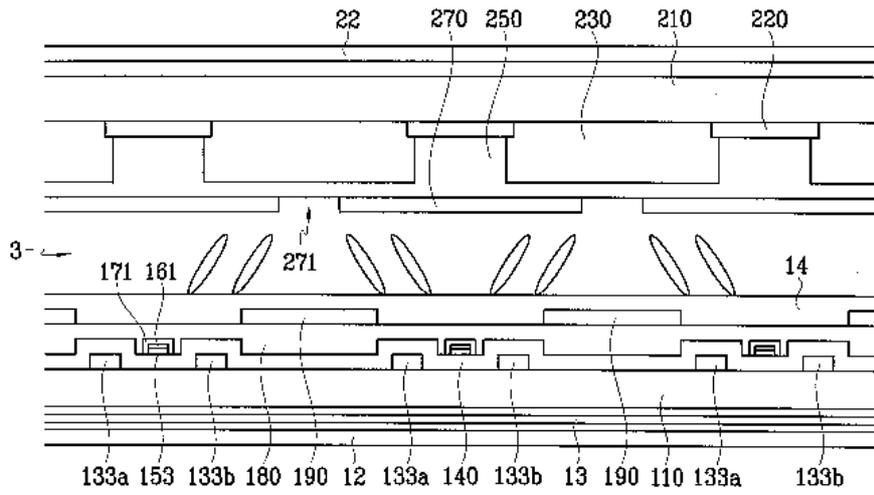
도면4



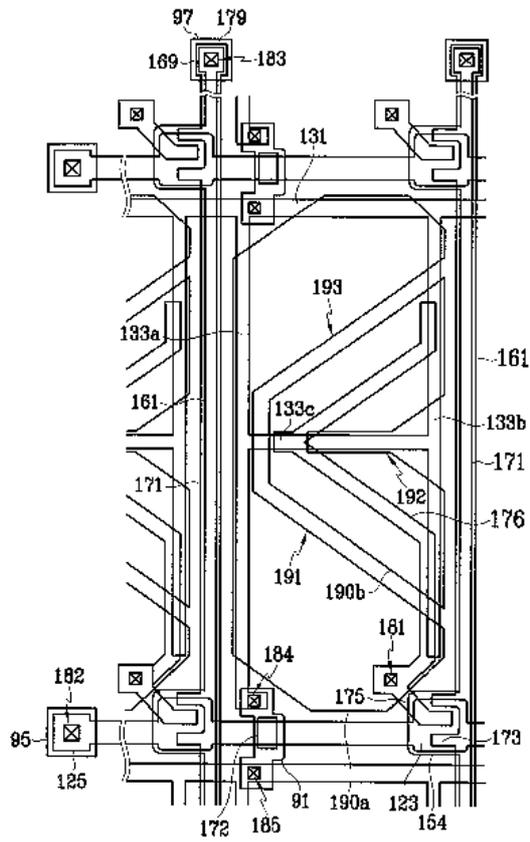
도면5



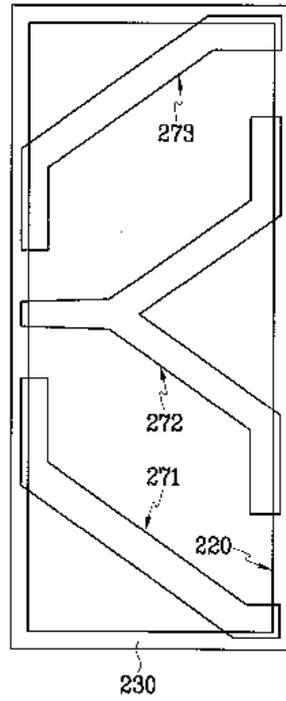
도면6



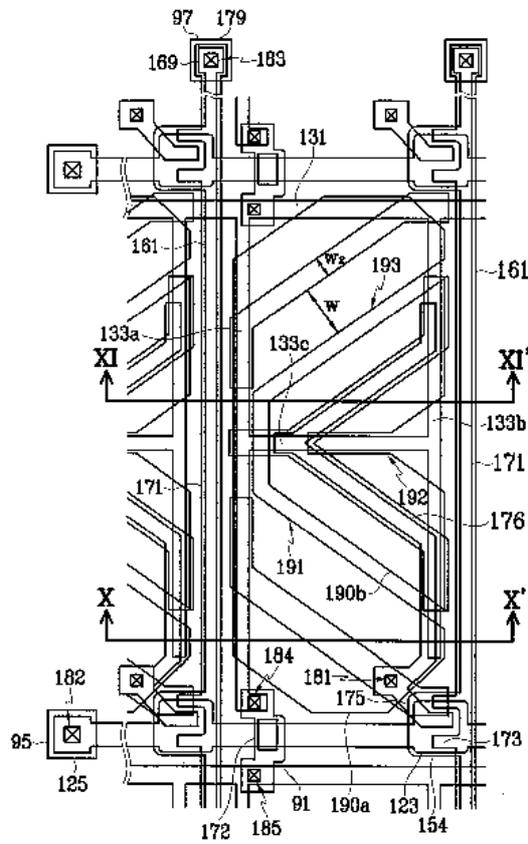
도면7



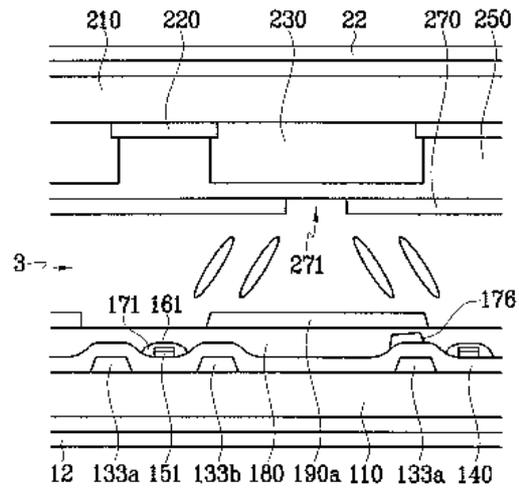
도면8



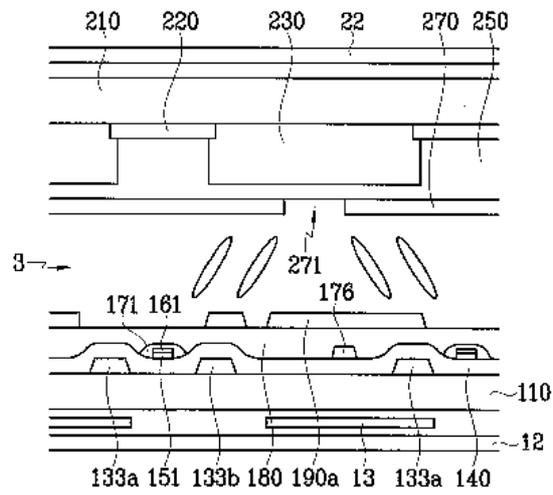
도면9



도면10



도면11



|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020050078810A</a>                                | 公开(公告)日 | 2005-08-08 |
| 申请号            | KR1020040006859   | 申请日     | 2004-02-03 |
| [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         | YOU DOOHWAN<br>유두환<br>KANG BEODEUL<br>강버들<br>KIM HEESEOB<br>김희섭 |         |            |
| 发明人            | 유두환<br>강버들<br>김희섭   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                       |         |            |

摘要(译)

一种具有内表面和外表面的薄膜晶体管显示面板，具有内表面和外表面的滤色器显示面板，面向所述薄膜晶体管显示面板的内表面的内表面，夹在所述薄膜晶体管显示面板和所述滤色器显示面板之间的液晶层，其中，液晶层被分成多个像素区域，并且当施加电压时，每个像素区域根据施加电压的电压被分成两个子像素区域，并且光学再循环膜被分成两个子区域。像素区域与具有低电压的子像素区域重叠。这使得可以在最小化液晶显示装置的亮度下降的同时提高可视性。1 指数方面 液晶显示器，垂直方向，光学回收膜

