

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1337

(11) 공개번호 10-2005-0022673
(43) 공개일자 2005년03월08일

(21) 출원번호 10-2003-0060296
(22) 출원일자 2003년08월29일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김상일
경기도수원시팔달구영통동황골마을벽산아파트225동1601호

홍왕수
경기도수원시팔달구매탄4동현대아파트101동1508호

최정예
경기도수원시팔달구영통동1040-14202호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 서로 대향하여 위치하며 다수의 화소를 가지는 제1 및 제2 표시판, 제1 및 제2 표시판 사이에 충전되어 있는 액정층, 각 화소에 위치하는 액정층의 액정 분자는 서로 다른 배향을 가지는 제1 및 제2 모드를 포함한다.

대표도

도 2

색인어

투과창, 반사전극, 액정 배향

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 배치도이고,

도 2는 도 1에서 II-II' 선을 따라 잘라 도시한 반투과형 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 3은 본 발명의 한 실시예로 지연값에 따른 반사 모드와 투과 모드의 반사율 및 투과율을 도시한 그래프이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명※

110, 210 : 기판 121 : 게이트선

151, 154 : 반도체층 161, 165 : 저항성 접촉층

171 : 데이터선 191 : 투과 전극

192 : 반사 전극 220 : 블랙 매트릭스

230R, 230G, 230B : 색필터 901 : 투과창

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 반사 모드와 투과 모드를 함께 이용하여 화상을 표시하는 반투과형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전극이 형성되어 있는 두 장의 기관과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하는 표시 장치이다.

액정 표시 장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 두 기관에 전극이 각각 형성되어 있고 전극에 인가되는 전압을 스위칭하는 박막 트랜지스터를 가지고 있는 액정 표시 장치이며, 박막 트랜지스터는 두 기관 중 하나에 형성되어 있는 것이 일반적이다.

이러한 액정 표시 장치는 특정 광원인 백나이트(backlight)에 의해 발광된 빛을 액정 패널에 투과시켜 화상을 표시하는 투과 모드와 자연광을 포함하는 외부광을 액정 패널의 반사막에 반사시켜 화상을 표시하는 반사 모드로 나눌 수 있으며, 최근에는 이들을 혼합한 반투과 모드가 개발되고 있다.

한편, 일반적인 액정 표시 장치는 컬러 화상을 표시하기 위하여 모드와 무관하게 균일한 두께로 형성되어 있는 적, 녹, 청의 색필터가 구비하고 있어, 액정 분자들의 배열을 변화시키면서 빛의 투과 특성을 조절함과 동시에 적, 녹, 청의 색필터 각각을 통과하는 빛의 양을 조절하는 가법 혼색을 이용하여 컬러 화상을 표시한다. 이때, 표시 장치의 특성에 따라 색감 구현 능력을 차이를 가지도록 색차를 조정하는데, 이는 통상적으로 색필터 막의 두께 또는 안료 분산 밀도 등을 조절하여 색감을 구현한다.

그러나, 투과 모드와 반사 모드를 함께 구비하고 있는 반투과 모드에서는 각각의 모드 영역에서 빛이 색필터를 통과하는 경로가 다르기 때문에 색재현성이 불균일하게 나타나 표시 특성이 저하되는 문제점이 발생한다. 즉, 투과형 모드의 영역에서 백라이트로부터 발광된 빛은 액정층을 통과한 다음 색필터층을 한번 통과하여 화상으로 표시되지만, 반사 모드 영역에서 화상을 표시하는 빛은 외부로부터 반사막에 도달할 때 색필터에 도달하고 반사막에 의해 반사될 때 다시 색필터에 도달하게 되므로 두 영역에서는 투과율이 다르다.

이러한 현상을 최소화하기 위하여 액정의 비틀어진 각(twist angle)을 조절하는 방법이 있으나 이는 조절이 용이하지 않으며 최대의 투과 효율을 얻을 수 없다. 또한, 액정 물질의 굴절률 이방성과 두 기관 사이의 간격(cell gap : 이하 셀갭이라 함)을 이용하여 액정의 위상 지연(phase retardation)을 조절하는 방법이 있으나 이러한 방법은 반사 모드의 셀갭이 매우 좁아 셀갭을 제어하기 어려우며, 후속 공정을 어렵게 한다. 즉, 반사 모드의 최적 지연($\Delta n d$)이 0.12 정도인 경우에 Δn 이 0.08인 액정을 사용할 때, 반사 모드 셀갭은 1.5um 정도로 아주 좁게 설계해야 하는데 이 정도의 셀갭은 제조 공정을 균일하게 제어하기 어려우며, 셀갭이 좁아지면 액정을 주입하는 시간이 지연될 뿐 아니라 액정이 고르게 주입되지 않는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 반사 모드 영역에 충분한 셀갭을 얻으면서도 최대의 투과 효율을 얻을 수 있는 반투과 모드 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 투과 모드와 반사 모드에 대응하는 액정이 서로 다른 배향 모드를 가진다.

구체적으로는 서로 대향하여 위치하며 다수의 화소를 가지는 제1 및 제2 표시판, 제1 및 제2 표시판 사이에 충전되어 있는 액정층, 각 화소에 위치하는 액정층의 액정 분자는 서로 다른 배향을 가지는 제1 및 제2 모드를 포함한다.

그리고 제1 모드에 있는 액정층의 액정 분자는 제1 표시판에 대해서 제1 선각을 가지며, 제1 표시판에서 제2 표시판까지 동일한 형태로 배향되어 있으며, 제2 모드에 있는 액정층의 액정 분자는 제1 표시판에 인접할수록 제1 표시판에 대해서 제1 선각을 가지고, 제2 표시판에 인접할수록 제1 표시판에 대해서 제2 선각을 가지도록 배향되어 있는 것이 바람직하다.

여기서 제1 선각은 0도 초과 10도 이하이고, 제2 선각은 80도 이상 90도 미만인 것이 바람직하다.

또한, 액정층과 접하는 제1 및 제2 표시판의 안쪽에 각각 형성되어 있는 배향막을 더 포함할 수 있다.

여기서 제1 표시판에 형성되어 있는 배향막은 제1 수평 방향으로 배향되어 있고, 제2 표시판의 제1 모드와 대응하는 배향막은 제2 수평 방향으로 배향되어 있고, 제2 표시판의 제2 모드와 대응하는 배향막은 제2 표시판에 대하여 수직으로 배향되어 있으며, 제1 및 제2 수평 방향은 서로 반대 방향인 것이 바람직하다.

또한, 제1 표시판은 투명한 절연 기관, 절연 기관 위에 형성되어 있는 게이트선, 게이트선과 접연되어 교차하는 데이터선, 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극을 포함하고, 화소 전극은 투명한 물질로 형성되어 있는 투명전극과 반사 물질로 형성되어 있으며 투명 전극을 드러내는 투과창을 가지는 반사 전극으로 이루어지는 것이 바람직하다.

이때, 제1 모드는 투과창과 대응하고 제2 모드는 반사 전극과 대응하는 것이 바람직하다.

또한, 제2 표시판은 투명한 절연 기관, 절연 기관 위에 매트릭스 형태로 형성되어 있는 블랙 매트릭스, 블랙 매트릭스 위에 형성되어 있는 적, 녹, 청색의 색필터, 색필터 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하고, 제1 모드와 대응하는 색필터는 제2 모드와 대응하는 색필터보다 두껍게 형성되어 있는 것이 바람직하다.

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 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

먼저, 도 1 및 도 2를 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반투과 모드 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 도 1에 도시한 액정 표시 장치를 II-II선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 1 및 도 2에서 보는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100), 박막 트랜지스터 표시판(100)과 안쪽 면끼리 마주보고 있는 색필터 표시판(200), 박막 트랜지스터 표시판(100)과 색필터 표시판(200) 사이에 주입되어 있는 액정층(3), 박막 트랜지스터 표시판(100)의 바깥쪽 면에 부착되어 있는 하부 보상 필름(13), 색필터 표시판(200)의 바깥쪽 면에 부착되어 있는 상부 보상 필름(23), 하부 보상 필름의 바깥쪽 면에 위치하는 하부 편광판(12), 상부 보상 필름의 바깥쪽 면에 위치하는 상부 편광판(22) 및 하부 편광판(12)의 아래에 위치하는 백라이트 유닛(350)을 포함한다.

박막 트랜지스터 표시판(100)은 서로 교차하여 매트릭스 형태로 화소 영역(P)을 정의하는 게이트선(121) 및 데이터선(171)이 형성되어 있다. 각각의 화소 영역(P)에는 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 연결되어 있는 박막 트랜지스터(TFT)와 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극이 구비되어 있다.

화소 전극은 투명한 도전막으로 이루어진 투명 전극(191)과 반사율을 가지는 도전막으로 이루어지며 투과창(901)을 가지는 반사 전극(192)을 포함한다.

좀 더 구체적으로 설명하면, 박막 트랜지스터 표시판(100)은 투명한 절연 기관(110) 위에 일방향으로 길게 뻗어 있는 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있다. 게이트선의 일부분 또는 가지 형태로 돌출된 부분은 박막 트랜지스터의 게이트 전극(124)으로 사용된다.

게이트선(121)은 저저항을 가지는 은(Ag), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 텅스텐(W) 또는 이들의 합금을 단층 또는 복수층으로 증착하여 형성할 수 있으며, 복수층으로 형성할 때는 다른 물질과 접촉 특성이 우수한 물질을 포함하는 것이 바람직하다.

게이트선(121)의 한쪽 끝부분은 외부로부터 게이트 구동 신호를 전달 받기 위해서 게이트선(121)보다 확대 형성할 수 있다. 구동 회로를 박막 트랜지스터와 함께 기관 위에 형성할 경우에는 확대 형성하지 않을 수 있으며, 게이트선의 출력단과 직접 연결되어 있다.

기관 위에는 게이트선(121)을 덮도록 질화 규소 따위로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140)의 소정 영역에는 불순물이 도핑되지 않은 비정질 규소로 이루어진 반도체층(151)이 형성되어 있다. 반도체층(151)은 후술하는 데이터선(171) 아래에 데이터선(171)을 따라 뻗어 선형으로 이루어져 있으며, 반도체층(151)의 일부분이 돌출된 형태(154)로 후술하는 드레인 전극(175)의 아래에까지 확대 형성되어 있다.

그리고 반도체층(151)의 상부에는 도전형 불순물로 도핑되어 있는 비정질 규소 또는 실리사이드를 포함하는 저항성 접촉층(161, 165)이 형성되어 있다. 저항성 접촉층(161, 165)은 반도체층(151)과 함께 데이터선(171)을 따라 뻗어 있는 선행부(161)와 게이트 전극(124)을 중심으로 선행부(161)의 일부와 마주하는 선행부(165)로 이루어진다. 선행부(165)는 선행부(161)로부터 일정거리 떨어져 형성되어 있으며, 이들은 반도체층(151)의 소정 영역을 제외하고 반도체층(151)과 동일한 평면 패턴을 가진다. 반도체층(151)의 소정 영역은 박막 트랜지스터의 채널을 형성하는 채널부이다.

게이트 절연막(140) 및 저항성 접촉층(161, 165) 위에는 게이트선(121)과 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수의 데이터선(171) 및 복수의 드레인 전극(175)이 형성되어 있다. 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 은, 알루미늄, 구리, 티타늄, 텅스텐 또는 이들의 합금으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있으며, 복수층으로 형성할 경우에는 다른 물질과 접촉 특성이 우수한 물질층을 포함하는 것이 바람직하다.

데이터선(171)에 형성되어 있는 복수의 가지 부분은 선행부 저항성 접촉층(161)의 돌출된 부분(163)과 적어도 일부분이 중첩하여 박막 트랜지스터의 소스 전극(173)을 이룬다. 그리고 박막 트랜지스터를 이루는 드레인 전극(175)은 선행 저항성 접촉층(165)과 적어도 일부분이 중첩하여 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 일정거리 떨어져 대향하고 있다.

데이터선의 한 쪽 끝부분(179)은 데이터 구동 회로(도시하지 않음)로부터 전달되는 신호를 전달받기 위해서 데이터선(171) 폭 보다 넓을 수 있다.

그리고 기판(110) 위에는 데이터선(171, 173, 179) 및 드레인 전극(175)으로 가려지지 않는 반도체층(154)을 덮으며, 질화 규소 등의 무기 절연 물질 또는 아크릴계 물질 등의 유기 절연 물질로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition) 방법에 의하여 증착된 a-Si:C:O 막 또는 a-Si:O:F막(저유전율 CVD막) 등으로 형성될 수도 있다. PECVD 방법에 의하여 증착된 a-Si:C:O 막과 a-Si:O:F 막은 유전 상수가 4 이하로 유전율이 매우 낮다. 따라서 두께가 얇아도 기생 용량 문제가 발생하지 않는다. 또 다른 막과의 접착성 및 스텝 커버리지(step coverage)가 우수하다.

보호막(180)에는 드레인 전극(175)을 노출하는 접촉구(185), 데이터선(171)의 한쪽 끝부분을 노출하는 접촉구(182)가 형성되어 있다. 접촉구(182, 185)의 측벽은 기판 면에 대하여 30~85도 사이의 완만한 경사를 가지거나 계단형 프로파일(profile, 도시하지 않음)을 가지는 것이 바람직하다.

그리고 보호막(180) 위에는 IZO(indium zinc oxide), ITO(indium tin oxide) 등과 같이 투명한 물질로 형성되고, 접촉구(185)를 통해 드레인 전극(175)과 전기적으로 연결되어 있으며 화소 영역(P)에 위치하는 투명 전극(191)이 형성되어 있다. 투명 전극(191) 각각의 상부에는 투과창(901)을 가지는 복수의 반사 전극(192)이 형성되어 있다. 반사 전극(192)은 알루미늄, 은, 몰리브덴 또는 이들의 합금 등과 같이 반사율이 높은 도전막으로 이루어진다. 이때 보호막(180)의 표면에 요철 또는 엠보싱을 형성하여 반사 효율을 높일 수 있다. 투명 전극(191)과 반사 전극(192)은 쌍을 이루어 화소 전극이 된다. 여기에서 반사 전극(192)의 투과창(901)은 복수개로 형성될 수 있으며, 그 형태로 다양하게 형성할 수 있다.

여기서 화소 전극(191, 192)은 이웃하는 화소 행의 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 전달하는 전단의 게이트선(121)과 중첩되어 유지 축전기를 이루며, 유지 용량이 부족한 경우에는 게이트선(121)과 나란한 유지 전극선(도시하지 않음)을 추가할 수 있다.

또한, 보호막(180) 위에는 ITO, IZO로 형성되며 접촉구(182)를 통해 데이터선(171)의 한쪽 끝부분(179)과 연결되어 있는 접촉 보조 부재(82)가 형성되어 있다. 게이트선(121)의 끝부분도 데이터선의 끝부분(179)과 같이 구동 회로와 연결하기 위한 구조를 가지는 경우에는 보호막(180)의 상부에 게이트용 접촉 보조 부재가 형성된다. 그러나 게이트 구동 회로는 기판(110) 위에 박막 트랜지스터와 함께 형성될 수 있으며, 이때는 게이트선(121)과 박막 트랜지스터가 직접 연결되기 때문에 접촉 보조 부재 등이 필요하지 않는다. 접촉 보조 부재는 외부 회로 장치와의 접착성을 보완하고 끝부분을 보호하는 역할을 하는 것으로 필수적인 것은 아니며, 이들의 적용 여부는 선택적이다.

그리고 화소 전극(191, 192)의 상부에는 러빙 처리된 배향막(11)이 형성되어 있다. 배향막(11)은 제1 수평 방향으로 배향되어 있다.

다음으로 색필터 표시판에 대해서 설명한다.

색필터 표시판(200)은 투명한 절연 기판(210) 위에 형성되며 매트릭스 형태로 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 돌출된 형태로 박막 트랜지스터의 일부분을 가지도록 형성할 수 있다. 그리고 각각의 화소 영역 위에는 적, 녹, 청색의 색필터(230R, 230G, 230B)가 각각 형성되어 있다. 색필터(230R, 230G, 230B)는 화소 열을 따라 길게 형성될 수 있으며, 적, 녹, 청색의 색필터(230R, 230G, 230B)가 교대로 반복 형성되어 있다.

각 화소 영역 중 투과창(901)과 대응하는 부분의 색필터가 반사 전극(192)과 대응하는 부분의 색필터에 비해서 두껍게 형성되어 있다. 이처럼 색필터의 두께를 달리 형성하면 반사 모드와 투과 모드에서 색필터를 통과하는 빛의 경로를 일정하게 한다.

기판 위에는 색필터(230R, 230G, 230B)를 덮으며 IZO, ITO 등과 같이 투명한 절연 물질로 이루어지는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

그리고 공통 전극(270) 위에는 러빙(rubbing) 처리된 배향막(21)이 형성되어 있다. 이때 투과창(901)에 대응하는 영역의 배향막(21)은 제2 수평방향으로 러빙되어 있으며, 반사 전극(192)에 대응하는 영역의 배향막은 수직 방향으로 배향되어 있다. 제1 및 제2 수평 방향은 서로 반대 방향(Anti-parallel)으로 러빙되어 있다.

동일한 막상에서 배향막의 러빙 방향을 달리하는 방법은 옆가지(side chain)를 많이 가지고 있는 배향막을 이용하며, 먼저 수직 방향으로 배향막을 러빙시킨 후 UV(ultra violet)에 배향막의 일부분을 노광시킨 후 러빙하여 형성시킬 수 있다. 여기서 투과창과 대응하는 부분은 노출시키고 그 외 부분은 마스크로 가려지도록 한다. 노광된 부분은 배향막의 물질 특성에 의해서 수평 방향으로 러빙된다.

색필터 표시관 및 박막 트랜지스터 표시관의 바깥쪽에 각각 부착되어 있는 상부 및 하부 보상 필름(13, 23)은 $\lambda/2$ 위상 지연 필름(13a, 23a)과, $\lambda/4$ 위상 지연 필름(13b, 23b)이 상부 및 하부 표시관에 각각 형성되거나, $\lambda/4$ 위상 지연 필름만이 상부 및 하부 기판에 각각 형성(도시하지 않음)될 수도 있다. 이러한 $\lambda/2$ 위상 지연 필름과, $\lambda/4$ 위상 지연 필름의 복 굴절률과 파장 분산성이 정분산 또는 역분산인 것이 가능하다.

여기서 $\lambda/2$ 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대해서 240~320nm 범위의 지연값을 가지고, $\lambda/4$ 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대해서 120~170nm 범위의 지연값을 가지는 것이 바람직하다.

이상 설명한 색필터 표시관(200)과 박막 트랜지스터 표시관(100) 사이에 밀봉재(도시하지 않음)에 의해 가두어져 있는 액정층(3)의 액정 분자들은 양(positive)의 유전율 이방성을 가지는 액정으로, 배향된 형태에 따라서 ECB(electrically controlled birefringence, 이하 ECB라 함) 모드(mode)와 HAN(hybrid alignment nematic) 모드로 구분된다. ECB 모드는 투과 영역(T)에 대응하고, HAN 모드는 반사 영역(R)에 대응한다.

ECB 모드의 액정 분자(3)는 이 영역(T)의 상하 배향막(11, 21)이 서로 다른 방향으로 수평 배향되어 있어, 박막 트랜지스터 표시관(100)에 인접한 액정 분자로부터 색필터 표시관(200)에 인접한 액정 분자까지 모두 동일한 형태로 배열되어 있다. 이때 액정 분자(3)는 박막 트랜지스터 표시관(100)에 대해서 1~10도의 선각(pre tilt angle)을 가진다.

그리고 HAN 모드의 액정 분자(3)는 이 영역(R)의 하부 배향막(11)은 수평으로 배향되어 있고, 상부 배향막(21)은 수직으로 배향되어 있어, 박막 트랜지스터 표시관(100)에서 색필터 표시관(200)으로 갈수록 수직인 형태로 배열되어 있다. 이때, 액정 분자(3)는 박막 트랜지스터 표시관(100)에 인접한 액정은 박막 트랜지스터 표시관(100)에 대해서 0도 초과 10도 이하의 선각을 가지고, 색필터 표시관(200)에 인접한 액정은 박막 트랜지스터 표시관(100)에 대해서 80도 이상 90도 미만의 선각을 가진다.

이때 ECB 모드에서 액정 분자(3)의 위상 변화, 지연($\Delta n d$) 값은 0.20~0.30의 범위를 가지고, HAN 모드의 지연값은 0.20~0.40의 값을 가진다. 따라서 박막 트랜지스터 표시관(100)과 색필터 표시관(200)의 셀갯은 HAN 모드 부분이 ECB 모드 부분보다 더 넓은 셀갯을 가지는 것이 바람직하다.

ECB 모드와 HAN 모드는 양쪽으로 사용이 가능하며 HAN 모드로 사용할 때는 백라이트(350)를 끄고 ECB 모드 사용할 때만 백라이트(350)를 켜다.

백라이트(350)의 점멸과 함께 데이터 구동 회로와 게이트 구동 회로도 전환하여 ECB 모드와 HAN 모드에 있어서 계조 전압을 달리하여 인가한다. 이처럼 두 모드에 있어서 계조 전압을 달리하기 위하여는 기준 감마 저항을 2원화하여 사용하거나 디지털 데이터 변환 방법을 사용한다. 디지털 데이터 변환 방법으로는 투과 모드의 경우에는 출력 데이터와 동일한 비트(bit) 수로 사용하고, 반사 모드의 경우에는 출력 데이터를 변환하여 비트수를 낮추고(예를 들어 2비트 낮춘다), FRC(Frame rate control)를 적용하는 방법이 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에서는 먼저 투과 영역의 색필터의 두께를 반사 영역의 색필터보다 두껍게 형성하여 두 영역에서의 색감을 균일하게 유지할 수 있다. 즉, 종래에는 투과 영역(T)과 반사 영역(R)에서의 빛이 색필터를 지나서 빛수가 다르기 때문에 균일한 색을 재현하기 위해서 투과 영역(T)의 색필터 두께를 반사 영역(R)의 색필터 두께보다 적게 형성한다.

또한 본 발명에서는 셀갯 차이로 인한 위상 지연을 보상하기 위해서 각 영역에서의 액정 배향을 달리한다. 즉, 반사 전극 영역(R)에서는 HAN 모드를 가지고, 투과창 영역(T)에서는 ECB 모드를 가지도록 배향하여 각각의 위상 지연 값이 비슷하게 유지할 수 있도록 한다. 이처럼 셀갯 차이로 인한 위상 지연을 최소화할 수 있어 종래에 반사 전극 영역(R)에 셀갯을 감소시키기 위한 보상층이 필요없게 된다. 따라서 보상층을 형성하기 위한 별도의 공정이 필요하지 않는다.

도 3은 본 발명의 한 실시예로 지연값에 따른 반사 모드와 투과 모드의 반사율 및 투과율을 도시한 그래프이다.

여기서 상부 배향막과 하부 배향막은 각각 90도, 270도(anti-parallel)로 배향되어 있다. 그리고 ECB 모드의 액정 분자는 박막 트랜지스터 표시관에 대해서 5도의 선각을 가지며, HAN 모드의 액정 분자는 박막 트랜지스터 표시관과 인접한 액정 분자는 박막 트랜지스터 표시관에 대해서 5도, 색필터 표시관과 인접한 액정 분자는 85도의 선각을 가진다. 또한, 상부 보상 필름은 역분산이며 550nm의 광원에서 128.5nm의 지연값을 가지고, 하부 보상 필름도 역분산이며 550nm의 광원에서 160.5nm의 지연값을 가진다. 이들의 지연축은 상부 보상 필름이 90도 이고, 하부 보상 필름의 지연축이 0도이다.

이러한 조건으로 반사율과 투과율을 측정하면 도 3에 도시한 바와 같이, 최고의 투과율일때의 지연값이 0.26 이고, 최고의 반사율일때의 지연값은 0.36이 된다. 종래에 최고의 반사율에서의 지연값은 0.12 였으나 본 발명에서

는 최고의 반사율에서의 지연값이 0.36으로 증가한 것을 확인할 수 있다. 따라서 기 설명한 바와 같이, 투과 영역(T) 뿐 아니라 반사 영역(R)에서도 충분한 선풍을 확보할 수 있으므로 액정 주입 및 액정 제어가 용이하게 된다.

본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명에서는 투과 영역과 반사 영역의 액정 배향을 달리하여 투과 영역과 반사 영역의 색재현성을 동일하게 하였다. 따라서 두 영역의 선풍에 따른 위상 지연의 영향을 최소화하여 고품질의 액정 표시 장치를 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향하여 위치하며 다수의 화소를 가지는 제1 및 제2 표시판,

상기 제1 및 제2 표시판 사이에 충전되어 있는 액정층,

상기 각 화소에 위치하는 액정층의 액정 분자는 서로 다른 배향을 가지는 제1 및 제2 모드를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 모드에 있는 상기 액정층의 액정 분자는 상기 제1 표시판에 대해서 제1 선각을 가지며, 상기 제1 표시판에서 상기 제2 표시판까지 동일한 형태로 배향되어 있으며,

상기 제2 모드에 있는 상기 액정층의 액정 분자는 상기 제1 표시판에 인접할수록 상기 제1 표시판에 대해서 상기 제1 선각을 가지고, 상기 제2 표시판에 인접할수록 상기 제1 표시판에 대해서 제2 선각을 가지도록 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 제1 선각은 0도 초과 10도 이하이고,

상기 제2 선각은 80도 이상 90도 미만인 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 액정층과 접하는 상기 제1 및 제2 표시판의 안쪽에 각각 형성되어 있는 배향막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 제1 표시판에 형성되어 있는 배향막은 제1 수평 방향으로 배향되어 있고,

상기 제2 표시판의 상기 제1 모드와 대응하는 배향막은 제2 수평 방향으로 배향되어 있고,

상기 제2 표시판의 상기 제2 모드와 대응하는 배향막은 상기 제2 표시판에 대하여 수직으로 배향되어 있으며,

상기 제1 및 제2 수평 방향은 서로 반대 방향인 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항에서,

상기 제1 표시관은 투명한 절연 기관,

상기 절연 기관 위에 형성되어 있는 게이트선,

상기 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선,

상기 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극을 포함하고,

상기 화소 전극은 투명한 물질로 형성되어 있는 투명전극과 반사 물질로 형성되어 있으며 상기 투명 전극을 드러내는 투과창을 가지는 반사 전극으로 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항에서,

상기 제2 표시관은 투명한 절연 기관,

상기 절연 기관 위에 매트릭스 형태로 형성되어 있는 블랙 매트릭스,

상기 블랙 매트릭스 위에 형성되어 있는 적, 녹, 청색의 색필터,

상기 색필터 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하고,

상기 제1 모드와 대응하는 상기 색필터는 상기 제2 모드와 대응하는 색필터보다 두껍게 형성되어 있는 액정 표시 장치.

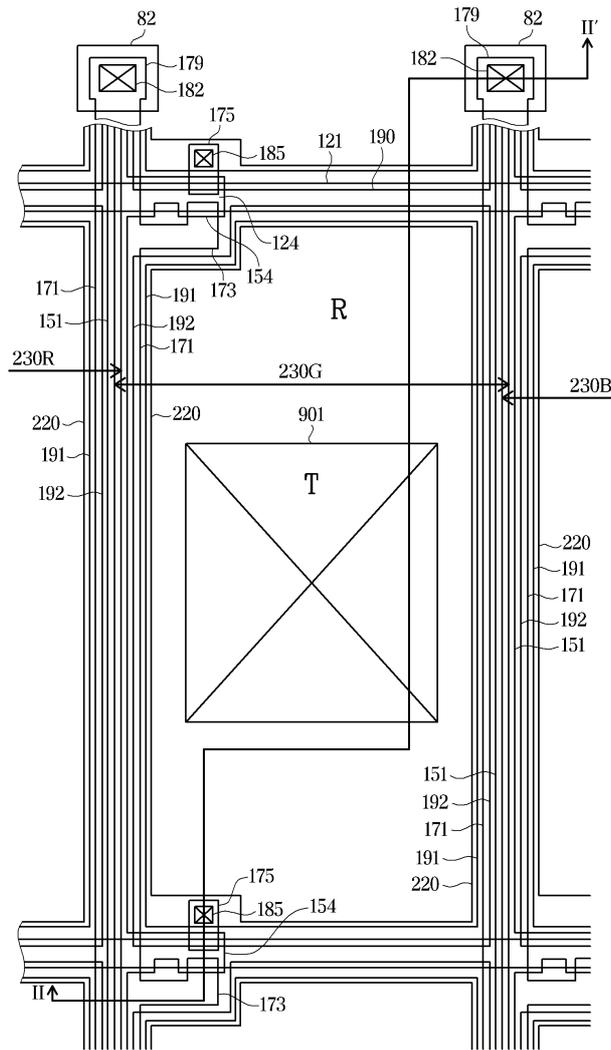
청구항 8.

제6항에서,

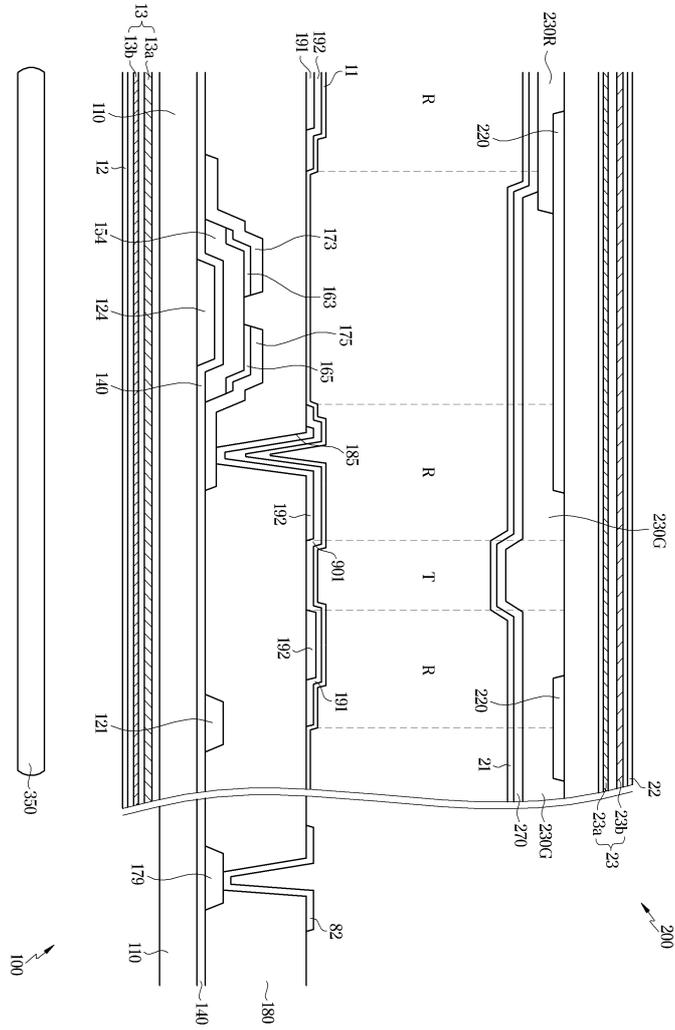
상기 제1 모드는 상기 투과창과 대응하고 상기 제2 모드는 상기 반사 전극과 대응하는 액정 표시 장치.

도면

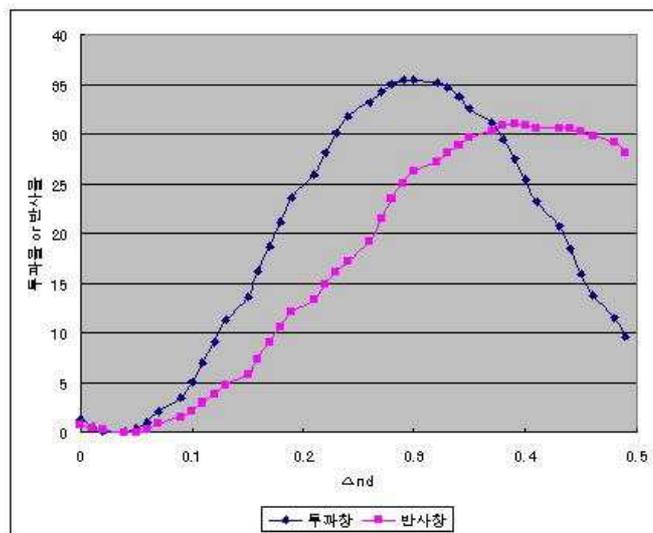
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020050022673A	公开(公告)日	2005-03-08
申请号	KR1020030060296	申请日	2003-08-29
[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	KIM SANGIL 김상일 HONG WANGSU 홍왕수 CHOI JEONGYE 최정예		
发明人	김상일 홍왕수 최정예		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133707 G02F1/133753 G02F2001/133738 G02F2001/133742		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示装置的特征在于，液晶分子位于第一和第二显示板，第一和第二显示板以及液晶层的液晶分子之间，并且包括具有不同取向的第一和第二模式。2 指数方面 透射窗，反射电极，液晶校准

