

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G02F 1/1337

(45) 공고일자 1999년08월02일

(11) 등록번호 10-0213979

(24) 등록일자 1999년05월17일

(21) 출원번호 10-1996-0024501

(65) 공개번호 특1998-0003710

(22) 출원일자 1996년06월27일

(43) 공개일자 1998년03월30일

(73) 특허권자 현대전자산업주식회사 김영환

경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 김향울

경기도 이천시 대월면 사동리 유호아파트 A동 406호

이승희

경기도 이천시 창전동 49-1 현대아파트 102동 1206호

박한준

경기도 파주시 파주읍 파주리 43-3

(74) 대리인

최홍순

심사관 : 조경화

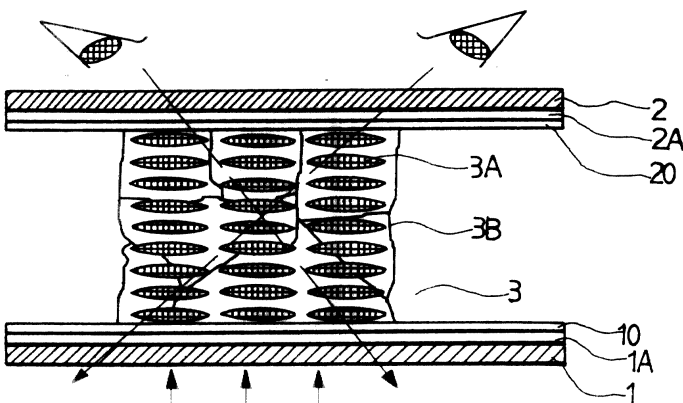
(54) 액정 표시 소자

요약

본 발명은 넓은 시야각을 확보할 수 있는 액정 표시 소자를 개시한다. 개시된 본 발명은, 컬러 필터 및 공통 전극이 구비된 상부 기판.

상기 상부 기판과 대향되 박막 트랜지스터 및 상기 공통 전극과 함께 전기장을 형성하는 화소 전극이 구비된 하부 기판, 상기 상부 기판 및 하부 기판의 내측면에 각각 형성되는 수평 배향막, 상기 상하부 기판 사이에 개재되고, 고분자 네트워크가 형성되어 있는 유전율 이방성이 음인 액정, 및 상기 상부 기판 외측면 및 상기 하부 기판 외측면에 각각 배치되며, 소정 방향으로의 편광축을 갖는 제1 및 제2 편광판을 포함하며, 상기 상하 수평 배향막의 러빙축은 서로 180도를 이루고, 상기 제1 편광판의 편광축과 제2편광판의 편광축은 서로 교차되며, 상기 제1 및 제2 편광판의 편광축과 상기 배향막의 러빙축은 소정 각도, 바람직하게는 45도를 이루는 것을 특징으로 한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

액정 표시 소자

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 트위스트 네마틱 액정 표시 소자의 단면도.

제2도는 본 발명에 따라 형성된 액정 표시 소자의 전압 무인가시 편광판이 부착되지 않았을 때의 액정의 상태를 나타낸 단면도.

제3도는 본 발명에 따라 형성된 액정 표시 소자의 전압 인가시 액정의 상태를 나타낸 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 하부기판	2 : 상부기판
1A : 화소 전극	2A : 공통 전극
3 : 액정	3A : 액정 분자
3B : 고분자 네트워크	10, 20 : 배향막

[발명의 상세한 설명]

[발명의 기술분야]

본 발명은 액정 표시 소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 광시야각을 확보할 수 있는 액정 표시 소자에 관한 것이다.

[종래기술]

일반적으로, 액정 표시 소자는 유리 기판에 형성된 특정 형상의 투명 전극 패턴과, 전극 패턴 위에 형성된 배향막을 각각 가지는 두 기판 사이에 액정이 채워진 구조를 갖는다.

최근 많이 이용되는 액정 표시 소자로, 광학 특성이 우수한 트위스트 네마틱 모드(twist nematic mode) 액정 표시 소자가 이용된다. 이 트위스트 네마틱 모드는 90° 의 꼬임 각도를 가지고 있고, 액정 분자가 상하의 유리 기판면에 평행하게 배열되며, 배열 방향이 양쪽 기판에서 90° 차이가 있으므로, 전체의 분자 배열이 두 기판사이에 연속적으로 90° 변화가 생기도록 배열된다.

여기서, 종래의 액정 표시 소자에 대하여, 도면에 의거하여 설명하면, 제1도에 도시되어 있는 바와 같이, 하부의 유리 기판(1)에는 액정 표시 소자를 구동시키기 위한 박막 트랜지스터(도시되지 않음)가 형성되고, 이 박막 트랜지스터의 드레인 전극(도시되지 않음)에는 액정을 구동시키는 화소 전극(1A)이 콘택된다. 또한, 상부 유리 기판(2)에는 액정 표시 소자의 컬러화를 실현하기 위한 컬러 필터(도시되지 않음), 컬러 필터와 컬러 필터를 분할하고, 하부 유리 기판(1)에서의 박막 트랜지스터(도시되지 않음)의 열화를 방지하기 위한 블랙 매트릭스(도시되지 않음)가 형성된다. 그 상부에는 화소 전극(1A)과 함께 액정을 구동시키기 위한 전기장을 형성하는 공통 전극(2A)이 형성된다. 이와 같은 상부 유리 기판(2)과 하부 유리 기판(1)은 서로 대향하도록 부착되고, 이 유리 기판들 사이에는 수개의 액정 분자(3A)를 포함하는 네마틱 액정(3)이 봉입된다. 이때, 결과물이 형성된 상부 및 하부 유리 기판(2, 1) 상부에는 액정을 일정한 방향으로 배향시키기 위한 배향막(10, 20)이 형성되어 있다. 배향막(10, 20)은 경화된 폴리이미드층으로 형성되고, 일정 각도로 러빙되어 있으며, 종래에는 상, 하부 기판(2, 1)간의 러빙각이 90°가 되도록 러빙된다. 또한, 상부 및 하부 유리 기판(2, 1)에 공통 전극(2A) 및 화소 전극(1A)이 형성되면 배면에는 입사되는 빛을 선택적으로 통과시키기 위한 편광판(도시되지 않음)이 각각 형성되며, 상부에 형성되는 편광판과 하부에 형성되는 편광판의 방향은 서로 교차되도록 배치되어 있다.

이렇게 구성된 액정 표시 소자는 노말리 화이트 모드(normally white mode) 즉, 전압을 인가하지 않는 경우, 액정 분자는 90° 트위스트 되어 누워있는 상태로 광을 투과시킨다. 또한, 전압이 인가되는 경우, 화소 전극(1A)와 공통 전극(2A) 사이에 전기장이 형성되며, 액정 분자(3A)는 전기장과 그것의 장축이 평행하게(유전율 이방성이 양인 액정을 사용할 때) 배열된다. 이에 따라, 서로 교차된 편광판에 의하여 하부 기판(1) 저면으로부터 인가되는 광은 차단되어, 화면은 다크 상태가 된다.

[발명이 이루고자 하는 기술적 과제]

그러나, 상기와 같은 액정 표시 소자는 유리 기판상의 배향막과 액정간의 상호 작용으로 인하여, 전압 인가에도 불구하고, 기관 표면측에 있는 액정 분자(3A)들은 전기장에 평행하게 배열되지 못하고, 제1도에도 시된 바와 같이, 누워있게 된다. 이로 인하여, 완전한 다크상을 구현할 수 없어, 콘트라스트비가 저하된다.

또한, 이러한 문제점과 더불어 봉 형태인 액정 분자의 형태로 인하여, 액정의 굴절률($n=n_o+n_e$: n_o : 장축 방향 굴절률, n_e : 단축 방향 굴절률)의 값이 보는 방향에 따라 상이하여 시야각의 의존성 특성을 보이며, 전압 증가에 따라 일정하게 어두워져야 할 부분이 특정 전압 이후 다시 밝은 상태로 존재하게 되는 그레이 스케일 인버전(gray scale inversion) 현상이 발생하게 되어, 액정 표시 소자의 시야각을 협소하게 한다.

따라서, 본 발명은, 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 넓은 시야각을 갖는 액정 표시 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[발명의 구성 및 작용]

상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 컬러 필터 및 공통 전극이 구비된 상부 기판, 상기 상부 기판과 대향되 박막 트랜지스터 및 상기 공통 전극과 함께 전기장을 형성하는 화소 전극이 구비된 하부 기판, 상기 상부 기판 및 하부 기판의 내측면에 각각 형성되는 수평 배향막, 상기 상하부 기판 사이에 게재되고, 고분자 네트워크가 형성되어 있는 유전층 이방성이 음인 액정, 및 상기 상부 기판 외측면 및 상기 하부 기판 외측면에 각각 배치되며, 소정 방향으로의 편광축을 갖는 제1 및 제2 편광판을 포함하며, 상기 상하 수평 배향막의 러빙축은 서로 180도를 이루고, 상기 제1 편광판의 편광축과 제2 편광판의 편광축은 서로 교차되며, 상기 제1 및 제2 및 편광판의 편광축과 상기 배향막의 러빙축은 소정 각도, 바람직하게는 45도를 이루는 것을 특징으로 한다.

[실시예]

이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명의 양호한 실시예를 자세히 설명하기로 한다.

제2도는 본 발명에 따라 형성된 액정 표시 소자의 전압 무인가시 편광판이 부착되지 않았을때의 액정의 상태를 나타낸 단면도이고, 제3도는 본 발명에 따라 형성된 액정 표시 소자의 전압 인가시 액정의 상태를 나타낸 단면도이다.

먼저, 본 발명의 액정 표시 소자의 구성은, 대향하는 상부 유리 기판(2)의 내측면과 하부 유리 기판(1)의 내측면에는 액정 분자를 구동시키기 위한 전기장을 형성하는 공통 전극(2A)과 화소 전극(1A)이 각각 형성된다.

이러한 공통 전극(2A)과 화소 전극(1A) 표면에는 서로 180°를 이루도록 즉, 비병렬(anti-parallel)하게 러빙되고 프리틸트각이 거의 없는 배향막(10,20), 즉 수평 배향막이 배치된다.

배향막(10,20)이 형성된 상, 하부 유리 기판(1,2) 사이에 음의 유전 이방성을 갖는 네마틱 액정(3)이 봉입되고, 이 네마틱 액정(3)에는 UV(ultra violet)에 경화되는 모노머(monomer)와, 소량의 광 활성제(photo initiator)가 혼합되어 있다.

광활성제 및 모노머가 포함된 액정을 양 기판(1,2) 사이에 주입한 후, UV를 조사한다. 그러면, 제2도에 도시된 바와 같이, UV가 조사됨에 따라, 액정(3)내에는 고분자 네트워크(network)가 불규칙적으로 형성된다.

즉, 마스크 공정없이 UV를 조사하였으므로, UV가 조사된 부분만 경화가 이루어져 불규칙적으로 고분자 네트워크가 형성되는 것이다. 그러면, 액정 분자들은 고분자 네트워크의 표면과 평행하게 배열되려는 자체 성질에 의하여 액정 분자들이 랜덤하게 배열된다. 이에 따라, 액정(3)내에는 다중 도메인(3C)이 형성되고, 전압 무인가시 광 산란에 의하여 액정(3)은 우유빛을 띠게 된다. 여기서, 제2도에 도시된 액정 표시 소자는 편광판이 부착되지 않고, 전압 즉, 전기장이 형성되지 않은 상태이다. 이 상태에서 편광판(도시되지 않음)을 상하 기판(1,2) 외측면에 그것의 편광축들이 서로 크로스 되면서, 배향막들의 러빙축 방향과 약 45°를 이루도록 부착하면, 하부 기판 저면으로부터 입사되는 광은 완전히 차단되어, 액정 표시 소자는 다크(dark) 상태가 된다.

그후, 화소 전극(1A)과 공통 전극(2A) 사이에 전기장이 형성되면, 음의 유전 이방성을 지닌 액정(3)의 분자(3A)들은 전기장과 자신의 장축이 수직을 이루도록 배열되되, 배향막(10,20)에 러빙축 방향과 장축이 평행하도록 배열된다. 이에 따라, 하부 기판(1) 저면으로부터 입사된 광은 $\Delta n d = \lambda / 2$ 인 조건에서 최대 광 투과율 특성을 보여 투과되어, 화이트 상태가 된다.

이때, 최대 광투과를 얻을 수 있는 것은 다음의 식으로부터 설명된다.

$$T = \sin^2(2X) \sin^2(\pi \cdot \Delta n d / \lambda)$$

T : 광투과율

X : 액정의 광축과 편광판의 편광축간의 각도

Δn : 액정 분자의 굴절율 이방성

d : 액정층 두께

λ : 입사광의 파장

상기 식에 의하면, 광투과율은 X가 $\pi/4(45^\circ)$ 이든지, 또는 $\Delta n d = \lambda/2$ 일 때 얻어진다. 이 식을 만족시키기 위하여, 본 발명에서는 배향막의 러빙축(전기장 인가시 액정 분자의 장축이 배열되는 축)과 편광판의 편광축이 45°를 이루도록 배치시켰기 때문이다.

[발명의 효과]

이상에서 자세히 설명한 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 소자는, 1비병렬하게 러빙된 수평배향막을 사용하고, 편광판을 러빙축과 45도를 이루도록 배치시킨 다음, 음의 유전 이방성을 갖으며 고분자 네트워크가 형성된 액정을 사용하므로써, 광누설이 없는 다크 상태를 실현할 수 있고, 어떤 방향에서든 동일한 시야각을 얻을 수 있는 화이트 상태를 실현할 수 있다. 이에따라 그레이 스케일 인버전이 없는 넓은 시야각을 확보할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

컬러 필터 및 공통 전극이 구비된 상부 기판; 상기 상부 기판과 대향되 박막 트랜지스터 및 상기 공통 전극과 함께 전기장을 형성하는 화소 전극이 구비된 하부 기판; 상기 상부 기판 및 하부 기판의 내측면에 각각 형성되는 수평 배향막; 상기 상하부 기판 사이에 개재되고, 고분자 네트워크가 형성되어 있는 유전율 이방성이 음인 액정; 및 상기 상부 기판 외측면 및 상기 하부 기판 외측면에 각각 배치되며, 소정 방향으로의 편광축을 갖는 제1 및 제2 편광판을 포함하며, 상기 상하 수평 배향막의 러빙축은 서로 180도를 이루고, 상기 제1 편광판의 편광축과 제2 편광판의 편광축은 서로 교차되며, 상기 제1 및 제2 및 편광판의 편광축과 상기 배향막의 러빙축은 소정 각도를 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 2

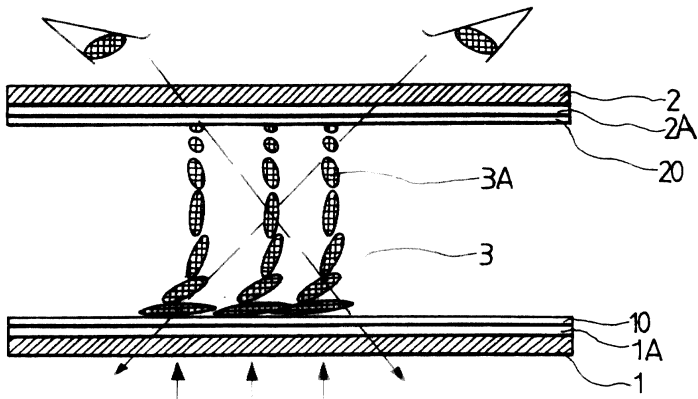
제1항에 있어서, 상기 공통 전극은 컬러 필터 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 3

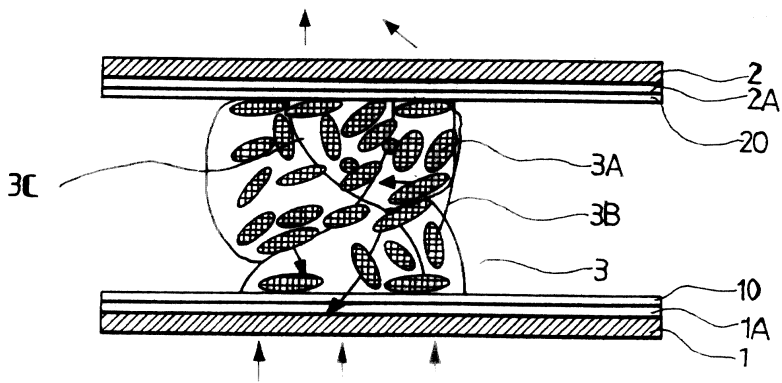
제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 편광판의 편광축은 상기 배향막의 러빙축 방향과 약 45°를 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

도면

도면1



도면2



도면3

