



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0009475
(43) 공개일자 2007년01월18일

(21) 출원번호 10-2006-0066459
(22) 출원일자 2006년07월14일
심사청구일자 2006년07월14일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00207015 2005년07월15일 일본(JP)
JP-P-2006-00016017 2006년01월25일 일본(JP)

(71) 출원인 산요 앱슨 이미징 디바이스 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 하마마츠초 2초메 4-1

(72) 발명자 츠치야 히토시
일본 나가노켄 아즈미노시 도요시나 다자와 6925 산요 앱슨이미징 디바
이스 가부시키가이샤 내
마츠시마 도시하루
일본 나가노켄 아즈미노시 도요시나 다자와 6925 산요 앱슨이미징 디바
이스 가부시키가이샤 내

(74) 대리인 김창세

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 장치 및 전자 기기

(57) 요약

반사 표시에서 착색 없는 고콘트라스트의 표시를 얻을 수 있고, 또한 투과 표시에서도 고콘트라스트, 광시야각의 표시를 얻을 수 있는 횡전계 방식의 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 액정 표시 장치는, TFT 어레이 기판(10)의 액정층(50)쪽에 화소 전극(9)과 공통 전극(19)이 구비되고, 화소 전극(9)과 공통 전극(19) 사이에 발생하는 전계에 의해 액정층(50)이 구동되고, 또한, 하나의 서브 화소 영역 내에 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역(R)과 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역(T)이 마련된 반투과 반사형의 액정 표시 장치이며, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층(50)의 두께가 투과 표시 영역(T)에서의 액정층(50)의 두께보다 얕게 설정되어 있는 동시에, 대향 기판(20)의 액정층(50)쪽의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에 선택적으로 위상차층(21)이 형성되어 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

액정총을 사이에 유지하여 대향 배치된 제 1 기판과 제 2 기판을 구비하고, 상기 제 1 기판의 상기 액정총쪽에는 제 1 전극과 제 2 전극이 구비되고, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 발생하는 전계에 의해 상기 액정총이 구동되고, 또한, 하나의 서브 화소 영역 내에 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역과 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역이 마련된 액정 표시 장치로서,

상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정총의 두께가 상기 투과 표시 영역에서의 상기 액정총의 두께보다도 얇게 설정되어 있고, 또한,

상기 제 2 기판의 상기 액정총쪽에는, 적어도 상기 반사 표시 영역에 대응하는 영역에 선택적으로 위상차층이 형성되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정총은 비구동시에 입사광에 대하여 약 $\lambda/4$ 의 위상차를 부여하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 위상차층은 입사광에 대하여 약 $\lambda/2$ 의 위상차를 부여하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 위상차층과 수지층을 적층하여 액정총 두께를 조정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 제 2 전극은 복수 라인의 띠형 전극을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 제 1 전극이 평면적으로 대략 베타 형상의 전극이며, 상기 제 2 전극이 복수 라인의 띠형 전극을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 기판의 상기 액정층쪽에 상기 서브 화소 영역에 대응하는 평면 영역을 갖는 색재층이 마련되고, 해당 색재층은, 상기 투과 표시 영역에 대응하는 제 1 색재 영역과, 상기 반사 표시 영역에 대응하는 제 2 색재 영역을 갖고, 해당 제 2 색재 영역에 상기 색재층을 부분적으로 제거하여 이루어지는 오목부가 형성되어 있고,

상기 색재층 상에 적어도 상기 색재층의 오목부를 평탄화하는 평탄화층이 마련되고, 해당 평탄화층 상에 상기 위상차층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 전자 기기에 관한 것이다.

액정 표시 장치의 일 예로서, 액정층에 기판면 방향의 전계를 인가하여 액정 분자의 배향 제어를 행하는 방식(이하, 횡전계 방식이라 칭함)의 액정 표시 장치가 알려져 있고, 액정에 전계를 인가하는 전극의 형태에 따라 IPS(In-Plane Switching) 방식, FFS(Fringe-Field Switching) 방식 등으로 불리는 액정 표시 장치가 알려져 있다. 또한, 횡전계 방식을 채용한 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 관해서도 최근 검토되고 있다.

[특허 문헌 1] 일본 특허 공개 제2003-344837호 공보

[비특허 문헌 1] "A Single Gap Transflective Display using a fringe-field Driven Homogeneously aligned Nematic Liquid Crystal Display", M.O.Choi et al., SID05 DIGEST, P719-721(2005)

[비특허 문헌 2] "Voltage and Rubbing Angle Dependent Behavior of the Single Cell Gap Transflective Fringe Field Switching(FFS) Mode", Y.H.Jeong et al., SID05 DIGEST, P723-725

[비특허 문헌 3] "Optimization of Electrode Structure for Single Gamma in a Transflective IPS LCD", Gak Seok Lee et al., SID05 DIGEST, P738-741

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 공지 문헌에 기재되어 있는 횡전계 방식 반투과 반사형 액정 표시 장치는, 반사 흑 표시에 필요한 원 편광을 특허 문헌 1에서는 액정층에서, 비특허 문헌 1, 비특허 문헌 2, 비특허 문헌 3에서는 하측 기판쪽 내면 위상차층에서 얻고 있었다. 그러나, 상기 공지 문헌에 기재되어 있는 방식에서는, 액정 재료, 내면 위상차층 재료의 과장 분산 특성때문에, 반사 흑 표시에 착색이 발생해버려, 고콘트라스트화가 곤란하다는 문제가 있었다.

또한, 비특허 문헌 1, 비특허 문헌 2, 비특허 문헌 3에서는, 내면 위상층이 투과 표시 영역에도 형성되어 있기 때문에, 광학 설계상, 기판 외면에 위상차판이 필요하고, 그 때문에 투과 표시의 시야각이 좁아지는 등의 문제가 있었다.

본 발명은, 상기 종래 기술의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 반사 표시에서 착색 없는 고콘트라스트의 표시를 얻을 수 있고, 또한 투과 표시에서도 고콘트라스트, 광시야각의 표시를 얻을 수 있는 횡전계 방식의 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

발명의 구성

본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해서, 액정층을 사이에 유지하여 대향 배치된 제 1 기판과 제 2 기판을 구비하고, 상기 제 1 기판의 상기 액정층쪽에는 제 1 전극과 제 2 전극이 구비되고, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 발생하는 전계에 의해 상기 액정층이 구동되고, 또한, 하나의 서브 화소 영역 내에 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역과 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역이 마련된 액정 표시 장치로서, 상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께가 상기 투과 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께보다 얇게 설정되어 있는 동시에, 상기 제 2 기판의 상기 액정층쪽에는, 적어도 상기 반사 표시 영역에 대응하는 영역에 선택적으로 위상차층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.

이 구성에 의하면, 제 2 기판의 액정층쪽에 마련된 위상차층과 액정층에 의해 제 2 기판쪽으로부터의 입사광을 광 대역의 원 편광으로 변환할 수 있고, 따라서, 착색이 적은 반사 흑 표시를 얻을 수 있어, 고콘트라스트의 반사 표시를 실현할 수 있다.

또한, 제 2 기판의 액정층쪽의 반사 표시 영역에 대응하는 영역에 선택적으로 위상차층이 형성되어 있기 때문에, 투과 표시에 있어서, 투과형과 완전히 동등한 광학 설계가 가능하고, 고콘트라스트, 광시야각의 투과 표시를 실현할 수 있다.

여기서 말하는 제 2 기판의 액정층쪽의 반사 표시 영역에 대응하는 영역이란, 평면에서 보았을 때에 반사 표시 영역과 평면적으로 겹치는 제 2 기판의 액정층쪽 영역인 것을 가리키고 있다.

또, 반사 표시 영역에서의 액정층의 두께를 투과 표시 영역에서의 액정층의 두께보다 얇은 구성으로 했기 때문에, 투과 표시와 반사 표시의 전기 광학 특성을 균일하게 할 수 있다.

그 결과, 투과 표시, 반사 표시를 양립시킨 표시 품위에 우수한 액정 표시 장치가 된다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정층은, 비구동시에 입사광에 대하여 약 $\lambda/4$ 의 위상 차를 부여하는 것이며, 상기 위상차층이 입사광에 대하여 약 $\lambda/2$ 의 위상차를 부여하는 것인 것이 바람직하다.

이와 같이 구성함으로써, 제 2 기판쪽으로부터의 입사광을 보다 광대역의 원 편광으로 변환할 수 있어, 반사 표시를 더욱 고콘트라스트화할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 위상차층과 수지층을 적층하여 액정층 두께를 조정하는 구성으로 할 수도 있다. 이러한 구성으로 함으로써 총 두께에 의한 위상차 조정을 우선해야 하는 위상차층의 막 두께에 관계없이, 상기 수지층 두께에 의해 정확한 액정층 두께를 얻을 수 있어, 고콘트라스트의 액정 표시 장치로 할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극이, 복수 라인의 띠형 전극을 구비하고 있는 구성으로 할 수 있다. 즉, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극이, 동일 층에서 평면적으로 인접하여 대향하는 구성의 전계 발생(횡전계) 방식을 채용할 수 있다. 예컨대, 제 1 전극 및 제 2 전극 모두 평면에서 보아 대략 빗살 형상의 전극으로 하고, 그들의 빗살 부분을 구성하는 띠형 전극이, 서로 맞물리도록 배치되어 있는 전극 구조로 할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 제 1 전극이 평면적으로 대략 베타 형상의 전극이며, 상기 제 2 전극이 복수 라인의 띠형 전극을 구비하고 있는 구성으로 할 수 있다. 즉, 상기 제 1 전극을 평면적으로 베타 형상의 전극으로 하는 동시에, 해당 베타 형상의 전극 상에 유전체막을 형성하고, 해당 유전체막 상에 평면에서 보아 대략 빗살 형상을 이루는 제 2 전극이 형성되어 있는 구성으로 할 수 있다.

상기 구성에 의한 반투과 반사형의 액정 표시 장치에서는, 반사 표시를 행하기 위한 반사층이 서브 화소 영역 내에 부분적으로 마련되지만, 이러한 반사층은, 통상, 금속막에 의해 형성되는 것이기 때문에, 제 1 전극 및 제 2 전극과 상기 반사층을 동일 기판 상에 마련하면, 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 형성되는 전계에 왜곡이 발생할 우려가 있다. 이에 대하여, 제 1 전극을 베타 형상의 전극으로 하고, 이러한 베타 형상의 전극 근방에 상기 반사층을 마련해도, 상기 전계의 왜곡은 발생하지 않는다. 따라서, 상기 전극 형태를 채용하는 것에 의해, 액정 표시 장치의 구조를 간소화할 수 있고, 제조도 용이해진다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 제 2 기판의 상기 액정층쪽에, 상기 서브 화소 영역에 대응하는 평면 영역을 갖는 색 재층이 마련되고, 해당 색재층은, 상기 투과 표시 영역에 대응하는 제 1 색재 영역과, 상기 반사 표시 영역에 대응하는 제 2 색재 영역을 갖고, 해당 제 2 색재 영역에 상기 색재층을 부분적으로 제거하여 이루어지는 오목부가 형성되어 있고, 상기 색재층 상에, 적어도 상기 색재층의 오목부를 평탄화하는 평탄화층이 마련되고, 해당 평탄화층 상에 상기 위상차층이 형성되어 있는 구성으로 할 수도 있다.

이 구성에 의하면, 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에 대해 각각 색도가 조정된 색재층을 마련하여, 투과 표시와 반사 표시의 시인성을 균일하게 할 수 있고, 더욱이, 색도 조정에 따라 형성되는 색재층 상의 요철을 평탄화층에 의해 평탄화한 뒤에 위상차층을 형성하고 있기 때문에, 위상차층의 두께의 불균일이나 위상차층을 구성하는 액정성 고분자의 배향 흐트러짐이 발생하기 어렵게 할 수 있다. 이에 따라, 더욱 고콘트라스트의 표시를 얻을 수 있는 액정 표시 장치로 할 수 있다.

다음에, 본 발명의 전자 기기는, 상술한 본 발명의 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다. 이 구성에 의하면, 고콘트라스트, 광시야각의 표시부를 구비한 전자 기기가 제공된다.

(실시예 1)

이하, 본 발명의 실시예 1에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예의 액정 표시 장치는, 액정에 대하여 기판면 방향의 전계(횡전계)를 인가하여 배향을 제어함으로써, 화상 표시를 행하는 횡전계 방식중, FFS(Fringe Field Switching) 방식이라고 불리는 방식을 채용한 액정 표시 장치이다.

또한 본 실시예의 액정 표시 장치는, 기판 상에 컬러 필터를 구비한 컬러 액정 표시 장치이며, R(적색), G(녹색), B(청색)의 각 색광을 출사하는 3개의 서브 화소로 1개의 화소를 구성하게 되어 있다. 따라서, 표시를 구성하는 최소 단위로 되는 표시 영역을 「서브 화소 영역」이라고 칭하고, 1조(R, G, B)의 서브 화소로 구성되는 표시 영역을 「화소 영역」이라고 칭한다.

도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치를 구성하는 매트릭스 형상으로 형성된 복수의 서브 화소 영역의 회로 구성도이다. 도 2(a)는 액정 표시 장치(100)의 임의의 1 서브 화소 영역에서의 평면 구성도, 도 2(b)는 (a) 도면에서의 광학축 배치를 도시하는 도면이다. 도 3은 도 2(a)의 A-A'선에 따른 부분 단면 구성도이다.

또, 각 도면에서는, 각 층이나 각 부재를 도면 상에서 인식할 수 있는 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 표시하고 있다.

도 3에 도시하는 바와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 액정층(50)을 사이에 유지하여 대향 배치된 TFT 어레이 기판(제 1 기판)(10) 및 대향 기판(제 2 기판)(20)과, TFT 어레이 기판(10)의 외측(액정층(50)과 반대쪽)에 배치된 백 라이트(조명 장치)(90)를 구비하고 있고, 도 2 및 도 3에 도시하는 바와 같이 하나의 서브 화소 영역 내에 투과 표시 영역(T)과 반사 표시 영역(R)(반사층(29)의 형성 영역에 대응)이 구획 형성된 반투과 반사형의 액정 표시 장치이다.

도 1에 도시하는 바와 같이 액정 표시 장치(100)의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 형성된 복수의 서브 화소 영역에는, 각각 화소 전극(9)과 화소 전극(9)을 스위칭 제어하기 위한 TFT(30)가 형성되어 있고, 데이터선 구동 회로(101)로부터 연장되는 데이터선(6a)이 TFT(30)의 소스에 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선 구동 회로(101)는, 화상 신호 S1, S2, …, Sn을 데이터선(6a)을 거쳐서 각 화소에 공급한다. 상기 화상 신호 S1~Sn은 이 순서대로 선 순차적으로 공급하더라도 상관없고, 서로 인접하는 복수의 데이터선(6a)끼리에 대하여, 그룹마다 공급하도록 하더라도 좋다.

또한, TFT(30)의 게이트에는, 주사선 구동 회로(102)로부터 연장되는 주사선(3a)이 전기적으로 접속되어 있고, 주사선 구동 회로(102)로부터 소정의 타이밍으로 주사선(3a)에 펄스식으로 공급되는 주사 신호 G1, G2, …, Gm이, 이 순서대로 선 순차적으로로 TFT(30)의 게이트에 인가되게 되어 있다. 화소 전극(9)은 TFT(30)의 드레인에 전기적으로 접속되어 있다. 스위칭 소자인 TFT(30)가 주사 신호 G1, G2, …, Gm의 입력에 의해 일정 기간만큼 온 상태로 됨으로써 데이터선(6a)에서 공급되는 화상 신호 S1, S2, …, Sn이 소정의 타이밍으로 화소 전극(9)에 기입되게 되어 있다.

화소 전극(9)을 거쳐서 액정에 기입된 소정 레벨의 화상 신호 S1, S2, …, Sn은, 화소 전극(9)과 액정을 사이에 두고 대향하는 공통 전극 사이에서 일정 기간 유지된다. 여기서, 유지된 화상 신호가 리크되는 것을 막기 위해서, 화소 전극(9)과 공통 전극 사이에 형성되는 액정 용량과 병렬로 축적 용량(70)이 접속되어 있다. 축적 용량(70)은 TFT(30)의 드레인과 용량 선(3b) 사이에 마련되어 있다.

도 2(a)에 도시하는 바와 같이 액정 표시 장치(100)의 서브 화소 영역에는, 평면에서 보아 대략 빗살 형상을 이루는 Y축 방향(데이터선/신호를 공급하는 배선의 연장 방향)으로 길이 방향을 가진 화소 전극(제 1 전극)(9)과, 화소 전극(9)과 평면적으로 겹쳐 배치된 평면적으로 대략 베타 형상의 공통 전극(제 2 전극)(19)이 마련되어 있다. 서브 화소 영역의 도시 좌상의 코너부(또는 인접하는 서브 화소 영역 사이)에는, TFT 어레이 기판(10)과 대향 기판(20)을 소정 간격으로 이격시킨 상태로 유지하기 위한 주상 스페이서(40)가 마련되어 있다.

화소 전극(9)은, Y축 방향으로 연장되는 복수 라인(도시에서는 5개)의 띠형 전극(가지부 전극(branched electrode))(9c)과, 이들 복수의 띠형 전극(9c)의 도시 상측(+Y쪽)의 각 단부의 한쪽에서 전기적으로 접속(단락)시켜 X축 방향(주사선)(3a)의 연장 방향/상기 배선과 직교하는 방향)으로 연장된 줄기부(9a)와, 줄기부(9a)의 X축 방향 중앙부로부터 +Y쪽으로 연장된 콘택트부(9b)로 구성되어 있다.

공통 전극(19)은, 도 2(a)에 나타내는 서브 화소 영역 내에 부분적으로 마련된 반사층(29)을 피복하도록 형성되어 있다. 본 실시예의 경우, 공통 전극(19)은 ITO(인듐 주석 산화물) 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 도전막이며, 반사층(29)은, 알루미늄이나 은 등의 광 반사성 금속막이나, 콜절율이 다른 유전체막(SiO₂과 TiO₂ 등)을 적층한 유전체 적층막(유전체 미러)으로 이루어지는 것이다.

또, 공통 전극(19)은, 본 실시예와 같이 반사층(29)을 피복하도록 형성되어 있는 구성 외에, 투명 도전 재료로 이루어지는 투명 전극과, 광 반사성 금속 재료로 이루어지는 반사 전극이 평면적으로 구획되어 있는 구성, 즉, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역 사이(경계부)에서 서로 전기적으로 접속된 투과 표시 영역에 대응하여 배치된 투명 전극과 반사 표시 영역에 대응하여 배치된 반사 전극으로 구성되어 있는 것도 채용할 수 있다. 이 경우, 상기 투명 전극과 반사 전극이 화소 전극(9) 사이에 전계를 발생시키는 공통 전극을 구성하는 한편, 상기 반사 전극은 해당 서브 화소 영역의 반사층으로서도 기능한다.

서브 화소 영역에는, Y축 방향으로 연장되는 데이터선(6a)과, X축 방향으로 연장되는 주사선(3a)과, 주사선(3a)에 인접하여 주사선(3a)과 평행하게 연장되는 용량선(3b)이 형성되어 있다. 데이터선(6a)과 주사선(3a)의 교차부 근방에 TFT(30)가 마련되어 있다. TFT(30)는 주사선(3a)의 평면 영역 내에 부분적으로 형성된 아몰퍼스 실리콘으로 이루어지는 반도체층(35)과, 반도체층(35)과 일부 평면적으로 겹쳐 형성된 소스 전극(6b), 및 드레인 전극(132)을 구비하고 있다. 주사선(3a)은 반도체층(35)과 평면적으로 겹치는 위치에서 TFT(30)의 게이트 전극으로서 기능한다.

TFT(30)의 소스 전극(6b)은, 데이터선(6a)에서 분기되어 반도체층(35)으로 연장되는 평면에서 보아 대략 L자 형태로 형성되어 있고, 드레인 전극(132)은, -Y쪽으로 연장되어 평면에서 보아 대략 직사각형 형상의 용량 전극(131)과 전기적으로 접속되어 있다. 용량 전극(131) 상에는, 화소 전극(9)의 콘택트부(9b)가 -Y쪽으로부터 진출하여 배치되어 있고, 양자가 평면적으로 겹치는 위치에 마련된 화소 콘택트 홀(45)을 거쳐서 용량 전극(131)과 화소 전극(9)이 전기적으로 접속되어 있다. 또한 용량 전극(131)은 용량선(3b)의 평면 영역 내에 배치되어 있고, 해당 위치에서, 두께 방향에서 대향하는 용량 전극(131)과 용량선(3b)을 전극으로 하는 축적 용량(70)이 형성되어 있다.

도 3에 도시한 도 2(a)의 단면 구조(A-A' 단면 구조)를 보면, 액정 표시 장치(100)는, 서로 대향하여 배치된 TFT 어레이 기판(제 1 기판)(10)과 대향 기판(제 2 기판)(20) 사이에 액정층(50)을 유지한 구성을 구비하고 있고, 액정층(50)은 TFT 어레이 기판(10)과 대향 기판(20)이 대향하는 영역의 단부 가장자리를 따라 마련된 밀봉재(도시 생략)에 의해 상기 양 기판(10, 20) 사이에 밀봉되어 있다. TFT 어레이 기판(10)의 배면쪽(도시 하면쪽)에는, 도광판(91)과 반사판(92)을 구비한 백 라이트(조명 장치)(90)가 마련되어 있다.

TFT 어레이 기판(10)은, 유리나 석영, 플라스틱 등으로 이루어지는 기판 본체(10A)를 기체로 하여 이루어지고, 기판 본체(10A)의 내면쪽(액정층(50)쪽)에는 주사선(3a) 및 용량선(3b)이 형성되어 있고, 주사선(3a) 및 용량선(3b)을 덮어 게이트 절연막(11)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(11) 상에 아몰퍼스 실리콘의 반도체층(35)이 형성되어 있고, 반도체층(35)의 일부 위에 겹치도록 소스 전극(6b)과, 드레인 전극(132)이 형성되어 있다. 드레인 전극(132)의 도시 우측에는 용량 전극(131)이 일체적으로 형성되어 있다.

반도체층(35)은 게이트 절연막(11)을 거쳐서 주사선(3a)과 대향 배치되어 있고, 해당 대향 영역에서 주사선(3a)이 TFT(30)의 게이트 전극을 구성하게 되어 있다. 용량 전극(131)은 게이트 절연막(11)을 거쳐서 용량선(3b)과 대향 배치되어 있고, 용량 전극(131)과 용량선(3b)이 대향하는 영역에, 게이트 절연막(11)을 유전체막으로 하는 축적 용량(70)이 형성되어 있다.

반도체층(35), 소스 전극(6b), 드레인 전극(132), 및 용량 전극(131)을 덮어 제 1 층간 절연막(12)이 형성되어 있고, 제 1 층간 절연막(12) 상의 일부 영역에 반사층(29)이 형성되어 있다. 반사층(29)과 제 1 층간 절연막(12)을 덮어, ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 공통 전극(19)이 형성되어 있다.

따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 도 2에 나타낸 1 서브 화소 영역 중, 화소 전극(9)을 내포하는 평면 영역과, 공통 전극(19)이 형성된 평면 영역이 겹친 평면 영역 중 반사층(29)의 형성 영역을 제외한 영역이, 백 라이트(90)로부터 입사하여 액정층(50)을 투과하는 광을 변조하고 표시를 행하는 투과 표시 영역(T)으로 되어 있다. 또한, 화소 전극(9)을 내포하는 평면 영역과, 반사층(29)이 형성된 평면 영역이 평면적으로 겹친 영역이, 대향 기판(20)의 외측으로부터 입사하여 액정층(50)을 투과하는 광을 반사하고, 변조하여 표시를 행하는 반사 표시 영역(R)으로 되어 있다.

공통 전극(19)을 덮어 산화 실리콘 등으로 이루어지는 제 2 층간 절연막(13)이 형성되어 있고, 제 2 층간 절연막(13) 상에 ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 화소 전극(9)이 형성되어 있다.

또한, 화소 전극(9), 제 2 층간 절연막(13)을 덮어 폴리이미드나 실리콘 산화물 등으로 이루어지는 배향막(18)이 형성되어 있다.

제 1 층간 절연막(12) 및 제 2 층간 절연막(13)을 관통하여 용량 전극(131)에 도달하는 화소 콘택트 홀(45)이 형성되어 있고, 이 화소 콘택트 홀(45) 내에 화소 전극(9)의 콘택트부(9b)가 일부 매설됨으로써, 화소 전극(9)과 용량 전극(131)이 전기적으로 접속되어 있다. 상기 화소 콘택트 홀(45)의 형성 영역에 대응하여 공통 전극(19)에도 개구부가 마련되어 있고, 이 개구부의 내측에서 화소 전극(9)과 용량 전극(131)이 전기적으로 접속되어 있는 동시에, 공통 전극(19)과 화소 전극(9)이 단락하지 않도록 구성되어 있다.

한편, 대향 기판(20)은, 유리나 석영, 플라스틱 등으로 이루어지는 기판 본체(20A)를 기체로 하여 이루어지고, 기판 본체(20A)의 내면쪽(액정층(50)쪽)에는 컬러 필터(22)가 마련되어 있다. 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에는 위상차층(21)이 선택적으로 형성되어 있고, 위상차층(21), 및 컬러 필터(22)를 덮어, 폴리이미드나 실리콘 산화물 등으로 이루어지는 배향막(28)이 형성되어 있다.

위상차층(21)은, 본 실시예의 경우, 투과광에 대하여 약 1/2 파장($\lambda/2$)의 위상차를 부여하는 것이며, 기판 본체(20A)의 내면쪽에 마련된 이른바 내면 위상차층이다. 위상차층(21)은, 예컨대, 고분자 액정의 용액이나 액정성 단량체의 용액을 배향막 상에 도포하고, 건조 고화시킬 때에 소정 방향으로 배향시키는 방법에 의해 형성할 수 있다. 위상차층(21)이 투과광에 대하여 부여하는 위상차는, 그 구성 재료인 액정성 고분자의 종류나, 위상차층(21)의 층 두께에 의해 조정할 수 있다.

컬러 필터(22)는, 각 서브 화소의 표시색에 대응하는 색재층을 주체로 하여 이루어지는 것이지만, 해당 서브 화소 영역 내에서 색도가 다른 2 이상의 영역으로 구획되어 있더라도 좋다. 예컨대, 투과 표시 영역(T)의 평면 영역에 대응하여 마련된 제 1 색재 영역과, 반사 표시 영역(R)의 평면 영역에 대응하여 마련된 제 2 색재 영역이 개별적으로 마련된 구성을 채용할 수 있다. 이 경우에, 제 1 색재 영역의 색도를 제 2 색재 영역의 색도보다 크게 함으로써 표시광이 컬러 필터(22)를 한 번만 투과하는 투과 표시 영역(T)과, 2회 투과하는 반사 표시 영역(R)에서 표시광의 색도가 달라져 버리는 것을 방지하여, 투과 표시와 반사 표시의 시인성을 균일하게 할 수 있다.

또한, 기판 본체(10A, 20A)의 외면쪽에는, 각각 편광판(14, 24)이 배치되어 있다. 편광판(14)과 기판 본체(10A) 사이, 및 편광판(24)과 기판 본체(20A) 사이에는, 1장 또는 복수장의 위상차판(광학 보상판)을 마련할 수 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치에서의 각 광학축의 배치를 도 2(b)에 나타낸다. TFT 어레이 기판(10)쪽의 편광판(14)의 투과 축(153)과, 대향 기판(20)쪽의 편광판(24)의 투과축(155)이 서로 직교하도록 배치되어 있고, 상기 투과축(153)이 Y축에 대하여 우회전 약 15°의 각도를 이루는 방향에 배치되어 있다. 또한, 배향막(18, 28)은, 평면에서 보아 동일 방향으로 연마 처리되어 있고, 그 방향은 도 2(b)에 나타내는 연마 방향(151)이며, Y축 방향에 대하여 우회전 약 15°의 각도를 이루는 편광판(14)의 투과축(153)과 평행하다. 연마 방향(151)은, 도 2(b)에 나타내는 방향으로 한정되는 것이 아니지만, 화소 전극(9)과 공통 전극(19) 사이에 발생하는 전계의 주 방향(157)과 교차하는 방향(일치하지 않는 방향)으로 한다. 본 실시예에

서는, 상기 전계의 방향(157)은 X축 방향에 평행하다. 위상차층(21)은 그 지상축(phase-lag axis)(158)이 편광판(14)의 투과축과 좌회전으로 68°의 각도를 이루는 방향에 배치되어 있다. 또, 상기에서는, 배향막(18, 28) 근방의 액정층(50)에서의 액정의 초기 배향 방향을 편의적으로 연마 방향이라고 하고 있지만, 배향막(18, 28)으로서는 연마 처리에 의해 초기적으로 액정 분자의 배향하는 방향을 규정하는 것으로 한정되지 않고, 예컨대, 광 배향, 또는 사방 증착법에 의해 초기적인 액정 분자의 배향 방향이 규정된 배향막이더라도 상관없는 것이다.

상기 구성을 구비한 액정 표시 장치(100)에서는, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에 선택적으로 위상차층(21)이 마련되어 있기 때문에, 반사 표시 영역(R)에서는 위상차층(21)만큼 액정층(50)의 두께가 얇게 되어 있다. 즉, 위상차층(21)은, 내면 위상차층으로서만이 아니라, 투과 표시 영역(T)의 액정층 두께와 반사 표시 영역(R)의 액정층 두께를 다르게 하는 액정층 두께 조정 수단으로서도 가능하게 되어 있다.

여기서, 도 4(a)는 TFT 어레이 기판(10)의 개략 단면 구조(B-B' 단면 구조)를 나타내는 설명도이며, 도 4(b)는 액정 표시 장치(100)의 전기 광학 특성의 측정 결과이다.

또, 도 4(b)에서는 최대 투과율, 최대 반사율을 1로 규격화한 투과율, 반사율을 나타내고 있다. 도 4(b)에 나타내는 측정 결과는, 도 4(a)에 나타내는 TFT 어레이 기판(10)의 구성에 있어서, 줄기부(9a)로부터 서로 평행하게 가지(branch) 형상으로 연장된 띠형 전극(가지부 전극)(9c)의 선폭 w_1 을 $3\mu\text{m}$, 인접하는 띠형 전극(9c, 9c)의 간격 w_2 를 $5\mu\text{m}$, 제 2 층간 절연막(13)의 막 두께 d_1 을 $0.5\mu\text{m}$, 비유전률 ϵ 을 7로 한 경우의 결과이다.

또, 투과 표시 영역(T)에서의 액정층 두께(셀캡)는 $3.5\mu\text{m}$ 이며, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층 두께는 $1.4\mu\text{m}$ (위상차층(21)의 막 두께가 $2.1\mu\text{m}$ 임)이다. 또한 액정의 비유전률은 $\epsilon_{//}=10, \epsilon_{\perp}=4, \Delta n$ 은 0.1이다.

도 4(b)에 도시하는 바와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 액정 구동에 통상 이용되는 전압 범위(0V~5V)에 있어서, 투과 표시, 반사 표시의 양쪽에서 인가 전압의 증가에 따라 투과율/반사율이 거의 일정하게 증가하는 경향을 얻을 수 있고, 전압에 대응하는 투과율 변화와 반사율 변화도 거의 일치하고 있다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치에 의하면, 백 표시, 흑 표시, 및 중간조 표시 중 어느 것이더라도 반사 표시 품질과 투과 표시 품질을 양립시킨 표시 장치를 실현할 수 있다.

반사 표시를 행하는 액정 표시 장치에서는, 광학 설계상 반사 흑 표시를 행할 때에, 반사층(29)에 도달한 외광이 모든 가시 광장에서 대략 원 편광일 필요가 있다. 이 때, 반사층(29)에 도달한 외광이 타원 편광이면 흑 표시에 착색 발생하여, 고콘트라스트의 반사 표시를 얻기 어려워진다.

그래서 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에만 위상차층(21)을 형성하고, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층 두께를 $1.4\mu\text{m}$ ($\Delta n \cdot d = 140\text{nm}$)가 되도록 구성하고 있다. 이에 따라, 편광판(24)과 위상차층(21)과 반사 표시 영역(R) 내의 액정층(50)으로 광대역 원 편광을 만들어 낼 수 있게 되어, 반사층(29)에 도달한 외광이 모든 가시 광장에서 대략 원 편광이 되어, 고콘트라스트의 반사 표시를 얻을 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에만 위상차층(21)을 형성하고 있기 때문에, 투과 표시 영역(T)은 종래의 횡전계 방식을 이용한 투과형 액정 표시 장치와 완전히 동일한 광학 설계가 가능해진다. 그 결과, 고콘트라스트, 광시야각의 투과 표시를 실현할 수 있다.

이와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치에 의하면, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에만 선택적으로 위상차층(21)을 마련하고 있기 때문에, 투과 표시 영역(T)과 반사 표시 영역(R)의 면적비(비율)를 변경하는 경우에도, 전극의 구조를 변경하지 않고, 반사층(29)의 형성 영역, 및 위상차층(21)의 형성 영역을 변경하는 것만으로 용이하게 대응할 수 있게 되어 있다.

또한, 본 실시예에서는 반사층(29)을 TFT 어레이 기판(10)쪽에 배치했지만, 반사층(29)을 대향 기판(20)쪽에 배치하고, 위상차층(21)을 TFT 어레이 기판쪽에 배치하더라도 마찬가지의 특성을 얻을 수 있다.

(실시예 2)

다음에, 본 발명의 실시예 2에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 도 5(a)는 액정 표시 장치(200)의 임의의 1 서브 화소 영역에서의 평면 구성도, 도 5(b)는 (a) 도면에서의 광학축 배치를 도시하는 도면이다. 도 6은 도 5(a)의 D-D'선에 따른 부분 단면 구성도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치(200)는, 실시예 1의 액정 표시 장치(100)와 거의 동일한 기본 구성을 구비하고 있고, 액정 표시 장치(100)와의 차이는, 화소 전극(9)과 공통 전극(19)이 모두 평면에서 보아 대략 빗살 형상에 형성되고, 그들의 빗살 부분을 구성하는 막대 형상으로 연장된 띠형 전극(가지부 전극)이, 서로 맞물리도록 동일 충에 배치되어 있는 점에 있다. 또, 도 5, 도 6, 및 도 7에 있어서, 도 1 내지 도 4에 나타낸 액정 표시 장치(100)와 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고 있다.

도 5(a)에 도시하는 바와 같이 액정 표시 장치(200)의 서브 화소 영역에는, 평면에서 보아 대략 빗살 형상을 이루는 Y축 방향으로 긴 화소 전극(제 1 전극)(9)과, 평면에서 보아 대략 빗살 형상을 이루는 -Y 방향으로 연장되는 공통 전극(제 2 전극)(19)이 마련되어 있다. 서브 화소 영역의 도시 좌상의 코너부에는, TFT 어레이 기판(10)과 대향 기판(20)을 소정 간격으로 이격시킨 상태로 유지하기 위한 주상 스페이서(40)가 마련되어 있다.

화소 전극(9)은, Y축 방향으로 연장되는 복수 라인(도시에서는 3개)의 띠형 전극(가지부 전극)(9c)과, 이들 복수의 띠형 전극(9c)의 도시 하측(-Y쪽)의 각 단부의 한쪽에서 각각을 전기적으로 접속(단락)시켜 X축 방향으로 연장된 줄기부(9a)와, 줄기부(9a)의 X축 방향 중앙부로부터 -Y쪽으로 연장된 콘택트부(9b)로 이루어진다.

공통 전극(19)은, 상기 화소 전극(9)의 띠형 전극(9c)과 교대로 배치되어, 띠형 전극(9c)과 평행(Y축 방향)하게 연장되는 복수(도시에서는 2개)의 띠형 전극(19c)과, 이들 띠형 전극(19c)의 +Y쪽의 단부(상기 띠형 전극의 한쪽과 반대쪽의 단부)에서 각각을 전기적으로 접속시켜 X축 방향으로 연장된 본선부(19a)를 갖고 있다. 공통 전극(19)은, X축 방향으로 배열된 복수의 서브 화소 영역에 걸쳐 연장되는 평면에서 보아 대략 빗살 형상의 전극 부재이다.

도 5(a)에 나타내는 서브 화소 영역에서는, Y축 방향으로 연장되는 3개의 화소 전극(9)의 띠형 전극(9c)과, 이들 띠형 전극(9c) 사이에 배치된 2개의 공통 전극(19)의 띠형 전극(19c) 사이에 전압을 인가하는 것에 의해, 해당 서브 화소 영역의 액정에 XY면 방향(기판면 방향)의 전계(횡전계)를 작용시켜 구동하게 되어 있다.

도 5(a)에 나타내는 서브 화소 영역에는, Y축 방향으로 연장되는 데이터선(6a)과, X축 방향으로 연장되는 주사선(3a)과, 주사선(3a)과 반대쪽의 서브 화소 영역 근방의 가장자리에서 주사선(3a)과 평행하게 연장되는 용량선(3b)이 형성되어 있다. 데이터선(6a)과 주사선(3a)의 교차부 근방에 TFT(30)가 마련되어 있다. TFT(30)는 주사선(3a)의 평면 영역 내에 부분적으로 형성된 아몰퍼스 실리콘으로 이루어지는 반도체층(35)과, 반도체층(35)과 일부 평면적으로 겹쳐 형성된 소스 전극(6b) 및 드레인 전극(132)을 구비하고 있다. 주사선(3a)은 반도체층(35)과 평면적으로 겹치는 위치에서 TFT(30)의 게이트 전극으로서 기능한다.

TFT(30)의 소스 전극(6b)은, 데이터선(6a)에서 분기되어 반도체층(35)으로 연장되는 평면에서 보아 대략 L자 형태로 형성되어 있고, 드레인 전극(132)은, 그 -Y쪽의 단부에서 접속 배선(131a)과 전기적으로 접속되어 있다. 접속 배선(131a)은, 서브 화소 영역의 -X쪽 근방의 단부에서 연장되고, 또한 그 근방의 단부를 따라 Y축 방향으로 연장되고 있고, 그 선단부는 주사선(3a)과 반대쪽의 서브 화소 근방의 단부에 마련된 용량 전극(131)과 전기적으로 접속되어 있다. 용량 전극(131)은, 용량선(3b)과 평면적으로 겹쳐 형성된 평면에서 보아 대략 직사각형 형상의 도전 부재이며, 용량 전극(131) 상에는, 화소 전극(9)의 콘택트부(9b)가 평면적으로 겹쳐 배치되어 있고, 양자가 중첩된 위치에, 용량 전극(131)과 화소 전극(9)을 전기적으로 접속하는 화소 콘택트 홀(45)이 마련되어 있다. 또한 용량 전극(131)과 용량선(3b)이 평면적으로 겹치는 영역에, 두께 방향에서 대향하는 용량 전극(131)과 용량선(3b)을 전극으로 하는 축적 용량(70)이 형성되어 있다.

다음에, 도 6에 나타내는 단면 구조(D-D' 단면 구조)를 보면, 서로 대향하여 배치된 TFT 어레이 기판(10)과 대향 기판(20) 사이에 액정층(50)이 유지되어 있다. TFT 어레이 기판(10)은, 유리나 석영, 플라스틱 등의 투광성의 기판 본체(10A)를 기체로 하여 이루어지고, 기판 본체(10A)의 내면쪽(액정층(50)쪽)에는, 주사선(3a) 및 용량선(3b)이 형성되고, 주사선(3a) 및 용량선(3b)을 덮어, 산화 실리콘 등의 투명 절연막으로 이루어지는 게이트 절연막(11)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(11) 상에, 아몰퍼스 실리콘의 반도체층(35)이 형성되어 있고, 반도체층(35)에 일부 상에 겹치도록 하여 소스 전극(6b)과, 드레인 전극(132)이 마련되어 있다. 드레인 전극(132)은, 접속 배선(131a) 및 용량 전극(131)과 일체적으로 형성되어 있다. 반도체층(35)은, 게이트 절연막(11)을 거쳐서 주사선(3a)과 대향 배치되어 있고, 해당 대향 영역에서 주사선(3a)이 TFT(30)의 게이트 전극을 구성하게 되어 있다. 용량 전극(131)은, 게이트 절연막(11)을 거쳐서 용량선(3b)과 대향하는 위치에 형성되어 있고, 용량 전극(131)과 용량선(3b)을 전극으로 하여, 양자 사이에 유지된 게이트 절연막(11)을 유전체막으로 하는 축적 용량(70)을 형성하고 있다.

반도체층(35), 소스 전극(6b), 드레인 전극(132), 및 용량 전극(131)을 덮어, 산화 실리콘 등으로 이루어지는 제 1 층간 절연막(12)이 형성되어 있고, 제 1 층간 절연막(12) 상의 일부에 반사층(29)이 형성되어 있다.

따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)는, 도 5에 나타낸 1 서브 화소 영역 중, 화소 전극(9), 공통 전극(19)을 내포하는 평면 영역과, 반사층(29)의 형성 영역이 겹친 영역이 대향 기판(20)의 외측으로부터 입사되어 액정층(50)을 투과하는 광을 반사, 변조하여 표시를 행하는 반사 표시 영역(R)으로 되어 있다. 또한, 화소 전극(9), 공통 전극(19)을 내포하는 평면 영역에서, 반사층(29)의 비형성 영역이 투과 표시 영역(T)으로 되어 있다.

제 1 층간 절연막(12), 반사층(29)을 덮어 산화 실리콘 등으로 이루어지는 제 2 층간 절연막(13)이 형성되어 있고, 제 2 층간 절연막(13) 상에 ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 화소 전극(9), 공통 전극(19)이 형성되어 있다.

또한, 화소 전극(9), 공통 전극(19), 제 2 층간 절연막(13)을 덮어 폴리이미드나 실리콘 산화물 등으로 이루어지는 배향막(18)이 형성되어 있다.

제 1 층간 절연막(12) 및 제 2 층간 절연막(13)을 관통하여 용량 전극(131)에 도달하는 화소 콘택트 홀(45)이 형성되어 있고, 이 화소 콘택트 홀(45) 내에 화소 전극(9)의 콘택트부(9b)가 일부 매설됨으로써, 화소 전극(9)과 용량 전극(131)이 전기적으로 접속되어 있다.

한편, 대향 기판(20)은, 유리나 석영, 플라스틱 등으로 이루어지는 기판 본체(20A)를 기체로 하여 이루어지고, 기판 본체(20A)의 내면쪽(액정층(50)쪽)에는, 컬러 필터(22)가 마련되어 있다. 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에는 위상차층(21)이 형성되어 있고, 위상차층(21), 컬러 필터(22)를 덮어, 폴리이미드나 실리콘 산화물 등으로 이루어지는 배향막(28)이 형성되어 있다.

위상차층(21)은, 본 실시예의 경우, 투과광에 대하여 약 1/2 파장($\lambda/2$)의 위상차를 부여하는 것이고, 이를바 내면 위상차층이다. 위상차층(21)은, 예컨대, 고분자 액정의 용액이나 액정성 단량체의 용액을 배향막 상에 도포하여, 건조 고화시킬 때에 소정 방향으로 배향시키는 방법에 의해 형성할 수 있다. 위상차층(21)이 투과광에 대하여 부여하는 위상차는, 그 구성 재료인 액정성 고분자의 종류나, 위상차층(21)의 층 두께에 의해 조정할 수 있다.

컬러 필터(22)는, 각 서브 화소의 표시색에 대응하는 색재층을 주체로 하여 이루어지는 것이지만, 해당 서브 화소 영역 내에서 색도가 다른 2 이상의 영역으로 구획되어 있더라도 좋다. 예컨대, 투과 표시 영역(T)의 평면 영역에 대응하여 마련된 제 1 색재 영역과, 반사 표시 영역(R)의 평면 영역에 대응하여 마련된 제 2 색재 영역으로 구획된 구성을 채용할 수 있다. 이 경우에, 제 1 색재 영역의 색도를 제 2 색재 영역의 색도보다 크게 함으로써 표시광이 컬러 필터(22)를 한 번만 투과하는 투과 표시 영역(T)과, 2회 투과하는 반사 표시 영역(R)에서 표시광의 색도가 달라져 버리는 것을 방지하여, 투과 표시와 반사 표시의 시인성을 균일하게 할 수 있다.

또한, 기판 본체(10A, 20A)의 외면쪽에는, 각각 편광판(14, 24)이 배치되어 있다. 편광판(14)과 기판 본체(10A) 사이, 및 편광판(24)과 기판 본체(20A) 사이에는, 1장 또는 복수장의 위상차판(광학 보상판)을 마련할 수 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치에서의 각 광학축의 배치는, 도 5(b)에 나타내는 바와 같이 되어 있다. TFT 어레이 기판(10)쪽의 편광판(14)의 투과축(153)과, 대향 기판(20)쪽의 편광판(24)의 투과축(155)이 서로 직교하도록 배치되어 있고, 상기 투과축(153)이 Y축에 대하여 우회전 약 15°의 각도를 이루는 방향에 배치되어 있다. 또한, 배향막(18, 28)은, 평면에서 보아 동일 방향으로 연마 처리되어 있고, 그 방향은, 도 5(b)에 나타내는 연마 방향(151)이며, Y축 방향에 대하여 약 15°의 각도를 이루는 편광판(14)의 투과축(153)과 평행하다. 연마 방향(151)은, 도 5(b)에 나타내는 방향으로 한정되는 것이 아니지만, 화소 전극(9)과 공통 전극(19) 사이에 형성되는 횡전계의 주 방향(157)과 교차하는 방향(일치하지 않는 방향)으로 한다. 본 실시예에서는, 상기 횡전계의 방향(157)은 X축 방향에 평행하다. 위상차층(21)은 그 지상축(158)이 편광판(14)의 투과축과 좌회전으로 68°의 각도를 이루는 방향에 배치되어 있다. 또, 상기에서는 편의적으로 연마 방향으로 했지만, 해당 연마 방향은 배향막과 접촉하는 위치의 액정 분자의 초기 배향 방향을 나타내는 것으로서, 연마 처리에 의해 초기적으로 규정된 액정 분자의 배향 방향으로 한정되지 않고, 예컨대, 광 배향, 또는 사방 증착법에 의해 규정된 초기적인 액정 분자의 배향 방향도 포함하는 것이다.

상기 구성을 구비한 액정 표시 장치(200)로서는, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에 선택적으로 위상차층(21)이 마련되어 있기 때문에, 반사 표시 영역(R)에서는 위상차층(21)만큼 액정층(50)의 두께가 얇게 되어 있다.

여기서, 도 7(a)는 TFT 어레이 기판(10)의 개략 단면 구조(F-F' 단면 구조)를 나타내는 설명도이며, 도 7(b)는 액정 표시 장치(200)의 전기 광학 특성의 측정 결과이다.

또, 도 7(b)에서는 최대 투과율, 최대 반사율을 1로 규격화한 투과율, 반사율을 나타내고 있다. 도 7(b)에 나타내는 측정 결과는, 도 7(a)에 나타내는 TFT 어레이 기판(10)의 구성에 있어서, 띠형 전극(9c, 19c)의 선폭 $w1$ 을 $3\mu\text{m}$, 인접하는 띠형 전극(9c, 19c)의 간격 $w2$ 를 $5\mu\text{m}$ 으로 한 경우의 결과이다.

또, 투과 표시 영역(T)에서의 액정층 두께(셀캡)는 $3.5\mu\text{m}$ 이며, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층 두께는 $1.4\mu\text{m}$ (위상차층(21)이 $2.1\mu\text{m}$)이다. 또한, 액정의 비유전률은 $\epsilon//=10, \epsilon\perp=4, \Delta n=0.1$ 이다.

도 7(b)에 도시하는 바와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 액정 구동에 통상 이용되는 전압 범위(0V~5V)에서, 투과 표시, 반사 표시의 양쪽에서 인가 전압의 증가에 따라 투과율/반사율이 거의 일정하게 증가하는 경향을 얻을 수 있고, 전압에 대응하는 투과율 변화와 반사율 변화도 거의 일치하고 있다. 따라서 본 실시예의 액정 표시 장치에 의하면, 백 표시, 흑 표시, 및 중간조 표시 중 어느 것이더라도 반사 표시 품질과 투과 표시 품질을 양립시킨 표시 장치를 실현할 수 있다.

반사 표시를 행하는 액정 표시 장치에서는, 광학 설계상 반사 흑 표시를 행할 때에, 반사층(29)에 도달한 외광이 모든 가시 광장에서 대략 원 편광일 필요가 있다. 이 때, 반사층(29)에 도달한 외광이 타원 편광이면 흑 표시에 착색 발생하여, 고콘트라스트의 반사 표시를 얻기 어려워진다.

그래서 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에 위상차층(21)을 형성하고, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층 두께를 $1.4\mu\text{m}(\Delta n \cdot d = 140\text{nm})$ 가 되도록 구성하고 있다. 이에 따라, 편광판(24), 위상차층(21)과 반사 표시 영역(R) 내의 액정층(50)으로 광대역 원 편광을 만들어 낼 수 있게 되어, 반사층(29)에 도달한 외광이 모든 가시 광장에서 대략 원 편광이 되어, 고콘트라스트의 반사 표시를 얻을 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에 선택적으로 위상차층(21)을 형성하고 있기 때문에, 투과 표시 영역(T)은 종래의 횡전계 방식을 이용한 투과형 액정 표시 장치와 완전히 동일한 광학 설계가 가능해진다. 그 결과, 고콘트라스트, 광시야각의 투과 표시를 실현할 수 있다.

이와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치에 의하면, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에만 선택적으로 위상차층(21)을 마련하고 있기 때문에, 투과 표시 영역(T)과 반사 표시 영역(R)의 면적비(비율)를 변경하는 경우에도, 전극의 구조를 변경하지 않고, 반사층(29)의 형성 영역, 및 위상차층(21)의 형성 영역을 변경하는 것만으로 용이하게 대응할 수 있게 되어 있다.

또한, 본 실시예에서는 반사층(29)을 TFT 어레이 기판(10)쪽에 배치했지만, 반사층(29)을 대향 기판(20)쪽에 배치하고, 위상차층(21)을 TFT 어레이 기판쪽에 배치하더라도 마찬가지의 특성을 얻을 수 있다.

(실시예 3)

다음에, 본 발명의 실시예 3에 대하여 도 8을 참조하여 설명한다. 본 실시예의 액정 표시 장치(300)는 실시예 1의 액정 표시 장치와 동일한 기본 구성을 구비하고 있고, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에 수지층(23)과 위상차층(21)이 적층되어 있는 점만 다르다. 따라서, 1 서브 화소 영역에서의 평면 구성도, 광학축 배치 등은 실시예 1과 완전히 마찬가지이기 때문에 생략했다. 또한, 도 8에서는, 도 1로부터 도 4에 나타낸 액정 표시 장치(100)와 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

도 8은 본 실시예의 액정 표시 장치(300)의 부분 단면 구성도이다. 동 도면에 나타내는 단면 구조는, 실시예 1에서 도 3에 나타낸 단면 구조에 상당하고, 도 2에 나타낸 A-A'선에 따른 위치에서의 단면 구조에 상당하는 것이다. 본 실시예에서는, 비유전률 $\epsilon//=10, \epsilon\perp=4, \Delta n=0.07$ 의 액정을 이용하여 액정층(50)을 구성하고 있다. 그 때문에, 편광판(24), 위상차층(21)과 반사 표시 영역(R) 내의 액정층(50)으로 광대역 원 편광을 만들어내기 위해서는 반사 표시 영역(R)에서의 액정층 두께를 $2.0\mu\text{m}(\Delta n \cdot d = 140\text{nm})$ 로 할 필요가 있다. 한편, 투과 표시 영역(T)에서도, 충분한 밝기를 확보하기 위해서 투과 표시 영역(T)에서의 액정층 두께를 $5\mu\text{m}$ 로 설정해야 한다. 따라서, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층 두께를 투과 표시 영역(T)에서의 액정층 두께보다 $3.0\mu\text{m}$ 얇게 해야 하지만, 위상차층(21)의 두께를 $3.0\mu\text{m}$ 으로 한 경우, 위상차층(21)의 위상차가 투과광의 $\lambda/2$ 광장으로부터 커져버려, 광대역 원 편광이 만들어지지 않게 된다. 그 결과, 반사 흑 표시에 착색이 발생하여, 콘트라스트를 저하시켜 버린다.

그래서 본 실시예와 같이, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에 수지층(23)과 위상차층(21)을 적층하는 구성으로 함으로써 위상차층(21)에 투과광에 대하여 약 $1/2\lambda$ 파장의 위상차를 부여하고, 또한 반사 표시 영역(R)의 액정층 두께를 투과 표시 영역(T)의 액정층 두께보다 $3.0\mu m$ 얇게 할 수 있어, 그 결과, 실시예 1, 실시예 2와 마찬가지의 특성을 얻을 수 있었다.

따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(300)에 의하면, 설계의 자유도를 높일 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에, 선택적으로 형성된 수지층(23)과 위상차층(21)을 적층하는 구성으로 했지만, 적층하는 순서를 바꿔, 컬러 필터(22) 상의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에 위상차층(21)과 수지층(23) 순으로 적층하는 구성으로 해도 좋다.

또한, 본 실시예에서는 반사층(29)을 TFT 어레이 기판(10)쪽에 배치했지만, 반사층(29)을 대향 기판(20)쪽에 배치하고, 위상차층(21)을 TFT 어레이 기판쪽에 배치하더라도 마찬가지의 특성을 얻을 수 있다.

(실시예 4)

다음에, 본 발명의 실시예 4에 대하여 도 10 및 도 11을 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치(400)는 실시예 1의 액정 표시 장치와 동일한 기본 구성을 구비한 FFS 방식의 액정 표시 장치이며, 대향 기판(20)에서의 컬러 필터(22)의 구성, 및 컬러 필터(22) 상에 평탄화층(25)이 마련되어 있는 점만이 다르다. 따라서, 액정 표시 장치의 광학축 배치는 실시예 1과 완전히 마찬가지이기 때문에 생략했다. 또한, 도 10 및 도 11에서, 도 1 내지 도 4에 나타낸 액정 표시 장치(100)와 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

도 10에 도시하는 바와 같이 액정 표시 장치(400)의 서브 화소 영역에 대응하여 컬러 필터(색재층)(22)가 마련되어 있고, 컬러 필터(22)에는, 서브 화소 영역을 X축 방향으로 횡단하는 띠형의 개구부(22a)가 마련되어 있다. 개구부(22a)는, Y축 방향에 관해서 반사 표시 영역(R)의 중앙부에 마련되어 있다. 개구부(22a)의 Y축 방향의 폭은, 반사 표시 영역(R)의 Y축 방향의 폭의 약 $1/5$ 정도이다. 따라서 본 실시예에 따른 컬러 필터(22)는, 투과 표시 영역(T)에 대응하는 개구부를 갖지 않는 색재층으로 이루어지는 제 1 색재 영역과, 반사 표시 영역(R)에 대응하는 개구부를 구비한 색재층으로 이루어지는 제 2 색재 영역을 갖는 것으로 되어 있다. 그리고, 개구부(22a)를 갖는 제 2 색재 영역에서는, 투과 표시 영역(T)에 대응하는 제 1 색재 영역에 비하여 영역 전체에서의 색도가 낮게 되어 있고, 이에 따라 컬러 필터(22)를 2회 투과한 광을 표시에 이용하는 반사 표시의 시인성을 투과 표시와 균일하게 할 수 있다.

도 11에 나타내는 단면 구조를 보면, 대향 기판(제 2 기판)(20)의 기체인 기판 본체(20A)의 내면쪽에 컬러 필터(22)가 형성되어 있고, 이러한 컬러 필터(22)를 피복하도록 하여 평탄화층(25)이 형성되어 있다. 또한, 평탄화층(25)은, 컬러 필터(22)의 개구부(22a)로 인하여 형성된 기판 본체(20A) 상의 오목부 내에 충전되어 이러한 오목부를 매립하고, 그 결과, 평탄화층(25)의 액정층(50)쪽 면은 평탄면을 이루고, 이러한 평탄면 상에 위상차층(21)이 형성되어 있다. 평탄화층(25)은, 예컨대 아크릴이나 실리콘 산화물 등에 의해 형성할 수 있다.

상기 구성을 구비한 본 실시예의 액정 표시 장치(400)에서는, 반사 표시 영역(R)에서의 컬러 필터(22)의 색도를 조정하기 위해서 개구부(22a)를 마련하고, 또한 개구부(22a)로 인한 기판 상의 요철을 평탄화층(25)에 의해 평탄화한 후, 위상차층(21)을 형성하고 있다.

위상차층(21)은, 그 두께에 의해 위상차값이 변화되기 때문에, 평탄화층(25)을 마련하지 않고서 위상차층(21)을 형성하면, 개구부(22a)에 대응하는 위치에서 위상차층(21)의 막 두께가 커져, 투과광에 대한 위상차가 불균일해지고, 또한 위상차층(21)을 구성하는 액정성 고분자의 배향 흐트러짐도 발생하기 쉬워져 콘트라스트가 저하되는 원인이 된다.

이에 대하여 본 실시예에서는, 개구부(22a)로 인한 요철을 평탄화층(25)에 의해 평탄화한 뒤에 위상차층(21)을 형성하고 있기 때문에, 소망하는 위상차를 갖는 위상차층(21)을 용이하게 형성할 수 있어, 고콘트라스트의 표시를 얻을 수 있다.

또한, 컬러 필터(22)로서는, 서브 화소 영역마다 색종이 다른 색재층이 형성되지만, 각 색재층마다 그 층 두께가 다르게 되어 있는 것도 있고, 컬러 필터(22) 상에 직접 위상차층(21)을 형성하는 경우에는, 색종이 다른 컬러 필터(22)를 구비한 서브 화소 사이에서 액정층(50)으로의 위상차층(21)의 돌출 높이가 다르게 되어버릴 우려도 있다. 그래서 본 실시예에 따른

평탄화층(25)에 의해 서브 화소 영역 내의 컬러 필터(22) 표면의 요철을 평탄화함과 동시에, 서브 화소 사이에 발생하는 요철도 평탄화하는 구성으로 하면, 액정층 두께 조정 수단으로서도 기능하는 위상차층(21)의 상기 돌출 높이를 균일화할 수 있어, 고콘트라스트의 표시를 얻기 쉬워진다.

본 실시예의 액정 표시 장치(400)에 대하여, 실시예 1에 따른 액정 표시 장치(100)와 동일한 전기 광학 특성의 측정을 한 바, 도 4(b)에 나타낸 액정 표시 장치(100)의 결과와 동등한 결과를 얻을 수 있고, 백 표시, 흑 표시, 및 중간조 표시 중 어느 것이더라도 반사 표시 품질과 투과 표시 품질을 양립시킨 표시 장치를 실현할 수 있다.

또, 본 실시예에서는, 컬러 필터(22)의 개구부(22a)로서, X축 방향에 서브 화소 영역을 횡단하는 띠형의 것을 마련한 경우에 대하여 설명했지만, 개구부(22a)의 평면 형상으로서는, 이것으로 한정되지 않고 여러가지의 형상을 채용할 수 있다. 예컨대, 반사 표시 영역(R) 내의 색재층에 직사각형 형상, 다각형 형상, 또는 원형 형상의 개구부를 마련한 구성으로 할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 반사 표시 영역(R)에 대응하는 제 2 색재 영역의 색도를 조정하기 위해서, 개구부(22a)를 선택적으로 형성하는 경우에 대하여 설명했지만, 이러한 색도의 조정 수단으로서는, 예컨대, 제 2 색재 영역에서의 색재층 두께를, 제 1 색재 영역에서의 색재층 두께보다 작게 하는 구성이나, 제 2 색재 영역에 제 1 색재 영역과 색도가 다른 색재층을 형성하는 구성, 또는, 서브 화소 영역에 3색 이상의 색재 영역을 형성하여 이들의 혼색에 의해 소망하는 색도를 얻는 구성들을 수 있다. 상기 어느 쪽의 구성을 채용하는 경우에도, 컬러 필터(22)의 표면에 색재층 두께의 차이에 의한 요철이 형성되는 경우가 있어, 컬러 필터(22) 상에 직접 위상차층(21)을 형성했다면 소망하는 위상차를 얻을 수 없을 우려가 있다. 또한, 반사 표시 영역(R)의 영역 내에서는 컬러 필터(22)의 표면이 평탄하다고 해도, 본 발명에 따른 위상차층(21)은 그 막 두께에 따라 액정층(50)의 층 두께를 투과 표시 영역(T)과 반사 표시 영역(R)에서 다르게 하는 액정층 두께 조정 수단으로서도 기능하기 때문에, 다른 색종의 색재층이 형성되는 서브 화소 사이에서 액정층(50)쪽으로의 위상차층(21)의 돌출 높이가 불균일해질 우려가 발생한다. 그래서 본 실시예와 같이, 컬러 필터(22)를 피복하는 평탄화층(25)을 마련하고, 이러한 평탄화층(25) 상에 위상차층(21)을 형성하면, 위상차층(21) 자체의 두께뿐만 아니라, 위상차층(21)의 액정층(50)으로의 돌출 높이도 서브 화소 사이에서 균일하게 할 수 있어, 표시 영역 전체로 고콘트라스트의 표시를 얻을 수 있다.

(실시예 5)

다음에, 본 발명의 실시예 5에 대하여 도 12 및 도 13을 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치(500)는, 실시예 2의 액정 표시 장치(200)와 동일한 기본 구성을 구비한 IPS 방식의 액정 표시 장치이며, 대향 기판(20)에서의 컬러 필터(22)의 구성, 및 컬러 필터(22) 상에 평탄화층(25)이 마련되어 있는 점만이 다르다. 따라서, 액정 표시 장치의 광학축 배치 등은 실시예 2와 완전히 마찬가지이기 때문에 생략했다. 또한, 도 12 및 도 13에서, 도 5 내지 도 7에 나타낸 액정 표시 장치(200)와 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

도 12에 도시하는 바와 같이 액정 표시 장치(500)의 서브 화소 영역에 대응하여 컬러 필터(색재층)(22)가 마련되어 있고, 컬러 필터(22)에는, 서브 화소 영역을 X축 방향으로 횡단하는 띠형의 개구부(22a)가 마련되어 있다. 개구부(22a)는 Y축 방향에 관해서 반사 표시 영역(R)의 중앙부에 마련되어 있다. 개구부(22a)의 Y축 방향의 폭은, 반사 표시 영역(R)의 Y축 방향의 폭의 약 1/5 정도이다. 따라서 본 실시예에 따른 컬러 필터(22)는, 투과 표시 영역(T)에 대응하는 개구부를 갖지 않는 색재층으로 이루어지는 제 1 색재 영역과, 반사 표시 영역(R)에 대응하는 개구부를 구비한 색재층으로 이루어지는 제 2 색재 영역을 갖는 것으로 되어 있다. 그리고, 개구부(22a)를 갖는 제 2 색재 영역에서는, 투과 표시 영역(T)에 대응하는 제 1 색재 영역에 비하여 영역 전체에서의 색도가 낮게 되어 있고, 이에 따라 컬러 필터(22)를 2회 투과한 광을 표시에 이용하는 반사 표시의 시인성을 투과 표시와 균일하게 할 수 있다.

도 13에 나타내는 단면 구조를 보면, 대향 기판(제 2 기판)(20)의 기체인 기판 본체(20A)의 내면쪽에 컬러 필터(22)가 형성되어 있고, 이러한 컬러 필터(22)를 피복하도록 하고 평탄화층(25)이 형성되어 있다. 또한, 평탄화층(25)은, 컬러 필터(22)의 개구부(22a)로 인하여 형성된 기판 본체(20A) 상의 오목부 내에 충전되어 이러한 오목부를 매립하고 있고, 그 결과, 평탄화층(25)의 액정층(50)쪽 면은 평탄면을 이루고, 이러한 평탄면 상에 위상차층(21)이 형성되어 있다. 평탄화층(25)은, 예컨대 아크릴이나 실리콘 산화물 등에 의해 형성할 수 있다.

상기 구성을 구비한 본 실시예의 액정 표시 장치(500)에서도, 실시예 4에 따른 액정 표시 장치(400)와 같이 개구부(22a)로 인한 요철을 평탄화층(25)에 의해 평탄화한 후에 위상차층(21)을 형성하고 있기 때문에, 소망하는 위상차를 갖는 위상차층(21)을 용이하게 형성할 수 있어, 고콘트라스트의 표시를 얻을 수 있다.

또한, 컬러 필터(22)로서는, 서브 화소 영역마다 다른 색종의 색재층이 형성되지만, 각 색재층마다 그 층 두께가 다른 경우도 있어, 컬러 필터(22) 상에 직접 위상차층(21)을 형성하는 경우에는, 색종이 다른 컬러 필터(22)를 구비한 서브 화소 사이에서 액정층(50)으로의 위상차층(21)의 돌출 높이가 달라져버릴 우려도 있다. 그래서 본 실시예에 따른 평탄화층(25)에 의해 서브 화소 영역 내의 컬러 필터(22) 표면의 요철을 평탄화함과 동시에, 서브 화소 사이에 발생하는 요철도 평탄화하는 구성으로 하면, 액정층 두께 조정 수단으로서도 기능하는 위상차층(21)의 상기 돌출 높이를 균일화할 수 있어, 고콘트라스트의 표시를 얻기 쉬워진다.

본 실시예의 액정 표시 장치(500)에 대하여, 실시예 2에 따른 액정 표시 장치(200)와 동일한 전기 광학 특성을 측정한 바, 도 7(b)에 나타낸 액정 표시 장치(200)의 결과와 동등한 결과를 얻을 수 있고, 백 표시, 흑 표시, 및 중간조 표시 중 어느 것 이더라도 반사 표시 품질과 투과 표시 품질을 양립시킨 표시 장치를 실현할 수 있다.

또, 본 실시예에서는, 컬러 필터(22)의 개구부(22a)로서, X축 방향에 서브 화소 영역을 횡단하는 띠형의 것을 마련한 경우에 대하여 설명했지만, 개구부(22a)의 평면 형상으로서는, 이것으로 한정되지 않고 여러가지의 형상을 채용할 수 있다. 예컨대, 반사 표시 영역(R) 내의 색재층에 직사각형 형상, 다각형 형상, 또는 원형 형상의 개구부를 마련한 구성으로 할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 반사 표시 영역(R)에 대응하는 제 2 색재 영역의 색도를 조정하기 위해서, 개구부(22a)를 선택적으로 형성하는 경우에 대하여 설명했지만, 이러한 색도의 조정 수단으로서는, 예컨대, 제 2 색재 영역에서의 색재층 두께를, 제 1 색재 영역에서의 색재층 두께보다 작게 하는 구성이나, 제 2 색재 영역에 제 1 색재 영역과 색도가 다른 색재층을 형성하는 구성, 또는, 서브 화소 영역에 3색 이상의 색재 영역을 형성하여 이들의 혼색에 의해 소망하는 색도를 얻는構성을 들 수 있다. 상기 어느쪽의 구성을 채용하는 경우에도, 컬러 필터(22)의 표면에 색재층 두께의 차이에 의한 요철이 형성되는 경우가 있어, 컬러 필터(22) 상에 직접 위상차층(21)을 형성하면 소망하는 위상차를 얻을 수 없을 우려가 있다. 또한, 반사 표시 영역(R)의 영역 내에서는 컬러 필터(22)의 표면이 평탄하다고 해도, 본 발명에 따른 위상차층(21)은 그 막 두께에 의해 액정층(50)의 층 두께를 투과 표시 영역(T)과 반사 표시 영역(R)에서 다르게 하는 액정층 두께 조정 수단으로서도 기능하기 때문에, 다른 색종의 색재층이 형성되는 서브 화소 사이에서 액정층(50)쪽으로의 위상차층(21)의 돌출 높이가 불균일해질 우려가 발생한다. 그래서 본 실시예와 같이, 컬러 필터(22)를 피복하는 평탄화층(25)을 마련하고, 이러한 평탄화층(25) 상에 위상차층(21)을 형성하면, 위상차층(21) 자체의 두께뿐만 아니라, 위상차층(21)의 액정층(50)으로의 돌출 높이도 서브 화소 사이에서 균일하게 할 수 있어, 표시 영역 전체에서 고콘트라스트의 표시를 얻을 수 있다.

(전자 기기)

도 9는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 표시부에 구비한 전자 기기의 일례인 휴대 전화의 사시 구성도이며, 이 휴대 전화(1300)는, 본 발명의 액정 표시 장치를 작은 사이즈의 표시부(1301)로서 구비하고, 복수의 조작버튼(1302), 수화구(1303), 및 송화구(1304)를 구비하여 구성되어 있다.

상기 실시예의 액정 표시 장치는, 상기 휴대 전화로 한정되지 않고, 전자복, 퍼스널 컴퓨터, 디지털 스틸 카메라, 액정 텔레비전, 뷰 파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 카 네비게이션 장치, 호출기, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 기기 등의 화상 표시 수단으로서 적합하게 이용할 수 있어, 어느 전자 기기에서도, 고콘트라스트, 광시야각의 투과 표시 및 반사 표시를 얻을 수 있다.

발명의 효과

상술한 본 발명에 의하면, 반사 표시에서 착색 없는 고콘트라스트의 표시를 얻을 수 있고, 또한 투과 표시에서도 고콘트라스트, 광시야각의 표시를 얻을 수 있는 횡전계 방식의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예 1에 따른 액정 표시 장치의 회로 구성도,

도 2는 실시예 1에 따라, (a)는 액정 표시 장치(100)의 임의의 1 서브 화소 영역에서의 평면 구성도, (b)는 (a) 도면에서의 광학축 배치를 도시한 도면,

도 3은 도 2의 A-A'선에 따른 부분 단면 구성도,

도 4는 실시예 1에 따라, (a)는 TFT 어레이 기판(10)의 개략 단면 구조(B-B' 단면 구조)를 나타내는 설명도이며, (b)는 액정 표시 장치(100)의 전기 광학 특성의 측정 결과,

도 5는 실시예 2에 따라, (a)는 액정 표시 장치(200)의 임의의 1 서브 화소 영역에서의 평면 구성도, (b)는 (a) 도면에서의 광학축 배치를 도시한 도면,

도 6은 도 5의 D-D'선에 따른 부분 단면 구성도,

도 7은 실시예 2에 따라, (a)는 TFT 어레이 기판(10)의 개략 단면 구조(F-F' 단면 구조)를 나타내는 설명도이며, (b)는 액정 표시 장치(200)의 전기 광학 특성의 측정 결과,

도 8은 실시예 3에 따른 액정 표시 장치의 부분 단면 구성도,

도 9는 전자 기기의 일례를 나타내는 사시 구성도,

도 10은 실시예 4에 따른 액정 표시 장치의 평면 구성도,

도 11은 도 10의 G-G'선에 따른 부분 단면 구성도,

도 12는 실시예 5에 따른 액정 표시 장치의 평면 구성도,

도 13은 도 12의 H-H'선에 따른 부분 단면 구성도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100, 200, 300, 400, 500 : 액정 표시 장치

10 : TFT 어레이 기판 20 : 대향 기판

10A, 20A : 기판 본체 101 : 데이터선 구동 회로

102 : 주사선 구동 회로 30 : TFT

3a : 주사선 3b : 용량선

6a : 데이터선 6b : 소스 전극

9 : 화소 전극 9a : 줄기부(stem portion)

9b : 콜택트부 9c : 띠형 전극(가지부 전극)

21 : 위상차층 19 : 공통 전극

19a : 본선부 19c : 띠형 전극(가지부 전극)

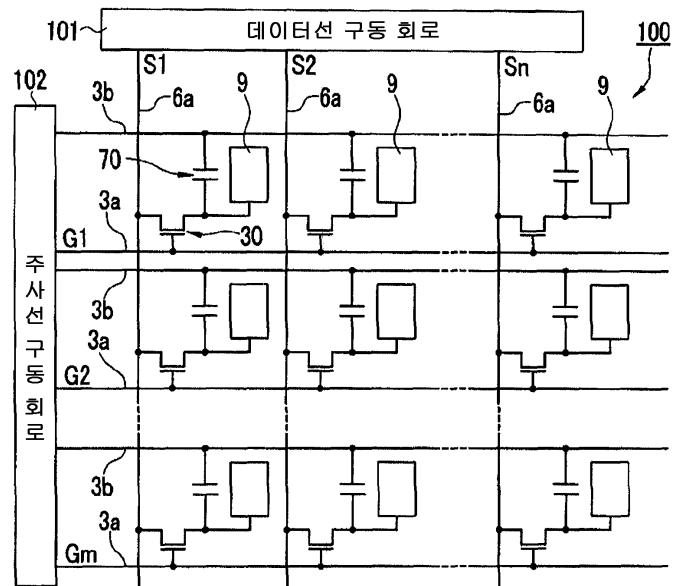
22 : 컬러 필터(색재층) 22a : 개구부(오목부)

29 : 반사층 131 : 용량 전극

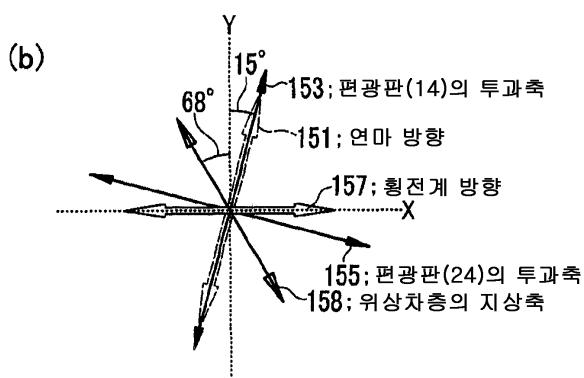
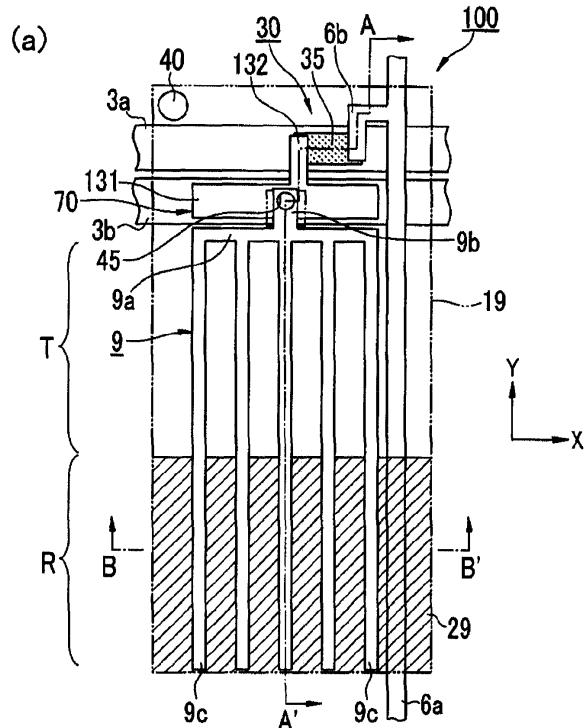
132 : 드레인 전극 70 : 축적 용량

도면

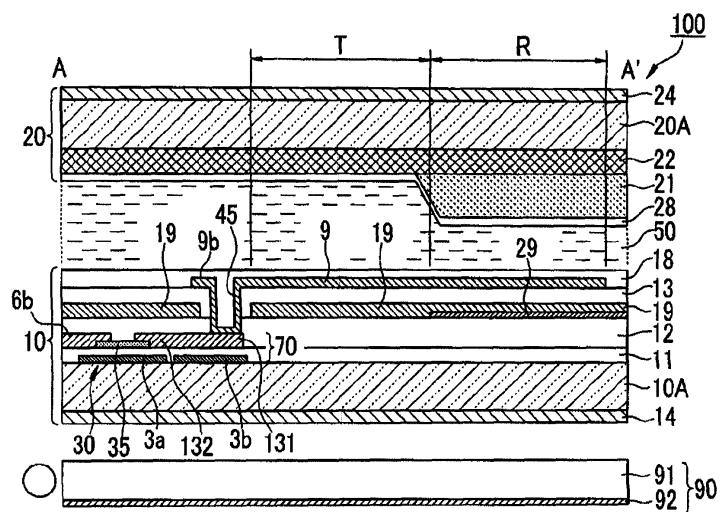
도면1



도면2

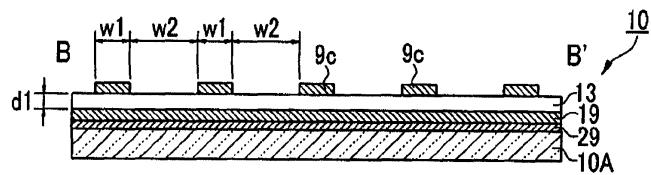


도면3

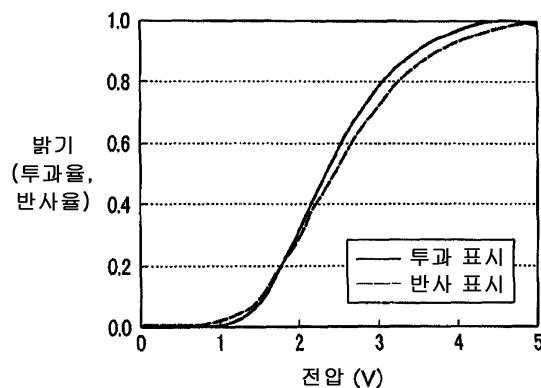


도면4

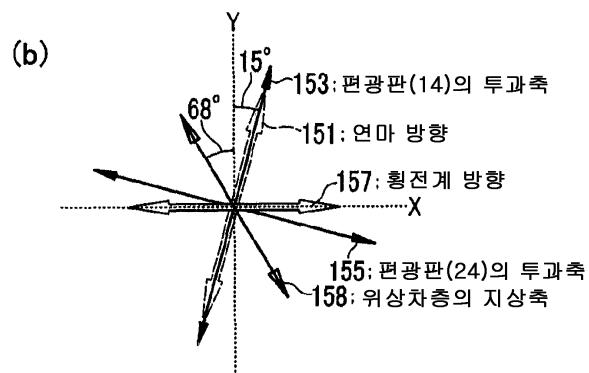
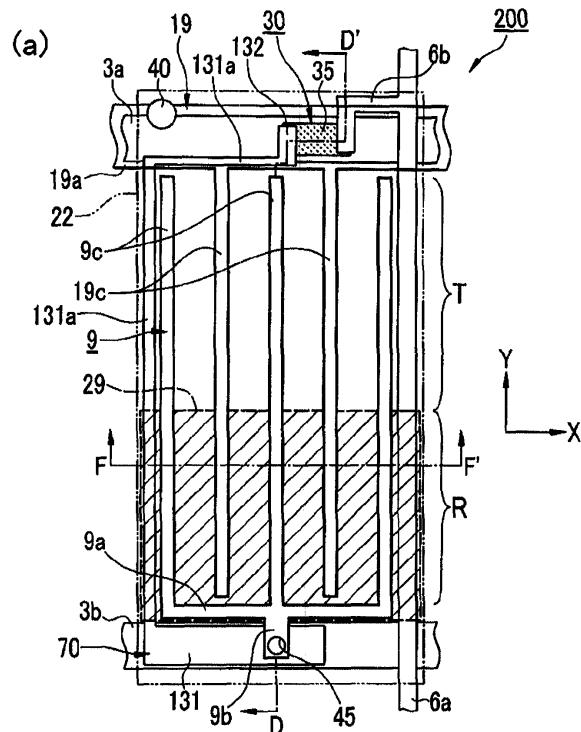
(a)



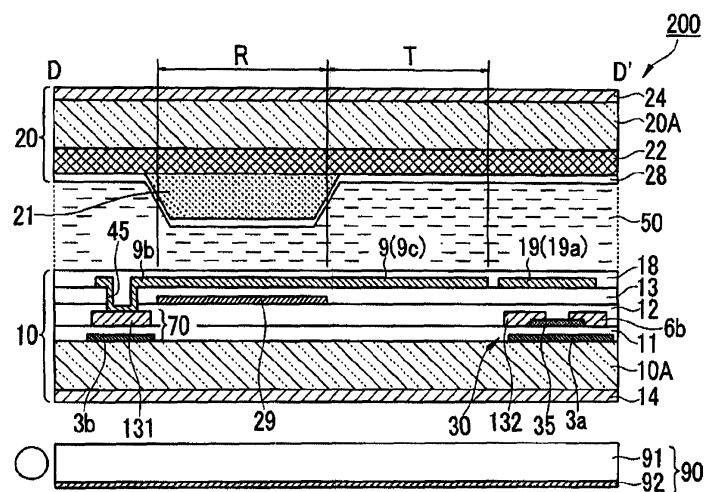
(b)



도면5

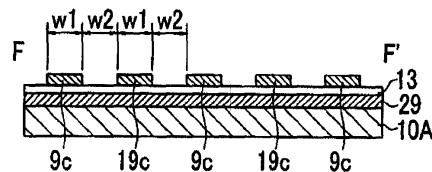


도면6

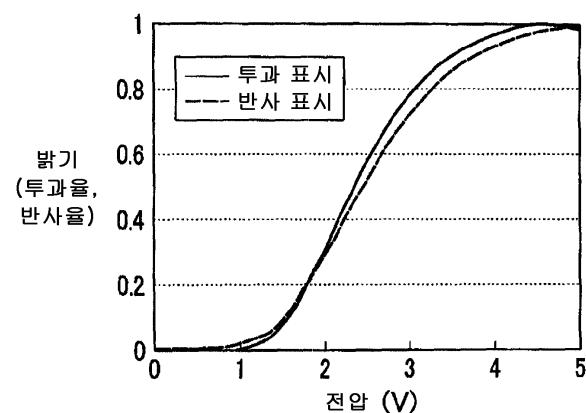


도면7

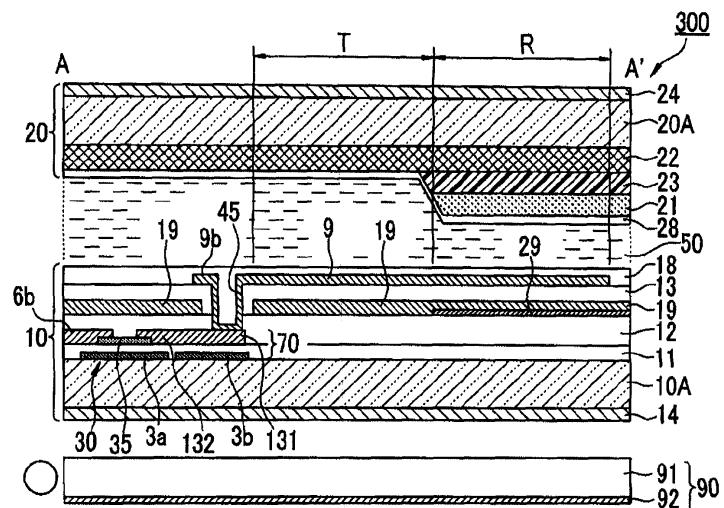
(a)



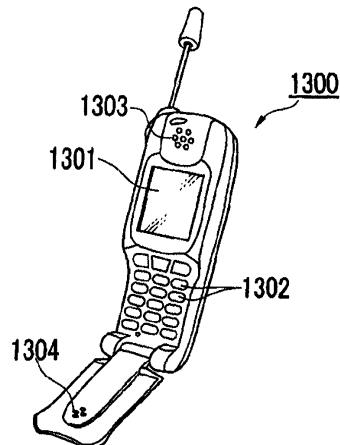
(b)



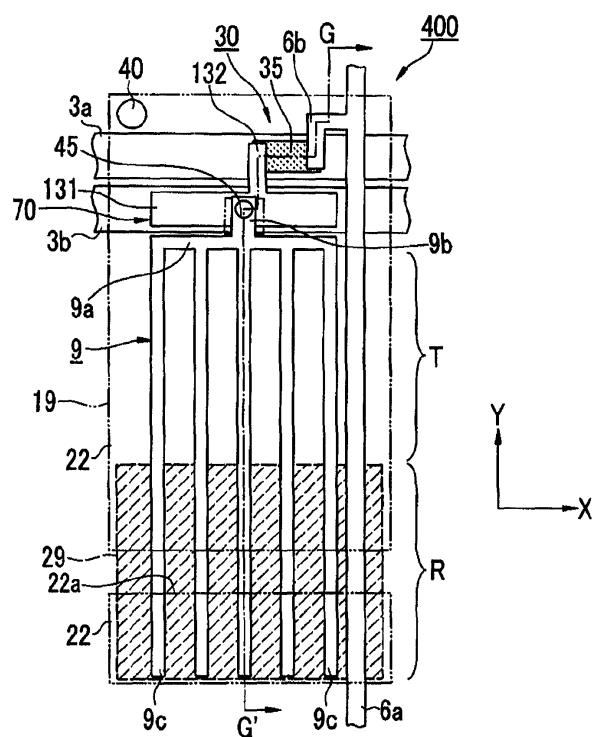
도면8



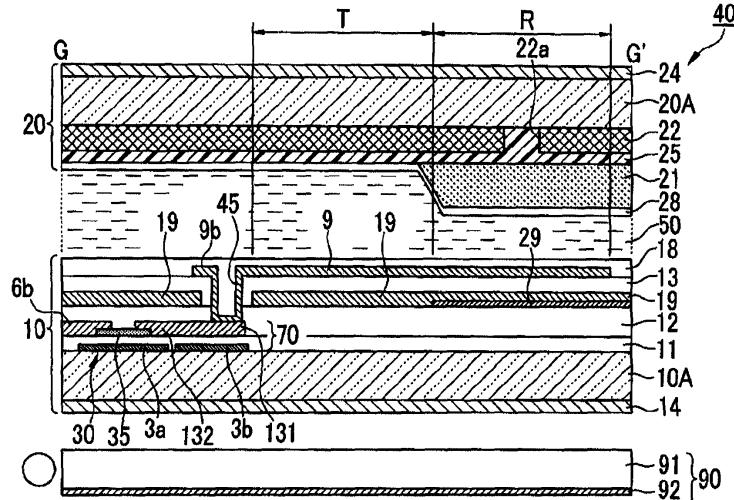
도면9



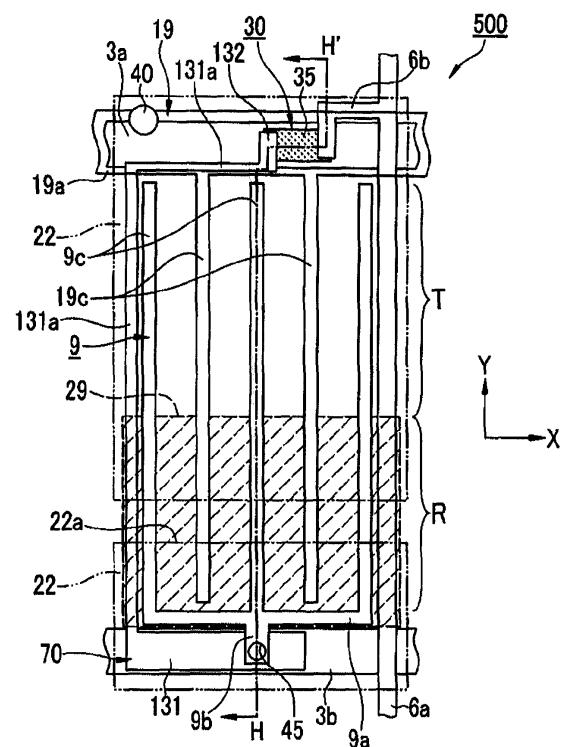
도면10



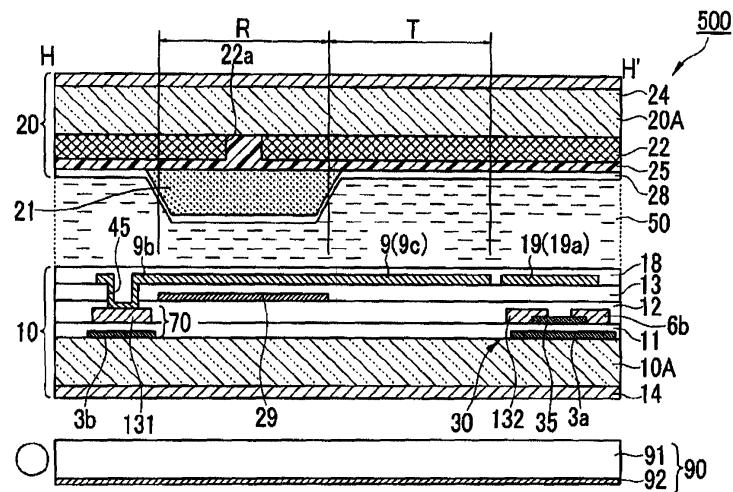
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR1020070009475A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	KR1020060066459	申请日	2006-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	猎户座森成像装置可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	猎户座森成像装置可否让这个夏		
[标]发明人	TSUCHIYA HITOSHI 츠치야 히토시 MATSUSHIMA TOSHIHARU 마쓰시마 도시하루		
发明人	츠치야 히토시 마쓰시마 도시하루		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2413/09 G02F1/133371 G02F1/133555 G02F2001/133638 G02F1/134363		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2005207015 2005-07-15 JP 2006016017 2006-01-25 JP		
其他公开文献	KR100760745B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在反射标记中，可以获得没有着色的高对比度的显示。此外，提供了用于获得高对比度的ips模式液晶显示器，以及宽视角的显示器，透射显示器。此外，在其中准备了执行反射标记的反射显示区域(R)和执行透射显示的渗透指示区域(T)的液晶显示器，像素电极(9)和公共电极(19)的一个子像素区域。在TFT阵列基板(10)的液晶层(50)中配备了液晶层(50)，液晶层(50)由像素电极(9)和公共电极(19)之间产生的电场驱动。在半透反射型中，与相对板(20)的液晶层(50)侧的反射显示区域(R)对应的区域在反射显示区域(R)处的液晶层(50)的厚度在渗透指示区域(T)处，液晶层(50)的厚度薄于液晶层(50)的厚度，选择性地，在本发明的液晶显示器上形成相位差层(21)。

