(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0050983
(43) 공개일자 2006년05월19일

(21) 출원번호 10-2005-0081800
(22) 출원일자 2005년09월02일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00256809 2004년09월03일 일본(JP)

(71) 출원인 세이코 엡슨 가부시키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 히가 마사카츠
일본 나가노켄 스와시 오와 3쵸메 3-5 세이코 엡슨가부시키가이샤 내

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치 및 전자 기기

요약

수직 배향형의 액정을 이용한 반투과 반사형의 컬러 액정 표시 장치에 있어서, 액정 분자의 경사지는 방향을 반사 표시 영역에서 확실하게 규제하여, 반사 모드시에도 투과 모드시와 동일한 고휘도·광시야각의 표시를 얻기 위한 구성을 제공한다. 액정 표시 장치(100)의 한쪽의 기판(25)에 컬러 필터(22R)를 마련한다. 컬러 필터(22R)에는 반사 표시와 투과 표시에서 색의 농담차가 발생하지 않도록 하기 위해서, 반사 표시 영역(R)에 개구 영역(HR)을 마련한다. 그리고, 이 컬러 필터(22R)의 위에 액정층 두께 조정용의 절연막(액정층 두께 조정층)(40)과 배향 규제용의 돌기(배향 제어 수단)(18)을 적층한다. 절연막(40)의 표면에는 컬러 필터(22R)의 요철에 의한 단차(오목부(P))가 형성되어 있다. 본 발명에서는, 돌기(18)를 이 오목부(P) 내에 배치하여, 실질적으로 돌기의 높이가 낮아지도록 하고 있다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예 1에 따른 액정 표시 장치의 회로 구성도,

도 2는 동, 1 화소 영역의 평면 구성도,

도 3은 도 2의 A-A'선에 따르는 단면 구성도,

도 4는 본 발명의 작용을 설명하기 위한 도면,

도 5는 실시예 2에 따른 액정 표시 장치의 1 화소 영역의 평면 구성도,

도 6은 도 5의 B-B'선에 따르는 단면 구성도,

도 7은 실시예 3에 따른 액정 표시 장치의 1 화소 영역의 평면 구성도,

도 8은 도 7의 A-A'선에 따르는 단면 구성도,

도 9는 도 7의 B-B'선에 따르는 단면 구성도,

도 10은 실시예 4에 따른 액정 표시 장치의 1 화소 영역의 평면 구성도,

도 11은 도 10의 A-A'선에 따르는 단면 구성도,

도 12는 도 10의 B-B'선에 따르는 단면 구성도,

도 13은 실시예 5에 따른 액정 표시 장치의 1 화소 영역의 평면 구성도,

도 14는 전자 기기의 일례를 나타내는 사시 구성도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100, 200, 300, 400, 500 : 액정 표시 장치

9 : 화소 전극 10 : 소자 기판

18 : 유전체 돌기(배향 규제 수단)

19 : 전극 슬릿 22 : 컬러 필터층

22R, 22G, 22B : 착색층 25 : 대향 기판

29a, 29b : 서브 픽셀(섬 형상부)

31 : 대향 전극 50 : 액정층

51 : 액정 분자 40 : 절연막(액정층 두께 조정층)

1300 : 전자 기기 D1, D2, D3 : 도트 영역

HR, HG, HB : 비착색 영역 R : 반사 표시 영역

T : 투과 표시 영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 표시 장치 및 전자 기기에 관한 것으로서, 보다 자세하게는, 수직 배향형의 액정을 이용한 반투과 반사형의 컬러 액정 표시 장치에 있어서, 반사 모드시에도 투과 모드시와 동일한 고휘도·광시야각의 표시를 얻을 수 있는 기술에 관한 것이다.

액정 표시 장치로서 반사 모드와 투과 모드를 겸비한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 알려져 있다. 이러한 반투과 반사형 액정 표시 장치로서는, 상측 기판과 하측 기판과의 사이에 액정층이 유지됨과 동시에, 예컨대 알루미늄 등의 금속막에 광 투과용의 창문부를 형성한 반사막을 하측 기판의 내면에 구비하고, 이 반사막을 반투과 반사판으로서 기능시키는 것이 제안되어 있다. 이 경우, 반사 모드에서는 상측 기판측으로부터 입사된 외광이, 액정층을 통과한 후에 하측 기판의 내면의 반사막에서 반사되어, 다시 액정층을 통과하여 상측 기판쪽으로부터 출사되어, 표시에 기여한다. 한편, 투과 모드에서는 하측 기판쪽으로부터 입사된 백 라이트부터의 광이, 반사막의 창문부로부터 액정층을 통과한 후, 상측 기판쪽으로부터 외부에 출사되어, 표시에 기여한다. 따라서, 반사막의 형성 영역 중, 창문부가 형성된 영역이 투과 표시 영역이 되고, 그 밖의 영역이 반사 표시 영역이 된다.

그런데, 종래의 반투과 반사형 액정 장치에는, 투과 표시에서의 시야각이 좁다고 하는 문제가 있었다. 이것은, 시차가 발생하지 않도록 액정 셀의 내면에 반투과 반사판을 마련하고 있기 때문에, 관찰자쪽에 구비한 1장의 편광판만으로 반사 표시를 행해야 하는 제약이 있어, 광학 설계의 자유도가 작기 때문이다. 그래서, 이 과제를 해결하기 위해서, 지사키(Jisaki) 등은, 하기의 비특허 문헌 1에서, 수직 배향 액정을 이용하는 새로운 액정 표시 장치를 제안했다. 그 특징은 이하의 3개이다.

(1) 유전 이방성이 부(負)인 액정을 기판에 수직하게 배향시키고, 전압인가에 의해 이것을 경사지게 하는 "VA(Vertical Alignment)모드"를 채용하고 있는 점.

(2) 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 액정층 두께(셀갭)가 다른 "멀티 갭 구조"를 채용하고 있는 점(이 점에 있어서는, 예컨대 특허 문헌 1 참조).

(3) 투과 표시 영역을 정팔각형으로 하여, 이 영역 내에서 액정이 8 방향으로 경사지도록 대향 기판 상의 투과 표시 영역의 중앙에 돌기를 마련하고 있는 점. 즉, "배향 분할 구조"를 채용하고 있는 점.

[특허 문헌 1] 일본국 특허 공개 평성 11-242226호 공보

[특허 문헌 2] 일본 특허 공개 제2000-47217호 공보

[특허 문헌 3] 일본국 특허 공개 평성 11-223808호 공보

[특허 문헌 4] 일본 특허 공개 제2000-267079호 공보

[특허 문헌 5] 일본 특허 공개 제2003-195296호 공보

[비특허 문헌 1] "Development of transflective LCD for high contrast and wide viewing angle by using homeotropic alignment", M.Jisaki et al., Asia Display/IDW'01, p.133-136(2001)

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서 특허 문헌 1과 같은 멀티 갭 구조를 구비시키는 것은, 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 전기 광학 특성(투과율-전압 특성, 반사율-전압 특성)을 균일하게 하는 데에 있어서 매우 유효하다. 왜냐하면, 투과 표시 영역에서는 광이 액정층을 한 번밖에 지나지 않지만, 반사 표시 영역에서는 광이 액정층을 2회 지나기 때문이다.

그런데, 앞의 비특허 문헌 1에서는, 투과 표시 영역에서의 액정이 경사지는 방향을 그 중앙에 마련한 돌기를 이용하여 제어하고 있지만, 반사 표시 영역의 액정이 경사지는 방향에 대해서는, 어떻게 제어할 것인지 전혀 언급하고 있지 않다. 액정이 경사지는 방향을 제어하지 않고서 무질서한 방향으로 경사지게 하면, 다른 액정 배향 영역의 경계에 디스크리네이션이라고 불리는 불연속선이 나타나, 잔상 등의 원인이 된다. 또한, 액정 각각의 배향 영역은 다른 시야각 특성을 갖고 있기 때문에, 경사 방향으로부터 액정 장치를 봤을 때에, 거칠거칠한 반점 형상의 얼룩으로서 보인다고 하는 문제도 발생한다. 그

래서, 반사 표시 영역에 돌기 등의 배향 규제 수단을 마련하는 것이 생각되지만, 반사 표시 영역은 투과 표시 영역보다 갭이 얇기 때문에, 이러한 좁은 갭 내에 배향 규제 수단을 형성하면, 배향 규제 수단 자신의 존재에 의해 액정의 배향이 크게 흐트러져 버린다고 하는 문제가 있다.

본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적으로 하는 바는, 수직 배향형의 액정을 이용한 반투과 반사형의 컬러 액정 표시 장치에 있어서, 액정 분자의 경사지는 방향을 반사 표시 영역에서 확실히 규제하여, 반사 모드시에도 투과 모드시와 동일한 고휘도·광시야각의 표시를 얻기 위한 구성을 제공하고, 또한 당해 액정 표시 장치를 구비하는 시인성이 좋은 전자 기기를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시 영역과 반사 표시 영역을 구비한 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판과 상기 액정층 사이에는, 상기 반사 표시 영역의 액정층 두께를 상기 투과 표시 영역의 액정층 두께보다 작게 하기 위한 액정층 두께 조정층이 마련되어 있고, 상기 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판에는 각 도트 영역에 대응한 서로 색이 다른 복수 종류의 착색층을 포함하는 컬러 필터층이 마련되고, 상기 착색층 중 상기 반사 표시 영역에 배치된 부분에는 당해 착색층이 형성된 착색 영역과 당해 착색층이 형성되지 않은 비착색 영역이 마련되어 있고, 또한 상기 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판의 내면에는 상기 반사 표시 영역에서 상기 액정의 배향을 규제하는 배향 규제 수단이 마련되어 있고, 상기 배향 규제 수단이 상기 반사 표시 영역에서의 상기 컬러 필터층의 상기 비착색 영역과 평면적으로 겹치도록 배치되어 있는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 한 쌍의 기판의 내면 쪽에 상기 액정을 구동하기 위한 전극이 각각 마련되어 있고, 상기 배향 규제 수단은 상기 전극의 일부를 절결하여 형성한 전극 슬릿(예컨대 슬릿 형상의 개구부) 또는 상기 전극 상에 마련된 유전체의 돌기로 이루어지는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 대하여 수직 배향 모드의 액정을 조합시키고, 또한 반사 표시 영역에서의 리타데이션과 투과 표시 영역에서의 리타데이션을 대략 같게 하기 위한 액정층 두께 조정층을 부가한 것(즉 멀티 갭 구조를 부가한 것)에 의해, 액정 분자의 배향 방향을 적합하게 제어하기 위한 구성을 구비하는 것이다. 또, 각 도트 영역에 대응한 복수의 착색층을 갖는 컬러 필터층을 구비하는 것에 의해, 컬러 표시를 가능하게 한 것이다. 본 발명의 반투과 반사형의 컬러 액정 표시 장치에 있어서는, 반사 모드시에는 2회, 투과 모드시에는 1회, 착색층을 광이 통과함으로써 컬러 표시가 행하여진다. 이 경우, 반사 모드시의 표시를 중시하여 착색층에 희미한 색의 색재를 사용한 경우에는, 투과 모드시에 발색이 좋은 표시를 얻기 어렵고, 반대로, 투과 모드시의 표시를 중시하여 짙은 색의 색재를 사용한 경우에는 반사색이 짙고 어두운 표시가 되어 버린다. 이러한 문제를 해결하기 위해서, 착색층의 색재를 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에서 다르게 하던 구성이나, 반사 표시 영역의 착색층에 비착색 영역(개구부 등)을 형성함으로써 반사 표시에서의 색 조정을 실행하는 구성 등이 제안되어 있다. 본 발명의 액정 표시 장치에서는 후자의 구성을 채용하고 있다.

본 발명에 있어서는, 돌기 등의 배향 규제 수단이 이 착색층의 비착색 영역에 배치되어 있기 때문에, 이 배향 규제 수단이 형성된 부분의 액정층 두께를 이 착색층의 층 두께만큼 실질적으로 크게 할 수 있다. 즉, 착색층의 형성 영역 상에 돌기 등을 배치한 경우, 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에서 같은 프로세스로 돌기를 형성하고자 하면, 투과 표시 영역에 적합한 높이로 돌기를 형성한 경우에는, 반사 표시 영역에서는 돌기의 높이가 지나치게 높기 때문에 돌기 주변으로부터의 광 누설이 많아져, 계조가 저하되는 경우가 있다. 반대로, 반사 표시 영역에 적합한 높이로 돌기를 형성한 경우에는, 투과 표시 영역에서는 돌기가 지나치게 낮기 때문에 충분한 배향 제어를 할 수 없어, 디스크리네이션에 의한 반점 형상의 얼룩이 보이는 경우가 있다. 이에 대하여, 착색층의 비형성 영역에 돌기 등을 배치하고, 이 착색층 가운데에 돌기 등을 매몰시킨 경우에는, 그만큼 돌기 등의 높이가 낮아지기 때문에, 돌기 등의 선단으로부터 대향 기판의 표면까지의 간격은 실질적으로 넓어지게 된다. 이 때문에, 갭이 상대적으로 좁아지는 반사 표시 영역에서도 투과 표시 영역과 같이 양호한 배향 제어가 가능해진다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 복수 종류의 착색층 중 특정 색의 착색층에 대해서는 그 착색 영역과 상기 배향 규제 수단이 평면적으로 겹치도록 배치되어 있고, 그 이외의 색의 착색층에 대해서는 그 비착색 영역과 상기 배향 규제 수단이 평면적으로 겹치도록 배치되어 있게 할 수 있다.

수직 배향 모드의 컬러 액정 표시 장치에 있어서는, 고전압쪽에서 백 표시가 약간 황색으로 시프트하는 것이 알려져 있고, 이 색감의 시프트를 개선하는 것이 하나의 과제로 되어있다. 이것은, 전압 인가시의 액정층의 리타데이션 변화가 색마다 다르른, 이른바 파장 분산이 원인이다. 이러한 색조의 변화는, 투과 표시에 있어서는, 백 라이트 등의 발광 스펙트럼을 조정함으로써 어느 정도 회피하는 것이 가능하지만, 반사 표시에 있어서는, 제어되지 않는 외광을 이용하기 때문에 백 표시

의 황색감은 큰 문제가 된다. 한편, 돌기 등을 사용하여 액정 분자의 경사지는 방향을 제어하는 경우에는, 전압이 인가되었을 때에 돌기 등의 존재하는 장소와 존재하지 않는 장소에서 면 내에서의 전계에 분포가 발생하고, 이것에 의해 면 내에서 명암의 분포가 가능하다. 돌기 등이 형성된 영역은 전압이 낮을 때에는 광이 투과하지 않지만, 높은 전압이 인가되면 돌기 등이 형성된 영역도 밝기에 기여하게 된다. 본 발명은, 인가 전압이 높아지면 돌기 등이 배치된 영역이 밝기에 기여하는 것을 이용하여, 반사 표시 영역에서의 착색 영역과 돌기 등의 상대 위치를 색마다 바꾸는 것에 의해, 반사 모드시에서의 색 재현성을 향상시키도록 한 것이다. 본 발명에 있어서는, 예컨대 고전압쪽에서 색감을 증가하고 싶은 색 또는 저전압쪽에서 색감을 약하게 하고 싶은 색(예컨대 청색)의 도트 영역의 돌기 등을 착색 영역과 평면적으로 겹치도록 배치하고, 그 이외의 색(예컨대 적색과 녹색)의 도트 영역의 돌기 등을 착색 영역과 평면적으로 겹치지 않도록 비착색 영역에 대응하는 위치에 배치한다. 이 구성에서는, 인가 전압이 작을 때에는, 돌기 등의 근방에 위치하는 액정은 밝기에 거의 기여하지 않기 때문에, 돌기 등과 겹치도록 배치된 착색 영역으로부터의 광은 그 돌기 등의 면적만큼 손실(loss)되어, 어두운 표시(얕은 색의 표시)가 된다. 한편, 인가 전압이 커지면, 돌기 등의 근방에 위치하는 액정도 밝기에 기여하게 되기 때문에, 광의 손실이 줄어들어 밝은 표시(짙은 색의 표시)가 된다. 이와 같이 본 발명의 구성에 의하면, 종래, 저전압쪽에서 강하던 색감이 저감되고, 고전압쪽에서 약하던 색감이 강화되기 때문에, 인가 전압에 의하지 않고서 색 재현성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 된다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 착색층의 착색 영역과 비착색 영역의 면적 비율이, 각 색의 색 밸런스를 고려하여 색마다 최적으로 설정되어 있는 것으로 할 수 있다.

이 구성에 의하면, 상기 면적 비율을 외광의 분광 특성에 따라 결정함으로써, 제어되지 않는 외광을 이용한 반사 표시에 있어서도 색 재현성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 된다. 또한, 상기 면적 비율을 백 라이트 등의 조명광의 분광 특성을 고려하여 결정하는 것에 의해, 보다 색 재현성이 좋은 투과 표시를 얻을 수 있게 된다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 1 도트 영역 내의 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 면적 비율이, 각 색의 색 밸런스를 고려하여 색마다 최적으로 설정되어 있는 것으로 할 수 있다.

이 구성에 의하면, 상기 면적 비율을 외광의 분광 특성에 따라 결정함으로써, 제어되지 않는 외광을 이용한 반사 표시에 있어서도 색 재현성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 된다. 또한, 상기 면적 비율을 백 라이트 등의 조명광의 분광 특성을 고려하여 결정하는 것에 의해, 보다 색 재현성이 좋은 투과 표시를 얻을 수 있게 된다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 한 쌍의 기판의 내면쪽에 상기 액정을 구동하기 위한 전극이 각각 마련되어 있고, 한쪽의 기판의 상기 전극이, 하나의 도트 영역의 반사 표시 영역 내에서 복수의 섬 형상부와 이들 복수의 섬 형상부를 전기적으로 연결하는 연결부를 구비하고 있는 것으로 할 수 있다.

본 발명은, 표시 단위인 도트 영역을 다시 복수의 서브 도트 영역으로 분할해 서로를 연결하여, 액정 분자의 경사 방향을 서브 도트 영역 단위로 제어하도록 한 것이다. 이 구성에 의하면, 섬 형상으로 형성한 전극부(섬 형상부)의 에지에 발생하는 경사 전계의 작용에 의해, 액정은 전압 인가시에 서브 도트 영역의 중심에 대하여 방사상으로 경사지게 된다. 이 때문에, 360° 모든 방향에 걸쳐 계조가 높은 광시야각의 표시를 실현할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 복수 종류의 착색층 중 특정한 색의 착색층에 대해서는 그 착색 영역이 상기 반사 표시 영역에서 인접하는 섬 형상부 사이의 영역에 평면적으로 겹치도록 배치되어 있고, 그 이외의 색의 착색층에 대해서는 그 착색 영역이 상기 섬 형상부 사이의 영역에 겹치지 않도록 배치되어 있는 것으로 할 수 있다.

인접하는 섬 형상부와 섬 형상부 사이의 부분(섬 형상부 사이의 영역)은 전극의 일부를 절결하여 형성한 일종의 전극 슬릿이라고 볼 수 있기 때문에, 배향 규제 수단으로서 이용하는 전극 슬릿(슬릿 형상의 개구부 등)과 같이, 액정의 배향을 규제하는 작용을 갖는다. 본 발명에서는, 이 배향 규제 수단으로서 기능하는 섬 형상부 사이의 영역과 착색층의 착색 영역의 배치 관계를 색마다 바꾸는 것에 의해, 색 재현성의 향상을 도모하고 있다. 본 발명에 있어서는, 예컨대 고전압쪽에서 색감을 증가하고 싶은 색 또는 저전압쪽에서 색감을 약하게 하고 싶은 색(예컨대 청색)의 착색 영역의 일부를 섬 형상부 사이의 영역과 평면적으로 겹치도록 배치하고, 그 이외의 색(예컨대 적색과 녹색)의 착색 영역을 섬 형상부 사이의 영역과 평면적으로 겹치지 않도록 배치한다(즉, 섬 형상부 사이의 영역에 대응하는 부분에는 착색 영역을 마련하지 않고, 비착색 영역으로 한다). 이 구성에서는, 인가 전압이 작을 때에는, 섬 형상부 사이의 영역에 위치하는 액정은 밝기에 거의 기여하지 않기 때문에, 섬 형상부 사이의 영역과 평면적으로 겹치도록 배치된 착색 영역으로부터의 광은 그만큼 손실되어, 어두운 표시(얇은 색의 표시)가 된다. 한편, 인가 전압이 커지면, 섬 형상부 사이의 영역에 위치하는 액정도 밝기에 기여하게 되기 때문에,

광의 손실이 감소되어, 밝은 표시(짙은 색의 표시)가 된다. 이와 같이 본 발명의 구성에 의하면, 종래, 저전압쪽이 강하던 색감이 저감되고, 고전압쪽에서 약하던 색감이 강화되기 때문에, 인가 전압에 의하지 않고서 색 재현성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 된다.

본 발명의 전자 기기는, 상술한 본 발명의 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

이에 의해, 반사 모드시에도 투과 모드시와 동일한 고휘도·광시야각의 표시를 얻을 수 있는 시인성이 좋은 표시부를 구비하는 전자 기기를 제공할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 설명한다. 또, 각 도면에 있어, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다.

(실시예 1)

(액정 표시 장치)

도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 도트의 등가 회로도, 도 2는 본 액정 표시 장치(100)의 1 화소 영역의 구조를 나타내는 평면도로서, 도 2(a)는 소자 기판쪽의 평면도, 도 2(b)는 대향 기판쪽의 평면도, 도 3은 본 액정 표시 장치(100)의 구조를 나타내는 단면도로서, 도 2의 A-A'선에 따르는 부분 단면도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 스위칭 소자로서의 TFT를 구비하는 액티브 매트릭스 방식의 투과형 액정 표시 장치이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 있어서, 도 1에 도시하는 바와 같이 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 도트에는, 화소 전극(9)과 당해 화소 전극(9)을 제어하기 위한 스위칭 소자인 TFT(30)가 각각 형성되어 있고, 화상 신호가 공급되는 데이터선(전극 배선)(6a)이 당해 TFT(30)의 소스에 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선(6a)에 기입하는 화상 신호 S1, S2, …, Sn은, 이 순서로 선순차적으로 공급되든지, 또는 서로 인접하는 복수의 데이터선(6a)에 대하여 그룹마다 공급된다. 또한, 주사선(전극 배선)(3a)이 TFT(30)의 게이트에 전기적으로 접속되어 있고, 복수의 주사선(3a)에 대하여 주사 신호 G1, G2, …, Gm이 소정의 타이밍에서 펄스식으로 선순차적으로 인가된다. 또한, 화소 전극(9)은 TFT(30)의 드레인에 전기적으로 접속되어 있고, 스위칭 소자인 TFT(30)를 일정 기간만 온함으로써, 데이터선(6a)에서 공급되는 화상 신호 S1, S2, …, Sn을 소정의 타이밍에서 기입한다.

화소 전극(9)을 거쳐서 액정에 기입된 소정 레벨의 화상 신호 S1, S2, …, Sn은, 후술하는 공통 전극과의 사이에서 일정 기간 유지된다. 액정은, 인가되는 전압 레벨에 의해 분자 집합의 배향이나 질서가 변화함으로써, 광을 변조하여, 계조 표시를 가능하게 한다. 여기서, 유지된 화상 신호가 리크하는 것을 방지하기 위해서, 화소 전극(9)과 공통 전극 사이에 형성되는 액정 용량과 병렬로 축적 용량(70)이 부가되어 있다. 또한, 부호 3b는 용량선이다.

다음에, 도 2에 근거하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 화소구성에 대하여 설명한다. 도 2(a)에 도시하는 바와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 서로 평행하게 연장하는 주사선(3a)과, 이들 주사선에 교차하여 연장하는 데이터선(6a)으로 둘러싸인 평면에서 보아 직사각형 형상의 영역이 도트 영역 D1～D3로 되고, 하나의 도트 영역에 대응하여 3원색 중 1색의 컬러 필터(착색층)를 형성하여, 3개의 도트 영역 D1～D3에서 3색의 컬러 필터(22R, 22G, 22B)를 포함하는 화소 영역을 형성하고 있다. 또한, 이들 컬러 필터(22R, 22G, 22B)는, 각각 도시 상하 방향으로 연장되는 스트라이프 형상으로 형성되고, 그 연장 방향에서 각각 복수의 도트 영역에 걸쳐 형성됨과 동시에, 도시 좌우 방향에서 주기적으로 배열되어 있다.

도트 영역 D1～D3에 마련된 화소 전극(9)은, 각 도트 영역 내에 형성된 슬릿(19)에 의해 복수(본 실시예에서는 3개)의 서브 픽셀(섬 형상부)(29a, 29b)로 분할되고, 각 서브 픽셀은 중앙부에서 연결되어 있다(연결부). 도시 상측의 서브 픽셀(29a)은 Al(알루미늄)이나 Ag(은) 등의 광 반사성의 금속막 또는 이들 금속막과 ITO(인듐 주석 산화물) 등의 투명 도전막의 적층막으로 이루어진다. 이 서브 픽셀(29a)은 반사 전극으로서 기능하고, 이 서브 픽셀(29a)이 형성된 영역이 반사 표시 영역(R)로 된다. 반사 전극의 표면에는 요철 형상이 부여되어 있고, 이 요철에 의해 반사광이 산란됨으로써, 시인성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 또한, 도시 하측의 2개의 서브 픽셀(29b, 29b)은 ITO(인듐 주석 산화물) 등의 투명 도전막으로 이루어지고, 이 서브 픽셀(29b)이 형성된 영역이 투과 표시 영역(T)가 된다. 즉, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 하나의 도트 영역 내에 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역(R)과 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역(T)를 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치이며, 표시 가능한 영역의 약 1/3의 면적이 반사 표시에 기여하고, 나머지의 약 2/3의 면적이 투과 표시에 기여하게 되어 있다. 도 2에서는, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경계를 일점 쇄선으로 나타내

고 있다. 또, 서브 픽셀과 서브 픽셀을 연결하는 연결부는 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지져, 이 연결부도 투과 표시에 기여하게 되어 있다. 각각의 서브 픽셀(29a, 29b)의 중앙부에는, 액정의 배향을 규제하기 위한 배향 규제 수단인 유전체의 돌기(18)가 배치되어 있다. 각 서브 픽셀(29a, 29b)의 각부에는 모따기(chamfering) 등이 실시되고, 서브 픽셀(29a, 29b)은 평면에서 보아 대략 팔각형 형상 내지 대략 원형 형상으로 되어 있다.

도시 상측쪽의 서브 픽셀(29a)과, 주사선(3a), 데이터선(6a) 사이에, TFT(30)가 삽입되어 있다. TFT(30)는, 반도체층(33)과, 반도체층(33)의 하층쪽(기판 본체(10A)쪽)에 마련된 게이트 전극부(32)와, 반도체층(33)의 상층쪽에 마련된 소스 전극부(34)와, 드레인 전극부(35)를 구비하여 구성되어 있다. 반도체층(33)의 게이트 전극부(32)와 대향하는 영역에 TFT(30)의 채널 영역이 형성되어 있고, 그 양쪽의 반도체층에는 소스 영역 및 드레인 영역이 형성되어 있다.

게이트 전극부(32)는, 주사선(3a)의 일부를 데이터선(6a)의 연장 방향으로 분기하여 형성되어 있고, 그 앞단측에서 반도체층(33)과 도시 생략의 절연막을 거쳐서 대향하고 있다. 소스 전극부(34)는, 데이터선(6a)의 일부를 주사선(3a)의 연장 방향으로 분기하고 형성되어 있고, 도시 생략된 콘택트 홀을 거쳐서 반도체층(33)의 소스 영역과 전기적으로 접속되어 있다. 드레인 전극(35)의 한쪽 단부측은, 도시 생략된 콘택트 홀을 거쳐서 상기 드레인 영역과 전기적으로 접속되어 있고, 드레인 전극(35)의 다른쪽 단부측은, 직접 또는 콘택트 홀(C)을 거쳐서 서브 픽셀(29a)(화소 전극(9))과 전기적으로 접속되어 있다.

그리고, TFT(30)는, 주사선(3a)을 거쳐서 입력되는 게이트 신호에 의해 소정 기간만 온 상태로 됨으로써 데이터선(6a)을 거쳐서 공급되는 화상 신호를, 소정의 타이밍에서 액정에 대하여 기입하도록 되어 있다.

한편, 도 3에 나타내는 단면 구조를 보면, 액정 표시 장치(100)는, 소자 기판(10)과, 이것에 대향 배치된 대향 기판(25)을 구비하고, 상기 기판(10, 25) 사이에 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정(굴절율 이방성 Δn은 예컨대 0.1)으로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다. 액정층(50)은 도면에 나타낸 바와 같이 화소 전극(9)의 형성 영역 내에서 거의 일정한 층 두께로 형성되어 있다. 소자 기판(10)의 외면측에 대응하는 액정 셀의 외측에는, 조명 수단으로서 광원, 리플렉터, 도광판 등을 갖는 백 라이트(도시 생략)가 마련되어 있다. 또한, 부호 51로 나타내는 대략 막대 형상의 타원체는 수직 배향된 액정 분자를 개념적으로 나타내는 것이다.

소자 기판(10)은, 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)를 베이스로 하여 이루어지고, 기판 본체(10A)의 내면쪽(액정층쪽)에 주사선(3a)이 형성되어 있다. 그리고, 주사선(3a)을 덮어 게이트 절연막(14)이 형성되고, 이 게이트 절연막(14) 상에 데이터선(6a) 등(도 2(a) 참조)이 형성되고, 또한 이 데이터선 등을 덮어 형성된 층간 절연막(15)을 거쳐서 화소 전극(9)이 형성되어 있다. 또한 도시는 생략했지만, 화소 전극(9) 및 층간 절연막(15)을 덮어 폴리이미드 등의 수직 배향막이 형성되어 있고, 액정 분자(51)의 초기 배향을 기판면에 대하여 수직하게 배향시키게 되어 있다. 기판 본체(10A)의 외면쪽에는 위상차판(16)과 편광판(17)이 적층 배치되어 있다.

대향 기판(25)은, 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(25A)를 베이스로 하여 이루어진다. 기판 본체(25A)의 내면쪽에는, 반사 표시 영역(R) 및 투과 표시 영역(T)에 걸쳐 컬러 필터(컬러 필터층)(22)가 마련된다. 컬러 필터(22)는 서로 색이 다른 복수 종류의 컬러 필터(착색층)(22R, 22G, 22B)로 이루어지고, 이들 컬러 필터(22)를 구성하는 각 컬러 필터(22R～22B)의 사이에는 필요에 따라 흑색 수지 등으로 이루어지는 차광층(블랙 매트릭스)이 배치된다. 도 2(b)에 도시하는 바와 같이 컬러 필터(22R, 22G, 22B)에는, 각각 반사 표시용 서브 픽셀(29a)의 중앙부에 대응하는 위치에, 색재가 배치되지 않는 직사각형의 개구 영역(비착색 영역)(HR, HG, HB)이 형성되어 있다. 색재가 배치되는 착색 영역과 색재가 배치되지 않는 비착색 영역의 면적 비율(비착색 영역/착색 영역)은, 각 색의 색 밸런스를 고려하여 R, G, B의 색마다 최적으로 설정되어 있다. 예컨대 본 실시예에서는, 비착색 영역의 면적은 시감도가 높은 녹색의 컬러 필터(22G)(즉, 비착색 영역(HG))에서 가장 크고, 그 다음에 적색의 비착색 영역(HR), 청색의 비착색 영역(HB)의 순으로 작아지고 있고, 또한 그에 따라 상기 면적 비율은 녹색 컬러 필터(22G), 적색 컬러 필터(22R), 청색 컬러 필터(22B)의 순서로 커지고 있다.

컬러 필터(22)의 내면쪽에는 반사 표시 영역(R)에 대응하여 절연막(40)이 선택적으로 형성되어 있다. 이와 같이 도트 영역 내에 부분적으로 형성된 절연막(40)에 의해, 액정층(50)의 층 두께가 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에서 다르게 되어 있다. 절연막(40)은, 아크릴 수지(acrylic resin) 등의 유기 재료막을 이용하여 형성되어 있다. 절연막(40)은 예컨대 막 두께가 2㎛±1㎛ 정도로 형성되고, 절연막(40)이 존재하지 않은 부분의 액정층(50)의 두께는 2㎛～6㎛ 정도이며, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층(50)의 두께는 투과 표시 영역(T)에서의 액정층(50)의 두께의 약 절반으로 되어있다. 즉, 절연막(40)은 자신의 막 두께에 의해 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에서의 액정층(50)의 층 두께를 다르게 하는 액정층 두께 조정층으로서 기능하고, 이것에 의해 멀티 갭 구조를 실현하게 되어 있다. 본 예의 액정 표시 장치(100)는, 그러한 구성에 의해 밝게 높은 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 또한, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경

계 부근에는, 절연막(40)의 층 두께가 연속적으로 변화하고 있는 경사면이 형성되어 있지만, 이 경사면과 반사 전극(29a)의 도트 영역 중앙쪽의 가장자리 단부와는 평면적으로 거의 겹쳐 있고, 또한 인접하는 서브 픽셀 사이를 연결하고 있는 선형상의 전극막(연결부)과도 평면적으로 겹쳐 있다.

절연막(40)의 표면에는 컬러 필터(22)의 요철 형상을 반영하여 컬러 필터(22)의 비착색 영역에 대응하는 위치에 오목부(P)가 형성되어 있다. 반사 표시 영역(R)에서의 착색 영역과 비착색 영역의 단차는, 컬러 필터(22) 상에 형성된 절연막(40)에 의해 작아지지만, 완전히는 평탄화되지 않고 약간의 단차가 남는다. 예컨대 절연막(40)을 상술한 두께로 형성한 경우에는, 0.05㎛~0.5㎛ 정도의 단차가 남는다. 이 단차가 오목부(P)로 된다. 이 오목부(P)는 액정의 배향에 크게 영향을 미치는 정도의 급격한 단차가 아니지만, 오목부(P)가 형성된 부분의 갭은 그 주위의 갭보다 넓어진 상태가 된다.

또한 기판 본체(25A)의 내면쪽에는, 컬러 필터(22)와 절연막(40)의 표면을 덮어 대향 전극(31)이 형성되어 있다. 대향 전극(31)은 평면 플랫 형상의 ITO 등으로 이루어지는 투명 도전막이며, 그러한 대향 전극(31) 상의 화소 전극(9)과 대향하는 위치에, 액정층(50)으로 돌출하는 유전체 돌기(18)가 마련된다. 유전체 돌기(18)의 단면 형상은 대략 삼각형으로 도시하고 있지만, 실제로는 완만한 곡면 형상으로 형성된다. 투과 표시 영역(T)에는, 2개의 서브 픽셀(29b, 29b)의 각각에 대응하여, 그 중앙부의 대향하는 위치에 각각 하나씩 유전체 돌기(18)가 형성되어 있고, 반사 표시 영역(R)에는, 서브 픽셀(29a)에 대응하여, 그 중앙부의 대향하는 위치에 유전체 돌기(18)가 하나 형성되어 있다. 반사 표시 영역(R)의 유전체 돌기(18)는, 절연막(40)에 형성된 오목부(P) 내의 영역에 배치되어 있다. 이들 유전체 돌기(18)는 수지 등의 유전체 재료로 이루어지고, 마스크를 이용한 포토리소그래피 등에 의해 형성할 수 있다. 본 실시예에서는, 노볼락계의 포지티브형 포토 레지스트를 이용하여 높이 1.2㎛, 직경 12㎛의 유전체 돌기(18)를 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에 대하여 일괄적으로 형성하고 있다. 레지스트를 현상한 후에 220℃로 포스트 베이크 하는 것에 의해, 완만한 돌기 형상을 얻을 수 있다. 이 유전체 돌기(18)의 높이는 투과 표시용으로서 최적으로 설정된 것이며, 반사 표시 영역(R)에서는 약간 높은 값으로 되어있다. 그러나, 본 실시예에서는 반사 표시 영역(R)의 유전체 돌기(18)는 오목부(P) 내에 배치되어 있기 때문에, 형성되는 유전체 돌기(18)의 높이는, 평탄부에 형성된 경우(즉 오목부(P)가 없는 상태로 형성된 경우)에 비해 실질적으로 낮게 형성되게 된다.

또한 도시는 생략했지만, 대향 전극(31) 및 유전체 돌기(18)를 덮어 폴리이미드 등의 수직 배향막이 형성되어 있고, 액정 분자(51)의 초기 배향을 기판면에 대하여 수직하게 배향시키게 되어 있다.

기판 본체(25A)의 외면쪽에는, 위상차판(36)과 편광판(37)이 적층 배치되어 있다. 상기 편광판(17, 37)은, 특정 방향으로 진동하는 직선 편광만을 투과시키는 기능을 갖는다. 또한 위상차판(16, 36)에는 가시광의 파장에 대하여 약 1/4파장의 위상차를 가지는 λ/4판이 채용되어 있다. 편광판(17, 37)의 투과축과 위상차판(16, 36)의 위상 지연축이 약 45°를 이루도록 배치되고, 편광판(17, 37) 및 위상차판(16, 36)은 협동하여 원 편광판으로서 기능한다. 이 원 편광판에 의해 직선 편광을 원 편광으로 변환하여, 원 편광을 직선 편광으로 변환할 수 있게 되어 있다. 또한, 편광판(17)의 투과축 및 편광판(37)의 투과축은 직교하도록 배치되고, 위상차판(16)의 위상 지연축 및 위상차판(36)의 위상 지연축도 직교하도록 배치되어 있다. 또, 편광판과 위상차판의 구성으로서는, "편광판+λ/4판 구성의 원 편광판"이 일반적이지만, "편광판+λ/2판+λ/4판 구성의 원 편광판(광 대역원 편광판)"을 이용함으로써 흑 표시를 보다 무채색으로 할 수도 있다.

(표시 동작)

다음에 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 표시 동작에 대하여 설명한다.

우선, 투과 모드에 있어서는, 백 라이트로부터 조사된 광은, 편광판(17) 및 위상차판(16)을 투과하여 원 편광으로 변환되어, 액정층(50)에 입사된다. 전압 무인가시에 기판과 수직하게 배향하고 있는 액정 분자에는 굴절율 이방성이 거의 없기 때문에, 입사광은 원 편광을 유지한 채로 액정층(50)을 진행한다. 또한 위상차판(16)을 투과한 입사광은 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로 변환된다. 그리고, 이 직선 편광은 편광판(37)을 투과하지 않기 때문에, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 전압 무인가시에 흑 표시가 행하여진다(정규 블랙 모드).

한편, 액정층(50)에 전계를 인가하면, 액정 분자가 기판면 방향으로 경사지도록 배향하여, 투과광에 대한 굴절율 이방성을 나타낸다. 그 때문에, 백 라이트로부터 액정층(50)에 입사된 원 편광은 액정층(50)을 투과하는 과정에서 타원 편광으로 변환된다. 이 입사광이 위상차판(36)을 투과하더라도, 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로 변환되지 않고, 그 전부 또는 일부가 편광판(37)을 투과한다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 전압 인가시에 백 표시가 행하여진다. 또한 그러한 구성 하에 액정층(50)에 인가하는 전압을 조정함으로써, 계조 표시를 행하는 것이 가능하다. 이때, 본 실시예에서는, 각 서브 픽셀(29b, 29b)의 중앙부의 대향하는 위치에 유전체 돌기(18, 18)가 배치되어 있기 때문에, 액정 분자(51)는 서브 픽셀(29b)의 윤곽에 대하여 수직 방향으로 경사진다. 또한 유전체 돌기(18)의 주변에서는, 전압 무인가시에

는 액정 분자(51)가 유전체 돌기(18)의 경사면과 수직하게 배향하고, 전압 인가시에는 도 3에 도시하는 바와 같이 유전체 돌기(18)로부터 외측을 향하여 액정 분자(51)가 경사져, 그것을 중심으로 한 평면 방사상으로 액정 분자(51)가 배향한다(도 2(a) 참조). 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 전압 인가시에 액정 분자(51)의 디렉터가 모든 방향으로 향하게 되어, 시야각이 매우 넓은 표시가 실현된다. 또, 투과 표시 영역(T)에는 전체에 컬러 필터(22)가 배치되어 있기 때문에, 서브 픽셀(29b, 29b)을 투과한 광은 모두 착색된 광이 된다.

다음에, 반사 모드에 있어서는, 대향 기판(25)의 외측으로부터 입사된 외광은, 편광판(37) 및 위상차판(36)을 투과해 원 편광으로 변환되어, 액정층(50)에 입사된다. 전압 무인가시에 기판과 수직하게 배향하고 있는 액정 분자에는 굴절율 이방성이 거의 없기 때문에, 입사광은 원 편광을 유지한 채로 액정층(50)을 진행하여 서브 픽셀(29a)(반사 전극)에 도달한다. 그리고 서브 픽셀(29a)에 의해 반사되어 액정층(50)으로 복귀하여, 다시 위상차판(36)에 입사된다. 이 때, 서브 픽셀(29a)에 의해 반사된 원 편광은, 그 회전 방향이 반전하고 있기 때문에, 위상차판(36)에 의해 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로 변환된다. 그리고, 이 직선 편광은 편광판(37)을 투과하지 않기 때문에, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 전압 무인가시에 흑 표시가 행하여진다(정규 블랙 모드).

한편, 액정층(50)에 전계를 인가하면, 액정 분자가 기판면 방향으로 경사지도록 배향하여, 투과광에 대한 굴절율 이방성을 나타낸다. 그 때문에, 대향 기판(25)의 외측으로부터 액정층(50)에 입사된 원 편광은, 액정층(50)을 투과하는 과정에서 직선으로 변환되어 서브 픽셀(29a)(반사 전극)에 도달한다. 그리고, 서브 픽셀(29a)에 의해 반사된 후, 액정층(50)을 투과하여 다시 위상차판(36)에 입사된다. 이 반사광은, 전번의 입사광과 같은 회전 방향의 원 편광이기 때문에 위상차판(36)에 의해 편광판(37)의 투과축과 평행한 직선 편광으로 변환되어 편광판(37)을 투과한다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 전압 인가시에 백 표시가 행하여진다. 또한 그러한 구성 하에 액정층(50)에 인가하는 전압을 조정함으로써, 계조 표시를 행하는 것이 가능하다. 이때, 본 실시예에서는 서브 픽셀(29a)의 중앙부의 대향하는 위치에 유전체 돌기(18)가 배치되어 있기 때문에, 액정 분자(51)는 서브 픽셀(29a)의 윤곽에 대하여 수직 방향으로 경사진다. 또한 유전체 돌기(18)의 주변에서는, 전압 무인가시에는 액정 분자(51)가 유전체 돌기(18)의 경사면과 수직하게 배향하고, 전압 인가시에는 도 3에 도시하는 바와 같이 유전체 돌기(18)로부터 외측을 향하여 액정 분자(51)가 경사져, 그것을 중심으로 한 평면 방사상으로 액정 분자(51)가 배향한다(도 2(a) 참조). 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 전압 인가시에 액정 분자(51)의 디렉터가 모든 방향으로 향하게 되어, 시야각이 매우 넓은 표시가 실현된다. 또한, 외광은 입사시와 출사시에 한 번씩 총 2회 컬러 필터(22)를 투과하는 것이 되지만, 컬러 필터(22)에는 비착색 영역(HR, HG, HB)이 형성되어 있기 때문에, 색이 지나치게 짙어지지는 않는다. 즉, 서브 픽셀(29a)과 평면적으로 겹치는 영역의 일부에 비착색 영역(HR, HG, HB)이 있는 것에 의해, 반사 모드시에 얻어지는 광은, 비착색 영역을 투과한 착색되지 않은 광과 착색 영역을 투과한 착색된 광을 합친 광이 된다. 이 때문에, 착색된 광의 색은 착색되지 않은 광에 의해 완화되어, 결과적으로, 투과 모드시와 동일한 색의 광이 출사되게 되는 것이다.

또한 본 실시예에서는, 반사 표시 영역(R)의 유전체 돌기(18)가 비착색 영역(HR, HG, HB)에 의해 발생한 오목부(P) 내에 배치되어 있기 때문에, 유전체 돌기(18)의 위쪽의 액정층 두께는 오목부(P)가 없는 평탄한 면에 유전체 돌기를 배치한 경우에 비해 넓게 유지되게 된다. 도 4는 반사 표시 영역(R)에서의 돌기 근방을 모식적으로 나타낸 것이며, 도 4(a)는 본 실시예와 같이 유전체 돌기(18)를 오목부(P) 내에 배치한 구성, 도 4(b)는 오목부(P)가 없고, 평탄한 기판의 표면에 유전체 돌기(18)를 마련한 구성을 각각 나타내고 있다. 도 4(b)와 같이 평탄한 표면에 유전체 돌기(18)를 형성한 경우에는, 유전체 돌기(18)의 높이가 그대로 기판 사이의 갭의 감소, 즉, 리타데이션에 기여하는 액정층 두께의 감소로 이어진다. 특히, 멀티 갭 구조에서는, 반사 표시 영역(R)에 액정층 두께 조정용의 절연막(액정층 두께 조정층)(40)이 마련되기 때문에, 투과 표시 영역(T)에서보다 갭 감소의 영향은 커진다. 이와 같이 갭이 좁게 된 반사 표시 영역(T)에 투과 표시용에 적합한 높이의 유전체 돌기(18)를 형성한 경우, 유전체 돌기(18)의 선단 부분에 위치하는 액정은 저전압쪽에서는 거의 리타데이션에 기여하지 않게 되기 때문에, 실질적으로 표시에 기여하는 영역의 면적은 돌기만큼 좁아지게 된다. 이에 대하여, 도 4(a)와 같이 유전체 돌기(18)를 오목부(P) 내에 배치한 경우에는, 그 오목부(P)의 깊이만큼 유전체 돌기(18)의 높이가 낮아지기 때문에, 돌기 상에는 액정층 두께가 넓게 유지되게 된다. 이 때문에, 돌기 근방의 액정도 충분히 리타데이션에 기여하게 되어, 실질적으로 표시에 기여하는 영역의 면적은 도 4(b)에 비해 넓게 된다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 의하면, 도트 영역 내에 부분적으로 액정층 두께 조정용의 절연막(40)을 마련한 멀티 갭 구조를 채용하고 있기 때문에, 투과 표시 영역(T)과 반사 표시 영역(R)에서 액정층(50)의 리타데이션을 균일하게 할 수 있어, 투과 표시, 반사 표시 중 어느 것에서도 높은 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있다. 또한, 화소 전극(9)이 복수의 서브 픽셀(29a, 29b, 29b)로 분할됨과 동시에, 그들의 중앙부에 대응하여 유전체 돌기(18)가 마련되기 때문에, 전압 인가시에는 액정 분자(51)가 화상 표시 영역 내에서 유전체 돌기(18)를 중심으로 방사상으로 배향되게 되어, 광시야각의 표시가 실현된다.

또한 본 실시예에서는, 반사 표시 영역(R)에 컬러 필터(22)의 비형성 영역(비착색 영역)(HR, HG, HB)을 마련하여 반사와 투과의 색의 농담차를 줄이고 있기 때문에, 반사 모드시에도 투과 모드시와 같이 밝고, 시인성이 높은 표시를 실현할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는, 컬러 필터(22)의 비착색 영역과 평면적으로 겹치는 위치에 유전체 돌기(18)를 배치하여, 이 비착색 영역을 형성한 것에 의해 발생하는 기판의 오목부(P)에 당해 유전체 돌기(18)를 매몰시키고 있기 때문에, 실질적으로 돌기의 높이를 낮게 할 수 있다. 이 때문에, 돌기 근방의 액정을 표시에 기여시킬 수 있게 되어, 반사 표시 영역(R)에서도 투과 표시 영역(T)과 같이 양호한 배향 제어가 가능해진다.

또한 본 실시예에서는, 컬러 필터(22R～22B)의 착색 영역과 비착색 영역의 면적 비율을 색마다 바꾸고 있다. 이 경우, 이들 면적 비율을 외광의 분광 특성에 따라 결정함으로써, 제어되지 않는 외광을 이용한 반사 표시에 있어서도 색 재현성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 된다. 또한, 상기 면적 비율을 백 라이트 등의 조명광의 분광 특성을 고려하여 결정하는 것에 의해, 보다 색 재현성이 좋은 투과 표시를 얻을 수 있게 된다.

(실시예 2)

(액정 표시 장치)

다음에, 본 발명의 실시예 2에 대하여 설명한다. 도 5는 본 실시예의 액정 표시 장치(200)의 대향 기판측의 구조를 도시하는 도면으로서 1 화소 영역을 확대하여 나타내는 모식적인 평면도, 도 6은 본 액정 표시 장치(200)의 단면 구조를 나타내는 모식도로서 도 5의 B-B'선에 따른 부분 단면도이다. 또, 본 실시예에 있어서 상기 실시예 1과 동일한 부재 또는 부위에 대해서는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예에 있어서 상기 실시예 1과 다른 점은, 청색 컬러 필터(22B)의 비착색 영역을 반사 표시 영역(R)의 가장자리 변을 따라 배치한 점과, 청색 도트 영역 D3에 있어서의 반사 표시 영역(R)의 유전체 돌기(18)를, 반사 표시 영역(R)의 중앙부에 배치된 청색 착색 영역 위에 적층한 점이다. 본 실시예에서는, 소자 기판측의 구조에 대해서는 상기 실시예 1과 완전히 같기 때문에, 여기서는 대향 기판측의 구조에 대해서만 설명한다.

도 5, 도 6에 도시하는 바와 같이 대향 기판(25)은, 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(25A)를 베이스로 하여 이루어지고, 기판 본체(25A)의 내면쪽에는, 반사 표시 영역(R) 및 투과 표시 영역(T)에 걸쳐 컬러 필터(컬러 필터층)(22)이 마련된다. 컬러 필터(22)는 서로 색이 다른 복수 종류의 컬러 필터(착색층)(22R, 22G, 22B)로 이루어지고, 이들 컬러 필터(22)를 구성하는 각 컬러 필터(22R～22B) 사이에는 필요에 따라 흑색 수지 등으로 이루어지는 차광층(블랙 매트릭스)이 배치된다. 적색 컬러 필터(22R)에는, 반사 표시용의 서브 픽셀(29a)의 중앙부에 대응하는 위치에, 색재가 배치되지 않는 직사각형의 개구 영역(비착색 영역)(HR)이 형성되어 있다. 마찬가지로, 녹색 컬러 필터(22G)에는, 반사 표시용의 서브 픽셀(29a)의 중앙부에 대응하는 위치에, 색재가 배치되지 않는 직사각형의 개구 영역(비착색 영역)(HG)이 형성되어 있다. 청색 컬러 필터(22B)에는, 반사 표시용의 서브 픽셀(29a)의 외주 부분에 대응하는 위치에, 색재가 배치되지 않는 직사각형 프레임 형상의 개구 영역(비착색 영역)(HB)이 형성되어 있다. 색재가 배치되는 착색 영역과 색재가 배치되지 않는 비착색 영역의 면적 비율(비착색 영역/착색 영역)은, 각 색의 색 밸런스를 고려하여 R, G, B의 색마다 최적으로 설정되어 있다. 예컨대 본 실시예에서는, 비착색 영역의 면적은 시감도가 높은 녹색의 컬러 필터(22G)(즉, 비착색 영역(HG))에서 가장 크고, 그 다음에 적색의 비착색 영역(HR), 청색의 비착색 영역(HB)의 순으로 작아지고 있고, 또한 그에 따라, 상기 면적 비율은 녹색 컬러 필터(22G), 적색 컬러 필터(22R), 청색 컬러 필터(22B)의 순서로 커지고 있다.

컬러 필터(22)의 내면쪽에는 반사 표시 영역(R)에 대응하여 절연막(40)이 선택적으로 형성되어 있다. 이와 같이 도트 영역 내에 부분적으로 형성된 절연막(40)에 의해, 액정층(50)의 층 두께가 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에서 다르게 되어 있다. 절연막(40)은 아크릴 수지 등의 유기 재료막을 이용하여 형성되어 있다. 절연막(40)은 예컨대 막 두께가 2㎛ ±1㎛ 정도로 형성되고, 절연막(40)이 존재하지 않은 부분의 액정층(50)의 두께는 2㎛～6㎛ 정도이며, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층(50)의 두께는 투과 표시 영역(T)에서의 액정층(50)의 두께의 약 절반으로 되어있다. 즉, 절연막(40)은, 자신의 막 두께에 의해 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에서의 액정층(50)의 층 두께를 다르게 하는 액정층 두께 조정층으로서 기능하고, 이것에 의해 멀티 갭 구조를 실현하게 되어 있다. 본 예의 액정 표시 장치(200)는, 그러한 구성에 의해 밝고 높은 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 또한, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경계 부근에는, 절연막(40)의 층 두께가 연속적으로 변화하고 있는 경사면이 형성되어 있지만, 이 경사면과 반사 전극(29a)의 도트 영역 중앙쪽의 가장자리 단부와는 평면적으로 거의 겹쳐 있고, 또한 인접하는 서브 픽셀 사이를 연결하고 있는 선형상의 전극막(연결부)과도 평면적으로 겹쳐 있다.

절연막(40)의 표면에는, 컬러 필터(22)의 요철 형상을 반영하여, 적색 컬러 필터(22R)와 녹색 컬러 필터(22G)의 비착색 영역(HR)과 비착색 영역(HG)에 대응하는 위치에 각각 오목부(P)(도 3참조)가 형성되어 있다. 즉, 절연막(40)에는 적색 도트 영역 D1 및 녹색 도트 영역 D2의 반사 표시 영역(R)의 중앙부에, 절연막(40)에 의해 평탄화할 수 없었던 만큼의 단차가 발생하고 있고, 이 단차가 절연막(40)의 표면에 오목부(P)로서 나타나고 있다. 이 오목부(P)에 의해, 적색 도트 영역 D1과 녹색 도트 영역 D2에서는, 반사 표시 영역(R)의 중앙부인 갭이 그 주변부의 갭보다 넓어진 상태로 되어있다. 한편, 청색 컬러 필터(22B)에서는, 반사 표시 영역(R)의 주연부에 비착색 영역(HB)이 배치되어 있기 때문에, 반사 표시 영역(R)의 중앙부에는 오목부는 형성되지 않는다.

또한 기판 본체(25A)의 내면쪽에는, 컬러 필터(22)와 절연막(40)의 표면을 덮어 대향 전극(31)이 형성되어 있다. 대향 전극(31)은 평면 플랫 형상의 ITO 등으로 이루어지는 투명 도전막이며, 그러한 대향 전극(31) 상의 화소 전극(9)과 대향하는 위치에, 액정층(50)으로 돌출하는 유전체 돌기(18)가 마련된다. 유전체 돌기(18)의 단면 형상은 대략 삼각형으로 도시하고 있지만, 실제로는 완만한 곡면 형상으로 형성된다. 투과 표시 영역(T)에는, 2개의 서브 픽셀(29b, 29b)의 각각에 대응하여, 그 중앙부의 대향하는 위치에 각각 하나씩 유전체 돌기(18)가 형성되어 있고, 반사 표시 영역(R)에는, 서브 픽셀(29a)에 대응하여, 그 중앙부의 대향하는 위치에 유전체 돌기(18)가 하나 형성되어 있다. 반사 표시 영역(R)의 유전체 돌기(18)는, 적색 도트 영역 D1과 녹색 도트 영역 D2에서는, 절연막(40)에 형성된 오목부(P) 내의 영역에 배치되어 있다. 한편, 청색 도트 영역 D3에서는, 이러한 오목부가 형성되지 않기 때문에, 유전체 돌기(18)는 평탄면 상에 그대로 배치되어 있다. 이들 유전체 돌기(18)는, 수지 등의 유전체 재료로 이루어지고, 마스크를 이용한 포토리소그래피 등에 의해 형성할 수 있다. 본 실시예에서는, 노볼락계의 포지티브형 포토 레지스트를 이용하여 높이 1.2㎛, 직경 12㎛의 유전체 돌기(18)를 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에 대하여 일괄적으로 형성하고 있다. 레지스트를 현상한 후에 220℃로 포스트 베이크 하는 것에 의해, 완만한 돌기 형상을 얻을 수 있다. 이 유전체 돌기(18)의 높이는 투과 표시용으로서 최적으로 설정된 것이며, 반사 표시 영역(R)에서는 약간 높은 값으로 되어있다.

또한 도시는 생략했지만, 대향 전극(31) 및 유전체 돌기(18)를 덮어 폴리이미드 등의 수직 배향막이 형성되어 있고, 액정 분자(51)의 초기 배향을 기판면에 대하여 수직하게 배향시키게 되어 있다. 기판 본체(25A)의 외측의 구성에 대해서는 상기 실시예 1과 마찬가지다.

(표시 동작)

다음에 본 실시예의 액정 표시 장치(200)의 표시 동작에 대하여 설명한다. 또, 투과 모드의 동작에 대해서는 상기 실시예 1과 마찬가지이기 때문에, 여기서는 반사 모드의 동작에 대해서만 설명한다.

반사 모드에 있어서는, 대향 기판(25)의 외측으로부터 입사된 외광은, 편광판(37) 및 위상차판(36)을 투과하여 원 편광으로 변환되어, 액정층(50)에 입사된다. 전압 무인가시에 기판과 수직하게 배향하고 있는 액정 분자에는 굴절율 이방성이 거의 없기 때문에, 입사광은 원 편광을 유지한 채로 액정층(50)을 진행하여 서브 픽셀(29a)(반사 전극)에 도달한다. 그리고 서브 픽셀(29a)에 의해 반사되어 액정층(50)으로 복귀하여, 다시 위상차판(36)에 입사된다. 이 때, 서브 픽셀(29a)에 의해 반사된 원 편광은, 그 회전 방향이 반전하고 있기 때문에, 위상차판(36)에 의해 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로 변환된다. 그리고, 이 직선 편광은 편광판(37)을 투과하지 않기 때문에, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 전압 무인가시에 흑 표시가 행하여진다(정규 블랙 모드).

한편, 액정층(50)에 전계를 인가하면, 액정 분자가 기판면 방향으로 경사지도록 배향하여, 투과광에 대한 굴절율 이방성을 나타낸다. 그 때문에, 대향 기판(25)의 외측으로부터 액정층(50)에 입사된 원 편광은, 액정층(50)을 투과하는 과정에서 직선으로 변환되어 서브 픽셀(29a)(반사 전극)에 도달한다. 그리고, 서브 픽셀(29a)에 의해 반사된 후, 액정층(50)을 투과하여 다시 위상차판(36)에 입사된다. 이 반사광은, 전번의 입사광과 같은 회전 방향의 원 편광이기 때문에 위상차판(36)에 의해 편광판(37)의 투과축과 평행한 직선 편광으로 변환되어 편광판(37)을 투과한다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 전압 인가시에 백 표시가 행하여진다. 또한 그러한 구성 하에 액정층(50)에 인가하는 전압을 조정함으로써, 계조 표시를 행하는 것이 가능하다. 이때, 본 실시예에서는 서브 픽셀(29a)의 중앙부의 대향하는 위치에 유전체 돌기(18)가 배치되어 있기 때문에, 액정 분자(51)는 서브 픽셀(29a)의 윤곽에 대하여 수직 방향으로 경사진다. 또한 유전체 돌기(18)의 주변에서는, 전압 무인가시에는 액정 분자(51)가 유전체 돌기(18)의 경사면과 수직하게 배향하고, 전압 인가시에는 도 3에 도시하는 바와 같이 유전체 돌기(18)로부터 외측을 향하여 액정 분자(51)가 경사져, 그것을 중심으로 한 평면 방사상으로 액정 분자(51)가 배향한다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 전압 인가시에 액정 분자(51)의 디렉터가 모든 방향으로 향하게 되어, 시야각이 매우 넓은 표시가 실현된다. 또한, 외광은 입사시와 출사시에 한 번씩 총 2회 컬러 필터(22)를 투과하는 것이 되지만, 컬러 필터(22)에는 비착색 영역(HR, HG, HB)가 형성되어 있기 때문에, 색이 지나치게 짙어지지는 않는다. 즉, 서브 픽셀(29a)와 평면적으로 겹치는 영역의 일부에 비착색 영역(HR, HG, HB)이 있기 때문에,

반사 모드시에 얻어지는 광은, 비착색 영역을 투과한 착색되지 않은 광과 착색 영역을 투과한 착색된 광을 합친 광이 된다. 이 때문에, 착색된 광의 색은 착색되지 않은 광에 의해 완화되어, 결과적으로, 투과 모드시와 동일한 색의 광이 출사되게 되는 것이다.

또한 본 실시예에서는, 적색 도트 영역 D1 및 녹색 도트 영역 D2의 반사 표시 영역(R)의 유전체 돌기(18)가 비착색 영역(HR, HG)에 의해 발생한 오목부(P) 내에 배치되어 있기 때문에, 유전체 돌기(18)의 위쪽의 액정층 두께는 오목부(P)가 없는 평탄한 면에 유전체 돌기를 배치한 경우에 비해 넓게 유지되게 된다. 이 때문에, 돌기 근방의 액정도 충분히 리타데이션에 기여시킬 수 있어, 실질적으로 표시에 기여하는 영역의 면적을 확대할 수 있다.

한편, 청색 도트 영역 D3에서는, 유전체 돌기가 오목부가 없는 평탄한 면에 형성되어 있기 때문에, 유전체 돌기(18)와 소자 기판(10)의 갭은 매우 좁게 되어 있다. 이 때문에, 돌기 근방의 액정은 실질적으로 표시에 기여(즉, 소망하는 계조를 표시)할 수 없다. 그러나, 이 부분의 액정은 고전압을 인가함으로써 밝기에 기여하기 때문에, 저전압쪽에서는 돌기 부분의 광을 차단하고, 고전압쪽에서는 돌기 부분의 광을 투과시키도록 작용한다. 즉, 이 부분의 액정은 전압의 인가 상태에 따라서, 광의 투과량(즉, 착색광의 색의 농도)을 조절하는 조절 밸브와 같은 역활을 한다. 이 때문에, 종래의 수직 배향 모드에서는 저전압쪽에서 백 표시가 청색감이 있고, 고전압쪽으로 시프트함에 따라서 백 표시가 황색으로 시프트하는 문제가 있었지만, 본 실시예의 구성에서는 저전압쪽에서는 청색의 광량이 작고, 고전압쪽에서 청색의 광량이 커지기(즉, 저전압쪽에서 강하던 색감이 저감되고, 고전압쪽에서 약하던 색감이 강화되기) 때문에, 인가 전압에 의하지 않고서 색 재현성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 된다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서도 멀티 갭 구조를 채용하고 있기 때문에, 반사 표시와 투과 표시의 양쪽에서 높은 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있다. 또한, 1 도트를 섬 형상의 복수의 서브 픽셀로 분할하고 있기 때문에, 모든 방향에 걸쳐 광시야각의 표시가 된다. 또한, 컬러 필터(22)의 일부를 개구하여 반사 표시 영역에 색재가 배치되지 않는 비착색 영역을 마련하고 있기 때문에, 반사 모드시와 투과 모드시의 색의 농담차를 줄일 수 있다. 또한 본 실시예에서는, 유전체 돌기(18)와 컬러 필터(22)의 비착색 영역의 상대적인 위치 관계를 색마다 바꾸고 있기 때문에, 종래 문제로 되고있던 파장 분산에 의한 색감의 문제를 해소할 수 있어, 전압의 인가 상태에 의하지 않고서 색 재현성이 좋은 표시를 실현할 수 있다.

(실시예 3)

(액정 표시 장치)

다음에, 본 발명의 실시예 3에 대하여 설명한다. 도 7은 본 실시예의 액정 표시 장치(300)의 1 화소 영역의 구조를 나타내는 평면도로서, 도 7(a)는 소자 기판측의 평면도, 도 7(b)는 대향 기판측의 평면도, 도 8은 본 액정 표시 장치(300)의 구조를 나타내는 단면도로서, 도 7의 A-A'선에 따른 부분 단면도, 도 9는 본 액정 표시 장치(300)의 구조를 나타내는 단면도로서, 도 7의 B-B'선에 따른 부분 단면도이다. 또, 본 실시예에 있어서 상기 실시예 2와 동일한 부재 또는 부위에 대해서는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예에 있어서 상기 실시예 2와 다른 점은, 3개의 서브 픽셀중 상측 2개를 반사 표시용의 서브 픽셀로 한 점과, 이에 대응하여 각 색의 컬러 필터의 비착색 영역의 형상, 배치, 수를 바꾼 점이다. 그 이외의 구성에 대해서는 상기 실시예 2와 마찬가지이다.

도 7(a)에 도시하는 바와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치(300)에서는, 도트 영역 D1～D3에 마련된 화소 전극(9)은, 각 도트 영역 내에 형성된 슬릿(19)에 의해 복수(본 실시예에서는 3개)의 서브 픽셀(섬 형상부)(29a, 29b)로 분할되고, 각 서브 픽셀은 중앙부에서 연결되어 있다(연결부). 도시 상측의 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)은 Al(알루미늄)이나 Ag(은) 등의 광 반사성의 금속막 또는 이들 금속막과 ITO(인듐 주석 산화물) 등의 투명 도전막의 적층막으로 이루어진다. 이 서브 픽셀(29a)은 반사 전극으로서 기능하고, 이 서브 픽셀(29a)이 형성된 영역이 반사 표시 영역(R)이 된다. 반사 전극의 표면에는 요철 형상이 부여되어 있고, 이 요철에 의해 반사광이 산란됨으로써, 시인성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 또한, 도시 하측의 서브 픽셀(29b)은 ITO(인듐 주석 산화물) 등의 투명 도전막으로 이루어지고, 이 서브 픽셀(29b)이 형성된 영역이 투과 표시 영역(T)이 된다. 즉, 본 실시예의 액정 표시 장치(300)는, 하나의 도트 영역 내에 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역(R)과 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역(T)을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치이며, 표시 가능한 영역의 약 2/3의 면적이 반사 표시에 기여하고, 나머지 약 1/3의 면적이 투과 표시에 기여하게 되어 있다. 도 7에서는, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경계를 일점 쇄선으로 나타내고 있다. 또, 서브 픽셀과 서브 픽셀을 연결하는 연결부는 Al이나 Ag 등의 광 반사성의 금속막 또는 이들 금속막과 ITO 등의 투명 도전막의 적층막으로 이루어지고, 이 연결부도 반

사 표시에 기여하게 되어 있다. 각각의 서브 픽셀(29a, 29b)의 중앙부에는, 액정의 배향을 규제하기 위한 배향 규제 수단인 유전체의 돌기(18)가 배치되어 있다. 각 서브 픽셀(29a, 29b)의 각부에는 모따기 등이 실시되고, 서브 픽셀(29a, 29b)은 평면에서 보아 대략 팔각형 형상 내지 대략 원형 형상으로 되어 있다.

도 7(b)에 도시하는 바와 같이 컬러 필터(22)는 서로 색이 다른 복수 종류의 컬러 필터(착색층)(22R, 22G, 22B)로 이루어지고, 이들 컬러 필터(22)를 구성하는 각 컬러 필터(22R～22B) 사이에는 필요에 따라 흑색 수지 등으로 이루어지는 차광층(블랙 매트릭스)이 배치된다. 적색 컬러 필터(22R)에는, 반사 표시용의 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)의 각각에 대하여, 그 중앙부의 대응하는 위치에, 색재가 배치되지 않는 직사각형의 개구 영역(비착색 영역)(HR, HR)이 형성되어 있다. 마찬가지로, 녹색 컬러 필터(22G)에는, 반사 표시용의 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)의 각각에 대하여, 그 중앙부의 대응하는 위치에, 색재가 배치되지 않는 직사각형의 개구 영역(비착색 영역)(HG, HG)이 형성되어 있다. 적색 도트 영역 D1 또는 녹색 도트 영역 D2에 형성된 2개의 비착색 영역의 형상이나 배치(유전체 돌기(18)와의 배치 관계)는 임의로 설계할 수 있다. 이들을 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)의 각각에 대하여 동일하게 할 수도 있고, 이들을 서브 픽셀(29a, 29a)마다 바꿀 수도 있다. 본 실시예에서는, 이들 형상 등을 서브 픽셀마다 바꾸고 있고, 또한, 적색 도트 영역 D1과 녹색 도트 영역 D2 사이에서도 이들 형상 등을 바꾸고 있다. 청색 컬러 필터(22B)에는, 반사 표시용의 2개의 서브 픽셀중 도시 하측의 서브 픽셀(29a)(즉, 투과 표시용의 서브 픽셀(29b)에 인접하는 서브 픽셀(29a))에 대하여, 그 외주 부분에 대응하는 위치에, 색재가 배치되지 않는 직사각형 프레임 형상의 개구 영역(비착색 영역)(HB)이 형성되어 있다. 색재가 배치되는 착색 영역과 색재가 배치되지 않는 비착색 영역의 면적 비율(비착색 영역/착색 영역)은, 각 색의 색 밸런스를 고려하여 R, G, B의 색마다 최적으로 설정되어 있다. 예컨대 본 실시예에서는, 비착색 영역의 면적은 시감도가 높은 녹색의 컬러 필터(22G)(즉, 비착색 영역(HG))에서 가장 크고, 그 다음에 적색의 비착색 영역(HR), 청색의 비착색 영역(HB)의 순으로 작아지고 있고, 또한 그에 따라, 상기 면적 비율은 녹색 컬러 필터(22G), 적색 컬러 필터(22R), 청색 컬러 필터(22B)의 순서로 커지고 있다.

도 8, 도 9에 도시하는 바와 같이 컬러 필터(22)의 내면쪽에는 반사 표시 영역(R)에 대응하여 절연막(40)이 선택적으로 형성되어 있다. 이와 같이 도트 영역 내에 부분적으로 형성된 절연막(40)에 의해, 액정층(50)의 층 두께가 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에서 다르게 되어 있다. 절연막(40)은 아크릴 수지 등의 유기 재료막을 이용하여 형성되어 있다. 절연막(40)은 예컨대 막 두께가 2㎛±1㎛ 정도로 형성되고, 절연막(40)이 존재하지 않은 부분의 액정층(50)의 두께는 2㎛～6㎛ 정도이며, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층(50)의 두께는 투과 표시 영역(T)에서의 액정층(50)의 두께의 약 절반으로 되어있다. 즉, 절연막(40)은, 자신의 막 두께에 의해 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에서의 액정층(50)의 층 두께를 다르게 하는 액정층 두께 조정층으로서 기능하고, 이것에 의해 멀티 갭 구조를 실현하게 되어 있다. 본 예의 액정 표시 장치(200)는, 그러한 구성에 의해 밝고 높은 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 또한, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경계 부근에는, 절연막(40)의 층 두께가 연속적으로 변화하고 있는 경사면이 형성되어 있지만, 이 경사면과 반사 전극(29a)의 도트 영역 중앙쪽의 가장자리 단부와는 평면적으로 거의 겹쳐 있고, 또한 인접하는 서브 픽셀 사이를 연결하고 있는 선형상의 전극막(연결부)과도 평면적으로 겹쳐 있다.

절연막(40)의 표면에는, 컬러 필터(22)의 요철 형상을 반영하여, 적색 컬러 필터(22R)와 녹색 컬러 필터(22G)의 비착색 영역(HR, HR)과 비착색 영역(HG, HG)에 대응하는 위치에 각각 오목부(P, P)(도 8)가 형성되어 있다. 즉, 절연막(40)에는 적색 도트 영역 D1 및 녹색 도트 영역 D2의 반사 표시 영역(R)의 중앙부에, 절연막(40)에 의해 평탄화할 수 없었던 만큼의 단차가 발생하고 있고, 이 단차가 절연막(40)의 표면에 오목부(P)로서 나타나고 있다. 이 오목부(P)에 의해, 적색 도트 영역 D1과 녹색 도트 영역 D2에 있어서는, 반사 표시 영역(R)의 중앙부인 갭이 그 주변부의 갭보다 넓어진 상태로 되어있다. 한편, 청색 컬러 필터(22B)에서는, 반사 표시 영역(R)의 주연부에 비착색 영역(HB)이 배치되어 있기 때문에, 반사 표시 영역(R)의 중앙부에는 오목부는 형성되지 않는다(도 9).

또한 기판 본체(25A)의 내면쪽에는, 컬러 필터(22)와 절연막(40)의 표면을 덮어 대향 전극(31)이 형성되어 있다. 대향 전극(31)은 평면 플랫 형상의 ITO 등으로 이루어지는 투명 도전막이며, 그러한 대향 전극(31) 상의 화소 전극(9)과 대향하는 위치에, 액정층(50)으로 돌출하는 유전체 돌기(18)가 마련된다. 유전체 돌기(18)의 단면 형상은 대략 삼각형으로 도시하고 있지만, 실제로는 완만한 곡면 형상으로 형성된다. 투과 표시 영역(T)에는, 서브 픽셀(29b)에 대응하여, 그 중앙부의 대향하는 위치에 유전체 돌기(18)가 하나 형성되어 있고, 반사 표시 영역(R)에는, 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)의 각각에 대응하여, 그 중앙부의 대향하는 위치에 각각 하나씩 유전체 돌기(18)가 형성되어 있다. 반사 표시 영역(R)의 유전체 돌기(18)는, 적색 도트 영역 D1과 녹색 도트 영역 D2에 있어서는, 절연막(40)에 형성된 오목부(P) 내의 영역에 배치되어 있다(도 8). 한편, 청색 도트 영역 D3에서는, 이러한 오목부가 형성되지 않기 때문에, 유전체 돌기(18)는 평탄면 상에 그대로 배치되어 있다(도 9). 이들 유전체 돌기(18)는, 수지 등의 유전체 재료로 이루어지고, 마스크를 이용한 포토리소그래피 등에 의해 형성할 수 있다. 본 실시예에서는, 노볼락계의 포지티브형 포토 레지스트를 이용하여 높이 1.2㎛, 직경 12㎛의 유전체 돌기(18)를 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에 대하여 일괄적으로 형성하고 있다. 레지스트를 현상한 후에 220℃로 포스트 베이크 하는 것에 의해, 완만한 돌기 형상을 얻을 수 있다. 이 유전체 돌기(18)의 높이는 투과 표시용으로서 최적으로 설정된 것이며, 반사 표시 영역(R)에서는 약간 높은 값으로 되어있다.

또한 도시는 생략했지만, 대향 전극(31) 및 유전체 돌기(18)를 덮어 폴리이미드 등의 수직 배향막이 형성되어 있고, 액정 분자(51)의 초기 배향을 기판면에 대하여 수직하게 배향시키게 되어 있다. 기판 본체(25A)의 외측의 구성에 대해서는 상기 실시예 1과 마찬가지다. 또한, 표시 동작에 관해서도, 서브 픽셀의 연결부가 표시에 기여하는 점을 제외하면 상기 실시예 2와 마찬가지이기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서도 멀티 갭 구조를 채용하고 있기 때문에, 반사 표시와 투과 표시의 양쪽에서 높은 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있다. 또한, 1 도트를 섬 형상의 복수의 서브 픽셀로 분할하고 있기 때문에, 모든 방향에 걸쳐 광시야각의 표시가 된다. 또한, 컬러 필터(22)의 일부를 개구하여 반사 표시 영역에 색재가 배치되지 않는 비착색 영역을 마련하고 있기 때문에, 반사 모드시와 투과 모드시의 색의 농담차를 줄일 수 있다. 또한 본 실시예에서는, 유전체 돌기(18)와 컬러 필터(22)의 비착색 영역의 상대적인 위치 관계를 색마다 바꾸고 있기 때문에, 종래 문제로 되어있었던 파장 분산에 의한 색감의 문제를 해소할 수 있어, 전압의 인가 상태에 의하지 않고서 색 재현성이 좋은 표시를 실현할 수 있다. 또한 본 실시예에서는, 반사 표시용의 서브 픽셀(29a)을 1 도트 영역 내에 2개 구비하고 있고, 또한 서브 픽셀끼리 연결하는 연결부도 반사 표시에 기여시키고 있기 때문에, 밝은 반사 표시가 가능하다. 또한, 반사 표시용의 서브 도트를 복수 마련했기 때문에, 색재 배치의 자유도가 증가한다. 따라서, 예컨대 서브 도트마다 착색 영역과 비착색 영역을 나누는(예컨대 비착색 영역을, 한쪽의 서브 픽셀에서는 중앙부에 배치하고, 다른쪽의 서브 픽셀에서는 외주부에 배치하거나, 혹은, 서브 픽셀마다 비착색 영역의 형상이나 배치를 바꾸는 등) 것에 의해, 보다 유효하게 색 조정을 행할 수 있게 된다.

(실시예 4)

(액정 표시 장치)

다음에, 본 발명의 실시예 4에 대하여 설명한다. 도 10은 본 실시예의 액정 표시 장치(400)의 1 화소 영역의 구조를 나타내는 평면도로서, 도 10(a)는 소자 기판측의 평면도, 도 10(b)는 대향 기판측의 평면도, 도 11은 본 액정 표시 장치(400)의 구조를 나타내는 단면도로서, 도 10의 A-A'선에 따른 부분 단면도, 도 12는 본 액정 표시 장치(400)의 구조를 나타내는 단면도로서, 도 10의 B-B'선에 따른 부분 단면도이다. 또, 본 실시예에 있어서 상기 실시예 3과 동일한 부재 또는 부위에 대해서는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예에 있어서 상기 실시예 3과 다른 점은, 액정층 두께 조정용의 절연막(40)을 소자 기판측에 배치하고, 컬러 필터의 표면을 오버코팅층으로 보호한 점과, 반사 표시용의 서브 픽셀의 반사 기능과 전극 기능을 분리하여, 전극 기능을 갖지 않는 광 반사막을 화소 전극(9)과는 별도로 마련한 점과, 각 색의 컬러 필터의 비착색 영역의 형상, 배치, 수를 바꾼 점이다. 그 이외의 구성에 대해서는 상기 실시예 3과 마찬가지이다.

도 10(a)에 도시하는 바와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치(400)에서는, 도트 영역 D1～D3에 마련된 화소 전극(9)은, 각 도트 영역 내에 형성된 슬릿(19)에 의해 복수(본 실시예에서는 3개)의 서브 픽셀(섬 형상부)(29a, 29b)로 분할되고, 각 서브 픽셀은 중앙부로에서 연결되어 있다(연결부). 각 서브 픽셀(29a, 29b)과 이들 서브 픽셀을 연결하는 연결부는 ITO(인듐 주석 산화물) 등의 투명 도전막에 의해 일체적으로 형성되어 있다. 도시 상측의 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)은, 각 도트 영역 내에 부분적으로 마련된 반사막(45)의 형성 영역 내에 배치되어 있고, 나머지 하측의 서브 픽셀(29b)은 반사막(45)의 비형성 영역에 배치되어 있다. 반사막(45)의 형성 영역 내에 배치된 서브 픽셀(29a)의 평면 영역이, 본 액정 표시 장치(400)에 있어서의 반사 표시 영역(R)이 되고, 나머지 하측의 서브 픽셀(29b)의 평면 영역이 투과 표시 영역(T)으로 되어 있다. 반사막(45)의 표면에는 요철 형상이 부여되어 있고, 이 요철에 의해 반사광이 산란됨으로써, 시인성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 즉, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 하나의 도트 영역 내에 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역(R)과 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역(T)을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치이며, 표시 가능한 영역의 약 2/3의 면적이 반사 표시에 기여하고, 나머지의 약 1/3의 면적이 투과 표시에 기여하게 되어 있다. 도 10에서는, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경계를 일점 쇄선으로 나타내고 있다. 또, 반사막(45)은, 서브 픽셀과 서브 픽셀을 연결하는 연결부의 형성 영역에도 마련되어 있고, 이 연결부도 반사 표시에 기여하게 되어 있다. 각각의 서브 픽셀(29a, 29b)의 중앙부에는, 액정의 배향을 규제하기 위한 배향 규제 수단인 유전체의 돌기(18)가 배치되어 있다. 각 서브 픽셀(29a, 29b)의 각부에는 모따기 등이 실시되고, 서브 픽셀(29a, 29b)은 평면에서 보아 대략 팔각형 형상 내지 대략 원형 형상으로 되어 있다.

한편, 도 11, 도 12에 나타내는 단면 구조를 보면, 액정 표시 장치(400)는, 소자 기판(10)과, 이것에 대향 배치된 대향 기판(25)을 구비하고, 상기 기판(10, 25) 사이에 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정(굴절율 이방성 Δn은 예컨대 0.1)으로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다. 액정층(50)은, 도면에 나타낸 바와 같이 화소 전극(9)

의 형성 영역 내에서 거의 일정한 층 두께로 형성되어 있다. 소자 기판(10)의 외면쪽에 대응하는 액정 셀의 외측에는, 조명 수단으로서 광원, 리플렉터, 도광판 등을 갖는 백 라이트(도시 생략)가 마련되어 있다. 또한, 부호 51로 나타내는 대략 막대 형상의 타원체는, 수직 배향된 액정 분자를 개념적으로 나타내는 것이다.

소자 기판(10)은, 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)를 베이스로 하여 이루어지고, 기판 본체(10A)의 내면쪽(액정층측)에 주사선(3a)이 형성되어 있다. 그리고, 주사선(3a)을 덮어 게이트 절연막(14)이 형성되고, 이 게이트 절연막(14) 상에 데이터선(6a) 등(도 10(a) 참조)이 형성되고, 또한 이 데이터선 등을 덮어 층간 절연막(15)이 형성되어 있다. 층간 절연막(15)의 표면에는, Al이나 Ag 등의 광 반사성의 금속막으로 이루어지는 반사막(45)이 부분적으로 형성되어 있다. 이 반사막(45)은, 예컨대 요철을 갖는 절연막의 표면에 형성함으로써, 그 표면에 요철 형상을 부여된 것이 바람직하다. 이 반사막(45)이 배치된 영역이 반사 표시 영역(R)이 된다. 또, 절연막(40)은 반사막(45)의 하층쪽에 형성하더라도 좋다.

층간 절연막(15)의 표면에는, 반사막(45)의 위쪽에 위치하도록(즉, 반사 표시 영역(R)에 대응하여) 절연막(40)이 선택적으로 형성되어 있다. 이와 같이 도트 영역 내에 부분적으로 형성된 절연막(40)에 의해, 액정층(50)의 층 두께가 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에서 다르게 되어 있다. 절연막(40)은, 아크릴 수지 등의 유기 재료막을 이용하여 형성되어 있다. 절연막(40)은 예컨대 막 두께가 2㎛±1㎛ 정도로 형성되고, 절연막(40)이 존재하지 않은 부분의 액정층(50)의 두께는 2㎛~6㎛ 정도이며, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층(50)의 두께는 투과 표시 영역(T)에서의 액정층(50)의 두께의 약 절반으로 되어있다. 즉, 절연막(40)은, 자신의 막 두께에 의해 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에서의 액정층(50)의 층 두께를 다르게 하는 액정층 두께 조정층으로서 기능하고, 이것에 의해 멀티 갭 구조를 실현하게 되어 있다. 본 예의 액정 표시 장치(400)는, 그러한 구성에 의해 밝고 높은 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 또한, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경계 부근에는, 절연막(40)의 층 두께가 연속적으로 변화하고 있는 경사면이 형성되어 있지만, 이 경사면과 반사막(45)의 도트 영역 중앙쪽의 가장자리 단부와는 평면적으로 거의 겹쳐 있고, 또한 인접하는 서브 픽셀 사이를 연결하고 있는 선형상의 전극막(연결부)과도 평면적으로 겹쳐 있다.

그리고, 절연막(40)의 표면을 포함하는 소자 기판(10) 표면에는, ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 화소 전극(9)이 형성되어 있다. 또한 도시는 생략했지만, 화소 전극(9), 절연막(40) 및 층간 절연막(15)을 덮어 폴리이미드 등의 수직 배향막이 형성되어 있고, 액정 분자(51)의 초기 배향을 기판면에 대하여 수직하게 배향시키게 되어 있다. 기판 본체(10A)의 외측의 구성에 대해서는 상기 실시예 1과 마찬가지다.

대향 기판(25)은, 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(25A)를 베이스로 하여 이루어지고, 기판 본체(25A)의 내면쪽에는, 반사 표시 영역(R) 및 투과 표시 영역(T)에 걸쳐 컬러 필터(컬러 필터층)(22)이 마련된다.

도 10(b)에 도시하는 바와 같이 컬러 필터(22)는 서로 색이 다른 복수 종류의 컬러 필터(착색층)(22R, 22G, 22B)로 이루어지고, 이들 컬러 필터(22)를 구성하는 각 컬러 필터(22R~22B) 사이에는 필요에 따라 흑색 수지 등으로 이루어지는 차광층(블랙 매트릭스)이 배치된다. 적색 컬러 필터(22R)에는, 반사 표시용의 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)의 각각에 대하여, 그 중앙부의 대응하는 위치에, 색재가 배치되지 않는 직사각형의 개구 영역(비착색 영역)(HR, HR)이 형성되어 있다. 적색 도트 영역 D1에 형성된 2개의 비착색 영역(HR, HR)의 형상이나 배치(유전체 돌기(18)와의 배치 관계)는 임의로 설계할 수 있다. 이들을 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)의 각각에 대하여 동일하게 할 수도 있고, 이들을 서브 픽셀(29a, 29a) 마다 바꿀 수도 있다. 본 실시예에서는, 이들 형상 등을 서브 픽셀마다 바꾸고 있다. 또한, 이들 서브 픽셀(29a, 29a)을 연결하는 연결부에 대응하는 부분에도 개구 영역(비착색 영역)(HR)이 형성되어 있다. 이 연결부에 형성된 비착색 영역(HR)은, 당해 연결부를 포함하여 좌우로 연장되는 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 이 스트라이프 형상의 비착색 영역(HR)에 의해, 1 도트 영역 D1내의 적색 컬러 필터(22R)가 상하로 분리된 상태로 되어있다. 녹색 컬러 필터(22G)에는, 반사표 영역(R)의 중앙부에 십자 모양의 개구 영역(비착색 영역) HG이 형성되어 있다. 이 비착색 영역(HG) 중 상하 방향으로 연장되는 부분은, 반사 표시용의 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)의 중앙부의 대응하는 위치 및 이들을 잇는 위치에 형성되어 있다. 또한 비착색 영역(HG) 중 좌우 방향으로 연장되는 부분은, 이들 서브 픽셀(29a, 29a)를 연결하는 연결부에 대응하는 부분에 형성되어 있다. 이 연결부에 형성된 비착색 영역(HG)은 당해 연결부를 포함하여 좌우로 연장되는 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 이 스트라이프 형상의 비착색 영역(HG)에 의해 1 도트 영역 D2내의 녹색 컬러 필터(22G)가 상하로 분리된 상태로 되어있다. 청색 컬러 필터(22B)에는 반사표 영역(R)의 중앙부에 착색 영역을 십자 모양으로 남기도록, 반사 표시 영역(R)의 외주 부분에 평면에서 보아 "ㄷ"자형의 2개의 개구 영역(비착색 영역)(HB, HB)이 형성되어 있다. 반사 표시 영역(R)에 배치되는 청색 착색 영역 중 상하 방향으로 연장되는 부분은, 반사 표시용의 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)의 중앙부의 대응하는 위치 및 이들을 연결하는 위치에 형성되어 있다. 또한 청색 착색 영역 중 좌우 방향으로 연장되는 부분은, 이들 서브 픽셀(29a, 29a)를 연결하는 연결부에 대응하는 부분에 형성되어 있다. 이 연결부에 형성된 청색 착색 영역은 당해 연결부를 포함하여 좌우로 연장되는 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 이 스트라이프 형상의 착색 영역에 의해 1 도트 영역 D3 내의 청색 컬러 필터(22B)의 비착색 영역(HB)은 상하로 분리된 상태로 되어있다. 색재가 배치되는 착색 영역과 색재가

배치되지 않는 비착색 영역의 면적 비율(비착색 영역/착색 영역)은, 각 색의 색 밸런스를 고려하여 R, G, B의 색마다 최적으로 설정되어 있다. 예컨대 본 실시예에서는, 비착색 영역의 면적은 시감도가 높은 녹색의 컬러 필터(22G)(즉, 비착색 영역(HG))에서 가장 크고, 그 다음에 적색의 비착색 영역(HR), 청색의 비착색 영역(HB)의 순으로 작아지고 있고, 또한 그에 따라, 상기 면적 비율은 녹색 컬러 필터(22G), 적색 컬러 필터(22R), 청색 컬러 필터(22B)의 순서로 커지고 있다.

도 11, 도 12로 복귀하여, 컬러 필터(22)의 표면에는 오버코팅층(41)이 마련된다. 오버코팅층(41)의 표면에는, 컬러 필터(22)의 요철 형상을 반영하여, 적색 컬러 필터(22R)와 녹색 컬러 필터(22G)의 비착색 영역(HR, HR)과 비착색 영역(HG)에 대응하는 위치에 각각 오목부(P, P)(도 11)가 형성되어 있다. 즉, 오버코팅층(41)에는 적색 도트 영역 D1 및 녹색 도트 영역 D2의 반사 표시 영역(R)의 중앙부에, 오버코팅층(41)에 의해 평탄화할 수 없었던 만큼의 단차가 발생하고 있고, 이 단차가 오버코팅층(41)의 표면에 오목부(P)로 나타나고 있다. 이 오목부(P)에 의해, 적색 도트 영역 D1과 녹색 도트 영역 D2에서는, 반사 표시 영역(R)의 중앙부인 갭이 그 주변부의 갭보다 넓어진 상태로 되어있다. 한편, 청색 컬러 필터(22B)에서는, 반사 표시 영역(R)의 주연부에 비착색 영역(HB)이 배치되어 있기 때문에, 반사 표시 영역(R)의 중앙부에는 오목부가 형성되지 않는다(도 12).

또한 기판 본체(25A)의 내면쪽에는, 오버코팅층(41)의 표면을 덮어 대향 전극(31)이 형성되어 있다. 대향 전극(31)은 평면 플랫 형상의 ITO 등으로 이루어지는 투명 도전막이며, 그러한 대향 전극(31) 상의 화소 전극(9)과 대향하는 위치에, 액정층(50)으로 돌출하는 유전체 돌기(18)가 마련된다. 유전체 돌기(18)의 단면 형상은 대략 삼각형으로 도시하고 있지만, 실제로는 완만한 곡면 형상으로 형성된다. 투과 표시 영역(T)에는, 서브 픽셀(29b)에 대응하여, 그 중앙부의 대향하는 위치에 유전체 돌기(18)가 하나 형성되어 있고, 반사 표시 영역(R)에는, 2개의 서브 픽셀(29a, 29a)의 각각에 대응하여, 그 중앙부의 대향하는 위치에 각각 하나씩 유전체 돌기(18)가 형성되어 있다. 반사 표시 영역(R)의 유전체 돌기(18)는, 적색 도트 영역 D1과 녹색 도트 영역 D2에서는, 절연막(40)에 형성된 오목부(P) 내의 영역에 배치되어 있다(도 11). 한편, 청색 도트 영역 D3에서는, 이러한 오목부가 형성되지 않기 때문에, 유전체 돌기(18)는 평탄면 상에 그대로 배치되어 있다(도 12). 이들 유전체 돌기(18)는, 수지 등의 유전체 재료로 이루어지고, 마스크를 이용한 포토리소그래피 등에 의해 형성할 수 있다. 본 실시예에서는, 노볼락계의 포지티브형 포토 레지스트를 이용하여 높이 1.2㎛, 직경 12㎛의 유전체 돌기(18)를 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에 대하여 일괄적으로 형성하고 있다. 레지스트를 현상한 후에 220℃로 포스트 베이크하는 것에 의해, 완만한 돌기 형상을 얻을 수 있다. 이 유전체 돌기(18)의 높이는 투과 표시용으로서 최적으로 설정된 것이며, 반사 표시 영역(R)에서는 약간 높은 값으로 되어있다.

또한 도시는 생략했지만, 대향 전극(31) 및 유전체 돌기(18)를 덮어 폴리이미드 등의 수직 배향막이 형성되어 있고, 액정 분자(51)의 초기 배향을 기판면에 대하여 수직하게 배향시키게 되어 있다. 기판 본체(25A)의 외측의 구성에 대해서는 상기 실시예 1과 마찬가지다.

(표시 동작)

다음에 본 실시예의 액정 표시 장치(400)의 표시 동작에 대하여 설명한다. 또, 투과 모드의 동작에 대해서는 상기 실시예 1과 마찬가지이기 때문에, 여기서는 반사 모드의 동작에 대해서만 설명한다.

반사 모드에서는, 대향 기판(25)의 외측으로부터 입사된 외광은, 편광판(37) 및 위상차판(36)을 투과하여 원 편광으로 변환되어, 액정층(50)에 입사된다. 전압 무인가시에 기판과 수직하게 배향하고 있는 액정 분자에는 굴절율 이방성이 거의 없기 때문에, 입사광은 원 편광을 유지한 채로 액정층(50)을 진행하여 서브 픽셀(29a)(반사 전극)에 도달한다. 그리고 서브 픽셀(29a)에 의해 반사되어 액정층(50)으로 복귀하여, 다시 위상차판(36)에 입사된다. 이 때, 서브 픽셀(29a)에 의해 반사된 원 편광은, 그 회전 방향이 반전하고 있기 때문에, 위상차판(36)에 의해 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로 변환된다. 그리고, 이 직선 편광은 편광판(37)을 투과하지 않기 때문에, 본 실시예의 액정 표시 장치(400)에서는, 전압 무인가시에 흑 표시가 행하여진다(정규 블랙 모드).

한편, 액정층(50)에 전계를 인가하면, 액정 분자가 기판면 방향으로 경사지도록 배향하여, 투과광에 대한 굴절율 이방성을 나타낸다. 그 때문에, 대향 기판(25)의 외측으로부터 액정층(50)에 입사된 원 편광은, 액정층(50)을 투과하는 과정에서 직선으로 변환되어 서브 픽셀(29a)(반사 전극)에 도달한다. 그리고, 서브 픽셀(29a)에 의해 반사된 후, 액정층(50)을 투과하여 다시 위상차판(36)에 입사된다. 이 반사광은, 전번의 입사광과 같은 회전 방향의 원 편광이기 때문에 위상차판(36)에 의해 편광판(37)의 투과축과 평행한 직선 편광으로 변환되어 편광판(37)을 투과한다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 전압 인가시에 백 표시가 행하여진다. 또한 그러한 구성 하에 액정층(50)에 인가하는 전압을 조정함으로써, 계조 표시를 행하는 것이 가능하다. 이때, 본 실시예에서는 서브 픽셀(29a)의 중앙부의 대향하는 위치에 유전체 돌기(18)가 배치되어 있기 때문에, 액정 분자(51)는 서브 픽셀(29a)의 윤곽에 대하여 수직 방향으로 경사진다. 또한 유전체 돌기(18)의 주변에서는, 전압 무인가시에는 액정 분자(51)가 유전체 돌기(18)의 경사면과 수직하게 배향하고, 전압 인가시에는

도 3에 도시하는 바와 같이 유전체 돌기(18)로부터 외측을 향하여 액정 분자(51)가 경사져, 그것을 중심으로 한 평면 방사상으로 액정 분자(51)가 배향한다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(400)에서는, 전압 인가시에 액정 분자(51)의 디렉터가 모든 방향으로 향하게 되어, 시야각이 매우 넓은 표시가 실현된다. 또한, 외광은 입사시와 출사시에 한 번씩 총 2회 컬러 필터(22)를 투과하지만, 컬러 필터(22)에는 비착색 영역(HR, HG, HB)이 형성되어 있기 때문에, 색이 지나치게 짙어지지는 않는다. 즉, 서브 픽셀(29a)과 평면적으로 겹치는 영역의 일부에 비착색 영역(HR, HG, HB)이 있기 때문에, 반사 모드시에 얻어지는 광은, 비착색 영역을 투과한 착색되지 않은 광과 착색 영역을 투과한 착색된 광을 합친 광이 된다. 이 때문에, 착색된 광의 색은 착색되지 않은 광에 의해 완화되어, 결과적으로, 투과 모드시와 동일한 색의 광이 출사되게 되는 것이다.

또한 본 실시예에서는, 적색 도트 영역 D1 및 녹색 도트 영역 D2의 반사 표시 영역(R)의 유전체 돌기(18)가 비착색 영역(HR, HG)에 의해 발생한 오목부(P) 내에 배치되어 있기 때문에, 유전체 돌기(18) 위쪽의 액정층 두께는 오목부(P)가 없는 평탄한 면에 유전체 돌기를 배치한 경우에 비해 넓게 유지되게 된다. 이 때문에, 돌기 근방의 액정도 충분히 리타데이션에 기여시킬 수 있어, 실질적으로 표시에 기여하는 영역의 면적을 확대할 수 있다.

한편, 청색 도트 영역 D3에서는, 유전체 돌기가 오목부가 없는 평탄한 면에 형성되어 있기 때문에, 유전체 돌기(18)와 소자 기판(10)의 갭은 매우 좁게 되어 있다. 이 때문에, 돌기 근방의 액정은 실질적으로 표시에 기여(즉, 소망하는 계조를 표시)할 수 없다. 그러나, 이 부분의 액정은 고전압을 인가함으로써 밝기에 기여하기 때문에, 저전압쪽에서는 돌기 부분의 광을 차단하고, 고전압쪽에서는 돌기 부분의 광을 투과시키도록 작용한다. 즉, 이 부분의 액정은 전압의 인가 상태에 따라서, 광의 투과량(즉, 착색광의 색의 농도)을 조절하는 조절 밸브와 같은 역활을 한다. 이 때문에, 종래의 수직 배향 모드에서는 저전압쪽에서 백 표시가 청색감이 있고, 고전압쪽으로 시프트함에 따라서 백 표시가 황색으로 시프트하는 문제가 있었지만, 본 실시예의 구성에서는 저전압쪽에서 청색의 광량이 작고, 고전압쪽에서 청색의 광량이 커지기(즉, 저전압쪽에서 강하던 색감이 저감되고, 고전압쪽에서 약하던 색감이 강화되기) 때문에, 인가 전압에 의하지 않고서 색 재현성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 된다.

또한 본 실시예에서는, 적색 도트 영역 D1과 녹색 도트 영역 D2의 각 반사 표시 영역(R)에서, 서브 픽셀(29a, 29a)의 연결부를 포함하는 영역에 컬러 필터(22R, 22G)의 비착색 영역(HR, HG)이 형성되어 있고, 청색 도트 영역 D3의 반사 표시 영역(R)에서, 서브 픽셀(29a, 29a)의 연결부를 포함하는 영역에 컬러 필터(22B)의 착색 영역이 형성되어 있다. 이 구성에서는, 인가 전압이 작을 때에는, 서브 픽셀(29a)과 서브 픽셀(29a) 사이의 영역(섬 형상부 사이의 영역)에 위치하는 액정은 밝기에 거의 기여하지 않기 때문에, 섬 형상부 사이의 영역과 평면적으로 겹치도록 배치된 착색 영역으로부터의 광은 그만큼 손실되어, 어두운 표시(얕은 색의 표시)가 된다. 한편, 인가 전압이 커지면, 섬 형상부 사이의 영역에 위치하는 액정도 밝기에 기여하게 되기 때문에, 광의 손실이 감소되어, 밝은 표시(짙은 색의 표시)가 된다. 이와 같이 본 실시예의 구성에서는 저전압쪽에서는 청색의 광량이 작아지고, 고전압쪽에서 청색의 광량이 커지기(즉, 저전압쪽에서 강하던 색감이 저감되고, 고전압쪽에서 약하던 색감이 강화되기) 때문에, 더욱 색 재현성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 된다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서도 멀티 갭 구조를 채용하고 있기 때문에, 반사 표시와 투과 표시의 양쪽에서 높은 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있다. 또한, 1 도트를 섬 형상의 복수의 서브 픽셀로 분할하고 있기 때문에, 모든 방향에 걸쳐 광시야각의 표시가 된다. 또한, 컬러 필터(22)의 일부를 개구하여 반사 표시 영역에 색재가 배치되지 않는 비착색 영역을 마련하고 있기 때문에, 반사 모드시와 투과 모드시의 색의 농담차를 줄일 수 있다. 또한 본 실시예에서는, 유전체 돌기(18)와 컬러 필터(22)의 비착색 영역의 상대적인 위치 관계를 색마다 바꾸고 있기 때문에, 종래 문제로 되어있었던 파장 분산에 의한 색감의 문제를 해소할 수 있어, 전압의 인가 상태에 의하지 않고서 색 재현성이 좋은 표시를 실현할 수 있다. 또한 섬 형상부 사이의 영역과 컬러 필터(22)의 비착색 영역의 상대적인 관계를 색마다 바꾸고 있기 때문에, 파장 분산에 의한 색감의 영향을 더한층 억제할 수 있다. 또한 본 실시예에서는, 반사 표시용의 서브 픽셀(29a)을 1 도트 영역 내에 2개 구비하고 있고, 또한 서브 픽셀끼리 연결하는 연결부도 반사 표시에 기여시키고 있기 때문에, 밝은 반사 표시가 가능하다. 또한, 반사 표시용의 서브 도트를 복수 마련했기 때문에, 색재 배치의 자유도가 증가한다. 따라서, 예컨대 서브 도트마다 착색 영역과 비착색 영역을 나누는 것에 의해, 보다 유효하게 색 조정을 행할 수 있게 된다.

(실시예 5)

(액정 표시 장치)

다음에, 본 발명의 실시예 5에 대하여 설명한다. 도 13은 본 실시예의 액정 표시 장치(500)의 대향 기판측의 구조를 도시하는 도면으로서 1 화소 영역을 확대하여 나타내는 모식적인 평면도이다. 또, 본 실시예에 있어서 상기 실시예 3과 동일한 부재 또는 부위에 대해서는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예에 있어서 상기 실시예 3과 다른 점은, 하나의 도트 영역 내에서 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 면적 비율을 색마다 바꾼 점이다. 그 이외의 구성에 대해서는 상기 실시예 3과 마찬가지이다.

도 13에 도시하는 바와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치(500)에서는, 1 도트 영역 내의 서브 픽셀의 형상이나 배치를 바꾸는 것에 의해, 각 색의 도트 영역 D1～D3에 대하여, 각각 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 면적 비율을 바꾸고 있다. 도 13에서는, 각 도트 영역 D1～D3의 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경계를 각각 일점 쇄선으로 나타내고 있다. 또한, R, G, B 각 도트의 반사 표시 영역(R)의 면적을 각각 E1R, E1G, E1B라 하고, 투과 표시 영역(T)의 면적을 각각 E2R, E2G, E2B라 하고 있다. 이 면적 비율(반사 표시 영역/투과 표시 영역)은, 각 색의 색 밸런스를 고려하여 R, G, B의 색마다 최적으로 설정되어 있다. 예컨대 본 실시예에서는, 반사 표시 영역(R)의 면적은 시감도가 높은 녹색의 도트 영역 D2에서 가장 작고, 그 다음에 적색의 도트 영역 D1, 청색의 도트 영역 D3의 순으로 작아지고 있고(E1B> E1R> E1G), 또한 그에 따라, 상기 면적 비율은, 녹색 도트 영역 D2, 적색 도트 영역 D1, 청색 도트 영역 D의 순으로 커지고 있다. 또한, 색재가 배치되는 착색 영역과 색재가 배치되지 않는 비착색 영역의 면적 비율(비착색 영역/착색 영역)은, 각 색의 색 밸런스를 고려하여 R, G, B의 색마다 최적으로 설정되어 있다. 예컨대 본 실시예에서는, 비착색 영역의 면적은 시감도가 높은 녹색의 컬러 필터(22G)(즉, 비착색 영역(HG))에서 가장 크고, 그 다음에 적색의 비착색 영역(HR), 청색의 비착색 영역(HB)의 순으로 작아지고 있고, 또한 그에 따라, 상기 면적 비율은 녹색 컬러 필터(22G), 적색 컬러 필터(22R), 청색 컬러 필터(22B)의 순서로 커지고 있다. 이 구성에서는, 반사 표시에 있어서는, 청색의 발색을 강하게 하는 것에 의해 황색감을 억제할 수 있다. 또한, 투과 표시에 있어서는, 단파 길이의 발광 스펙트럼이 강한 백 라이트를 이용하는 것에 의해 색을 조정할 수 있다.

또, 표시 동작에 대해서는 상기 실시예 3과 마찬가지이기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 컬러 필터(22R～22B)의 착색 영역과 비착색 영역의 면적 비율을 색마다 바꾸고, 또한 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 면적 비율을 색마다 바꾸고 있기 때문에, 반사 표시의 색 재현성을 더한층 향상시킬 수 있다.

(전자 기기)

도 14는, 본 발명에 따른 전자 기기의 일례를 나타내는 사시도이다. 이 도면에 나타내는 휴대전화(1300)는, 본 발명의 액정 표시 장치를 작은 사이즈의 표시부(1301)로서 구비하고, 복수의 조작 버튼(1302), 수화구(1303), 및 송화구(1304)를 구비하여 구성되어 있다.

상기 각 실시예의 표시 장치는, 상기 휴대 전화로 한정되지 않고, 전자 북, 퍼스널 컴퓨터, 디지털 스틸 카메라, 액정 텔레비젼, 뷰 파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 카 네비게이션 장치, 페이저, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 화상 전화기, POS 단말, 터치 패널을 구비하는 기기 등의 화상 표시 수단으로서 적합하게 이용할 수 있어, 어느 전자 기기에서도, 밝고, 높은 콘트라스트이며, 또한 광시야각의 투과/반사 표시가 가능하게 되어 있다.

이상, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예예에 대하여 설명했지만, 본 발명은 그러한 예로 한정되지 않는 것은 물론이다. 상술한 예에서 나타낸 각 구성 부재의 여러 가지 형상이나 조합 등은 일례로서, 본 발명의 주지로부터 일탈하지 않은 범위에서 설계 요구등에 근거하고 여러가지 변경 가능하다.

예컨대, 상술한 각 실시예에서, 액정층 두께 조정층이나 컬러 필터(22)의 배치는 임의이다. 액정층 두께 조정층은 소자 기판쪽 또는 대향 기판쪽 중 어디에 배치하더라도 좋고, 양쪽에 배치할 수도 있다. 마찬가지로, 컬러 필터(22)는 대향 기판쪽뿐만 아니라, 소자 기판쪽에 배치하는 것도 가능하다. 예컨대 실시예 3에서는, 반사막(45)과 절연막(40) 사이에 컬러 필터(22)를 형성하는 구성이 생각된다.

또한, 실시예 1, 2, 3, 5에서는, 반사 표시용 서브 픽셀(29a)을 광 반사성의 도전 재료에 의해 형성했지만, 실시예 4와 같이 전극을 투명 도전 재료에 의해 형성하고, 이와는 별도로 광 반사용 반사막을 형성하는 구조로 해도 좋다. 반대로, 실시예 4에서는, 실시예 1 등에서와 같이, 반사 표시용 서브 픽셀을 광 반사성의 도전 재료에 의해 형성하여, 반사막(45)을 생략할 수도 있다.

또한 상기 실시예에서는, 액정의 배향 규제 수단으로서 대략 원추형의 유전체 돌기(18)를 서브 픽셀의 중앙부에 배치했지만, 이 대신에, 서브 픽셀의 외주부에 따라 가늘고 긴 벽 형상의 돌기를 형성하여, 이것을 배향 제어 수단으로서 이용하더라도 좋다. 이 가늘고 긴 돌기는 상술한 대략 원추형의 돌기(18)와 동일한 작용 효과를 나타낸다. 또한, 액정 구동용의 전극

(화소 전극(9)이나 대향 전극(31))의 일부를 절결하여 형성한 슬릿 형상의 개구부(전극 슬릿)를 배향 규제 수단으로서 이용하더라도 좋다. 전극 슬릿은 돌기에서는 원리는 다르지만 대략 동일한 작용을 나타낸다. 또한, 배향 규제 수단은 돌기와 전극 슬릿을 조합해도 좋다. 이들 배향 규제 수단은, 반드시 컬러 필터(22)와 같은 기판에 형성될 필요는 없고, 컬러 필터(22)와 배향 규제 수단을 각각의 기판에 형성할 수도 있다.

또한 상기 실시예에서는, 액정층 두께 조정용의 절연막(40)을 반사 표시 영역(R)에만 형성했지만, 절연막(40)은 반사 표시 영역(R) 뿐만 아니라 투과 표시 영역(T)에 형성하는 것도 가능하다. 이 경우, 반사 표시 영역(R)의 액정층 두께가 투과 표시 영역(T)의 액정층 두께보다 작아지도록, 각 영역의 절연막의 두께를 조절한다. 예컨대, 반사 표시 영역(R)의 절연막의 두께를 투과 표시 영역(T)의 절연막의 두께보다 두껍게 하도록 조절한다. 또한, 이 절연막(40)은 한쪽 기판에만 형성하는 것이 아니라, 양쪽의 기판에 형성할 수도 있다.

또한 상기 실시예에서는, 화소 구동용의 소자로서 3 단자 소자인 TFT를 이용했지만, 이 대신에 2 단자 소자인 TFD(Thin Film Diode)를 이용하여도 좋다. 또한, 이러한 구동 소자를 갖지 않는 패시브 매트릭스형의 액정 표시 장치(예컨대 STN형 액정 표시 장치)에 본 발명을 적용하는 것도 가능하다.

발명의 효과

상술한 본원 발명에 의하면, 수직 배향형의 액정을 이용한 반투과 반사형의 컬러 액정 표시 장치에 있어서, 액정 분자의 경사지는 방향을 반사 표시 영역에서 확실하게 규제하여, 반사 모드시에도 투과 모드시와 동일한 고휘도·광시야각의 표시를 얻기 위한 구성을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

한 쌍의 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시 영역과 반사 표시 영역을 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 액정층은 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부(負)인 액정으로 이루어지고,

상기 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판과 상기 액정층 사이에는, 상기 반사 표시 영역의 액정층 두께를 상기 투과 표시 영역의 액정층 두께보다 작게 하기 위한 액정층 두께 조정층이 마련되어 있고,

상기 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판에는 각 도트 영역에 대응한, 서로 색이 다른 복수 종류의 착색층을 포함하는 컬러 필터층이 마련되고, 상기 착색층 중 상기 반사 표시 영역에 배치된 부분에는 당해 착색층이 형성된 착색 영역과 당해 착색층이 형성되지 않은 비착색 영역이 마련되어 있고,

또한 상기 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판의 내면에는 상기 반사 표시 영역에서 상기 액정의 배향을 규제하는 배향 규제 수단이 마련되어 있고, 상기 배향 규제 수단은 상기 반사 표시 영역에서의 상기 컬러 필터층의 상기 비착색 영역과 평면적으로 겹치도록 배치되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기판의 내면 쪽에 상기 액정을 구동하기 위한 전극이 각각 마련되어 있고, 상기 배향 규제 수단은 상기 전극의 일부를 절결하여 형성한 전극 슬릿 또는 상기 전극 상에 마련된 유전체의 돌기로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 복수 종류의 착색층 중 특정한 색의 착색층에 대해서는, 그 착색 영역과 상기 배향 규제 수단이 평면적으로 겹치도록 배치되어 있고, 그 이외의 색의 착색층에 대해서는, 그 비착색 영역과 상기 배향 규제 수단이 평면적으로 겹치도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 착색층의 착색 영역과 비착색 영역의 면적 비율은, 각 색의 색 밸런스를 고려하여 색마다 최적으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

1 도트 영역 내의 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 면적 비율은, 각 색의 색 밸런스를 고려하여 색마다 최적으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기판의 내면 쪽에 상기 액정을 구동하기 위한 전극이 각각 마련되어 있고, 한쪽 기판의 상기 전극은, 하나의 도트 영역의 반사 표시 영역 내에서 복수의 섬 형상부와 이들 복수의 섬 형상부를 전기적으로 연결하는 연결부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

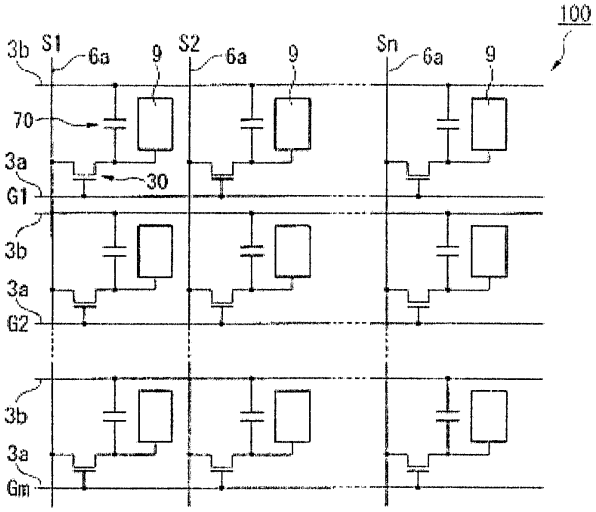
상기 복수 종류의 착색층 중 특정한 색의 착색층에 대해서는, 그 착색 영역은 상기 반사 표시 영역에서 인접하는 섬 형상부 사이의 영역에 평면적으로 겹치도록 배치되어 있고, 그 이외의 색의 착색층에 대해서는, 그 착색 영역이 상기 섬 형상부 사이의 영역에 겹치지 않도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

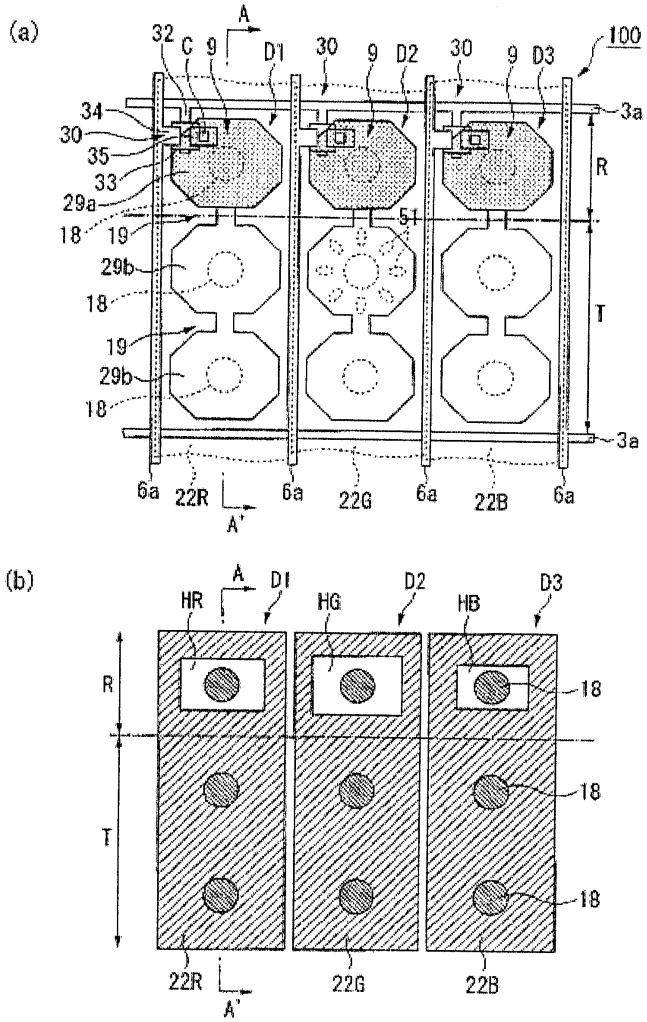
청구항 1 또는 2에 기재된 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

도면

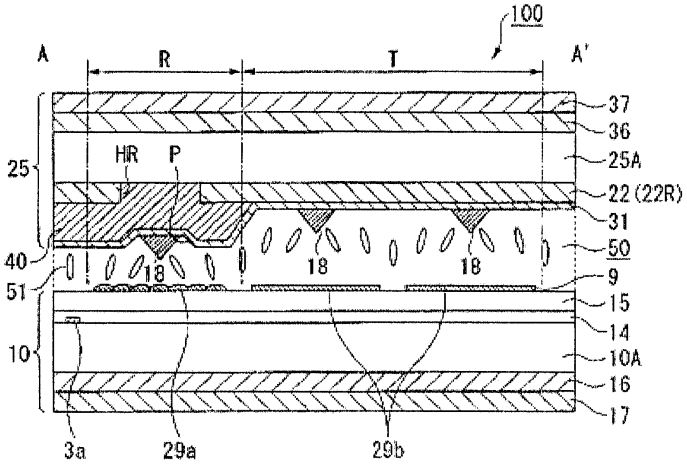
도면1


100
3b
S1
6a
9
S2
6a
9
Sn
6a
9
70
3a
30
G1
3b
3a
G2
3b
3a
Gm

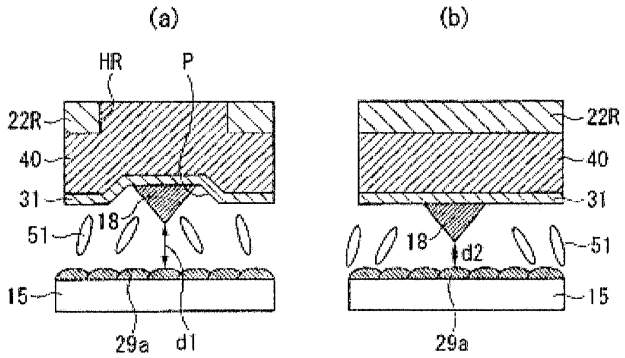
도면2


(a)
A
32
C
9
D1
30
9
D2
30
9
D3
100
34
30
35
33
29a
18
19
29b
18
19
29b
18
3a
R
51
T
3a
6a
22R
A'
6a
22G
6a
22B
6a
(b)
A
D1
D2
D3
HR
HG
HB
R
T
18
18
18
22R
A'
22G
22B

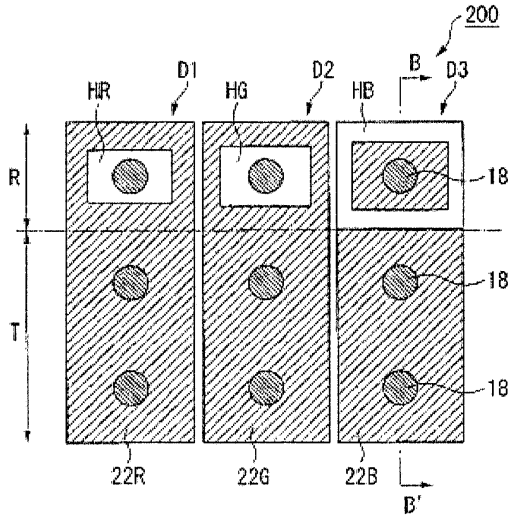
도면3


100
A
R
T
A'
37
36
25A
22 (22R)
31
50
9
15
14
10A
16
17
HR
P
25
40
51
10
18
18
18
3a
29a
29b

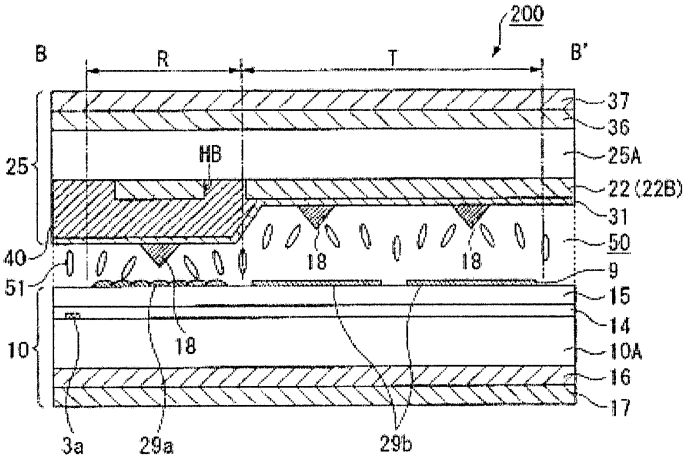
도면4


(a)
(b)
HR
P
22R
40
31
18
51
15
29a
d1
22R
40
31
18
d2
51
15
29a

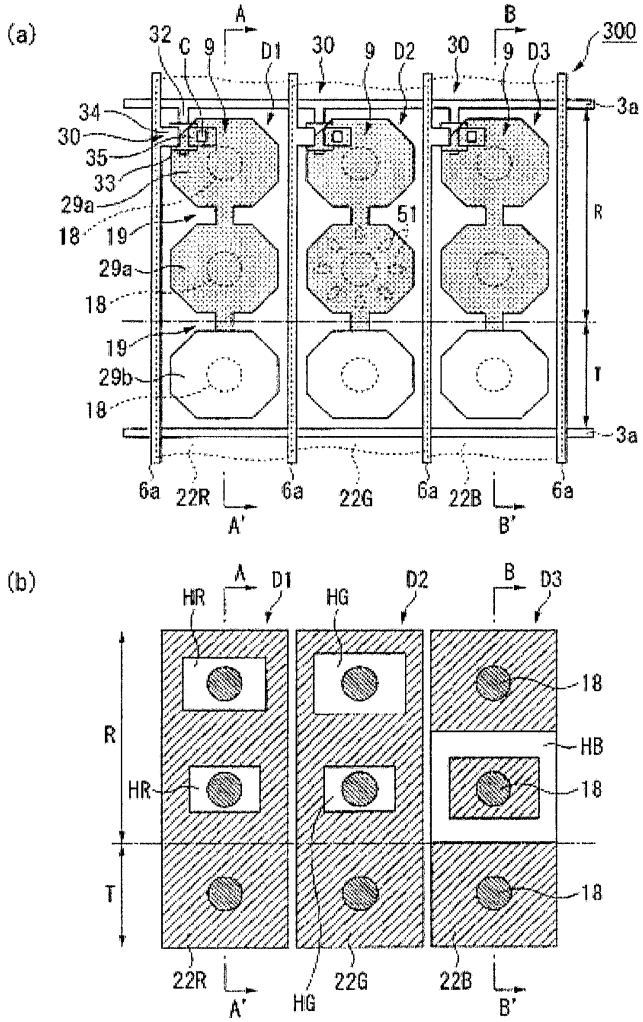
도면5


200
B
D1
D2
D3
HR
HG
HB
R
T
18
18
18
22R
22G
22B
B'

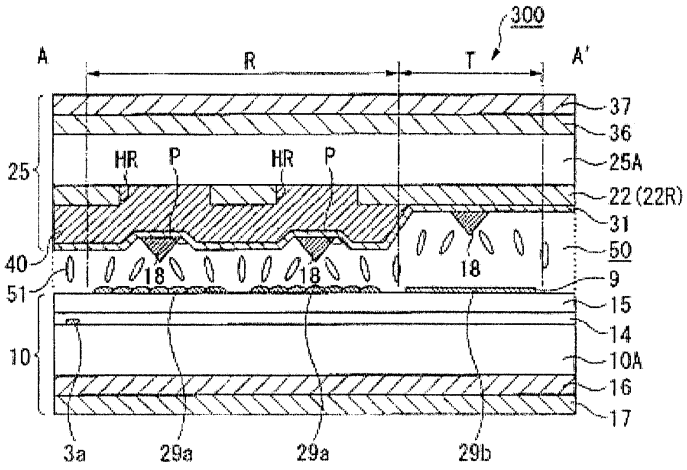
도면6


200
B
R
T
B'
37
36
25A
22(22B)
31
50
9
15
14
10A
16
17
HB
25
40
51
10
18
18
18
3a
29a
29b

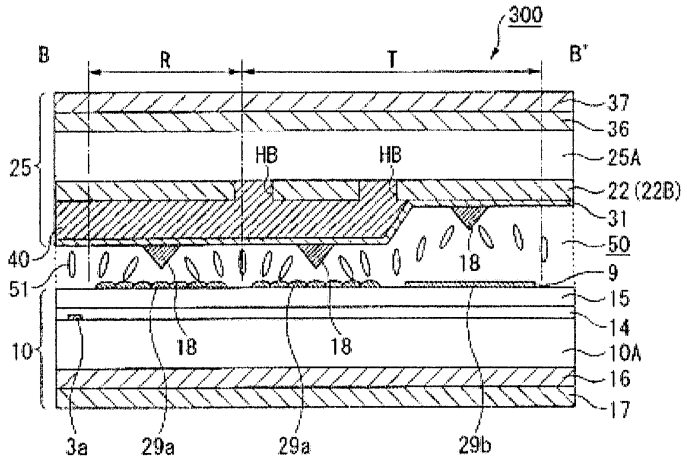
도면7


(a)
A
B
300
32
C
9
D1
30
9
D2
30
9
D3
3a
34
30
35
33
29a
18
19
29a
18
19
29b
18
51
R
T
3a
6a
22R
A'
6a
22G
6a
22B
B'
6a
(b)
A
D1
HR
HG
D2
B
D3
18
HB
18
18
R
HR
T
22R
A'
HG
22G
22B
B'

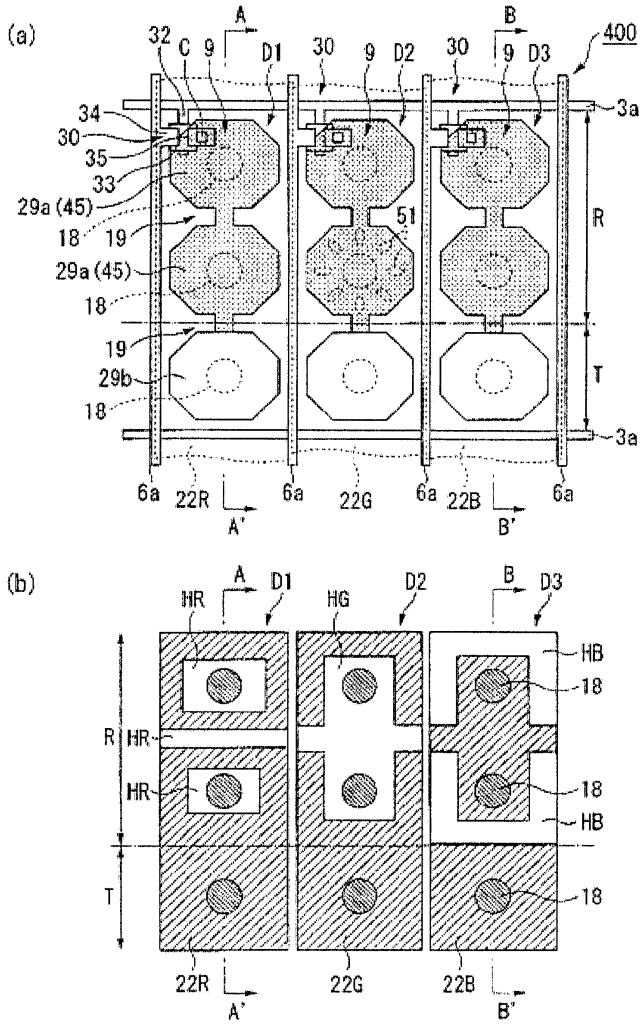
도면8


300
A
R
T
A'
37
36
25A
HR
P
HR
P
25
22 (22R)
31
50
40
18
18
18
9
51
15
14
10
10A
16
17
3a
29a
29a
29b

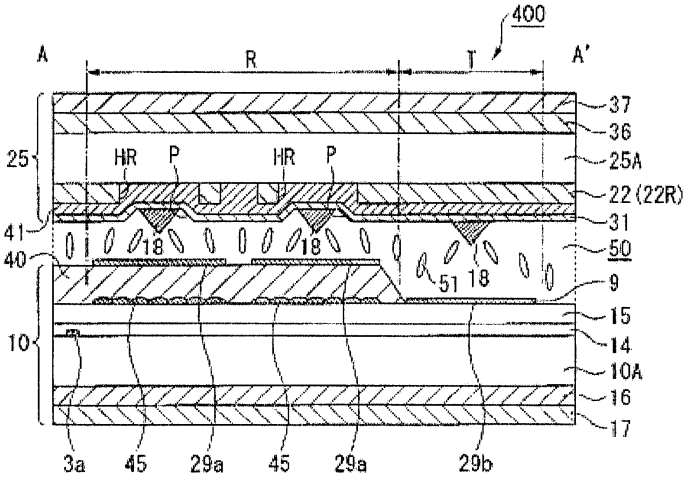
도면9


300
B
R
T
B'
37
36
HB
HB
25A
25
22 (22B)
31
50
40
18
9
51
15
14
18
18
10
10A
16
17
3a
29a
29a
29b

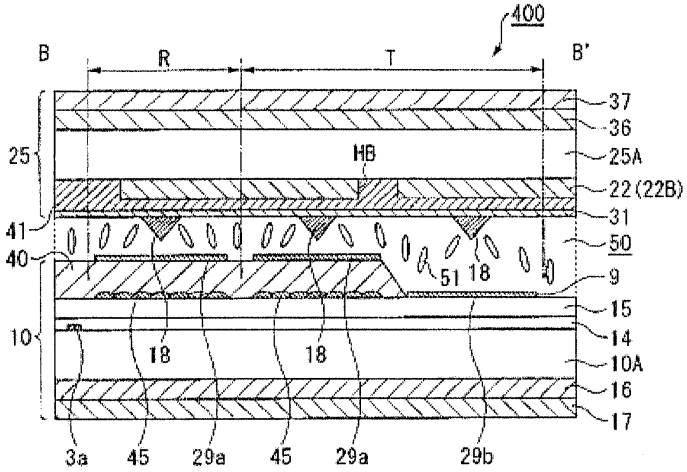
도면10


(a)
A
B
32
C
9
D1
30
9
D2
30
9
D3
400
3a
34
30
35
33
29a (45)
18
19
29a (45)
18
19
29b
18
51
R
T
3a
6a
22R
A'
6a
22G
6a
22B
B'
6a
(b)
A
D1
HR
D2
HG
B
D3
HB
18
R
HR
HR
18
HB
T
18
22R
A'
22G
22B
B'

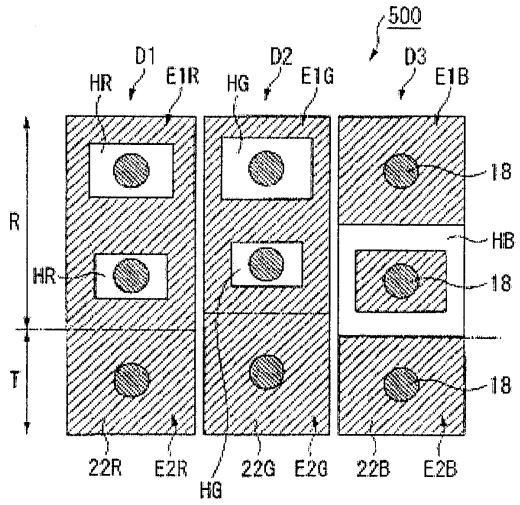
도면11


400
A
R
T
A'
37
36
25
HR
P
HR
P
25A
22 (22R)
41
31
18
18
50
40
51
18
9
15
10
14
10A
16
17
3a
45
29a
45
29a
29b

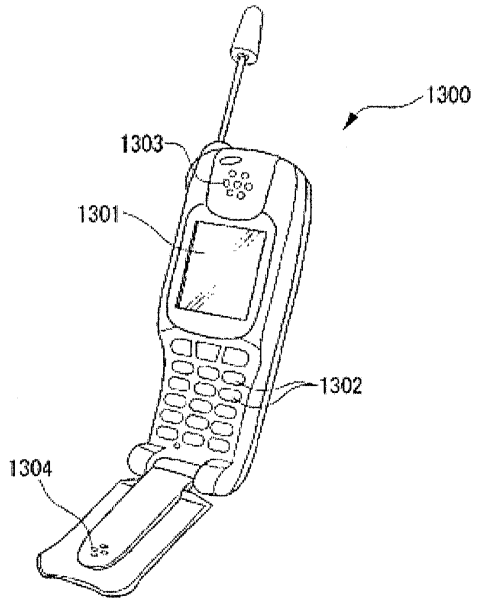
도면12



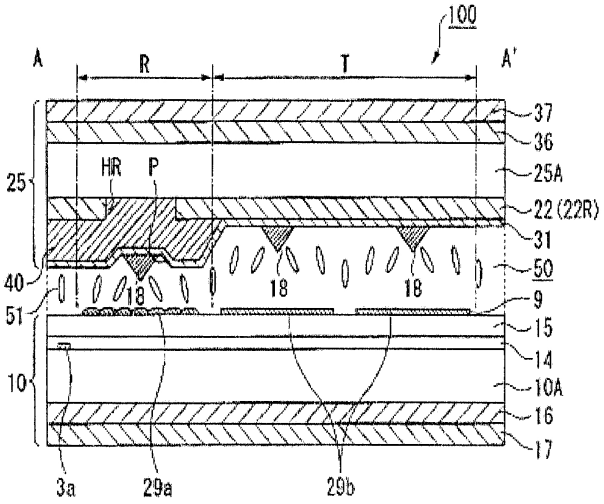
도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR1020060050983A	公开(公告)日	2006-05-19
申请号	KR1020050081800	申请日	2005-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	HIGA MASAKATSU		
发明人	HIGA, MASAKATSU		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133371 G02F1/133555		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2004256809 2004-09-03 JP		
其他公开文献	KR100745884B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在使用垂直取向型的液晶，倾斜的液晶分子以牢固地调节在上述反射显示区域的方向上的半透射反射式彩色液晶显示装置中，反射模式显示相同的高亮度，光，并且当所述视传输模式字段即使当如图所示。 滤色器22R设置在液晶显示装置100的一个基板25上。滤色器22R在反射显示区域R中设置有开口区域HR，以防止反射显示器和透射显示器之间的色调差异。在滤色器22R上层叠绝缘膜（液晶层厚度调节层）40和用于对准调节的凸起（对准控制装置）18。在绝缘膜40的表面上，形成由滤色器22R的凹凸引起的台阶（凹部P）。在本发明中，突起18布置在凹陷部分P中，使得突起的高度显着减小。 3