

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월17일 10-0562599 2006년03월13일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0093510	(65) 공개번호	10-2004-0055666
(22) 출원일자	2003년12월19일	(43) 공개일자	2004년06월26일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00369954	2002년12월20일	일본(JP)
(73) 특허권자	세이코 엡슨 가부시키키가이샤 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1		
(72) 발명자	오쿠무라오사무 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내		
(74) 대리인	김창세		

심사관 : 임현석

(54) 액정 표시 장치 및 전자 기기

요약

반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 밝고 콘트라스트가 높으며, 또한 광 시야각의 표시를 얻는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기관(10, 25) 사이에 액정층(50)을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역 D1 내에 투과 표시 영역 T와 반사 표시 영역 R을 구비하고 있다. 액정층(50)은 초기 배향 상태가 수직 배향을 보이는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지고, 한 쌍의 기관(10, 25)의 액정층(50)쪽에는 액정을 구동하기 위한 전극(9, 31)이 마련된다. 그리고, 이 전극(9, 31)에는, 투과 표시 영역 T 및 반사 표시 영역 R의 각각에서 개구부(41, 42) 및 볼록 형상부(43, 44)가 마련되고, 그 개구부(41, 42)의 개구 면적 및 볼록 형상부(43, 44)의 기관 평면 방향 점유 면적이 투과 표시 영역 T보다도 반사 표시 영역 R에서 크게 구성되어 있다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예의 액정 표시 장치의 등가 회로도,

도 2는 동 액정 표시 장치의 도트 구조를 나타내는 평면도,

도 3은 동 액정 표시 장치의 주요부를 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 4는 동 액정 표시 장치의 전기 광학 특성을 나타내는 그래프,
 도 5는 제 2 실시예의 액정 표시 장치의 주요부를 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 6은 제 3 실시예의 액정 표시 장치의 주요부를 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 7은 제 4 실시예의 액정 표시 장치의 주요부를 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 8은 제 5 실시예의 액정 표시 장치의 주요부를 나타내는 평면 모식도,
 도 9는 제 6 실시예의 액정 표시 장치의 주요부를 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 10은 도 9의 액정 표시 장치의 변형 예를 나타내는 단면 모식도,
 도 11은 본 발명의 전자 기기의 일례를 나타내는 사시도,
 도 12는 종래의 액정 표시 장치의 전기 광학 특성을 나타내는 그래프.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

9 : 화소 전극 10 : TFT 어레이 기판

20 : 반사막 22 : 컬러 필터층

25 : 대향 기판 31 : 공통 전극

41, 42 : 개구부 43, 44 : 블록 형상부

50 : 액정층 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 것으로, 특히, 반사 모드와 투과 모드의 쌍방으로 표시를 행하는 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 고 콘트라스트, 광 시야각의 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 장치로는, 상부 기판과 하부 기판 사이에 액정층이 유지되고, 또한 예컨대, 알루미늄 등의 금속막에 광투과용 창부(窓部)를 형성한 반사막을 하부 기판의 내면에 구비하고, 이 반사막을 반투과 반사판으로서 기능시키는 것이 제안되고 있다. 이 경우, 반사 모드에서는 상부 기판측으로부터 입사된 외광이 액정층을 통과한 후에 하부 기판 내면의 반사막에서 반사되고, 다시 액정층을 통과하여 상부 기판측에서 출사되어 표시에 기여한다. 한편, 투과 모드에서는 하부 기판측으로부터 입사된 백 라이트로부터의 광이 반사막의 창부에서 액정층을 통과한 후, 상부 기판측으로부터 외부로 출사되어 표시에 기여한다. 따라서, 반사막의 형성 영역 중 창부가 형성된 영역이 투과 표시 영역, 그 밖의 영역이 반사 표시 영역으로 된다.

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

(1) 유전 이방성이 부인 액정을 기판에 수직으로 배향시키고, 전압 인가에 의해 이것을 기울이는 「VA(Vertical Alignment) 모드」를 채용하고 있는 점.

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

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

(특허 문헌 1) 일본 특허 공개 평성 제 11-242226 호 공보

(비특허 문헌 1) "Development of transfective 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

그런데, 지사키 등의 논문에서는, 투과 표시 영역의 액정이 기울어지는 방향에 대해서는 돌기를 이용하여 제어하고 있지만, 반사 표시 영역에 대해서는 액정이 기울어지는 방향을 제어하기 위한 구성은 전혀 존재하지 않는다. 따라서, 반사 표시 영역에서는 액정이 무질서한 방향으로 기울어지게 되고, 그 경우, 다른 액정 배향 영역의 경계에 디스크리네이션이라고 불리는 불연속선이 나타나고, 이것이 잔상 등의 원인으로 된다. 또한, 액정 각각의 배향 영역은 다른 시각 특성을 갖기 때문에, 경사 방향으로부터 액정 장치를 봤을 때에, 거친 불균일한 형상의 얼룩으로 보인다고 하는 문제도 발생한다.

한편, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 상기와 같은 멀티 갭 구조를 구비하는 것은 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 전기 광학 특성(투과율-전압 특성, 반사율-전압 특성)을 일치시키는 데에 매우 효과적이다. 왜냐하면, 투과 표시 영역에서는 광이 액정층을 한 번밖에 지나지 않지만, 반사 표시 영역에서는 광이 액정층을 2회 지나기 때문이다.

도 12에 멀티 갭 구조가 전기 광학 특성(투과율-전압 특성, 반사율-전압 특성)에 미치는 효과를 나타낸다. 도 12(a)는 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 액정층 두께가 같은 경우의 전기 광학 특성이다. 이러한 멀티 갭 구조를 취하지 않는 액정 표시 장치의 경우에는, 반사 표시의 반사율-전압 특성이 지나치게 급격하여, 투과 표시 영역과 반사 표시 영역을 다른 전압으로 구동하지 않는 한, 투과율의 저하, 반사 표시의 중간조(中間調) 반전과 같은 표시 상의 문제를 발생시킬 수 있다. 한편, 도 12(b)는 투과 표시 영역의 액정층 두께를 반사 표시 영역의 액정층 두께의 약 2배로 한 경우의 전기 광학 특성이다. 이러한 멀티 갭 구조를 취하면, 반사 표시의 반사율-전압 특성이 대략 일치하기 때문에, 같은 전압으로 구동할 수 있게 된다.

그러나, 이러한 멀티 갭 구조를 구비하면, 액정층 두께를 상이하게 하고 있는 단차 영역의 액정 분자가 이동하기 어렵기 때문에 실질적인 개구율을 저하시킨다고 하는 문제가 발생하는 경우가 있다. 또한, 제조 공정 상, 멀티 갭 구조를 얻기 위한 포토 프로세스가 여분으로 필요하기 때문에, 고비용이 된다는 문제도 있다.

본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 잔상이나 얼룩 형상의 불균일 등과 같은 표시 불량에 억제되고, 그 위에 광 시야각의 표시가 가능하고, 또한 멀티 갭 구조를 구비하게 했던 것과 같은 경우의 단차에 의한 개구율의 저하 등도 발생하지 않는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 반사 표시를 행하는 영역에서 액정이 기울어지는 방향을 제어하기 위한 간편하고, 또한 바람직한 수법을 제공하여, 반사 표시 및 투과 표시의 쌍방에서 표시가 균일하고, 또한 시야각이 넓은 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치는 한 쌍의 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역이 마련된 액정 표시 장치로서, 상기

액정층은 초기 배향 상태가 수직 배향을 보이는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기관의 상기 액정 층쪽에는 해당 액정을 구동하기 위한 전극이 각각 마련되고, 또한 상기 한 쌍의 기관의 전극 중 적어도 한쪽의 전극에는, 상기 투과 표시 영역 및 상기 반사 표시 영역의 각각에서, 상기 액정의 배향을 규제하기 위한 배향 규제 수단으로서, 전극의 일부를 개구하여 형성한 슬릿 형상의 개구부 및/또는 전극 상에 형성된 유전체로 이루어지는 볼록 형상부가 마련되고, 상기 슬릿 형상의 개구부의 개구 면적 및/또는 유전체의 볼록 형상부의 상기 기관 평면 방향 점유 면적이, 상기 투과 표시 영역보다도 상기 반사 표시 영역에서 크게 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액정 표시 장치는 반투과 반사형 액정 표시 장치에 수직 배향 모드의 액정을 조합시킨 것으로서, 특히, 수직 배향 모드의 액정에서의 전계 인가 시의 배향 방향을 제어하는데 바람직한 구성을 견출한 것이다. 수직 배향 모드를 채용한 경우에는 일반적으로 네거티브형 액정을 이용하지만, 초기 배향 상태로 액정 분자가 기관면에 대하여 수직으로 서 있는 것을, 전계 인가에 의해 기울게하는 것이기 때문에, 아무런 고안을 하지 않으면(프리틸트가 부여되어 있지 않으면) 액정 분자가 기울어지는 방향을 제어할 수 없고, 배향의 흐트러짐(회위(disclination))이 발생하여 광 누출 등의 표시 불량 발생하고, 표시 품질을 저하시킨다. 그 때문에, 수직 배향 모드의 채용에서는, 전계 인가 시의 액정 분자의 배향 방향의 제어가 중요한 요소가 된다.

그래서, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 투과 표시 영역 및 반사 표시 영역의 각각에 대하여, 액정의 배향 규제 수단으로서, 전극에 슬릿 형상의 개구부를 형성하는, 및/또는 전극 상에 유전체(예컨대, 수지 등)로 이루어지는 볼록 형상부를 형성했다. 그 결과, 액정 분자가 초기 상태로 수직 배향을 보인 뒤에, 이 개구부 및/또는 볼록 형상부의 형상에 따른 프리틸트를 가지게 된다. 그 결과, 액정 분자가 기울어지는 방향을 규제 내지 제어할 수 있게 되어, 배향의 흐트러짐(회위)이 발생하기 어렵고, 광 누출 등의 표시 불량을 회피할 수 있게 되어, 잔상이나 얼룩 형상의 불균일 등과 같은 표시 불량이 억제되고, 그 위에 시야각이 넓은 액정 표시 장치를 제공할 수 있게 되었다.

또한, 특히, 반사 표시 영역에서의 개구부의 개구 면적 및/또는 볼록 형상부의 기관 평면 방향 점유 면적을, 투과 표시 영역에서의 개구부의 개구 면적 및/또는 볼록 형상부의 기관 평면 방향 점유 면적보다도 크게 구성했기 때문에, 반사 표시 영역에서 액정층에 전압이 걸리기 어렵게 되고, 해당 반사 표시 영역에서는 높은 전압을 인가하지 않으면, 액정 분자가 전압 방향으로 기울어지지 않게 된다. 따라서, 종래의 기술에서 나타낸 바와 같은 멀티 갭 구조를 취하는 것도, 도 4에 도시하는 바와 같이, 반사 표시의 전기 광학 특성을 투과 표시의 전기 광학 특성으로 일치시킬 수 있게 된다.

즉, 본 발명에 따르면, 상술한 바와 같은 액정 배향 규제 효과에 근거하는 광 시야각 표시의 획득과 함께, 간편한 구성으로 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 액정을 동일 전압으로 동일하게 구동시킬 수 있게 되어, 전기 광학 특성이 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있게 되는 것이다.

여기서, 상기 개구부 및/또는 볼록 형상부는 상기 수직 배향된 액정 분자가 기울어지는 방향을 규제하는 구성을 구비하고 있는 것으로 할 수 있고, 이 경우, 수직 배향된 액정 분자를 소정 방향에 대하여 규칙적으로 기울어지도록 할 수 있게 된다. 그 결과, 액정 분자의 배향의 흐트러짐(회위)이 발생하기 어렵고, 광 누출 등의 표시 불량을 회피할 수 있게 되어, 표시 특성이 높은 액정 표시 장치를 제공할 수 있게 된다. 또, 액정 분자가 기울어지는 방향을 규제하는 구성으로는, 구체적으로는 개구부 및/또는 볼록 형상부의 표면을 액정 분자의 수직 배향 방향에 대하여 소정 각도만큼 경사지도록 구성하는 것으로 할 수 있다.

또, 상기 한 쌍의 기관에 마련된 각 전극간 거리는 상기 투과 표시 영역과 상기 반사 표시 영역에서, 대략 동일하게 구성되어 있는 것으로 할 수 있다.

또, 이 경우의 전극간 거리는 개구부 및/또는 볼록 형상부를 형성하지 않는 영역의 각 기관의 전극간 거리를 말하는 것으로 한다. 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 이와 같이 전극간 거리가 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에서 대략 동일한 경우에도, 각 표시 영역의 전기 광학 특성을 일치시킬 수 있게 된다. 또한, 반사 표시를 얻기 위해 어느 것인가의 기관 상에 반사막을 구비시킨 경우에는, 그 반사막의 막 두께 정도는 다르더라도 본 발명의 효과를 발현하는 것이 가능하다.

또한, 상기 유전체로 이루어지는 볼록 형상부는 상기 전극 상에 마련되는 것으로서, 해당 전극면에 대하여 소정의 각도로 경사지는 경사면을 갖게 할 수 있다. 이와 같이, 볼록 형상부가 경사면을 구비하면, 그 경사면에 따른 방향으로 액정 분자가 기울어지는 방향을 규제할 수 있게 되어 바람직하다.

또한, 상기 반사 표시 영역에 형성된 상기 개구부 및/또는 상기 블록 형상부 중 인접하는 개구부 및/또는 블록 형상부간의 거리가 상기 투과 표시 영역에 형성된 상기 개구부 및/또는 상기 블록 형상부 중 인접하는 개구부 및/또는 블록 형상부간의 거리보다도 작게 구성되어 있는 것으로 할 수도 있다. 이러한 구성의 경우, 적합하게 반사 표시 영역의 개구부 및/또는 블록 형상부의 면적 비율을 투과 표시 영역의 그것보다도 높일 수 있게 된다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 한 쌍의 기관으로서 상부 기관과 하부 기관을 포함하고, 상기 하부 기관의 액정층과 반대측에는 투과 표시용 백 라이트가 마련되고, 또한 해당 하부 기관의 액정층쪽에는 상기 반사 표시 영역에만 선택적으로 형성된 반사막이 마련되는 것으로 할 수 있다. 이러한 구성에 의해 적합하게 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 그 위에, 상기 상부 기관의 액정층쪽, 또는 상기 반사막의 액정층쪽에 컬러 필터층을 마련함으로써, 적합하게 컬러 표시를 할 수 있는 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공할 수 있게 된다.

다음에, 본 발명의 전자 기기는 상기 기재의 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다. 이러한 전자 기기에 따르면, 잔상이나 얼룩 형상의 불균일 등과 같은 표시 불량률이 억제되고, 그 위에 시야각의 넓은 표시 특성에 우수한 표시부를 구비한 전자 기기를 제공할 수 있게 된다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적, 특징, 국면 및 이익 등은 첨부 도면을 참조로 하여 설명하는 이하의 상세한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다.

(제 1 실시예)

이하, 본 발명의 제 1 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하, TFT라고 약기함)를 이용한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 예이다.

도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수 도트의 등가 회로도, 도 2는 TFT 어레이 기관의 서로 인접하는 복수 도트의 구조를 나타내는 평면도, 도 3은 동 액정 장치의 구조를 나타내는 평면도(상단) 및 단면도(하단)이다. 또, 이하의 각 도면에서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식할 수 있을 정도의 크기로 하기 때문에, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서, 도 1에 도시하는 바와 같이, 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 도트에는, 화소 전극(9)과 해당 화소 전극(9)을 제어하기 위한 스위칭 소자인 TFT(30)가 각각 형성되어 있고, 화상 신호가 공급되는 데이터선(6a)이 해당 TFT(30)의 소스에 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선(6a)에 기입하는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn은, 이 순서대로 선 순차적으로 공급되든지, 또는 서로 인접하는 복수의 데이터선(6a)에 대하여 그룹마다 공급된다. 또한, 주사선(3a)이 TFT(30)의 게이트에 전기적으로 접속되어 있고, 복수의 주사선(3a)에 대하여 주사 신호 G1, G2, ..., Gm이 소정 타이밍에서 펄스식으로 선순차적으로 인가된다. 또한, 화소 전극(9)은 TFT(30)의 드레인에 전기적으로 접속되어 있고, 스위칭 소자인 TFT(30)를 일정 기간만큼 온 상태로 함으로써, 데이터선(6a)으로부터 공급되는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn을 소정 타이밍으로 기입한다.

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

다음에, 도 2에 근거해서, 본 실시예의 액정 장치를 구성하는 TFT 어레이 기관의 평면 구조에 대하여 설명한다.

도 2에 도시하는 바와 같이, TFT 어레이 기관 상에, 복수의 직사각형 형상의 화소 전극(9)(점선부(9A)에 의해 윤곽을 나타냄)이 매트릭스 형상으로 마련되어 있고, 화소 전극(9)의 종횡의 경계를 따라 각각 데이터선(6a), 주사선(3a) 및 용량선(3b)이 마련된다. 본 실시예에서, 각 화소 전극(9) 및 각 화소 전극(9)을 둘러싸도록 배치된 데이터선(6a), 주사선(3a), 용량선(3b) 등이 형성된 영역의 내측이 하나의 도트 영역이며, 매트릭스 형상으로 배치된 각 도트 영역마다 표시가 가능한 구조로 되어 있다.

데이터선(6a)은 TFT(30)을 구성하는, 예컨대, 폴리실리콘막으로 이루어지는 반도체층(1a) 중 후술하는 소스 영역에, 콘택트 홀(5)을 거쳐, 전기적으로 접속되어 있고, 화소 전극(9)은 반도체층(1a) 중 후술하는 드레인 영역에, 콘택트 홀(8)을 거쳐, 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 반도체층(1a) 중 채널 영역(도면 중 좌측 상향의 사선 영역)에 대향하도록 주사선(3a)이 배치되어 있고, 주사선(3a)은 채널 영역에 대향하는 부분에서 게이트 전극으로서 기능한다.

용량선(3b)은 주사선(3a)을 따라 대략 직선 형상으로 연장되는 본선부(즉, 평면적으로 보아, 주사선(3a)을 따라 형성된 제 1 영역)와, 데이터선(6a)과 교차하는 개소에서 데이터선(6a)을 따라 전단쪽(도면 중 위쪽)으로 돌출한 돌출부(즉, 평면적으로 보아, 데이터선(6a)을 따라 연장되어 마련된 제 2 영역)를 갖는다.

그리고, 도 2 중 우측 상향의 사선으로 나타낸 영역에는, 복수의 제 1 차광막(11a)이 마련된다.

보다 구체적으로는, 제 1 차광막(11a)은 각각 반도체층(1a)의 채널 영역을 포함하는 TFT(30)를 TFT 어레이 기판쪽으로 부터 보아 덮는 위치에 마련되어 있고, 또한, 용량선(3b)의 본선부에 대향하여 주사선(3a)을 따라 직선 형상으로 연장되는 본선부와, 데이터선(6a)과 교차하는 개소에서 데이터선(6a)을 따라 인접하는 후단쪽(즉, 도면 중 아래쪽)으로 돌출한 돌출부를 갖는다. 제 1 차광막(11a)의 각 단(화소 행)에서의 하향 돌출부의 선단은 데이터선(6a) 아래에서 다음 단에서의 용량선(3b)의 상향의 돌출부의 선단과 겹치고 있다. 이 겹친 위치에는, 제 1 차광막(11a)과 용량선(3b)을 서로 전기적으로 접속하는 콘택트 홀(13)이 마련된다. 즉, 본 실시예에서는, 제 1 차광막(11a)은 콘택트 홀(13)에 의해 전단 또는 후단의 용량선(3b)에 전기적으로 접속되어 있다.

또한, 도 2에 도시하는 바와 같이, 하나의 도트 영역의 중앙부에는 반사막(20)이 형성되고, 이 반사막(20)이 형성된 영역이 반사 표시 영역 R로 되며, 그 반사막(20)이 형성되어 있지 않은 영역, 즉 반사막(20)의 개구부(21) 내부가 투과 표시 영역 T로 된다.

다음에, 도 3에 근거해서 본 실시예의 액정 표시 장치의 구조에 대해 설명한다.

도 3(a)는 본 실시예의 액정 표시 장치에 구비된 컬러 필터층의 평면 구조를 나타내는 평면 모식도이고, 도 3(b)는 도 3(a)의 평면도 중 적색의 착색층에 대응하는 부분의 단면 모식도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 데이터선(6a), 주사선(3a), 용량선(3b) 등으로 둘러싸인 영역의 내측에 화소 전극(9)을 구비하여 이루어지는 도트 영역을 갖고 있다. 이 도트 영역 내에는, 도 3(a)에 도시하는 바와 같이, 하나의 도트 영역(D1, D2, D3 중 어느 하나)에 대응하여 3원색 중 하나의 착색층이 배치되고, 세 개의 도트 영역 D1, D2, D3에 각 착색층(22B(청색), 22G(녹색), 22R(적색))을 포함하는 화소를 형성하고 있다.

한편, 도 3(b)에 도시하는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치는 TFT 어레이 기판(10)과 이것에 대향 배치된 대향 기판(25) 사이에 초기 배향 상태가 수직 배향을 취하는 액정, 즉 유전율 이방성이 부인 액정 재료로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다. TFT 어레이 기판(10)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)의 표면에 알루미늄, 은 등의 반사율이 높은 금속막으로 이루어지는 반사막(20)이 절연막(24)을 거쳐 부분적으로 형성된 구성을 하고 있다. 상술한 바와 같이, 반사막(20)의 형성 영역이 반사 표시 영역 R로 되고, 반사막(20)의 비형성 영역, 즉, 반사막(20)의 개구부(투과부)(21) 내부가 투과 표시 영역 T로 된다. 이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치는 수직 배향형 액정층을 구비하는 수직 배향형 액정 표시 장치로서, 반사 표시 및 투과 표시를 가능하게 하는 반투과 반사형 액정 표시 장치이다. 또, 절연층(24)의 표면은 요철 형상으로 되어 있고, 그 요철 형상을 모방하여 반사막(20)의 표면은 요철 형상부를 갖는다. 이러한 요철에 의해 반사광이 산란되기 때문에, 외부로부터의 투영이 방지되어, 광 시야각의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 또한, 투과 표시 영역은 반드시 반사막(20)을 개구한 영역일 필요가 없고, 예컨대, 부분적으로 반사막(20)의 막 두께를 얇게 하는 등의 투과 수단을 실시한 영역에 설계할 수도 있다.

반사막(20)의 표면을 포함하는 절연막(24)의 표면에는, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, 이하, ITO라고 약기함) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 화소 전극(9), 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(도시 생략)이 형성되어 있다. 또, 본 실시예에서는, 반사막(20)과 화소 전극(9)을 별개로 마련하여 적층했지만, 반사 표시 영역 R에서는 금속막으로 이루어지는 반사막을 화소 전극으로서 이용할 수도 있다.

한편, 대향 기판(25)측은 유리나 석영 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(25A) 상(기판 본체(25A)의 액정층측)에, 컬러 필터(22)(도 3(b)에서는 적색 착색층(22R))가 마련된다. 또한, 착색층(22R)의 외주 가장자리는 블랙 매트릭스 BM으

로 둘러싸이고, 블랙 매트릭스 BM에 의해 각 도트 영역 D1, D2, D3의 경계가 형성되어 있다. 또한, 컬러 필터층(22)의 더욱 액정층쪽에는, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 공통 전극(31), 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(도시 생략)이 형성되어 있다.

또, TFT 어레이 기관(10), 대향 기관(25)의 쌍방의 배향막에는, 모두 수직 배향 처리가 실시되어 있다. 또한, TFT 어레이 기관(10)의 외면 측에는 위상차판(18) 및 편광판(19)이 대향 기관(25)의 외면 측에도 위상차판(16) 및 편광판(17)이 형성되어 있고, 기관 내면 측에 원(圓) 편광을 입사할 수 있게 구성되어 있다. 편광판(17)(19)과 위상차판(16)(18)의 구성으로는, 편광판과 $\lambda/4$ 위상차판을 조합시킨 원 편광판, 또는 편광판과 $\lambda/2$ 위상차판과 $\lambda/4$ 위상차판을 조합시킨 광 대역 원 편광판, 또는 편광판과 $\lambda/2$ 위상차판과 $\lambda/4$ 위상차판과 부인 C 플레이트(막 두께 방향으로 광축을 갖는 위상차판)로 이루어지는 시각 보상판을 채용할 수 있다. 또, TFT 어레이 기관(10)에 형성된 편광판(19)의 외측에는 투과 표시용 광원인 백 라이트(15)가 마련된다.

그리고, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 액정층(50)의 배향 제어를 담당하는 상기 한 쌍의 전극 중 적어도 한쪽에, 투과 표시 영역 T 및 반사 표시 영역 R의 각각에서, 전극의 일부를 개구하여 형성한 슬릿 형상의 개구부(41, 42), 또는 전극 상에 형성된 유전체로 이루어지는 볼록 형상부(43, 44)가 마련된다. 자세하게는, 화소 전극(9)에는, 투과 표시 영역 T에 슬릿 형상의 개구부(41)가 반사 표시 영역 R에 슬릿 형상의 개구부(42)가 각각 형성되고, 공통 전극(31)에는, 투과 표시 영역 T에 볼록 형상부(43)가 반사 표시 영역 R에 볼록 형상부(44)가 마련되어 있다.

이와 같이, 액정층(50)의 유지면에 형성한 개구부(41, 42)나 볼록 형상부(43, 44)는 초기 상태에서 수직 배향된 액정 분자의 전계 변화에 근거해서 기울어지는 방향을 규제하고 있다. 즉, 전극(이 경우, 화소 전극(9))에 개구부(41, 42)를 형성함으로써, 전극간의 전계 방향이 기관 수직 방향으로부터 기울기 때문에, 그 경사에 따라 액정 분자가 기울어지는 방향이 지향되고, 한편, 전극(이 경우, 공통 전극(31))에 볼록 형상부(43, 44)를 형성함으로써, 그 볼록 형상부가 구비하는 경사면에 액정 분자가 수직 배향함으로써 액정 분자가 기울어지는 방향이 지향되는 것으로 된다. 여기서, 볼록 형상부(43, 44)는, 예컨대, 소정 경사면을 갖고, 길이 방향으로 연장되는 돌출된 형상을 갖고 있지만, 이것에 한정되는 것이 아니라, 액정 분자가 기울어지는 방향을 규제하는 면을 구비하고 있으면 된다.

따라서, 투과 표시 영역 T 및 반사 표시 영역 R의 쌍방에서, 액정 분자의 배향, 특히, 초기 상태에서 수직 배향된 액정 분자가 기울어지는 방향을 규제할 수 있게 되었다. 그 결과, 매우 넓은 시야각 특성을 얻을 수 있게 되었다. 구체적으로, 반사 표시에서는 120° 원추형으로 1:10 이상의 콘트라스트를 얻을 수 있고, 투과 표시에서는 160° 원추형으로 1:10 이상의 콘트라스트를 얻을 수 있었다.

본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 투과 표시 영역 T의 액정층 두께와 반사 표시 영역 R의 액정층 두께가 대략 같아지는 구성으로 되어 있고, 구체적으로는 반사막(20)의 막 두께만큼 투과 표시 영역 T의 액정층 두께가 커지고 있다. 또한, 화소 전극(9)에 형성된 개구부(41, 42)에 대하여, 도 3(a)의 평면도에 도시하는 바와 같이, 반사 표시 영역 R에 형성된 개구부(42)의 개구 폭(개구 면적)이 투과 표시 영역 T에 형성된 개구부(41)의 개구 폭(개구 면적)보다도 크게 구성되어 있다. 또한, 공통 전극(31)에 마련된 수지성(樹脂性)의 볼록 형상부(43, 44)에 대하여, 동일하게, 도 3(a)의 평면도에 도시하는 바와 같이, 반사 표시 영역 R에 형성된 볼록 형상부(44)의 폭이 투과 표시 영역 T에 형성된 볼록 형상부(43)의 폭보다도 크게 구성되어 있다.

구체적으로는, 반사 표시 영역 R에 형성된 개구부(42)의 개구 폭이 약 $8\mu\text{m}$, 볼록 형상부(44)의 폭이 약 $12\mu\text{m}$ 로 되는 한편, 투과 표시 영역 T에 형성된 개구부(41)의 개구 폭이 약 $5\mu\text{m}$, 볼록 형상부(43)의 폭이 약 $6\mu\text{m}$ 로 되어 있다. 또한, 이들 개구부 및 볼록 형상부의 각 영역에서 차지하는 면적, 즉 기관면 내의 점유 면적은 반사 표시 영역 R에서 약 35%, 투과 표시 영역 T에서 약 19%로 되어 있다.

이러한 개구부(41, 42)나 볼록 형상부(43, 44)가 형성된 영역에서는, 액정층(50)에 전압이 걸리기 어려워, 높은 전압을 인가하지 않으면 액정 분자가 전압 변화에 근거해서 기울어지지 않게 된다. 본 실시예에서는, 반사 표시 영역 R에서의 개구부 및 볼록 형상부의 점유 면적을, 투과 표시 영역 T의 그것보다도 크게 했기 때문에, 해당 반사 표시 영역 R의 액정 분자를 동작시키기 위해서는, 상대적으로 높은 전압이 필요하게 된다.

여기서, 종래의 기술에서 나타난 바와 같이, 반투과 반사형 액정 표시 장치에서는, 멀티 갭 구조를 취하지 않으면, 반사 표시의 반사율-전압 특성이 지나치게 급격해 진다는 문제가 있었다(도 12(a)참조). 그러나, 본 실시예와 같이, 반투과 반사형 액정 표시 장치에서, 멀티 갭 구조를 취하지 않은 경우에도, 액정 분자를 배향 규제하는 개구부 및/또는 볼록 형상부의 점

유 면적을 반사 표시 영역 R에서 상대적으로 크게 함으로써, 상술한 바와 같이, 반사 표시 영역 R의 액정 분자를 동작시키는 전압이 상대적으로 크게 필요하게 되고, 도 4에 도시하는 바와 같이, 반사 표시의 반사율-전압 특성을 대략 일치시킬 수 있었다.

따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치에 의하면, 투과 표시 영역 T 및 반사 표시 영역 R의 쌍방에서, 액정 분자의 배향, 특히, 초기 상태에서 수직 배향된 액정 분자가 기울어지는 방향을 규제할 수 있게 되어, 각 영역에서 매우 넓은 시각 특성을 얻을 수 있게 되었다. 또한, 이 액정 분자의 배향을 규제하는 수단(개구부 및/또는 볼록 형상부)을 이용하여, 그 면내 점유 면적을 각 영역에서 다르게 하고, 각 영역의 전기 광학 특성을 대략 일치시켰기 때문에, 반사 표시와 투과 표시를 같은 전압으로 구동할 수 있게 되었다.

또, 볼록 형상부(43, 44)의 폭(평면 내 점유 면적)은 더 크게 하여도 문제없지만, 개구부(41, 42)의 폭(개구 면적)을 너무 크게 하면, 아무리 전압을 높여도 개구부의 중앙 부근의 액정 분자가 동작하지 않게 되어, 표시가 어둡게 되는 등의 불량 발생하는 경우가 있다.

(제 2 실시예)

이하, 본 발명의 제 2 실시예를 도면을 참조하면서 설명한다.

도 5는 제 2 실시예의 액정 표시 장치에 대하여, 평면도 및 단면도를 나타내는 것으로 제 1 실시예의 도 3에 상당하는 모식도이다. 본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 제 1 실시예와 마찬가지로, 화소 전극(9)의 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T에 개구부(41, 42)가 공통 전극(31)의 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T에 볼록 형상부(43, 44)가 마련된다. 그러나, 본 제 2 실시예에서는, 수지층의 절연막(24)을 투과 표시 영역 T에서 형성하지 않는 점, 즉, 반사 표시 영역 R에 선택적으로 산란용 요철 표면을 가진 절연막(24)을 형성한 점이 제 1 실시예와 상이하다.

이러한 구성에 따르면, 반사막(20)의 두께 $0.2\mu\text{m}$ 과 절연층(24)의 평균 두께 $0.5\mu\text{m}$ 을 더한 $0.7\mu\text{m}$ 만큼 투과 표시 영역의 액정층 두께가 반사 표시 영역의 액정층 두께보다도 커진다. 반사 표시의 반사율-전압 특성과, 투과 표시의 투과율-전압 특성을 일치시키기 위해서는, $2\mu\text{m}$ 정도의 액정층 두께 차이가 필요하고, $0.7\mu\text{m}$ 정도로는 불충분하지만, 이것에 제 1 실시예와 마찬가지로, 개구부 및/또는 볼록 형상부의 구성에 대하여 면적 비율을 반사 표시 영역에서 크게 함으로써 그 불충분함을 보충할 수 있다.

또, 제 2 실시예에서는, 반사 표시 영역 R에 형성한 개구부(42)의 개구 폭은 약 $6\mu\text{m}$, 볼록 형상부(44)의 폭은 약 $10\mu\text{m}$ 로 되고, 투과 표시 영역 T에 형성한 개구부(41)의 개구 폭은 약 $5\mu\text{m}$, 볼록 형상부(44)의 폭은 약 $6\mu\text{m}$ 로 되어 있다. 이 경우, 반사 표시 영역 R의 개구부 및 볼록 형상부의 면내 점유 면적 비율은 약 28%, 투과 표시 영역 T의 개구부 및 볼록 형상부의 면내 점유 면적 비율은 약 19%로 된다.

이와 같이, 제 2 실시예의 경우, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 액정층 두께 차이가 $0.7\mu\text{m}$ 이기 때문에, 각 영역에서의 면적 비율의 차를 제 1 실시예보다도 작게 한 경우에도, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 전기 광학 특성을 일치시킬 수 있었다. 또한, 투과 표시 영역 T에 절연층(24)이 없는 만큼 밝은 투과 표시를 얻을 수 있었다.

(제 3 실시예)

이하, 본 발명의 제 3 실시예를 도 6을 참조하여 설명한다.

도 6은 제 3 실시예의 액정 표시 장치에 대하여, 평면도 및 단면도를 나타내는 것으로 제 1 실시예의 도 3에 상당하는 모식도이다. 본 실시예의 액정 표시 장치는 대향 기관(25)쪽의 공통 전극(대향 전극)(31)에 볼록 형상부를 형성하지 않고, 개구부(45, 46)를 각각 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T에 대하여 형성한 것이 제 1 실시예와는 상이하고, 그 밖의 구성은 제 1 실시예와 대략 마찬가지로 하기 때문에, 도 6에서 도 3과 공통인 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예에서, 화소 전극(9)에 형성한 개구부의 개구 폭은 반사 표시 영역 R에서는 약 $7\mu\text{m}$, 투과 표시 영역 T에서는 약 $5\mu\text{m}$ 이며, 공통 전극(대향 전극)(31)에 형성한 개구부의 개구 폭은 반사 표시 영역 R에서는 약 $7\mu\text{m}$, 투과 표시 영역 T에서는 약 $5\mu\text{m}$ 이다. 그리고, 반사 표시 영역 R에서의 개구부의 개구 면적 비율은 약 25%, 투과 표시 영역 T에서의 개구부의 개구 면적 비율은 약 18%이다.

이상과 같은 구성의 액정 표시 장치에 있어서도, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 전기 광학 특성을 일치시킬 수 있었다. 또한, 화소 전극(9) 및 공통 전극(대향 전극)(31)의 쌍방에서 전극의 패터닝이 필요한 단순 매트릭스 방식이나, TFD(박막 다이오드)를 이용한 액티브 매트릭스 방식을 채용한 액정 표시 장치에 대하여, 이 제 2 실시예의 구성을 채용한 경우, 제 1 실시예를 채용하는 경우에 비해, 제조 프로세스에서의 포토 공정이 하나 줄어, 간편하고 저비용화를 실현할 수 있게 된다.

또, 전극에 형성하는 개구부와 볼록 형상부의 조합에 대해서는, 공통 전극(상부 기판)에 개구부, 화소 전극(하부 기판)에 볼록 형상부를 형성한 구성, 또는 공통 전극(상부 기판) 및 화소 전극(하부 기판) 모두 볼록 형상부를 형성한 구성, 또는 공통 전극(상부 기판) 또는 화소 전극(하부 기판)에만 개구부를 형성한 구성, 또는 공통 전극(상부 기판) 또는 화소 전극(하부 기판)에만 볼록 형상부를 형성한 구성 중 어느 것을 채용하여도 좋다.

(제 4 실시예)

이하, 본 발명의 제 4 실시예를 도 7을 참조하여 설명한다.

도 7은 제 4 실시예의 액정 표시 장치에 대하여, 평면도 및 단면도를 나타내는 것으로 제 1 실시예의 도 3에 상당하는 모식도이다. 본 실시예의 액정 표시 장치는 반사 표시 영역 R에 형성한 개구부 및/또는 볼록 형상부 중 인접하는 개구부 및/또는 볼록 형상부간 거리를, 투과 표시 영역 R에 형성한 개구부 및/또는 볼록 형상부중 인접하는 개구부 및/또는 볼록 형상부간 거리보다도 작게 구성했다.

즉, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T에서, 개구부간 피치 및/또는 볼록 형상부간 피치를 다른 구성으로 하고, 개구부의 폭과 볼록 형상부의 폭은 각 영역에서 동일하게 했다. 또, 그 밖의 구성은 제 1 실시예와 개략 마찬가지로 하기 때문에, 도 7에서 도 3과 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예에서, 화소 전극(9)에 형성한 개구부의 개구 폭은 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T 모두 약 $5\mu\text{m}$ 이며, 공통 전극(대향 전극)(31)에 형성한 볼록 형상부의 폭은 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T 모두 약 $6\mu\text{m}$ 이다. 또한, 반사 표시 영역 R에 형성한 볼록 형상부(44a)와 인접하는 볼록 형상부(44b) 사이의 거리(피치)는 약 $17\mu\text{m}$ 이고, 투과 표시 영역 T에 형성한 볼록 형상부(43a)와 인접하는 볼록 형상부(43b) 사이의 거리(피치)는 약 $34\mu\text{m}$ 이다. 그리고, 반사 표시 영역 R에서의 개구부 및 볼록 형상부의 면적 비율은 약 38%, 투과 표시 영역 T에서의 개구부 및 볼록 형상부의 면적 비율은 약 19%이다.

이상과 같은 구성의 액정 표시 장치에 있어서도, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 전기 광학 특성을 일치시킬 수 있었다. 또한, 본 실시예와 같이, 개구부나 볼록 형상부의 폭이 일정한 편이 제조 프로세스에서의 포토 공정을 간편화할 수 있게 된다.

(제 5 실시예)

이하, 본 발명의 제 5 실시예를 도 8을 참조하여 설명한다.

도 8은 제 5 실시예의 액정 표시 장치에 대하여 평면도를 나타내는 것으로 제 4 실시예의 도 7(a)에 상당하는 모식도이다. 제 5 실시예에서는, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T에서 액정 분자가 기울어지는 방향이 상이했다. 이것은 시각 특성의 비대칭이 원인이 될 수 있다. 그래서, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 도 8에 도시하는 바와 같이, 화소 내에서 각 표시 영역 R, T의 개구부 및/또는 볼록 형상부의 형상을 대칭적으로 함으로써 액정 분자가 기울어지는 방향을 각 표시 영역 R, T에서 대략 동일하게 할 수 있었다. 즉, 화소 내에서 개구부 및/또는 볼록 형상부가 연장되는 방향에 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T를 구분하고, 그 연장되는 방향에 적어도 해당 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T로 구비하는 구성으로 한 것으로, 액정 분자가 기울어지는 방향을 좌우 대략 대칭으로 할 수 있게 되었다.

여기서, 본 실시예에서는 화소 전극 및 공통 전극 각각에 대하여 개구부만을 형성하는 것으로 했다. 즉, 도 8에서 개구부 A는 공통 전극쪽에 형성된 개구부이고, 개구부 B는 화소 전극쪽에 형성된 개구부이다. 또한, 제 4 실시예와 마찬가지로 투과 표시 영역 T와 반사 표시 영역 R로 개구부의 피치를 다르게 한 것으로 했다. 상술한 바와 같이, 폭을 크게 하면 불량의 발생하기 쉬운 개구부를 형성하는 경우에는, 피치를 조정하는 것으로 면적 비율을 조정하는 것이 바람직하다. 또, 그 밖의 구성은 제 4 실시예와 개략 마찬가지로 하기 때문에, 도 8에서 도 7과 공통인 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하여, 상세한 설명은 생략한다.

또한, 본 실시예에서, 화소 전극(9)에 형성한 개구부의 개구 폭은 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T 모두 약 $5\mu\text{m}$ 이며, 공통 전극(대향 전극)(31)에 형성한 개구부의 개구 폭은 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T 모두 약 $5\mu\text{m}$ 이다. 또한, 반사 표시 영역 R에 형성한 하나의 개구부와 인접하는 개구부 사이의 거리(피치)는 약 $17\mu\text{m}$ 이고, 투과 표시 영역 T에 형성한 개구부 사이의 거리(피치)는 약 $34\mu\text{m}$ 이다. 그리고, 반사 표시 영역 R에서의 개구부의 면적 비율은 약 36%, 투과 표시 영역 T에서의 개구부의 면적 비율은 약 18%이다.

이상과 같은 구성의 액정 표시 장치에 있어서도, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 전기 광학 특성을 일치시킬 수 있었다. 또한, 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T의 쌍방에서, 상하 좌우 대칭인 시각 특성을 얻을 수 있었다.

(제 6 실시예)

이하, 본 발명의 제 6 실시예를 도 9를 참조하여 설명한다.

도 9는 제 6 실시예의 액정 표시 장치에 대하여, 평면도 및 단면도를 나타내는 것으로 제 1 실시예의 도 3에 상당하는 모식도이다. 본 실시예의 액정 표시 장치는 투과 표시 영역 T가 도트(D1, D2, D3)의 중앙에 있고, 그 중앙에 수지재의 볼록 형상부(47)를 형성하며, 도트 주위의 반사 표시 영역 R 내에 슬릿 형상의 개구부(48)를 형성했다. 여기서, 투과 표시 영역 T에 배치된 화소 전극과, 반사 표시 영역 R에 배치된 화소 전극은 2개소의 브리지로 접속되어 있다. 또, 그 밖의 구성은 제 1 실시예와 마찬가지로 하기 때문에, 도 9에서 도 3과 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예에서, 반사 표시 영역 R에서의 개구부(48)의 면적 비율은 약 19%, 투과 표시 영역 T에서의 볼록 형상부(47)의 면적 비율은 약 6%이다. 이상과 같은 구성의 액정 표시 장치에 있어서도, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 전기 광학 특성을 일치시킬 수 있었다. 또한, 본 실시예의 경우, 원래 다소의 단차가 있어 배향이 흐트러지기 쉬운 투과 표시 영역 T와 반사 표시 영역 R의 경계 영역에 개구부(48)를 마련함으로써, 액정 분자가 기울어지는 방향을 제어하기 쉽게 된다고 하는 이점도 갖고 있다. 또, 도 10에 도시하는 바와 같이, 볼록 형상부(57)를 화소 전극(9)쪽에 형성하고, 개구부(58)를 공통 전극(31)쪽에 형성한 경우에도, 본 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻게 된다. 또한, 도 9 및 도 10에서는 볼록 형상부(47, 57)에서 사각추(四角錐) 형상의 것을 나타냈지만, 원추형 형상 등의 소정 경사면을 구비한 것을 채용할 수 있다.

(전자 기기)

다음에, 본 발명의 상기 실시예의 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기의 구체적 예에 대해 설명한다.

도 11은 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 11에서, 참조 부호 1000은 휴대 전화 본체를 나타내고, 참조 부호 1001은 상기 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다. 이러한 휴대 전화 등의 전자 기기의 표시부에, 상기 실시예의 액정 표시 장치를 이용한 경우, 사용 환경에 관계없이 밝고, 콘트라스트가 높고, 광 시야각인 액정 표시부를 구비한 전자 기기를 실현할 수 있다.

또, 본 발명의 기술 범위는 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지 변형을 가할 수 있다. 예컨대, 상기 실시예에서는 TFT를 스위칭 소자로 한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 본 발명을 적용한 예를 나타내었지만, 박막 다이오드(Thin Film Diode, TFD) 스위칭 소자로 한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치, 패시브 매트릭스형 액정 표시 장치 등에 본 발명을 적용하는 것도 가능하다. 기타, 각종 구성 요소의 재료, 치수, 형상 등에 관한 구체적인 기재는, 적절하게 변경할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 잔상이나 얼룩 형상의 불균일 등과 같은 표시 불량에 억제되고, 그 위에 광 시야각의 표시가 가능하고, 또한 멀티 겹 구조를 구비시켰던 것과 같은 경우의 단차에 의한 개구율의 저하 등도 발생하지 않는 액정 표시 장치를 제공한다. 또한, 반사 표시를 행하는 영역에서 액정이 기울어지는 방향을 제어하기 위한 한편하고, 또한 바람직한 수법을 제공하여, 반사 표시 및 투과 표시의 쌍방에서 표시가 균일하고, 또한 시야각이 넓은 액정 표시 장치를 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

한 쌍의 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 돛트 영역 내에 투과 표시를 하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 하는 반사 표시 영역이 마련된 수직 배향 모드의 액정 표시 장치로서,

상기 액정층은 유전 이방성이 부(negative)인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기관의 상기 액정층 쪽에는 해당 액정을 구동하기 위한 전극이 각각 마련되고, 또한

상기 한 쌍의 기관의 전극 중 적어도 한쪽 전극에는, 상기 투과 표시 영역 및 상기 반사 표시 영역의 각각에서, 상기 액정의 배향을 규제하기 위한 배향 규제 수단으로서, 전극의 일부를 개구하여 형성한 슬릿 형상의 개구부 및/또는 전극 상에 형성된 유전체로 이루어지는 볼록 형상부가 마련되며,

상기 슬릿 형상의 개구부의 개구 면적 및/또는 유전체의 볼록 형상부의 상기 기관 평면 방향 점유 면적은 상기 투과 표시 영역보다도 상기 반사 표시 영역에서 크게 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관에 마련된 각 전극 사이의 거리가, 상기 투과 표시 영역과 상기 반사 표시 영역에 있어서, 대략 동일하게 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 유전체로 이루어지는 볼록 형상부는, 상기 전극 상에 마련되는 것으로서, 해당 전극면에 대하여 소정의 각도로 경사지는 경사면을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 반사 표시 영역에 형성된 상기 개구부 및/또는 상기 볼록 형상부 중 인접하는 개구부 및/또는 볼록 형상부 사이의 거리가, 상기 투과 표시 영역에 형성된 상기 개구부 및/또는 상기 볼록 형상부 중 인접하는 개구부 및/또는 볼록 형상부 사이의 거리보다도 작게 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 개구부 및/또는 볼록 형상부는, 상기 수직 배향된 액정 분자가 전계 변화에 근거하여 기울어지는 방향을 규제하는 구성을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관으로서 상부 기관과 하부 기관을 포함하고, 상기 하부 기관의 액정층과 반대쪽에는 투과 표시용의 백 라이트가 마련되고 또한, 해당 하부 기관의 액정층쪽에는 상기 반사 표시 영역에만 선택적으로 형성된 반사막이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

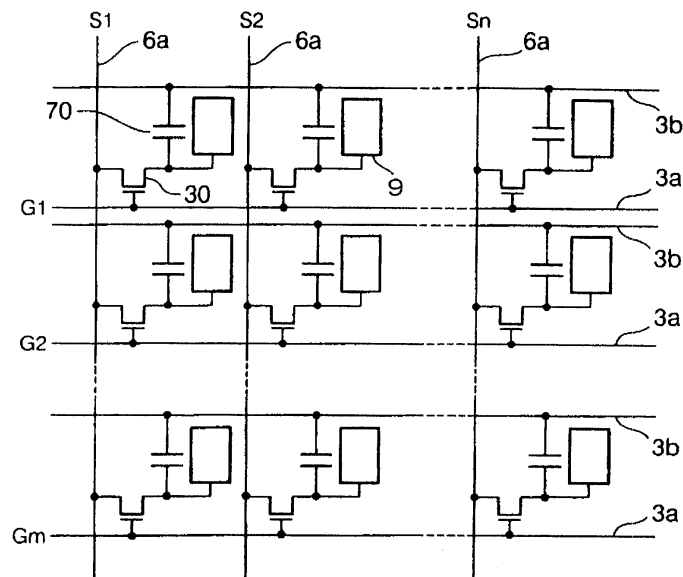
상기 상부 기관의 액정층쪽, 또는 상기 반사막의 액정층쪽에 컬러 필터층이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

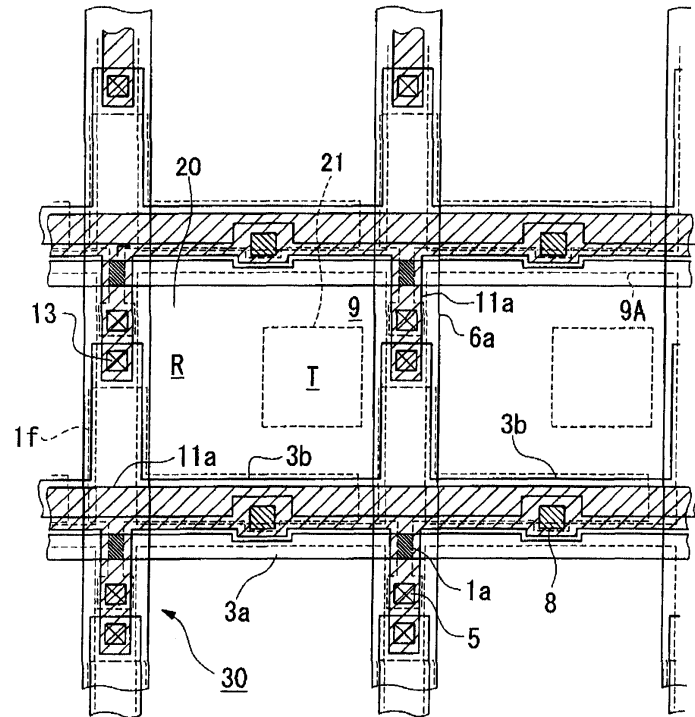
청구항 1에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

도면

도면1

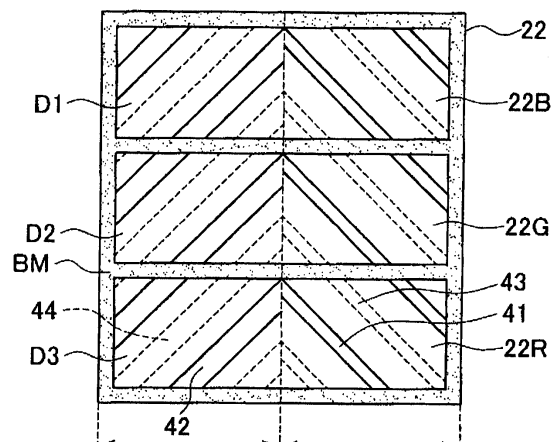


도면2

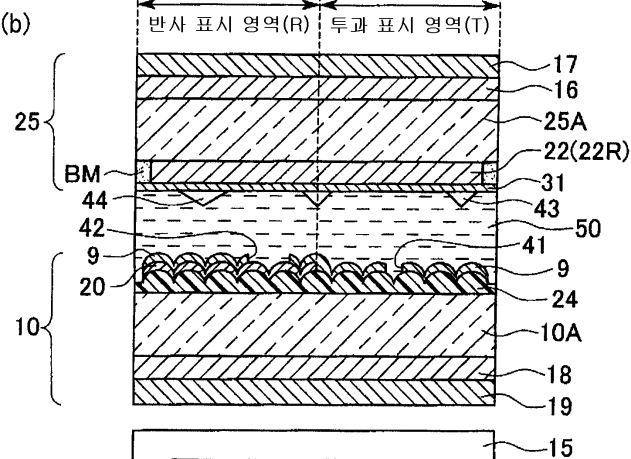


도면3

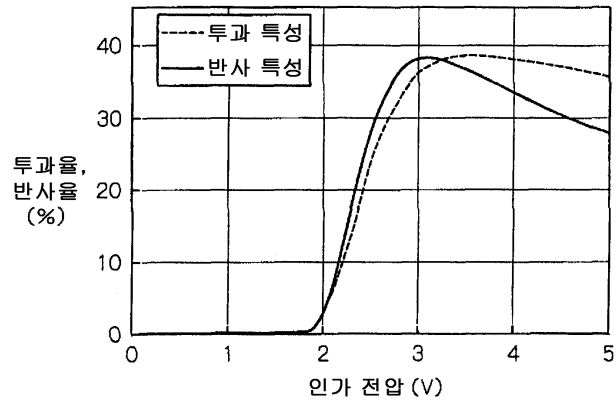
(a)



(b)

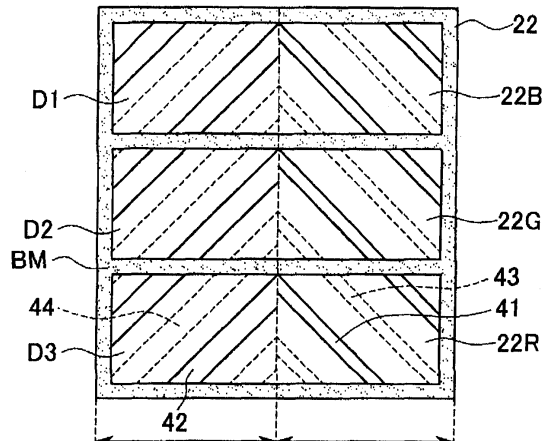


도면4

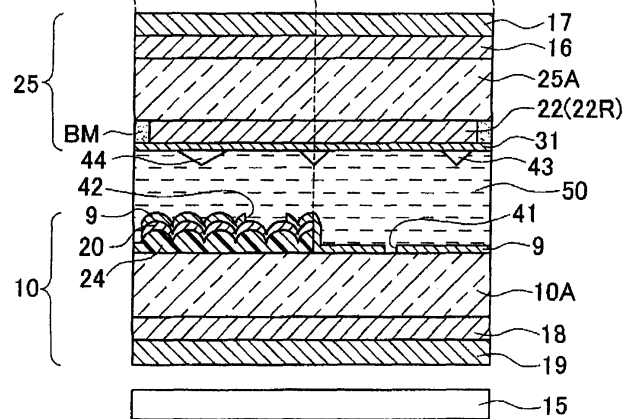


도면5

(a)

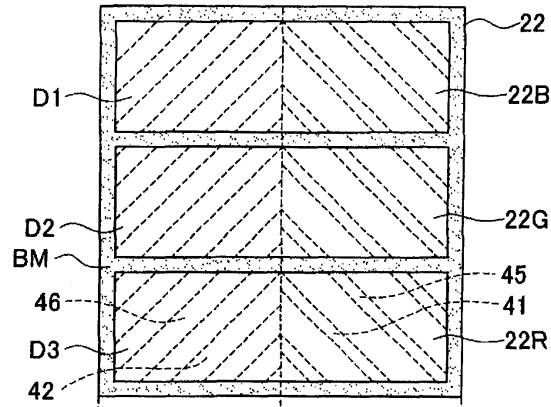


(b)

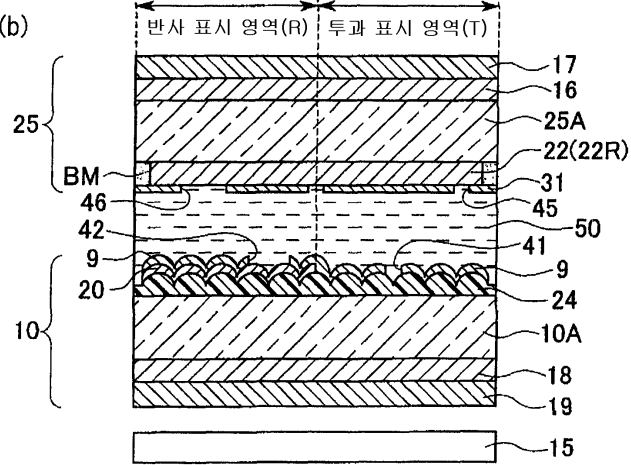


도면6

(a)

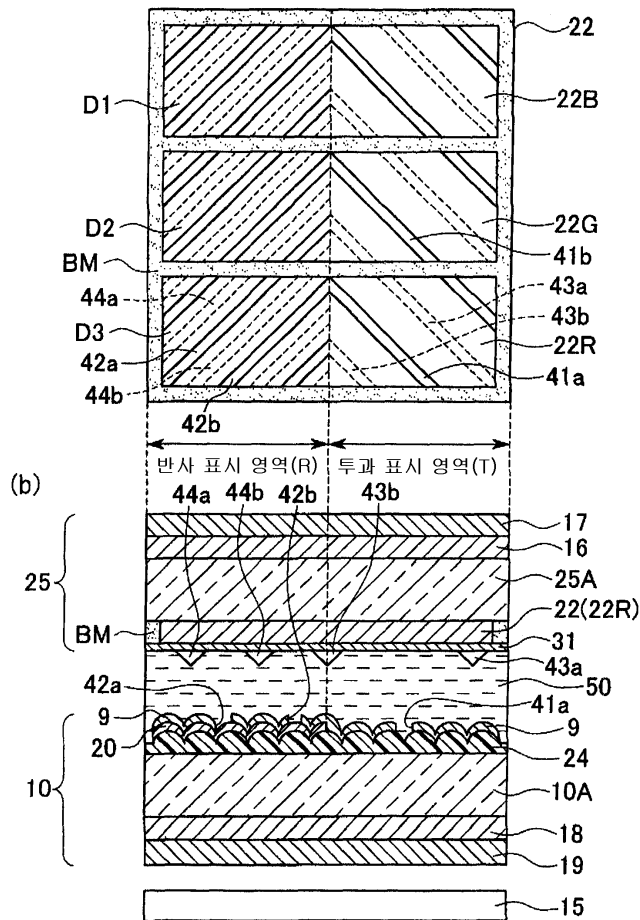


(b)

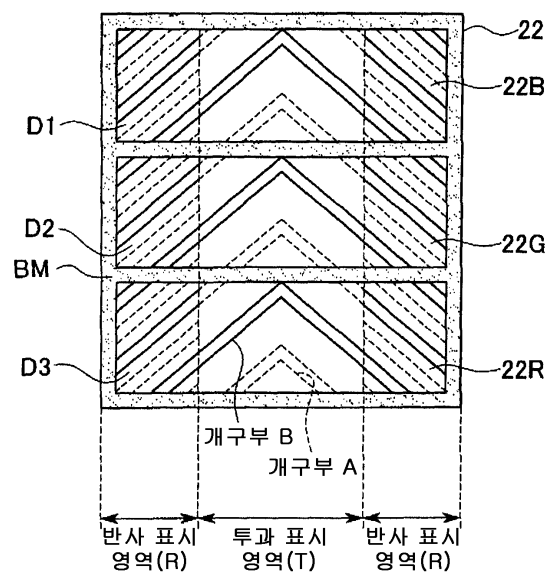


도면7

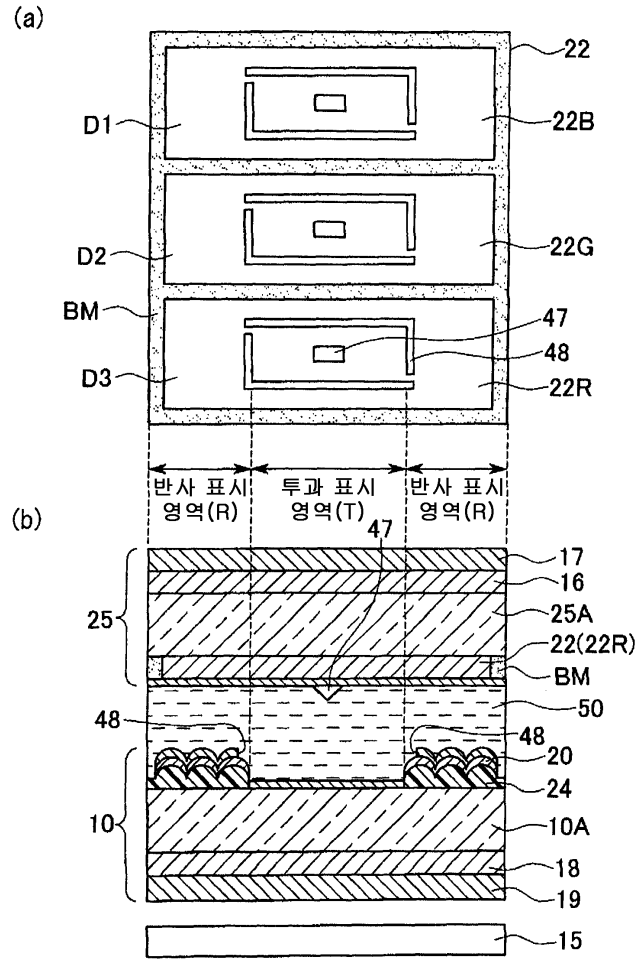
(a)



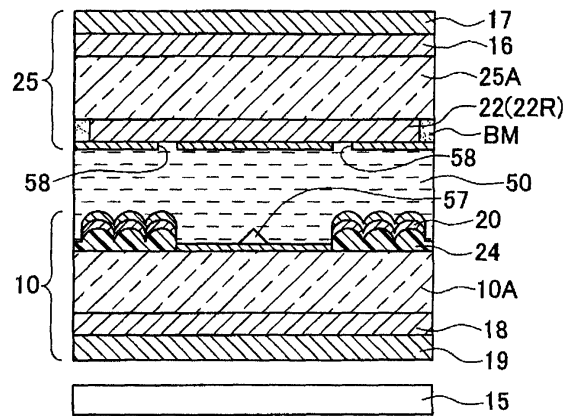
도면8



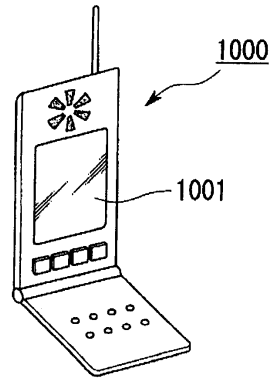
도면9



도면10

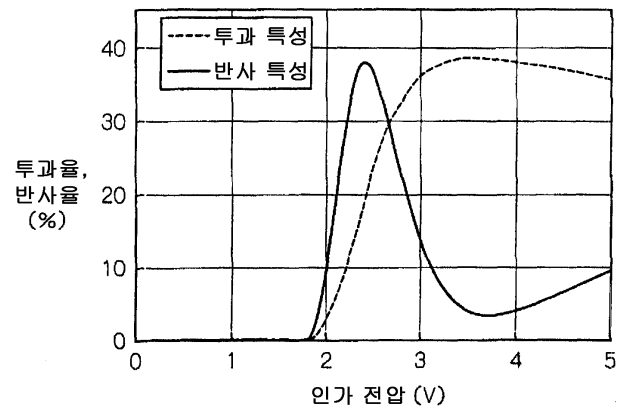


도면11

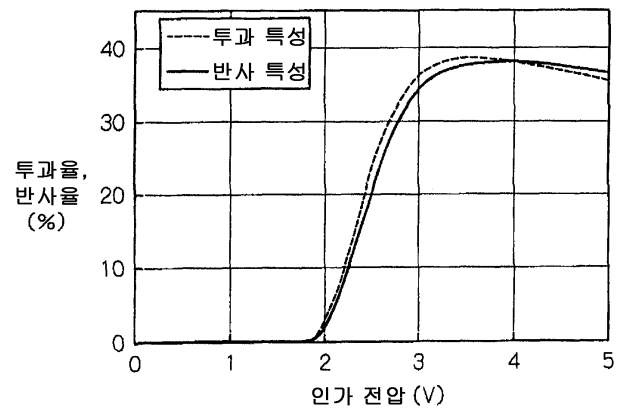


도면12

(a)



(b)



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR100562599B1	公开(公告)日	2006-03-17
申请号	KR1020030093510	申请日	2003-12-19
[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	OKUMURA OSAMU		
发明人	OKUMURA,OSAMU		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/13357 G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133555 G02F1/1393		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2002369954 2002-12-20 JP		
其他公开文献	KR1020040055666A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种明亮，对比度高，能够在透射反射型液晶显示装置中得到宽视角的显示器的液晶显示装置。本发明的液晶显示器包括保持在一对基板10和25之间的液晶层50，并且在一个点区域D1中具有透射显示区域T和反射显示区域R。液晶层(50)由具有负介电各向异性的液晶制成，其初始取向状态呈现垂直取向，在一对基板10和25的液晶层50侧，设置有用驱动液晶的电极9和31。开口41和42以及凸起部分43和44与透射显示区域T和反射显示区域R中的电极9和31对准，开口区域和凸起部分43和44在基板平面中占据的区域在反射显示区域R中比在透射显示区域T中大。度3

