

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1337

(11) 공개번호 10-2005-0056902
(43) 공개일자 2005년06월16일

(21) 출원번호 10-2004-0104335
(22) 출원일자 2004년12월10일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00411844 2003년12월10일 일본(JP)
JP-P-2004-00242076 2004년08월23일 일본(JP)

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

(72) 발명자 츠치야히토시
일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤내
니시무라쥬지
일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법, 및 전자기기

요약

초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 배향 분할에 이용하는 돌기부나, 슬릿으로 인한 계조 저하를 막는 것이 가능해지는 액정 표시 장치, 및 전자기기를 제공한다.

서로 대향하여 배치된 한 쌍의 기관(10, 25) 사이에, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지는 액정층(50)을 구비한 액정 표시 장치(100)로서, 한 쌍의 기관 기관(10, 25)에 마련된 전극(9, 31)중 적어도 한쪽의 전극에는 액정의 배향을 규제하기 위한 배향 규제 수단(28, 29)이 마련되고, 한 쌍의 기관(10, 25)에서의 한쪽 기관에는 배향 규제 수단(28, 29)과 평면적으로 중첩 배치된 차광막(BM)을 구비하고 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 액정 표시 장치의 등가 회로도,
- 도 2는 동 액정 표시 장치의 1 도트 영역의 구조를 나타내는 평면도,
- 도 3은 동 액정 표시 장치의 1 도트 영역을 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
- 도 4는 실시예 2의 액정 표시 장치의 3 도트 영역(1 화소 영역)을 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
- 도 5는 실시예 3의 액정 표시 장치의 1 도트 영역을 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
- 도 6은 실시예 3의 변형예로서 반투과 반사형 액정 표시 장치의 1 도트 영역을 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
- 도 7은 실시예 3의 변형예로서 반사형 액정 표시 장치의 1 도트 영역을 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,

도 8은 실시예 4의 액정 표시 장치의 1 도트 영역을 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 9는 실시예 5의 액정 표시 장치의 1 도트 영역을 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 10은 실시예 6의 액정 표시 장치의 1 도트 영역을 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 11은 본 발명의 전자기기의 일례를 나타내는 사시도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 9, 79 : 공통 전극·대향 전극(전극)
- 10 : 하부 기관(기관)
- 15 : 백 라이트(조명 수단)
- 25 : 상부 기관(기관)
- 28 : 돌기부(배향 규제 수단)
- 73~75, 83~85 : 유전체 돌기(배향 규제 수단)
- 29 : 슬릿부(배향 규제 수단)
- 31 : 화소 전극(전극)
- 31a~31c, 79a~79c : 화소 전극의 섬 형상부
- 33a~33c, 88a~88c : 차광부
- BM, BM' : 블랙 매트릭스(차광막)
- 39 : 연결부
- 40 : TFD 소자(스위칭 소자)
- 50 : 액정층
- 76 : 액정층 두께 조정층
- 77, 78 : 반사층
- 100, 100', 100A, 100B, 200, 300, 400 : 액정 표시 장치
- 1000 : 휴대 전화 본체(전자기기)
- S1~S3 : 서브 도트 영역
- D : 도트 영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 전자기기에 관한 것이다.

종래, 액정 표시 장치에 있어서, 가장 널리 사용되고 있는 방식으로서, 표준 백색 모드의 TN(Twisted Nematic) 모드가 알려져 있다. 최근에는, TN 모드의 액정 표시 장치가 현격히 진보하고 있어, 그 화질은 CRT와 동등한 정도로 향상되고 있

다. 그러나, TN 모드의 액정 표시 장치는 시야각이 좁다고 하는 큰 결점을 갖고 있다. 이 결점을 해결한 것이, 유전 이방성이 부인 액정을 대향하는 한 쌍의 기관 사이에 수직하게 배향시킨 VA(Vertical Alignment) 모드이며, 현재에는 액정 텔레비전 등으로 제품화가 이루어지고 있다. 이러한 VA 모드의 액정 표시 장치는 광시야각, 고계조의 특징을 갖고 있다.

그리고, VA 모드의 액정 표시 장치에 있어서는, 액정 분자의 배향 방향을 화소 내에서 복수의 다른 방향으로 분할하는 구성을 채용함으로써 광시야각 특성을 실현할 수 있는 것이 알려져 있다. 여기서, 배향 분할을 하기 위한 구체적인 구성으로서는, ITO 등의 투명 전극에 슬릿을 마련한 구성과, 투명 전극의 윗쪽에 돌기부를 마련한 구성을 들 수 있고, 이러한 슬릿 또는 돌기부를 마련하는 것에 의해 전압 인가시에 수직 배향 액정이 경사지는 방향을 제어하는 기술이 개시되어 있다(예컨대, 특허 문헌 1 참조).

또한, 더욱이, 종래의 반투과 반사형 액정 장치에 있어서는, 투과 표시에서의 시각이 좁다고 하는 문제가 있었다. 이것은, 시차가 발생하지 않도록 액정 셀의 내면에 반투과 반사판을 마련하고 있기 때문에, 관찰자측에 구비한 1장의 편광판만으로 반사 표시를 행하여야 하는 제약이 있어, 광학설계의 자유도가 작기 때문이다. 그래서, 이 과제를 해결하기 위해서, 지사키(Jisaki) 등은 하기의 특허 문헌 1에서 수직 배향 액정을 이용하는 새로운 액정 표시 장치를 제안했다. 그 특징은 이하의 3가지이다.

(1) 유전 이방성이 부인 액정을 기관에 수직하게 배향시켜, 전압 인가에 의해 이것을 경사지게 하는 "VA(Vertical Alignment) 모드"를 채용하고 있는 점.

(2) 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 액정층 두께(셀갭)가 다른 "멀티갭 구조"를 채용하고 있는 점.

(3) 투과 표시 영역을 정팔각형으로 하여, 이 영역 내에서 액정이 모든 방향으로 쓰러지도록 대향 기관 상의 투과 표시 영역의 중앙에 돌기를 마련하고 있는 점. 즉, "배향 분할(멀티 도메인) 구조"를 채용하고 있는 점.

또한, 상기의 문헌에서는, 액정이 경사지는 방향을 제어하는 배향 제어 수단으로서 돌기를 이용하고 있지만, 기타, 전극에 슬릿을 마련하는 것에 의해 전계를 변형하여, 이 전계의 변형으로 액정이 경사지는 방향을 제어하는 것도 알려져 있다.

또한, 투과형 액정 장치에 있어서도 수직 배향 모드를 채용한 것이 알려져 있다. 구체적으로는, 예컨대 1 화소를 복수의 서브 픽셀로 분할하여, 각 서브 픽셀의 중앙에 위치하는 대향 기관에 볼록부를 마련함으로써 1 화소를 멀티 도메인화하여, 광시야각을 실현하는 방법이다(예컨대, 특허 문헌 2 참조). 그 특징은 다음과 같다.

(1) 1 화소를 복수의 서브 픽셀로 분할하고 있는 점.

(2) 서브 픽셀의 형상이 회전 대칭(예컨대, 대략 원형, 대략 사각형, 대략 별 모양 등)인 점.

(3) (2)의 형상에 더하여, 개구부의 중심 또는 서브 픽셀의 중심에 볼록부를 마련함으로써 중심에서 방사상으로 액정 분자를 배향시켜, 배향 규제력을 향상시키고 있는 점.

(4) 카이랄제(chiral agent)를 첨가하는 것으로 액정 분자의 트위스트 방향을 규정하여, 배향 불량으로 인한 거칠거칠한 형상의 얼룩을 방지하고 있는 점.

[특허 문헌 1] 일본국 특허 공개 평성 11-242225 호 공보

[특허 문헌 2] 일본 특허 공개 제 2002-202511 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, 배향 분할에 이용하는 돌기부 상의 액정 재료에 착안하면, 돌기부 상의 액정 분자는 기관에 대하여 완전히 수직이 아니라, 돌기부의 경사를 따라 어느 정도 경사를 가지고 있다. 이 액정 분자의 경사에 의해 복굴절이 발생해, 광이 누설되어, 계조의 저하를 야기해 버리는 문제가 있다.

또한, 투명 전극에 마련된 슬릿의 계면에 있어서도, 슬릿 계면의 등 전위선(equipotential lines)이 조밀해지는 프린지 효과(fringe effect)가 발생해 버리고, 특히 구동의 오프 전위가 0V 이상인 경우, 약한 전계에 의해 액정 분자가 간신히 경사져, 계조의 저하를 야기해 버리는 문제가 있다.

또한, 상기 종래 기술 문헌에 기재된 기술에 의하면, 상기 구성(상하로 배치한 슬릿, 돌기에 의한 경사 전계, 또는 돌기 형상으로부터의 프리틸트에 의한 배향 규제)을 채용함으로써 멀티 도메인화 하는 것에 의해 광시야각 디스플레이를 실현할 수 있지만, 이들 구성에는 원리적으로 이하의 문제점이 있다. 즉, 상하 양 기관에 슬릿, 돌기 등의 배향 규제 수단을 마련하고 있기 때문에, 배향 규제 수단 주변의 액정 분자의 배향 상태가 다른 영역과 다른 상태로 되어, 전압 인가시에 광 누설을 발생하여 계조가 저하된다고 하는 문제를 갖고 있다. 또한 배향 규제 수단으로서 돌기를 마련하고 있는 경우, 돌기 높이를 크게 할수록 전압 인가시의 배향 제어성이 양호해지고, 응답 속도도 향상되지만, 광 누설이 현저히 증대된다.

본 발명은, 상기 종래 기술의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 수직 배향 액정의 배향 제어에 따르는 계조 저하를 방지하고, 그럼으로써 광시야각 또한 고계조의 고화질 표시를 실현한 액정 표시 장치, 및 전자기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해서 본 발명은 이하의 구성을 채용했다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향하여 배치된 한 쌍의 기관 사이에, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지는 액정층을 구비한 액정 표시 장치로서, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽 기관에는 상기 액정의 배향을 규제하기 위한 배향 규제 수단이 마련되고, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽 기관에는 상기 배향 규제 수단에 대응하는 위치에 차광막이 평면적으로 중첩 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 상기 배향 규제 수단과 평면적으로 중첩되는 위치에 차광 수단을 마련하고 있기 때문에, 배향 규제 수단에 의한 액정 분자의 경사 배향 등으로 인한 누설광이, 해당 액정 표시 장치의 사용자에게 관찰되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 누설광에 의한 계조 저하를 효과적으로 방지할 수 있어, 광시야각 및 고계조의 표시를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 배향 규제 수단을 갖고 있기 때문에, 특히 수직 배향 모드의 액정에서의 전계 인가시의 배향 방향을 제어하기 위한 바람직한 구성이 된다. 수직 배향 모드를 채용한 경우에는 일반적으로 네가티브형 액정을 이용하지만, 초기 배향 상태에서 액정 분자가 기관면에 대하여 수직하게 서있는 것을 전계 인가에 의해 경사지게 하는 것이므로, 아무것도 고안하지 않으면 액정 분자의 경사 방향을 제어할 수 없어, 배향의 산란이 발생하여 표시 특성을 떨어뜨려 버린다. 그 때문, 수직 배향 모드의 채용에서는 전계 인가시의 액정 분자의 배향 방향의 제어가 중요한 요소가 된다.

그래서, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 액정층의 협지면에 배향 규제 수단을 형성하고, 액정 분자의 경사 방향을 규제 내지 제어하는 것이 가능해져, 배향의 산란이 발생하기 어렵고, 잔상이나 반점 형상의 얼룩 등의 표시 불량도 억제되고, 또한 광시야각화를 실현할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 단지 배향 규제 수단을 마련한 것이 아니라, 해당 배향 규제 수단에 대응하는 위치에 차광막이 형성된 구성을 구비하고 있기 때문에, 배향 규제 수단 근방에서 액정 분자의 경사에 의해 복굴절이 발생하는 경우에도, 차광막이 광의 누설을 억제하여 계조의 저하를 방지한다. 따라서, 고계조의 표시가 가능해진다.

그리고, 특히 배향 규제 수단 중에서도 돌기부에 대응하는 위치에 차광막을 형성하는 것이 바람직하다. 돌기부 근방은 슬릿부 근방보다도 액정 분자의 경사가 크고 복굴절이 크게 작용해 버리기 때문에, 광의 누설도 많아진다. 따라서, 돌기부에 대응하는 위치에 차광막을 형성하는 것만으로도, 광의 누설을 효율적으로 억제할 수 있다.

여기서, 배향 규제 수단의 구체적인 구조로서는, 상기 전극 상에 형성된 유전체 돌기물, 또는 전극의 일부가 절결된 전극 개구부, 혹은 그 양쪽으로 이루어지는 것이 바람직하다.

특히 배향 제어 수단이 유전체 돌기인 경우, 흑 표시시에도 유전체 돌기 형상의 액정 분자가 기관면에 대하여 비스듬히 배향되기 때문에, 누설광에 의한 계조 저하가 발생하기 쉽지만, 본 발명에서는 상기 차광막에 의해 효과적으로 상기 누설광을 차광하기 때문에, 양호한 계조의 표시를 얻을 수 있다.

또한, 상기 액정 표시 장치에 있어서, 상기 한 쌍의 기관 중 한쪽 기관에만 상기 차광막이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

이와 같이 하면, 상기 액정 표시 장치와 동일한 효과를 얻을 수 있는 동시에, 한 쌍의 기관 각각의 차광막을 마련한 구성과 비교하여, 비용이 낮은 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 상기 액정 표시 장치에 있어서, 상기 차광막과 상기 배향 규제 수단이 동일한 기관에 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

이와 같이 하면, 상기 액정 표시 장치와 동일한 효과를 얻을 수 있는 동시에, 차광막과 배향 규제 수단의 위치를 고정밀도로 대응시킬 수 있다.

동일 기관 상에 차광막과 배향 규제 수단을 형성하는 경우에 있어서는, 양자의 위치가 대응하도록 포토리소그래피 기술 등에 의해 고정밀도로 형성된다. 이에 대하여, 한 쌍의 기관에 차광막과 배향 규제 수단을 각각 형성하는 경우에 있어서는, 밀봉재를 한쪽 기관에 형성한 후에, 해당 밀봉재를 거쳐서 한 쌍의 기관을 서로 접합할 필요가 있다. 여기서, 차광막과 배향 규제 수단의 위치를 고정밀도로 접합할 필요가 있어 위치 정렬이 곤란하다.

따라서, 동일 기관 상에 차광막과 배향 규제 수단을 형성함으로써, 기관의 접합 오차를 무시할 수 있는 동시에, 차광막과 배향 규제 수단의 위치를 고정밀도로 대응시킬 수 있다.

또한, 더욱이, 차광막의 평면 치수는 배향 규제 수단에 대한 위치 정렬 정밀도를 고려하여 배향 제어 수단보다 약간 크게 형성되지만, 이 구성에서는 양자의 위치 정렬 정밀도가 높아지기 때문에, 차광막의 평면 치수를 작게 할 수 있어, 화소의 개구율을 향상시킬 수 있다. 이에 따라 밝은 표시를 얻을 수 있게 된다.

본 발명의 액정 표시 장치로서는, 상기 한 쌍의 기관 중 어느 하나는, 전극과, 해당 전극에 접속된 스위칭 소자와, 해당 스위칭 소자에 접속된 신호 배선을 구비한 소자 기관이며, 상기 차광막이 상기 소자 기관에 마련되고, 또한 상기 스위칭 소자 또는 신호 배선의 구성 재료와 동일한 재료에 의해 형성되어 있는 구성으로 할 수 있다.

이렇게 구성함으로써 스위칭 소자의 형성 공정에서 상기 차광 수단을 동시에 형성할 수 있게 되기 때문에, 종래에 비하여 공정의 부하를 증대시키지 않고 표시 계조의 향상을 실현할 수 있다.

또한, 이 경우의 제조 방법으로서, 한쪽의 상기 기관 상에, 전극과, 해당 전극에 접속된 스위칭 소자와, 해당 스위칭 소자에 접속된 신호 배선을 형성하는 소자 형성 공정과, 다른 쪽의 상기 기관 상에 적어도 전극을 형성하는 공정과, 상기 한 쌍의 기관 중 어느 하나의 전극에, 상기 액정의 배향 상태를 제어하는 배향 규제 수단을 마련하는 공정을 포함하여, 상기 소자 형성 공정에서, 상기 한 쌍의 기관을 대향 배치한 상태에서 상기 배향 규제 수단과 평면적으로 중첩 배치되는 차광막을 상기 스위칭 소자 또는 신호 배선의 구성 부재와 동시에 형성하는 것으로 한다.

이 제조 방법에 의하면, 상기 차광막을 상기 스위칭 소자의 형성 공정에서, 스위칭 소자의 구성 부재와 동시에 형성하기 때문에, 공정의 부하를 증대시키지 않고 고계조의 액정 표시 장치를 제조할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 한 쌍의 기관 중 어느 하나는 상기 차광막을 구비하고, 또한 복수의 착색부를 배열하여 이루어지는 컬러 필터를 구비하고 있고, 상기 차광막이 상기 착색부를 구획하는 차광 부재와 동일한 재료에 의해 형성되어 있는 구성으로도 할 수 있다.

이렇게 구성함으로써, 상기 차광막을 컬러 필터에 포함되는 차광 부재와 동일 공정에서 형성할 수 있게 되기 때문에, 컬러 필터를 구비한 구성에 있어서도 공정의 부하를 증대시키지 않고 고계조의 컬러 표시를 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 이 경우의 제조 방법으로서, 한쪽의 상기 기관 상에 차광 부재에 의해 평면적으로 구획된 복수의 착색부를 구비한 컬러 필터를 형성하는 컬러 필터 형성 공정과, 상기 컬러 필터 상에 전극을 형성하는 공정과, 다른 쪽의 상기 기관 상에 적어도 전극을 형성하는 공정과, 상기 한 쌍의 기관 중 어느 하나의 전극에 상기 액정의 배향 상태를 제어하는 배향 제어 수단을 마련하는 공정을 포함하여, 상기 컬러 필터 형성 공정에서, 상기 한 쌍의 기관을 대향 배치한 상태에서 상기 배향 제어 수단과 평면적으로 중첩 배치되는 차광 수단을 상기 차광 부재와 동시에 형성하는 것으로 한다.

이 제조 방법에 의하면, 상기 컬러 필터 형성 공정에서 컬러 필터를 구성하는 차광 부재와 동시에 상기 차광 수단을 형성하기 때문에, 공정의 부하를 증대시키지 않고 고계조의 컬러 액정 표시 장치를 제조할 수 있다.

또한, 상기 액정 표시 장치에 있어서, 상기 한 쌍의 기관 중 상기 액정층에 광이 입사되는 쪽의 기관에 형성되어 있는 상기 차광막은, 광 반사성을 갖는 금속으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이와 같이 하면, 차광막은 배향 규제 수단 근방에서 누설된 광을 차광하는 기능뿐만 아니라, 광을 반사시키는 기능을 겸비하기 때문에, 차광막에 입사된 광은 그대로 반사되어 백 라이트로 되돌아가 출사광으로서 다시 이용된다. 즉, 광의 이용 효율을 향상시킬 수 있어, 휘도의 향상을 달성할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시를 하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 하는 반사 표시 영역이 마련되고, 상기 양 영역에서의 액정층 두께가 당해 도트 영역 내에 마련된 액정층 두께 조정층에 의해 서로 다르게 되어 있는 구성으로 하는 것으로도 할 수 있다.

즉 본 발명은, 멀티갭 방식의 반투과 반사형 액정 표시 장치에도 적용할 수 있다. 이 구성에 의하면, 멀티갭 방식에 의해 반사 표시와 투과 표시의 양측에서 양호한 표시를 얻을 수 있는 데 더하여, 상기 차광 수단에 의해 누설광에 의한 계조 저하를 효과적으로 방지할 수 있기 때문에, 고계조, 광시야각의 반사 표시 및 투과 표시가 가능한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 배향 규제 수단과 상기 액정층을 사이에 두고 대향하는 전극이, 해당 액정 표시 장치의 1 도트 영역 내에, 평면에서 보아 대략 원형 형상, 대략 타원 형상, 또는 대략 다각형 형상의 복수의 섬 형상부와 이들을 접속하는 연결부를 갖는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성으로 하면, 상기 각 형상 부위의 변단(side edge)에서의 전계의 왜곡에 의해, 전압 인가시에 각 부위 내에서 평면에서 보아 대략 방사상의 액정 도메인을 형성할 수 있어, 모든 방향에서 고계조의 표시를 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한 그러한 구성에 있어서는, 상기 대략 원형 형상, 대략 타원 형상, 또는 대략 다각형 형상의 부위의 평면에서 보아 중앙부에 상기 배향 규제 수단이 배치되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 구성으로 하면, 상기 각 형상의 부위의 중앙부에서 대략 방사상에 액정 분자가 배향하는 액정 도메인을 도트 영역 내에 형성할 수 있어, 수직 배향 액정의 배향 불량으로 인한 반점 형상의 얼룩 등이 발생하는 것을 효과적으로 방지하여, 넓은 시각 범위로 고계조의 표시를 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 전자기기는, 앞에 기재한 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

여기서, 전자기기로서는, 예컨대, 휴대 전화기, 이동체 정보 단말, 시계, 워드 프로세서, 퍼스널 컴퓨터 등의 정보 처리 장치 등을 예시할 수 있다.

따라서, 본 발명에 의하면, 먼저 기재의 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 구비하고 있기 때문에, 시야각이 넓고, 표시 특성이 우수한 표시부를 구비한 전자기기를 제공하는 것이 가능해진다.

(실시예 1)

이하, 본 발명에 따른 실시예 1에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다. 또, 각 도면에 있어, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서(때문에), 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다.

이하에 나타내는 본 실시예의 액정 표시 장치는, 스위칭 소자로서 박막다이오드(Thin Film Diode, 이하, TFD라고 약기한다)를 이용한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 예이며, 특히 투과 표시를 가능하게 한 투과형 액정 표시 장치이다.

도 1은, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 대한 등가 회로를 나타내고 있다. 이 액정 표시 장치(100)는, 주사 신호 구동 회로(110) 및 데이터 신호 구동 회로(120)를 포함하고 있다. 액정 표시 장치(100)에는, 신호선, 즉, 복수의 주사선(13)과, 해당 주사선(13)과 교차하는 복수의 데이터선(9)이 마련되고, 주사선(13)은 주사 신호 구동 회로(110)에 의해, 데이터선(9)은 데이터 신호 구동 회로(120)에 의해 구동된다. 그리고, 각 화소 영역(150)에 있어서, 주사선(13)과 데이터선(9) 사이에 TFD 소자(40)와 액정 표시 요소(160)(액정층)가 직렬로 접속되어 있다. 또, 도 1에서는, TFD 소자(40)이 주사선(13)측에 접속되어, 액정 표시 요소(160)가 데이터선(9)측에 접속되어 있지만, 이와는 반대로 TFD 소자(40)를 데이터선(9)측에, 액정 표시 요소(160)를 주사선(13)측에 마련하는 구성으로 해도 좋다.

다음에, 도 2에 근거하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 구비된 전극의 평면 구조(화소 구조)에 대하여 설명한다. 도 2에 도시하는 바와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 주사선(13)에 TFD 소자(40)를 거쳐서 접속된 평면에서 보아 직사각형 형상의 화소 전극(31)이 매트릭스 형상으로 마련되어 있고, 해당 화소 전극(31)과 지면에 수직 방향으로 대향하여 공통 전극(9)이 직사각형(스트라이프 형상)으로 마련되어 있다. 공통 전극(9)은 데이터선으로 이루어져 주사선(13)과 교차하는 형태의 스트라이프 형상을 갖고 있다. 본 실시예에 있어서, 각 화소 전극(31)이 형성된 각각의 영역이 하나의 도트 영역이며, 매트릭스 형상으로 배치된 각 도트 영역에 TFD 소자(40)가 구비되어, 당해 도트 영역마다 표시가 가능한 구조로 되어 있다.

여기서, TFD 소자(40)는 주사선(13)과 화소 전극(31)을 접속하는 스위칭 소자로서, TFD 소자(40)는, Ta를 주성분으로 하는 제 1 도전막과, 제 1 도전막의 표면에 형성되며 Ta₂O₃를 주성분으로 하는 절연막과, 절연막의 표면에 형성되며 Cr를 주성분으로 하는 제 2 도전막을 포함하는 MIM 구조를 구비하여 구성되어 있다. 그리고, TFD 소자(40)의 제 1 도전막이 주사선(13)에 접속되고, 제 2 도전막이 화소 전극(31)에 접속되어 있다.

다음에, 도 3에 근거하여 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 요부 구성에 대하여 설명한다.

도 3(a)은 액정 표시 장치(100)의 화소 구성, 특히 화소 전극(31)의 평면 구성을 나타내는 모식도, 도 3(b)는 도 3(a)의 A-A'단면을 나타내는 모식도이다.

또, 도 3(b)는 착색층(22)의 대표로서 적색 착색층(22R)의 단면을 도시하는 도면이며, 다른 착색층(22B, 22G)의 단면 구조는 착색층의 색이 다른 것 외에는 동일한 구성을 갖고 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이 데이터선(9) 및 주사선(13)등으로 둘러싸인 영역의 내측에 화소 전극(31)을 구비하여 이루어지는 도트 영역을 갖고 있다. 이 도트 영역 내에는, 도 3(a)에 도시하는 바와 같이 하나의 도트 영역에 대응하여 3원색 중 하나의 착색층이 배치되고, 3개의 도트 영역(D1, D2, D3)에서 각 착색층 22B(청색), 22G(녹색), 22R(적색)을 포함하는 화소를 형성하고 있다. 그리고, 각 도트 영역(D1, D2, D3)에는, 본 발명의 배향 규제 수단에 상당하는 돌기부(28)와 슬릿부(29)가 마련되어 있다. 또한, 돌기부(28)와 슬릿부(29)는 중심선(CL)을 축으로 하여 좌우 대칭인 패턴을 갖고, 서로 인접하여 배치하고 있다. 여기서, 돌기부(28) 및 슬릿부(29)가 연장되는 방향과, 중심선(CL)이 이루는 각도가 45°로 되어 있다. 이와 같이 함으로써, 액정층(50)에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 경사 방향을 편광판의 투과축으로부터 45°로 제어하는 것이 가능해진다.

또, 도 3(a)에는 인접한 3개의 도트 영역이 표시되어 있지만, 각 도트 영역에는 상기 TFD 소자(40)가 각각 마련되어 있고, 도트 영역마다 액정 표시 요소(160)에 전압을 인가할 수 있도록 되어 있다.

한편, 도 3(b)에 도시하는 바와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 상부 기판(25)과 이것에 대향 배치된 하부 기판(10) 사이에 초기 배향 상태가 수직 배향을 이루는 액정, 즉, 유전 이방성이 부인 액정 재료로 이루어지는 액정층(50)이 사이에 유지되어 있다.

하부 기판(10)은, 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)를 주체로서, 각종 층막이 적층 형성된 구성을 갖고 있다.

당해 기판 본체(10A)에서의 상부 기판(25)과 대향하는 쪽의 면에는, 컬러 필터(22)(도 3(b)에서는 적색 착색층(22R))가 마련되어 있다.

또한, 기관 본체(10A)의 동일 표면 상에는, 컬러 필터(22)에 인접하여, 소정의 평면 패턴으로 이루어지는 블랙 매트릭스(차광막)(BM)가 형성되어 있다. 또, 블랙 매트릭스(BM)는, 도 3(a)에 도시하는 바와 같이 착색층(22R)의 주연을 둘러싸도록 마련되고, 당해 블랙 매트릭스(BM)에 의해 각 도트 영역(D1, D2, D3)의 경계가 형성되어 있다.

또한, 컬러 필터(22) 및 블랙 매트릭스(BM)의 윗쪽에는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, 이하 ITO라 약기함) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 매트릭스 형상의 화소 전극(31)이 마련되어 있는 동시에, 해당 화소 전극(31)에는 배향 규제 수단으로서의 슬릿부(29)가 마련되어 있다. 또, 화소 전극(31)은, 도 2에 나타낸 바와 같이, TFD 소자(40)를 거쳐서 주사선(13)에 접속되어 있고, 주사선(13)에 공급된 전압에 따라 액정층(50)에 전압을 인가하게 되어 있다. 또한, 화소 전극(31)의 최전면과 슬릿부(29)가 마련된 단차 부분을 피복하도록 배향막(도시하지 않음)이 마련되어 있다.

여기서, 배향막은 폴리이미드 등의 재료로 이루어져, 액정 분자를 막면에 대하여 수직하게 배향시키는 수직 배향막으로서 기능하는 것으로서, 연마 등의 배향 처리는 실시되어 있지 않다. 이와 같이, 연마를 실시하지않고서 분할 배향시키는 수직 배향 액정(부의 유전 이방성을 가지는 액정 분자)을 이용한 액정 표시 장치로서는 전극 개구나 전극 상의 유전체 등을 화소 내에서 부분적으로 마련함으로써 화소 내의 전계를 적합하게 왜곡시켜 액정 분자의 경사 방향을 제어해야 한다. 이 액정 배향 제어가 불충분한 경우에는, 액정 분자가 면 내에서, 어느 정도 크기의 도메인을 유지하면서 임의적인 방향으로 경사져 버린다. 이러한 상태에서는 표시 영역의 면 내의 일부에서 시야각 특성이 다른 영역이 발생해 버려, 결과적으로 거칠거칠한 얼룩이 보이는 불량이 된다. 그래서, 액정층(50)의 액정 분자를 배향 규제하여, 즉, 초기 상태에 있어서 수직 배향에 있는 액정 분자에 대하여 전극 사이에 전압을 인가했을 때의 경도 방향을 규제시키기 위해서 배향 규제 수단으로서의 슬릿부(29)나, 후술하는 돌기부(28)가 마련되어 있다.

다음에, 상부 기관(25)에 있어서는, 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기관 본체(25A)를 주체로 하여, 각종 층막이 적층 형성된 구성을 갖고 있다. 당해 기관 본체(25A)에서의 하부 기관(10)과 대향하는 쪽의 면에는, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 공통 전극(9)과, 배향 규제 수단으로서 기능하는 돌기부(28)와, 폴리이미드 등으로 이루어지는 하부 기관(10)과 동일한 수직 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 공통 전극(9)은, 도 3(a)에 있어서, 지면 상하 방향으로 연장되는 형태의 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 해당 지면에서의 도트 영역(D1, D2, D3)에 나열되어 형성된 도트 영역의 각각에 공통의 전극으로서 구성되어 있다. 돌기부(28)는 아크릴 수지(acrylic resin) 등의 유기막으로 이루어지는 수지 재료에 의해 형성되어 있고, 상부 기관(25)의 표면에서 기관면의 연직 방향으로 액정층(50)에 돌출하도록 형성되어 있다.

다음에, 하부 기관(10)의 외면측(액정층(50)을 사이에 유지하는 면과는 다른 측)에는 편광판(19)이, 상부 기관(25)의 외면측에도 편광판(17)이 형성되어 있고, 해당 편광판(17, 19)은 소정 방향의 편광축을 구비한 직선편광만을 통과시키는 구성으로 되어 있고, 크로스니콜로 설치되어 있다. 또, 하부 기관(10)에 형성된 편광판(19)의 외측에는 투과 표시용의 광원인 백 라이트(15)가 마련되어 있다.

다음에, 본 발명의 액정 표시 장치(100)의 특징점에 대하여 설명한다.

도 3(b)에 도시하는 바와 같이 블랙 매트릭스(BM)는, 상부 기관(25)으로부터 액정층(50)을 향해서 돌출된 돌기부(28)의 위치에 대응(도면중 부호 X)하여 마련되어 있는 동시에, 화소 전극(31)에 마련된 슬릿부(29)에 대응하는 위치에 마련되어 있다. 즉, 도 3(a)에 도시하는 바와 같이 평면에서 보면, 돌기부(28)와 슬릿부(29)의 위치가 블랙 매트릭스(BM)의 위치와 일치하여 중첩되어 있다. 또한, 블랙 매트릭스(BM)는, 알루미늄, 은 등의 광 반사성이 높은 금속 재료로 구성되어 있고, 단지 광을 차광하는 기능뿐만 아니라, 백 라이트(15)로부터 입사된 광을 하부 기관(10)측에 반사시켜 출사하게 되어 있다. 또한, 블랙 매트릭스(BM)의 폭은, 돌기부(28), 슬릿부(29)의 폭 이상인 것이 바람직하다.

상술한 바와 같이, 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 배향 규제 수단으로서 돌기부(28), 슬릿부(29)를 갖고 있기 때문에, 특히 수직 배향 모드의 액정에서의 전계 인가시의 배향 방향을 제어하기 위한 바람직한 구성이 된다. 수직 배향 모드를 채용한 경우에는 일반적으로 네가티브형 액정을 이용하지만, 초기 배향 상태로 액정 분자가 기관면에 대하여 수직하게 서있는 것을 전계 인가에 의해 경사시키므로, 아무것도 고안을 하지 않으면 액정 분자의 경사 방향을 제어할 수 없어, 배향의 산란이 발생하여, 표시 특성을 떨어뜨려 버린다. 그 때문, 수직 배향 모드의 채용에서는 전계 인가시의 액정 분자의 배향 방향의 제어가 중요한 요소가 된다.

그래서, 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 액정층의 협지면에 돌기부(28), 슬릿부(29)를 형성하기 때문에, 액정 분자의 경사 방향을 규제 내지 제어하는 것이 가능해져, 배향의 산란이 발생하기 어렵고, 잔상이나 반점 형상의 얼룩 등의 표시 불량이 억제되고, 또한 광시야각화를 실현할 수 있다.

또한, 상술의 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 단지 돌기부(28), 슬릿부(29)를 마련한 것이 아니라, 해당 돌기부(28) 및 슬릿부(29)에 대응하는 위치에 블랙 매트릭스(BM)가 형성된 구성을 구비하고 있기 때문에, 돌기부(28) 근방에서 액정 분자의 경사에 의해 복굴절이 발생한 경우에도, 블랙 매트릭스(BM)가 광의 누설을 억제하여, 계조의 저하를 방지한다. 또한, 슬릿부(29) 근방에 프린지 효과가 발생하는 것에 의해, 액정 분자가 간신히 경사진 경우에도, 차광막이 광의 누설을 억제하여 계조의 저하를 방지한다. 따라서, 고계조의 표시가 가능해진다.

또한, 블랙 매트릭스(BM)의 폭은, 돌기부(28) 및 슬릿부(29)의 폭보다도 크게 함으로써 광의 누설을 더욱 억제할 수 있기 때문에, 계조를 높이는 효과를 더욱 촉진시킬 수 있다.

또한, 상술의 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 광 반사성을 갖는 금속에 의해 블랙 매트릭스(BM)가 형성되어 있기 때문에, 당해 블랙 매트릭스(BM)는 광을 차광하는 기능뿐만 아니라, 광을 반사시키는 기능을 겸비하게 된다. 따라서, 백 라이트(15)측에서 블랙 매트릭스(BM)에 입사된 광은 그대로 반사되어, 백 라이트(15)에 되돌아가 출사광으로서 재이용된다. 따라서, 차광막을 마련한 것으로 인한 밝기의 저하는 거의 없다. 즉, 블랙 매트릭스(BM)에서의 반사광을 상부 기관(25)측에 출사시키기 때문에, 광의 이용 효율을 도모할 수 있어, 휘도의 향상을 달성할 수 있다.

또, 본 실시예에 있어서는, 돌기부(28)와 슬릿(29)을 각각 대응시켜 블랙 매트릭스(BM)를 마련한 구성을 채용했지만, 돌기부(28)에만 대응시켜 블랙 매트릭스(BM)를 마련한 구성을 채용하더라도 좋다.

이것은, 배향 규제 수단 중에서도, 특히 돌기부(29) 근방은 슬릿부(29) 근방보다도 액정 분자의 경사가 크고, 복굴절이 크게 작용해 버리기 때문에, 광의 누설도 많아진다고 하는 특성이 있다. 따라서, 돌기부(28)에만 대응하는 위치에 블랙 매트릭스(BM)를 형성하는 것만으로도, 상기에 기재한 효과를 소망대로 얻을 수 있다.

또한, 본 실시예에 있어서는, 컬러 필터(22)를 하부 기판(10)측에 마련한 구성을 채용했지만, 이것을 한정하는 것은 아니다. 블랙 매트릭스(BM)가 돌기부(28)와 슬릿부(29)에 대응하여 마련되어 있으면, 상부 기판(25)측에 컬러 필터를 형성한 구성을 채용하더라도 좋다.

(실시예 2)

다음에, 본 발명에 따른 실시예 2에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다. 또, 각 도면에 있어, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다. 또, 상기의 실시예 1과 동일 구성에는 동일 부호를 부여하고, 설명을 간략화한다.

본 실시예와 실시예 1의 상위점에 대하여 설명한다. 실시예 1에 있어서는, 하부 기판(10)에 블랙 매트릭스(BM)를 마련한 구성으로 했지만, 이것에 대하여, 본 실시예는 상부 기판(25)에도 블랙 매트릭스를 마련한 구성으로 하고 있다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 상부 기판(25)에 수지막(26)을 마련한 구성으로 되어 있다.

다음에, 도 4를 참조하여, 본 실시예에서의 액정 표시 장치(100')의 화소 구성에 대하여 설명한다. 도 4(a)는 화소 전극(31)의 평면 구성을 나타내는 모식도, 도 4(b)는 도 4(a)에서의 단면 구조의 요부를 나타내는 모식도이다.

도 4(a)는 도 3(a)과 동일한 도면이기 때문에 설명을 생략한다.

도 4(b)에 도시하는 바와 같이 하부 기판(10)에는, 컬러 필터(22)와, 블랙 매트릭스(BM)와, 화소 전극(31)과, 슬릿부(29)와, 편광판(19)이 마련되어 있고, 또한, 실시예 1과 다른 구성으로서 블랙 매트릭스(BM)가 슬릿부(29)에만 대응하여 형성되어 있다.

상부 기판(25)에는, 공통 전극(9), 돌기부(28)와, 편광판(17)이 마련되어 있고, 또한, 실시예 1과 다른 구성으로서 블랙 매트릭스(BM')가 돌기부(28)에만 대응하여 기판 본체(25A) 상에 형성되고, 당해 블랙 매트릭스(BM')를 피복하도록 수지막(26)이 형성되어 있다. 그리고, 수지막(26)은 에컨대, 아크릴 수지(acrylic resin) 등의 유기막으로 이루어져, 공통 전극(9)과 기판 본체(25A) 사이에 마련되어 있다.

여기서, 블랙 매트릭스(BM')와 돌기부(28)는, 고정밀도로 위치 결정된 상태로 마련되어 있고, 포토리소그래피 기술 등의 공지의 패터닝 방법에 의해 형성되어 있다.

또한, 블랙 매트릭스(BM')는 수지 재료 등으로 구성되어 있고, 광 반사성을 구비하고 있지 않은 재료에 의해 형성되어 있다. 이와 같이 구성함으로써, 기판(25)측에서 입사되는 외광의 반사를 막을 수 있기 때문에, 보다 표시 품질을 높은 표시가 가능해진다.

상술한 바와 같이, 액정 표시 장치(100')에 있어서는, 전술의 실시예 1과 같이, 액정층의 협지면에 돌기부(28), 슬릿부(29)를 형성했기 때문에, 액정 분자가 초기 상태에서 수직 배향을 보인 뒤에, 액정 분자의 경사 방향을 규제 내지 제어하는 것이 가능해져, 배향의 산란이 발생하기 어렵고, 잔상이나 반점 형상의 얼룩 등의 표시 불량도 억제되고, 또한 광시야각화를 실현할 수 있다. 또한, 돌기부(28), 슬릿부(29)에 대응하는 위치에 블랙 매트릭스(BM, BM')를 마련하고 있기 때문에, 액정 분자의 경사나 프린지 효과로 인한 광의 누설을 억제하여, 고계조의 표시를 달성할 수 있다.

또한, 본 실시예에 있어서는, 블랙 매트릭스(BM')와 돌기부(28)가 동일 기판(상부 기판(25)) 상에 형성되어 있기 때문에, 밀봉재를 거쳐서 상부 기판(25)과 하부 기판(10)을 서로 부착시키는 공정을 고정밀도로 실행할 필요가 없는 효과를 얻을 수 있다.

상세히 설명하면, 블랙 매트릭스(BM')와 돌기부(28)는 상부 기판(25) 상에서 양자의 위치가 대응하도록 포토리소그래피 기술 등에 의해 고정밀도로 형성된다. 이에 대하여, 한 쌍의 상하 기판(10, 25)에 블랙 매트릭스(BM)와 돌기부(28)를 각각 형성하는 경우에 있어서는, 밀봉재를 한쪽 기판에 형성한 후에, 한 쌍의 기판(10, 25)을 서로 접합할 필요가 있다. 여기서, 블랙 매트릭스(BM)와 돌기부(28)의 위치를 고정밀도로 합칠 필요가 있어, 위치 정렬이 곤란하다.

따라서, 본 실시예와 같이, 동일 기판 상에 블랙 매트릭스(BM)와 돌기부(28)를 형성함으로써, 상하 기판(10, 25)의 접합의 오차를 무시할 수 있어, 블랙 매트릭스(BM')와 돌기부(28)의 위치를 고정밀도로 대응시킬 수 있다.

(실시예 3)

다음에, 본 발명에 따른 실시예 3에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다. 또, 각 도면에 있어, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다.

이하에, 도 5에 근거하여 본 발명에 따른 실시예 3의 액정 표시 장치(100)의 화소 구성에 대하여 설명한다. 도 5는 액정 표시 장치(100)의 1 도트 영역을 도시하는 도면이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는 액정층을 사이에 두고 대향하는 한 쌍의 기판을 구비하고 있고, 도 5(a)는 당해 도트 영역을 구성하는 한쪽 기판(상부 기판(25))의 평면 구성도, 도 5(b)는 도 5(a)도의 A-A'선에 따르는 위치에 대응하는 단면 구성도, 도 5(c)는 다른 쪽 기판(하부 기판(10))의 평면 구성도이다.

또, 도 5에 나타난 도트 영역(D)에는 컬러 필터가 도시되어 있지 않지만, 컬러 필터를 구비한 구성으로 하는 경우, 하나의 도트 영역(D)에 대응하여 3원색(R, G, B)중 다른 색 하나의 착색부를 마련함과 동시에, 1조(RGB)의 착색부에 대응하는 3개의 도트 영역(D)에 의해 적색광, 녹색광, 및 청색광을 혼색하여 출력 가능한 하나의 화소 영역을 형성하는 구성을 채용할 수 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 도 5(b)에 도시하는 바와 같이 하부 기판(10)과 이것에 대향 배치된 상부 기판(25)(소자 기판) 사이에, 초기 배향 상태가 수직 배향 상태를 나타내는 유전 이방성이 부인 액정 재료로 이루어지는 액정층(50)이 사이에 유지된 구성을 구비한다.

상부 기판(25)은, 도 5(a)에 도시하는 바와 같이, 주사선(13)과, 주사선(13)의 연장 방향(도시좌우 방향)에 따라 배치된 화소 전극(31)과, 주사선(13)과 화소 전극(31)을 접속하는 평면에서 보아 대략 갈고리 형상(hook shape)의 배선부(13a)와, 화소 전극(31)의 형성 영역에 소정 간격으로 배열된 복수의 대략 원형 형상의 차광부(33a~33c)를 구비하여 구성되어 있다.

도시는 생략하고 있지만, 도 5(a)에 나타내는 배선부(13a)와 신호선(13)의 교점 부분에 TFD 소자(40)가 마련되어 있다. 즉, 본 실시예에 있어서, 주사선(13)은 예컨대 탄탈에 의해 형성되고, 그 표면에 탄탈 산화물의 절연막이 형성된 것으로 할 수 있어, 갈고리 형상의 배선부(13a)를 예컨대 크롬에 의해 형성함과 동시에, 상기 절연막을 거쳐서 주사선(13)에 교차하도록 배치하면, 해당 교점 부분에 상기 TFD 소자(40)를 형성할 수 있다.

도 5(b)에 나타내는 단면 구조를 보면, 유리나 석영 등의 투광성의 기판 본체(10A) 상에, 배선부(13a)와 차광부(33a~33c)가 형성되고, 이들을 피복하여 예컨대 산화 실리콘이나 수지 재료로 이루어지는 층간 절연막(71)이 형성되어 있다. 층간 절연막(71) 상에, 예컨대 ITO(인듐 주석 산화물)로 이루어지는 화소 전극(31)이 형성되고, 층간 절연막(71)을 관통하여 차광부(33c)에 이르는 콘택트 홀을 거쳐서 차광부(33c)(즉 TFD 소자(40))와 화소 전극(31)이 전기적으로 접속되어 있다. 또한 화소 전극(31) 상에는, 도시는 생략했지만, 폴리이미드막 등으로 이루어지는 수직 배향막이 마련되어 있고, 액정층(50)의 초기 배향 상태를 수직 배향으로 유지하는 기능을 갖는다. 이 배향막은 연마 처리 등의 배향 처리를 실시하고 있지 않은 것이다.

화소 전극(31)은, 도 5(a)에 도시하는 바와 같이, 주사선(13)에 따라 배열된 3개의 섬 형상부(31a, 31b, 31c)와, 인접하는 섬 형상부 사이를 연결하는 연결부(39, 39)로 이루어진다. 본 실시예에서는, 이와 같이 복수의 섬 형상부를 하나의 도트 영역(D) 내에 마련함으로써, 각 섬 형상부(31a, 31b, 31c)에 대응하는 영역에 각각 개략 동일 형상의 액정 도메인을 형성하게 되어 있다. 즉, 1 도트 영역 내에 분할 형성된 3개의 서브 도트 영역(S1, S2, S3)을 구비한 구성으로 되어 있다.

통상, 3색 컬러 필터를 구비한 액정 표시 장치에서는, 하나의 도트 영역의 종횡비가 약 3:1이 되기 때문에, 본 실시예와 같이, 하나의 도트 영역(D)에 3개의 서브 도트 영역(S1, S2, S3)을 마련하는 구성으로 하면, 하나의 서브 도트 영역의 형상을 대략 원형 형상이나 대략 정다각형 형상으로 할 수 있어, 시야각의 대칭성을 양호하게 할 수 있다. 상기 서브 도트 영역(S1, S2, S3)(섬 형상부(31a, 31b, 31c))의 형상은, 도 5에서는 각부를 둥글게 한 대략 정방형 형상이지만, 이것으로 한정하지 않고, 예컨대 원형 형상, 타원 형상, 그 밖의 다각형 형상으로 할 수 있다. 또한 그러한 섬 형상부(31a~31c)는, 바꾸어 말하면, 도트 영역(D)의 주변부에, 화소 전극을 절결한 전극 슬릿을 마련한 결과 형성된 것이라고 말할 수 있다.

주사선(13)으로부터 화소 전극(31)측으로 갈고리 형태로 연장되는 배선부(13a)는, 섬 형상부(31c)의 중앙부까지 연장되어, 해당 부분에서 원형 형상으로 직경이 커져 차광부(33c)를 구성하고 있다. 그리고, 층간 절연막(71)을 관통하여 마련된 콘택트 홀(72)을 거쳐서 화소 전극(31)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 도 5(a)에 나타내는 다른 차광부(33a, 33b)는, 각각 서브 도트 영역(S1)(섬 형상부(31a))의 중앙부, 및 서브 도트 영역(S2)(섬 형상부(31b))의 중앙부에 배치되어 있다. 이들 차광부(33a, 33b)는 상기 배선부(13a)와 동일한 층에 동일한 재질을 이용하여 형성되어 있다.

한편, 하부 기판(10)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)를 주체로 하여 이루어지며, 기판 본체(10A)의 내면측(액정층(50)측)에는 ITO 등의 투광성 도전 재료로 이루어지는 대향 전극(9)이 형성되어 있고, 대향 전극(9) 상에는 절연성의 수지 재료 등으로 이루어지는 유전체 돌기(배향 규제 수단)(73, 74, 75)가 돌출되어 마련되어 있다. 또한 도시는 생략했지만, 대향 전극(9) 및 유전체 돌기(73~75)를 피복하도록 폴리이미드 등의 수직 배향막이 형성되어 있다. 또, 도 5(c)에 나타내는 대향 전극(9)은, 실제로는 지면 상하 방향으로 연장되는 스트라이프 형상을 이루어 형성되어 있고, 도 5(a)의 상하 방향으로 나열되는 복수의 도트 영역에 공통 전극으로서 기능한다.

유전체 돌기(73~75)는 수직 배향 모드의 액정층(50)을 구성하는 액정 분자의 전압 인가에서의 배향 방향을 제어하는 배향 규제 수단을 이루는 것이며, 대향 전극(9) 상에 소정의 간격으로 배열되어, 패널을 평면에서 보았을 때에, 상부 기판(25)에 형성된 차광부(33a~33c)와 평면적으로 중첩되는 위치에 배치되어 있다.

하부 기판(10)의 외면측(액정층(50)과 반대측)에 위상차판(18)과 편광판(19)이 기판 본체(10A) 측으로부터 순서대로 배치되어 있고, 상부 기판(25)의 외면측에는 위상차판(16)과 편광판(17)이 기판 본체(25A) 측으로부터 순서대로 배치되어 있다. 또한, 하부 기판(10)의 외측에는 투과 표시용 광원이 되는 백 라이트(조명 수단)(15)가 마련되어 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 있어서, 각 서브 도트 영역(S1, S2, S3)의 중앙부에 대응하는 하부 기판(10)의 내면에 배향 규제 수단인 유전체 돌기(73~75)가 마련되어 있기 때문에, 유전체 돌기(73~75)의 표면에서 액정 분자가 경사져 배향된다(유전체 돌기 표면에 대하여 수직하게 배향된다). 따라서 전압 인가시에 각 서브 도트 영역(S1~S3)에서는, 유

전체 돌기를 중심으로 하여 방사상으로 액정 분자가 배향한다. 또한, 상부 기관(25)측에서는 섬 형상부(33a~33c)의 변단부에서의 전계의 왜곡에 의해, 그들 변단에 직교하는 방향으로 액정 분자가 배향한다. 그리고, 이들 배향 규제력에 의해, 각 서브 도트 영역(S1~S3)의 중앙부에서 대략 방사상으로 액정 분자를 배향시킬 수 있어, 모든 방향에서 고계조의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다.

또, 유전체 돌기(73~75) 근방에서는, 전압 인가시에 액정과 유전체 돌기의 유전을 차이로 인한 전계의 왜곡이 발생하여, 그러한 전계의 왜곡으로 인한 배향 규제력에 의해서도 유전체 돌기를 중심으로 하는 방사상으로 액정 분자가 배향된다.

그리고 본 실시예에서는, 상기 유전체 돌기(73~75)와 평면적으로 중첩되는 위치에 차광부(33a~33c)가 마련되어 있는 것에 의해 각 섬 형상부(33a~33c)의 중앙부에서의 광 누설을 방지할 수 있고, 이에 따라 더욱 더 계조의 향상을 실현하고 있다. 즉, 유전체 돌기(73~75)의 표면에서는 액정 분자가 기관면에 대하여 경사 방향으로 배향하고 있기 때문에, 투과광의 편광 상태가 다른 영역으로부터 어긋나 광 누설이 발생하지만, 그러한 누설광을 차광부(33a~33c)에서 차단할 수 있다.

특히 본 실시예의 경우, 차광부(33a~33c)가 TFD 소자(40)로부터 연장되는 배선부(13a)와 동일한 공정에서 형성할 수 있기 때문에, 제조 프로세스의 복잡하나, 공정수의 증가를 수반하지 않고 표시 계조를 향상시킬 수 있다. 또한, 유전체 돌기(73~75)의 높이를 증가시키더라도 계조에 영향을 미치지 않기 때문에, 유전체 돌기의 높이를 증가시켜 액정의 응답성을 개선할 수도 있다.

또한, 앞에 기재한 바와 같이 차광부(33a~33c)는 배선부(13a)와 마찬가지로 크롬으로 이루어지기 때문에, 기관 본체(25A)측에서 차광부(33a~33c)에 외광이 입사되는 등의 상황이라도, 상기 크롬막은 저반사성의 금속막이기 때문에, 액정 표시 장치의 시인성을 저하시키지 않는다.

<실시예 3의 변형예>

상기 실시예에서는, 액정 표시 장치(100)로서 투과형 액정 표시 장치를 구성한 경우에 대하여 설명했지만, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 도 6 또는 도 7에 나타내는 바와 같은 반투과 반사형, 또는 반사형 액정 표시 장치로서 구성할 수도 있다.

[반투과 반사형 액정 표시 장치]

우선, 반투과 반사형 액정 표시 장치로 한 실시예에 대하여 도 6을 참조하면서 설명하지만, 도 6에 나타내는 구성 요소 중, 도 1 내지 도 5의 액정 표시 장치(100)와 공통된 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하고 설명을 생략한다. 또한 도 6(a)~(c)는 각각 앞의 실시예에서의 도 5(a)~(c)에 상당하는 도면이다.

도 6에 나타내는 액정 표시 장치(100A)는, 액정층(50)을 사이에 두고 대향 배치된 상부 기관(25)과 하부 기관(10)을 구비하고, 하부 기관(10)의 외면측에 백 라이트(15)가 배치된 구성을 구비하고 있다. 상부 기관(25)의 구성은 앞의 액정 표시 장치(100)와 공통되지만, 하부 기관(10)의 구성이 일부 다르게 되어 있다. 즉, 기관 본체(10A)의 내면측에, 알루미늄이나 등의 광 반사성의 금속막으로 이루어지는 반사층(77)과, 아크릴 수지(acrylic resin) 등의 수지 재료로 이루어지는 액정층 두께 조정층(76)이 형성되어 있고, 액정층 두께 조정층(76) 상에 대향 전극(9)이 마련되어 있다.

반사층(77) 및 액정층 두께 조정층(76)은 도트 영역(D) 내에 부분적으로 형성되어 있고, 보다 상세하게는, 반사층(77) 및 액정층 두께 조정층(76)은 상부 기관(25)측의 화소 전극(31)중 섬 형상부(33c)(서브 도트 영역(S3)에 대응하는 영역)에 형성되어 있고, 액정층 두께 조정층(76)의 막 두께에 의해 반사층(77) 형성 영역에서의 액정층(50)의 층 두께(셀갭)가, 다른 영역(서브 도트 영역(S1, S2))에서의 액정층 두께보다도 얇아지고 있다. 즉, 본 실시예의 액정 표시 장치(100A)는 멀티갭 방식의 반투과 반사형 액정 표시 장치이며, 반사층(77)의 형성 영역에 포함되는 서브 도트 영역(S3)이 반사 표시 영역으로 되고, 남은 서브 도트 영역(S1, S2)이 투과 표시 영역으로 되어 있다. 액정층 두께 조정층(76)의 막 두께에 의해 조정되는 액정층(50)의 층 두께는, 반사 표시 영역에서 예컨대 1.5 μ m 정도이며, 투과 표시 영역에서 예컨대 3 μ m 정도이다.

대향 전극(9) 상에는 수직 배향 액정의 배향 규제 수단을 이루는 유전체 돌기(73~75)가 마련되어 있고, 이들 유전체 돌기는 도 5에 나타낸 액정 표시 장치와 같이 화소 전극(31)의 각 섬 형상부(31a~31c)의 중앙부와 대향하는 위치에 마련되어 있다. 따라서, 액정 표시 장치(100A)에서도, 유전체 돌기(73~75)와 평면적으로 중첩되는 위치에 차광부(33a~33c)가 각각 배치되어 있고, 유전체 돌기(73~75)로 인한 누설광이 관찰자측(상부 기관(25)의 외측)으로 사출되는 것을 방지하여, 고계조의 투과 표시 및 반사 표시를 얻을 수 있게 되어 있다.

상기 액정층 두께 조정층(76)으로 인한 단차를 이루는 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 경계 영역은, 도 6(b)에 도시하는 바와 같이 사면부(76s)를 형성하고 있지만, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는 그러한 사면부(76s)가, 섬 형상부(31b)와 섬 형상부(31c)를 접속하고 있는 연결부(39)와 평면적으로 중첩되도록 배치되어 있다. 이러한 구조를 채용함으로써, 사면부(76s)로 인한 액정 분자의 배향 산란이 주된 표시 영역을 이루는 서브 도트 영역(S2, S3) 내에 미치는 것을 억제할 수 있어, 고계조의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다.

또한 상기 구성에 있어서, 반사층(77)을 액정층 두께 조정층(76)의 상측(액정층측)에 형성할 수도 있고, 이 경우, 반사 표시에서의 표시광이 액정층 두께 조정층을 투과하지 않기 때문에, 표시광의 감쇠나 착색을 저감할 수 있다는 이점이 있다. 또한 이 구성에서는, 반사층(77)을 대향 전극(9)의 일부로서 이용할 수도 있다.

반사층(77) 또는 그 액정층측에는, 반사층(77)에서 반사된 광을 산란시키는 수단을 마련하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 반사층(77)의 표면에 미세한 요철 형상을 부여하거나, 광 산란 기능을 갖는 광학 소자를 마련함으로써 산란 기능을 부여할 수 있다. 이 광 산란 수단을 마련함으로써, 반사 표시에서의 외광의 정반사를 방지할 수 있어, 양호한 시인성을 얻을 수 있다.

또한, 액정층 두께 조정층(76)을 상부 기관(25)측에 마련한 구성으로 할 수도 있다. 또한 본 실시예에서는 액정층 두께 조정층(76) 및 반사층(77)은, 화소 전극(31)과 TFD 소자(40)의 도전 접속부를 갖는 서브 도트 영역(S3)에 마련되어 있지만, 상기 도전 접속부가 마련되어 있지 않은 서브 도트 영역(S1) 내지 영역(S2)에 액정층 두께 조정층(76) 및 반사층(77)을 마련하더라도 좋다.

또, 본 실시예에서는 멀티탭 방식의 반투과 반사형 액정 표시 장치를 예시하여 설명했지만, 본 발명은 액정층 두께 조정층(76)이 마련되지 않는 구성의 반투과 반사형 액정 표시 장치에도 문제없이 적용할 수 있어, 누설광을 방지함으로써 계조를 향상시키는 효과를 얻을 수 있는 것은 물론이다.

[반사형 액정 표시 장치]

다음에, 도 7을 참조하여, 반사형 액정 표시 장치로 한 실시예에 대하여 설명한다. 도 7에 나타내는 구성 요소중 도 1 내지 도 5의 액정 표시 장치(100)와 공통된 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하고 설명을 생략한다. 또한 도 7(a)~(c)는 각각 앞의 실시예에서의 도 5(a)~(c)에 상당하는 도면이다.

도 7에 나타내는 본 실시예의 액정 표시 장치(100B)는 액정층(50)을 사이에 두고 대향 배치된 상부 기관(25)과 하부 기관(10)을 구비하여 구성되어 있다. 상부 기관(25)의 구성은 앞의 액정 표시 장치(100)와 공통이지만, 하부 기관(10)의 구성이 일부 다르게 되어 있다. 즉, 기관 본체(10A)의 내면측에 알루미늄이나 은 등의 광 반사성의 금속막으로 이루어지는 반사층(78)이 마련되고, 반사층(78) 상에 대향 전극(9)이 형성되어 있다. 또한, 기관 본체(10A) 외면측의 위상차판이나 편광판, 및 패널 뒤면의 백 라이트는 마련되지 않는다.

상기 구성을 구비한 액정 표시 장치(100B)에서도, 하부 기관(10)의 유전체 돌기(73~75)와, 상부 기관(25)의 차광부(33a~33c)가 각각 평면적으로 겹쳐 배치되어 있기 때문에, 유전체 돌기(73~75) 근방에서의 액정 분자의 경사 방향 배향에 의한 광 누설로 인한 계조 저하를 방지할 수 있어, 광시야각, 고계조의 반사 표시를 얻을 수 있게 되어 있다.

(실시예 4)

다음에, 도 8을 참조하여 본 발명의 실시예 4에 대하여 설명한다. 본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 1 내지 도 5에 나타난 액정 표시 장치(100)와 같이 수직 배향 모드의 투과형 액정 표시 장치이며, 도 8에 나타내는 구성 요소중 도 1 내지 도 5의 액정 표시 장치(100)와 공통된 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하고 설명을 생략한다. 또한 도 8(a)~(c)는 각각 앞의 실시예에서의 도 5(a)~(c)에 상당하는 도면이다.

도 8에 나타내는 액정 표시 장치(200)는, 액정층(50)을 사이에 두고 대향 배치된 상부 기관(25)과 하부 기관(10)을 주체로 하여 구성되어 있다. 도 8(a) 및 도 6(b)에 도시하는 바와 같이 상부 기관(25)은, 투과성의 기관 본체(25A)의 내면측에, 도시 좌우 방향으로 연장되는 주사선(13)과, 주사선(13)에 따라 긴 쪽으로 배치된 평면에서 보아 대략 직사각형 형상의 화소 전극(31)과, 주사선(13)으로부터 화소 전극(31)에 연장되는 배선부(13a)와, 소정의 간격으로 화소 전극(31) 상에 배열 형성된 유전체 돌기(83~85)를 구비하여 구성되어 있다. 이들 유전체 돌기(83~85)는 앞의 실시예에 관한 유전체 돌기(73~75)와 같이 수직 배향 모드의 액정의 전압 인가시의 배향 상태를 제어하는 배향 규제 수단으로서 기능하는 것이다.

도시는 생략하고 있지만, 주사선(13)과 배선부(13a)의 교점부에 TFD 소자(40)가 형성되어 있다. 또한 이 TFD 소자(40)측에서 도시 상측으로 연장되는 배선부(13a)의 선단부에는, 지름 확장 부위가 마련되고, 후술하는 화소 전극(31)과 도전 접속되는 콘택트부(13c)를 형성하고 있다. 도 8(b)에 도시하는 바와 같이 이들 주사선(13) 및 배선부(13a)를 피복하여 층간 절연막(71)이 형성되어 있고, 층간 절연막(71) 상에 화소 전극(31)이 형성되어 있다. 화소 전극(31)의 한쪽 짧은 변단(후술 변단)으로부터는 도시우측으로 연결부(86)가 연장 형성되고, 그 선단부에 광폭부(廣幅部)(31d)가 마련되어 있고, 상기 층간 절연막(71)을 관통하여 배선부(13a)의 콘택트부(13c)에 이르는 콘택트 홀(81)을 거쳐서, 상기 광폭부(31d)와 콘택트부(13c)가 전기적으로 접속되는 결과, 배선부(13a)(TFD 소자(40))와 화소 전극(31)이 전기적으로 접속되어 있다.

한편, 하부 기관(10)은, 도 8(b) 및 도 8(c)에 도시하는 바와 같이 투과성의 기관 본체(10A)의 내면측에, 소정 간격으로 배열된 평면에서 보아 원형 형상의 차광부(88a~88c)와, 대향 전극(79)을 구비하여 구성되어 있다. 상기 차광부(88a~88c)는 차광성을 구비한 금속막이나 수지막을 패터닝하여 형성할 수 있다.

대향 전극(79)은 ITO 등의 투과성 도전 재료를 이용하여 형성되고, 도시된 도트 영역(D) 내에 3개의 평면에서 보아 대략 직사각형 형상의 섬 형상부(79a, 79b, 79c)를 갖고 있다. 이들 섬 형상부(79a~79c)는 도시 좌우 방향으로 연장되는 연결부(79r, 79r)를 거쳐서 서로 전기적으로 접속되어 있다. 또한 각 섬 형상부(79a~79c)에서 도시 상하 방향으로 연장된 연결부(79d)는, 도시된 도트 영역과 인접하는 도트 영역에 마련된 섬 형상부에 접속되어 있다. 따라서 대향 전극(79)은, 전체로서, 상부 기관(25)의 주사선(13)과 직교하는 방향으로 연장되는 평면에서 보아 대략 스트라이프 형상을 이루며 형성되어 있다.

이와 같이 대향 전극(79)이 도트 영역(D) 내에서 복수의 섬 형상부(79a~79c)로 개략 분할된 구조를 갖고 있고, 이들 섬 형상부(79a~79c)의 중앙부에, 상부 기관(25)의 상기 유전체 돌기(83~85)가 각각 대향 배치되어 있기 때문에, 본 액정 표시 장치(200)는 전압 인가시에 액정 분자를 각 섬 형상부(79a~79c)의 중앙부에서 대략 방사상으로 배향시킬 수 있게 되어 있다. 즉, 액정 표시 장치(200)에서는, 각 섬 형상부(79a~79c)의 평면 영역에 대응하여 방사상의 액정 도메인을 형성하는 3개의 서브 도트 영역(S1, S2, S3)이 하나의 도트 영역(D)을 형성하는 구성으로 되어 있다.

또, 상부 기관(25)의 외면측에는 위상차판(16)과 편광판(17)이 기관 본체(25A) 측으로부터 순서대로 적층되어 있고, 하부 기관(10)의 외면측에는 위상차판(18)과 편광판(19)이 순서대로 적층되어 있다. 또한, 하부 기관(10)의 외측에 조명 수단인 백 라이트(15)가 배치되어 있다. 또한, 도시는 생략했지만, 상부 기관(25)의 화소 전극(31) 및 유전체 돌기(83~85)를 피복하여 수직 배향막이 형성되어 있고, 하부 기관(10)의 대향 전극(79) 상에도 수직 배향막이 형성되어 있다.

상기 구성을 구비한 액정 표시 장치(200)에서는, 도 8(c)에 도시하는 바와 같이 상기 차광부(88a~88c)는 각각 섬 형상부(79a~79c)의 중앙부에 배치되어 있다. 그리고, 도 8(b)에 도시하는 바와 같이 차광부(88a~88c)는 상부 기관(25)의 화소 전극(31) 상에 형성된 유전체 돌기(83~85)와 평면적으로 중첩되는 위치에 마련되어 있다. 이에 따라, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에 있어서도 액정층(50)측에 돌출되어 마련된 유전체 돌기(83~85) 표면에서의 액정 분자의 경사 방향 배향으로 인한 누설광을 차광부(88a~88c)에 의해 효과적으로 차광할 수 있기 때문에, 고계조, 광시야각의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다.

도 8에서는 컬러 필터는 도시되어 있지 않지만, 액정 표시 장치(200)는 컬러 필터를 구비한 구성으로 할 수 있다. 통상, 컬러 필터는 복잡한 공정을 거쳐서 형성되는 소자 기관(상부 기관(25))측이 아니라 하부 기관(10)측에 형성된다. 이 경우, 예컨대 기관 본체(10A) 상에, 화소 전극(31)에 상당하는 평면 치수의 착색부를 배열 형성함과 동시에, 각 착색부 사이를 차광성 부재(블랙 매트릭스)에 의해 구획한다. 블랙 매트릭스는 흑색의 수지막이나, 복수의 상기 착색부를 중첩하여 형성한 수지막, 또는 금속막에 의해 형성할 수 있다.

그리고, 이와 같이 액정 표시 장치(200)를 컬러 필터를 구비한 구성으로 하는 경우에, 기관 본체(10A) 상의 차광 부재, 즉 상기 블랙 매트릭스와 차광부(88a~88c)를 동일한 공정에서 형성하는 것으로 하면, 공정의 복잡화나 공정수의 증가를 수반하지 않고, 표시의 고계조화를 실현할 수 있다.

(실시예 5)

다음에, 도 9를 참조하여 본 발명의 실시예 5에 대하여 설명한다. 본 실시예의 액정 표시 장치는 도 8에 나타난 액정 표시 장치(200)와 동일한 기본 구성을 구비한 수직 배향 모드의 투과형 액정 표시 장치이다. 따라서, 도 9에 나타내는 구성 요소 중 도 8에 기재된 액정 표시 장치(200)와 공통된 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하고 설명을 생략한다. 또한 도 9(a)~(c)는 각각 앞의 실시예에서의 도 8(a)~(c)에 상당하는 도면이다.

도 9에 나타내는 액정 표시 장치(300)는 상부 기관(25)측에 차광부(33a~33c)가 마련되어 있는 점에서 도 8에 나타난 액정 표시 장치(200)와 다르게 되어 있다. 즉, 도 9(a)에 도시하는 바와 같이 상부 기관(25)은, 도시 좌우 방향으로 연장되는 주사선(13)과, 주사선(13)에 따라 긴 쪽에 배치된 평면에서 보아 대략 직사각형 형상의 화소 전극(31)과, 주사선(13)으로부터 화소 전극(31)에 연장되는 배선부(13a)를 구비하고 있고, 화소 전극(31)의 형성 영역 내에 소정 간격으로 차광부(33a~33c)가 형성됨과 동시에, 이들 차광부(33a~33c)와 평면적으로 중첩되는 위치에 유전체 돌기(83~85)가 마련되어 있다. 이들 유전체 돌기(83~85)는 수직 배향 모드의 액정의 전압 인가시의 배향 상태를 제어하는 배향 규제 수단으로서 기능하는 것이다.

도 9(b)에 나타내는 단면 구조를 보면, 투광성의 기관 본체(25A) 상에, 배선부(13a), 차광부(33a~33c) 등이 형성되어 있고, 이들을 피복하는 층간 절연막(71)을 사이에 둔 위에 화소 전극(31)이 형성되어 있다. 그리고, 화소 전극(31) 상에 유전체 돌기(83~85)가 형성되어 있다.

또, 화소 전극(31)과 배선부(13a)(TFD 소자(40))의 도전 접속 구조는 도 8에 나타난 액정 표시 장치(200)와 마찬가지로이며, 여기서는 설명을 생략한다.

본 실시예의 액정 표시 장치(300)에서는, 수직 배향 액정의 배향 규제 수단인 유전체 돌기(83~85)와, 이들 유전체 돌기(83~85) 표면에서의 액정 분자의 경사 방향 배향으로 인한 누설광을 차단하는 차광부(88a~88c)가 모두 상부 기관(25)에 마련되어 있기 때문에, 유전체 돌기(83~85)와 차광부(88a~88c)를 고정밀도로 위치 정렬할 수 있어, 보다 효과적으로 상기 누설광을 차단할 수 있게 되어 있다. 또한 높은 위치 정렬 정밀도를 얻을 수 있기 때문에, 위치 어긋남을 고려하여 유전체 돌기(83~85)보다 약간 크게 형성되는 차광부(88a~88c)의 평면 치수를 작게 할 수 있게 되어, 이것에 의해 화소의 개구율을 높여, 표시 휘도의 향상을 도모할 수 있다. 또한 상기 차광부(88a~88c)는, 배선부(13a), 또는 주사선(13)과 동일한 공정에서 형성할 수 있기 때문에, 제조 프로세스의 복잡화나, 공정수의 증가를 수반하지 않고 표시 계조를 향상시킬 수 있다.

따라서 본 실시예의 액정 표시 장치(300)는, 공정의 부하를 증대시키지 않고 제조 가능하며, 밝고, 광시야각, 고계조의 표시를 얻을 수 있는 액정 표시 장치로 되어 있다.

(실시예 6)

다음에, 도 10을 참조하여 본 발명의 실시예 4에 대하여 설명한다. 본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 1 내지 도 5에 나타난 액정 표시 장치(100)와 같이 수직 배향 모드의 투과형 액정 표시 장치이며, 도 8에 나타내는 구성 요소 중 도 1 내지 도 5의 액정 표시 장치(100)와 공통된 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하고 설명을 생략한다. 또한 도 10(a)~(c)는 각각 앞의 실시예에서의 도 5(a)~(c)에 상당하는 도면이다.

도 10에 나타내는 액정 표시 장치(400)는, 액정층(50)을 사이에 두고 대향 배치된 상부 기관(25)과 하부 기관(10)을 주체로 하여 구성되어 있다. 도 10(a)에 도시하는 바와 같이 상부 기관(25)은, 도시 좌우 방향으로 연장되는 주사선(13)과, 주사선(13)에 따라 긴 쪽에 배치된 화소 전극(31)과, 주사선(13)으로부터 화소 전극(31)에 갈고리 형태로 연장되는 배선부(13a)를 구비하여 구성되어 있다.

화소 전극(31)은, 실시예 3과 같이 평면에서 보아 대략 직사각형 형상의 3개의 섬 형상부(31a~31c)와, 이들을 전기적으로 접속하는 연결부(39, 39)를 구비하여 구성되어 있다. 주사선(13)과 배선부(13a)의 교점부에는 도시 생략의 TFD 소자(40)가 마련되어 있고, TFD 소자(40)측에서 갈고리 형태로 연장된 배선부(13a)의 선단부가 평면에서 보아 원형 형상으로 직경이 확장되어 콘택트부(89)를 형성하고 있다. 콘택트부(89)는 화소 전극(31)의 섬 형상부(31c)의 중앙부에 배치되어 있다. 도 10(b)에 나타내는 단면 구조를 보면, 투광성의 기관 본체(25A)의 내면측에, 배선부(13a), 콘택트부(89) 등이 형

성되고, 그것들을 피복하여 층간 절연막(71)을 사이에 둔 위에 화소 전극(31)이 형성되어 있다. 그리고, 층간 절연막(71)을 관통하여 콘택트부(89)에 이르는 콘택트 홀(72)을 거쳐서, 화소 전극(31)과 콘택트부(89)가 전기적으로 접속되는 결과, 화소 전극(31)과 배선부(13a)(TFD 소자(40))가 전기적으로 접속되어 있다.

한편, 하부 기관(10)은, 도 10(c)에 도시하는 바와 같이 대향 전극(9)과, 이 대향 전극(9)의 형성 영역 내에 소정의 간격으로 배열된 유전체 돌기(73~75), 및 차광부(88a~88c)를 구비하고 있다. 단면 구조에서는, 투광성의 기관 본체(10A)의 내면측에 차광부(88a~88c)가 형성되고, 이들 차광부(88a~88c)를 피복하도록 대향 전극(9)이 형성되어 있고, 각 차광부(88a~88c)와 평면적으로 중첩되는 위치의 대향 전극(9) 상에 각각 유전체 돌기(73~75)가 형성되어 있다. 유전체 돌기(73~75)는 수직 배향 모드의 액정의 전압 인가시의 배향 상태를 제어하는 배향 규제 수단으로서 기능하는 것이다.

또, 도시는 생략하고 있지만, 상부 기관(25)의 화소 전극(31) 상에, 그리고 하부 기관(10)의 대향 전극(9) 및 유전체 돌기(73~75) 상에는, 수직 배향막이 형성되어 있다. 또한 상부 기관(25)의 외면측에는 기관 본체측(25A)으로부터 순서대로 위상차판(16)과 편광판(17)이 적층되고, 하부 기관(10)의 외면측에는 기관 본체(10A) 측으로부터 순서대로 위상차판(18)과 편광판(19)이 적층되어 있다. 하부 기관(10)의 외측(배면측)에는 조명 수단인 백 라이트(15)가 마련되어 있다.

상기 구성을 구비한 본 실시예의 액정 표시 장치(400)에서는, 하부 기관(10)에 유전체 돌기(73~75)와 차광부(88a~88c)가 마련되어 있기 때문에, 앞의 실시예 3과 같이 유전체 돌기(73~75)와 차광부(88a~88c)의 위치 정렬을 고정밀도로 실행할 수 있어, 유전체 돌기(73~75)로 인한 누설광을 효과적으로 차광하여 고계조의 표시를 얻을 수 있게 되어 있고, 또한 고정밀도로 위치 정렬을 할 수 있기 때문에, 차광부(88a~88c)를 소직경화하여 화소 개구율을 높여, 밝은 표시를 얻을 수 있게 되어 있다.

또한 본 실시예에서는 차광부(88a~88c)는 화소 전극(9)과 기관 본체(10A) 사이에 마련되어 있지만, 하부 기관(10)에 컬러 필터를 구비한 구성으로 한 경우에는, 앞의 실시예 2와 같이 차광부(88a~88c)를 컬러 필터에 마련되는 차광 부재인 블랙 매트릭스와 동일한 공정에서 형성할 수 있어, 공정의 부하를 증대시키지 않고 고계조의 컬러 표시를 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

(전자기기)

다음에, 본 발명의 상기 실시예의 액정 표시 장치를 구비한 전자기기의 구체예에 대하여 설명한다.

도 11은 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 11에 있어서, 부호 1000은 휴대 전화 본체를 나타내고, 부호 1001은 상기 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다. 이러한 휴대 전화 등의 전자기기의 표시부에 상기 실시예의 액정 표시 장치를 이용한 경우, 계조가 높고 광시야각이 달성되어 표시 특성이 우수하는 액정 표시부를 구비한 전자기기를 실현할 수 있다.

또, 본 발명의 기술범위는 상기 실시예로 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 이탈하지 않는 범위에서 여러가지의 변경을 가하는 것이 가능하다. 예컨대 상기 실시예에서는 TFD를 스위칭 소자로 한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 본 발명을 적용한 예를 나타내었지만, 스위칭 소자로서 TFT를 이용한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치 외에, 패시브 매트릭스형 액정 표시 장치 등에 본 발명을 적용하는 것도 가능하다.

발명의 효과

상술한 본 발명에 의하면, 수직 배향 액정의 배향 제어에 따르는 계조 저하를 방지함으로써, 액정 표시 장치 및 전자기기의 광시야각화와 고계조의 고화질 표시를 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향하여 배치된 한 쌍의 기관 사이에, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부(負)인 액정으로 이루어지는 액정층을 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 한 쌍의 기관중 적어도 한쪽의 기관에는 상기 액정의 배향을 규제하기 위한 배향 규제 수단이 마련되고,

상기 한 쌍의 기관중 적어도 한쪽의 기관에는 상기 배향 규제 수단에 대응하는 위치에 차광막이 평면적으로 중첩 배치되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 배향 규제 수단은, 전극 상에 형성된 유전체 돌기물, 또는 전극의 일부가 절결된 전극 개구부, 혹은 그 양쪽으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관중 한쪽 기관에만 상기 차광막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 차광막과 상기 배향 규제 수단이 동일한 기관에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관중 어느 하나는, 전극과, 해당 전극에 접속된 스위칭 소자와, 해당 스위칭 소자에 접속된 신호 배선을 구비한 소자 기관이며,

상기 차광막은 상기 소자 기관에 마련되고, 또한 상기 스위칭 소자 또는 신호 배선의 구성 재료와 동일한 재료에 의해서 형성되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관중 어느 하나는, 상기 차광막을 구비하고, 또한 복수의 착색부를 배열하여 이루어지는 컬러 필터를 구비하고 있고,

상기 차광막은 상기 착색부를 구획하는 차광 부재와 동일한 재료에 의해서 형성되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관중 상기 액정층으로 광이 입사하는 쪽의 기관에 형성되어 있는 상기 차광막은, 광 반사성을 갖는 금속으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

하나의 도트 영역 내에 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역이 마련되고, 상기 양 영역에서의 액정층 두께가 당해 도트 영역 내에 마련된 액정층 두께 조정층에 의해 서로 다르게 되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 배향 규제 수단과 상기 액정층을 통하여 대향하는 전극은, 당해 액정 표시 장치의 1도트 영역 내에, 평면에서 보아 대략 원형 형상, 대략 타원 형상, 또는 대략 다각형 형상의 복수의 섬 형상부와 이들을 접속하는 연결부를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

청구항 1에 기재된 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기기.

청구항 11.

한 쌍의 기관 사이에 초기 배향이 수직 배향을 나타내는 액정층을 사이에 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

한쪽의 상기 기관 상에, 전극과, 해당 전극에 접속된 스위칭 소자와, 해당 스위칭 소자에 접속된 신호 배선을 형성하는 소자 형성 공정과,

다른쪽의 상기 기관 상에 적어도 전극을 형성하는 공정과,

상기 한 쌍의 기관중 어느 하나의 전극에 상기 액정의 배향 상태를 제어하는 배향 규제 수단을 마련하는 공정

을 포함하고,

상기 소자 형성 공정에서, 상기 한 쌍의 기관을 대향 배치한 상태에서 상기 배향 규제 수단과 평면적으로 중첩 배치되는 차광막을, 상기 스위칭 소자 또는 신호 배선의 구성 부재와 함께 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

한 쌍의 기관 사이에 초기 배향이 수직 배향을 나타내는 액정층을 사이에 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

한쪽의 상기 기관 상에, 차광 부재에 의해 평면적으로 구획된 복수의 착색부를 구비한 컬러 필터를 형성하는 컬러 필터 형성 공정과,

상기 컬러 필터 상에 전극을 형성하는 공정과,

다른쪽의 상기 기관 상에 적어도 전극을 형성하는 공정과,

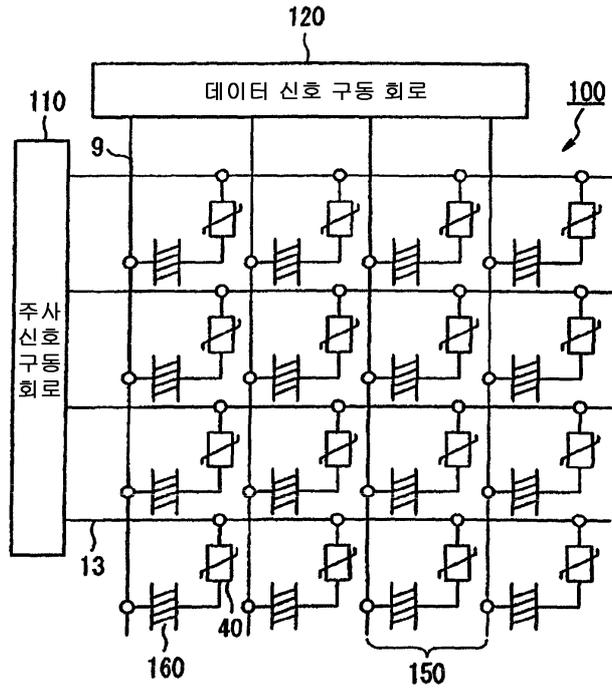
상기 한 쌍의 기관중 어느 하나의 전극에, 상기 액정의 배향 상태를 제어하는 배향 규제 수단을 마련하는 공정

을 포함하고,

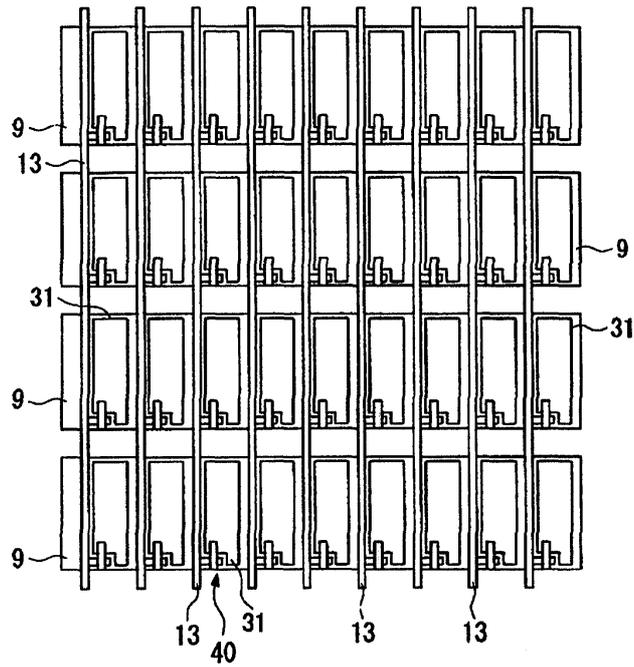
상기 컬러 필터 형성 공정에서, 상기 한 쌍의 기관을 대향 배치한 상태에서 상기 배향 규제 수단과 평면적으로 중첩 배치되는 차광막을, 상기 차광 부재와 함께 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

도면

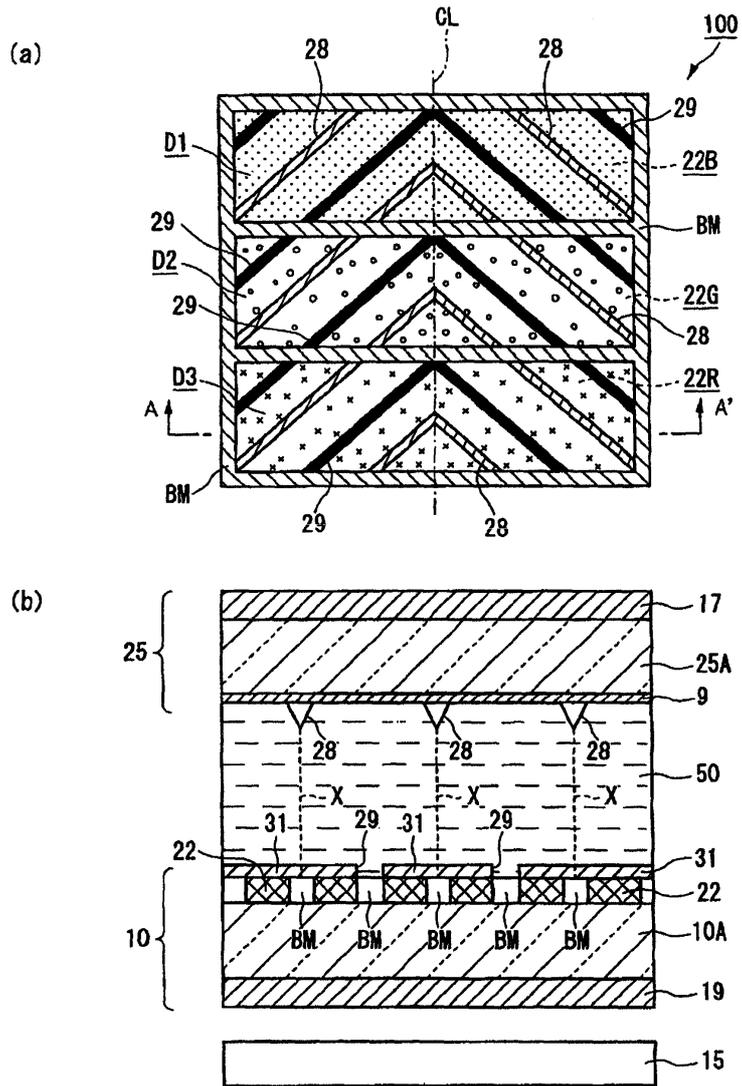
도면1



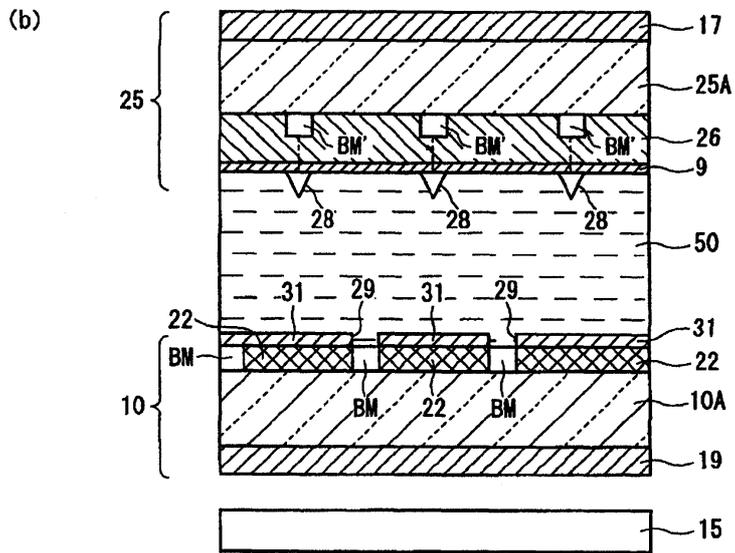
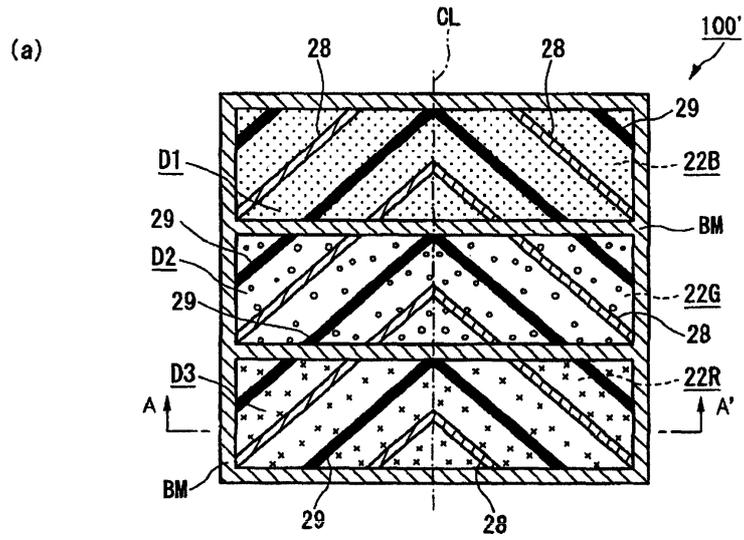
도면2



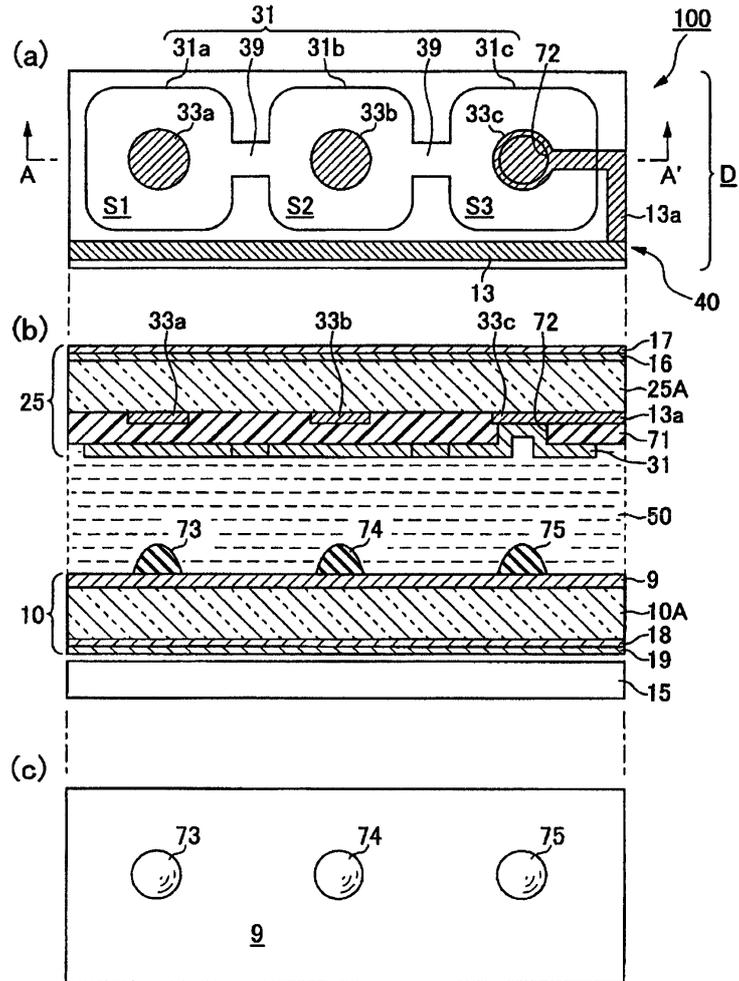
도면3



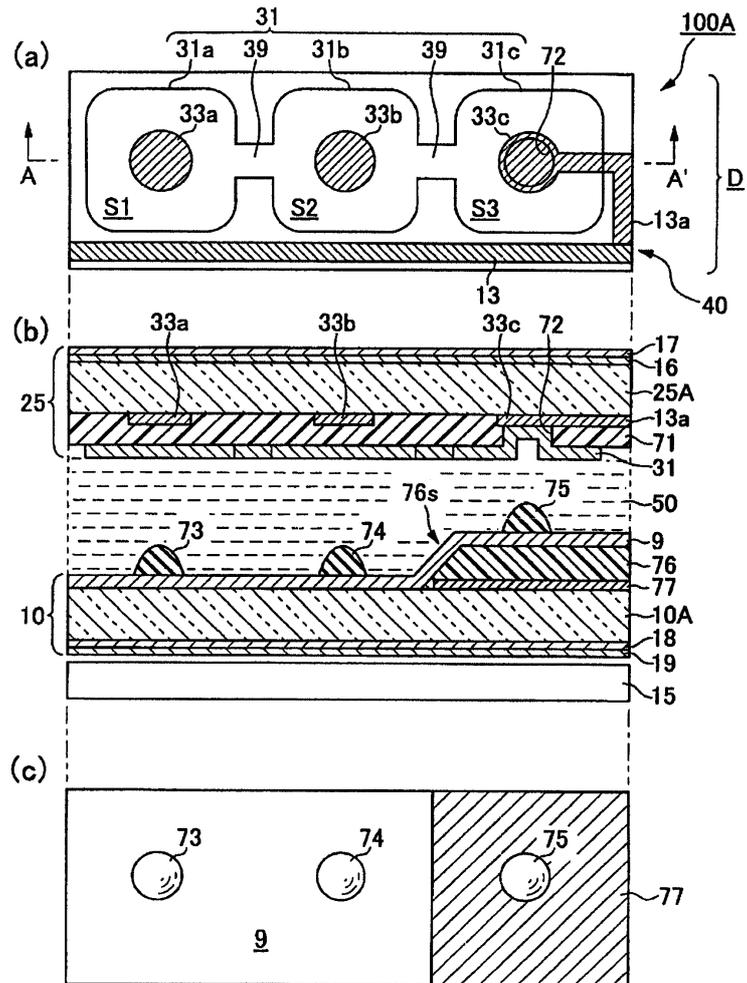
도면4



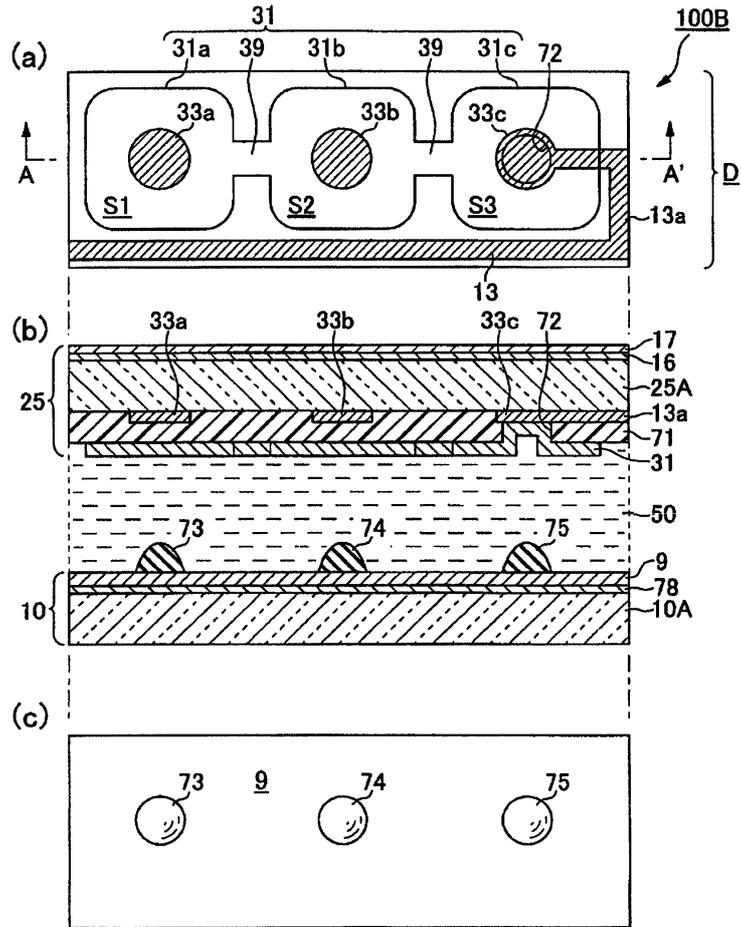
도면5



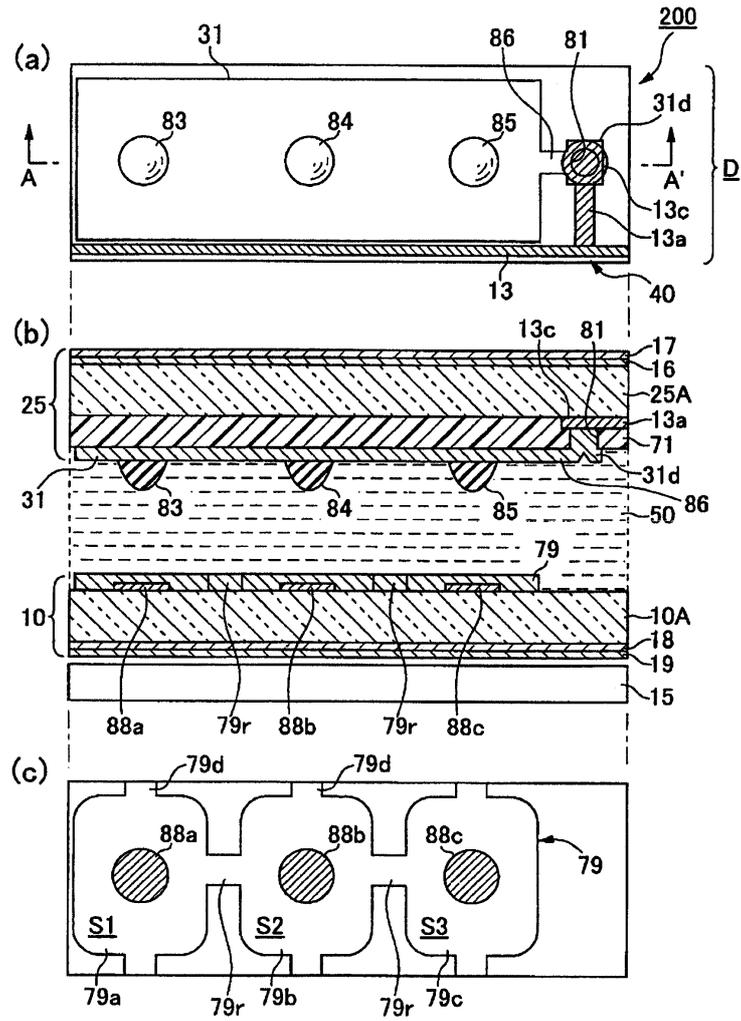
도면6



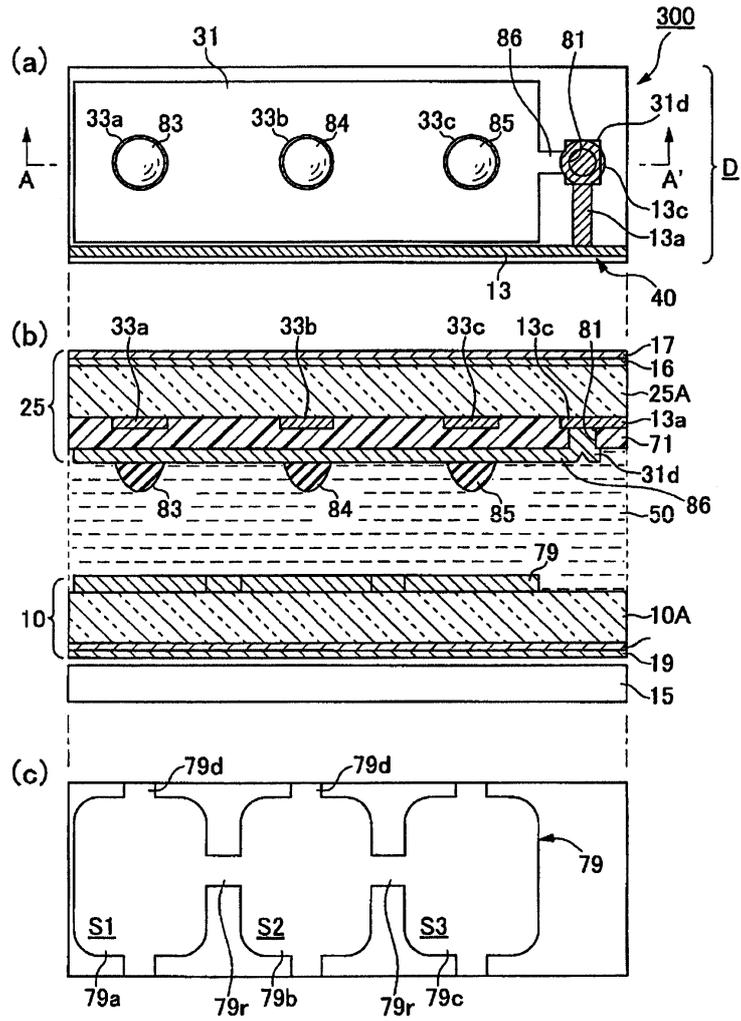
도면7



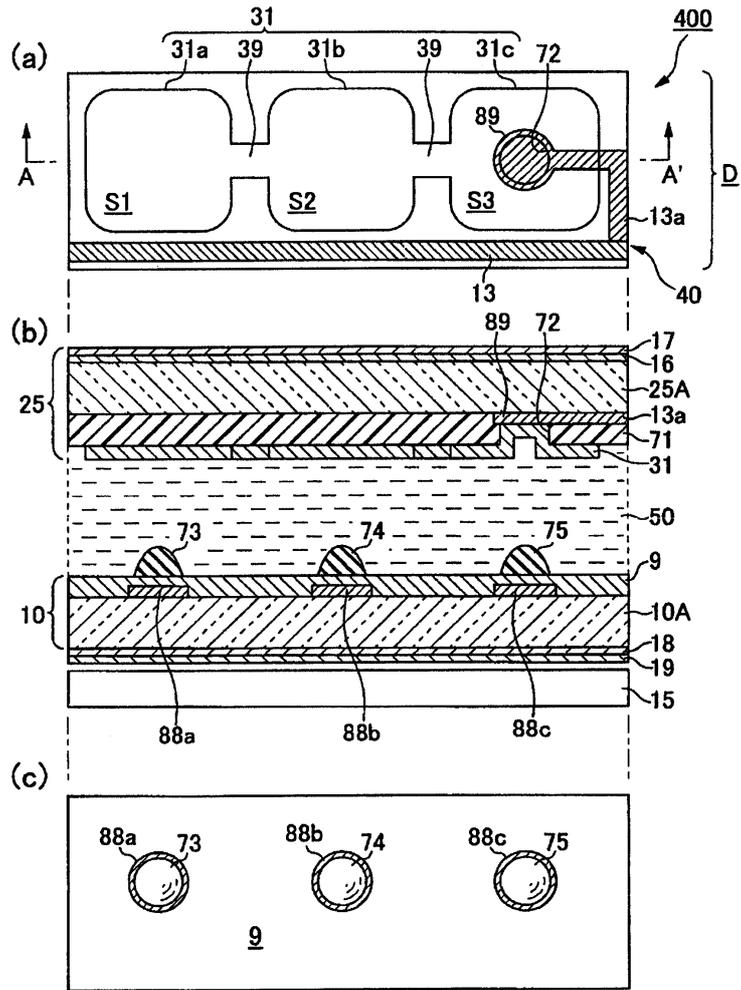
도면8



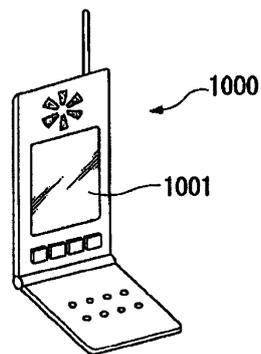
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	液晶显示器，液晶显示器的制造方法，		
公开(公告)号	KR1020050056902A	公开(公告)日	2005-06-16
申请号	KR1020040104335	申请日	2004-12-10
[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		
[标]发明人	TSUCHIYA HITOSHI 츠퉈치야히토시 NISHIMURA JOJI 니시무라조지		
发明人	츠퉈치야히토시 니시무라조지		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133512 G02F2001/133742		
代理人(译)	Gimchangse		
优先权	2003411844 2003-12-10 JP 2004242076 2004-08-23 JP		
其他公开文献	KR100769761B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其具有介电各向异性的各向异性的液晶，其中初始取向状态呈现垂直取向，该液晶显示装置能够防止由于取向分割和狭缝所使用的突起而导致的灰度降低，以及电子设备。一种液晶显示器(100)，包括由具有介电各向异性各向异性的液晶制成的液晶层(50)，显示在彼此相对布置的一对基板(10,25)之间的初始对准状态，用于调节液晶取向的取向调节装置28和29设置在设置在基板10和25的基板基板10和25上的至少一个电极9和31上，设置有光屏蔽膜(BM)，其在一个基板上具有对准限制装置(28,29)。1

