



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년01월04일
(11) 등록번호 10-0664821
(24) 등록일자 2006년12월27일

(21) 출원번호 10-2004-0060067
(22) 출원일자 2004년07월30일
심사청구일자 2004년07월30일

(65) 공개번호 10-2005-0014737
(43) 공개일자 2005년02월07일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00282775 2003년07월30일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

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

(74) 대리인 김창세

심사관 : 이동윤

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 액정 표시 장치 및 전자기기

(57) 요약

본 발명은 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 투과 표시 및 반사 표시의 쌍방에 대해 잔상이나 얼룩 형상의 불균일(unevenness) 등의 표시 불량 발생을 억제하고, 또한 밝고 넓은 시야각의 표시를 실현할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 멀티탭 구조를 구비한 수직 배향 모드의 반투과 반사형 액정 표시 장치로서, 화소 전극(31)이 상기 도트 영역 내에서 복수의 섬 형상부(31a~31c)와, 인접하는 상기 섬 형상부(31a~31c)를 상호 전기적으로 접속하는 연결부(31d, 31e)를 갖고 있고, 상기 복수의 섬 형상부(31a~31c) 중, 두 개의 섬 형상부(31b, 31c)는 상기 투과 표시 영역 T에 배치되고, 나머지 섬 형상부(31a)는 상기 반사 표시 영역 R에 배치되어 있고, 상기 액정층 두께가 연속적으로 변화하고 있는 경계 단차 영역(boundary sloping area) N과, 상기 화소 전극(31)의 연결부(31b)가 평면적으로 겹쳐 배치된 구성을 구비하고 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

한쪽 면에 전극을 갖는 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 상기 전극을 사이에 두고 유지된 액정층을 구비하고, 하나의 도트 영역 내에, 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과, 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역이 마련되고, 상기 액정층은 유전 이방성이 부인 액정을 포함하고, 상기 반사 표시 영역의 액정층 두께는 상기 투과 표시 영역의 액정층 두께보다 얇게 형성된 액정 표시 장치로서,

상기 한 쌍의 기관의 전극 중 적어도 한쪽 전극은 상기 도트 영역 내에서 복수의 섬 형상부와, 인접하는 상기 섬 형상부를 서로 전기적으로 접속하는 연결부를 갖고 있으며,

상기 복수의 섬 형상부는 상기 투과 표시 영역과 상기 반사 표시 영역에 각각 정수개씩 배치되고,

상기 액정층 두께가 상이한 경계 단차 영역은 상기 투과 표시 영역에 배치된 섬형상부와 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬형상부 사이에 마련되고,

상기 전극의 연결부는 상기 경계 단차 영역에 평면적으로 겹치도록 배치되어 있고,

상기 도트 영역내에서, 상기 투과 표시 영역에 배치된 섬형상부와 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬형상부의 사이에는, 상기 전극이 배치되어 있지 않은 영역이 마련되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 섬 형상부는 상기 반사 표시 영역 및 투과 표시 영역 각각의 영역 내에서, 평면에서 보아 동일한 형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 섬 형상부의 평면 영역 내에, 전계 인가 시의 액정의 배향 상태를 제어하는 배향 제어 수단이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 배향 제어 수단은 상기 섬 형상부의 평면 영역의 중앙부에 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 도트 영역 내의 각 섬 형상부에 대응하여 상기 배향 제어 수단이 마련되고,

상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부에 대응하는 배향 제어 수단은 상기 투과 표시 영역의 배향 제어 수단보다 작은 평면적을 갖고 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 3 항에 있어서,

상기 배향 제어 수단은 상기 섬 형상부와 액정층을 거쳐 대향하는 전극에 마련된 개구부, 또는 해당 전극 상에 마련된 절연 재료로 이루어지는 돌기부인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 섬 형상부는 평면에서 보아 원형 또는 정다각형 형상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 섬 형상부와 상기 연결부와의 접속 영역에서의 전극의 평면 형상은 상기 섬 형상부 측으로부터 상기 연결부 측으로 향하는 테이퍼 형상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 연결부는 평면에서 보아 상기 섬 형상부의 외측에 볼록한 에지(edge) 또는 모서리부로부터 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 도트 영역 내에, 상기 반사 표시 영역을 포함하여 부분적으로 마련된 반사막을 구비하고, 상기 반사막은 상기 투과 표시 영역을 제외하는 상기 도트 영역 내를 덮어 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 반사막은 상기 투과 표시 영역에 배치된 섬 형상부의 평면 영역을 제외하는 도트 영역 내를 덮어 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 도트 영역마다 다른 색을 나타내는 복수 색 종류의 컬러 필터가 마련되어 있고, 상기 섬 형상부를 제외하는 도트 영역 내에, 2색 이상의 상기 컬러 필터가 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

적어도 한쪽의 상기 기관의 액정층 측에 컬러 필터가 마련되어 있고,

상기 컬러 필터는 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부의 평면 영역 내에 개구 영역을 갖고,

상기 개구 영역은 상기 경계 단차 영역 및 상기 섬 형상부의 주변 영역으로부터 평면적으로 이간되어 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부는 상기 투과 표시 영역에 배치된 섬 형상부보다 큰 평면적을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 도트 영역의 전극에 전기 신호를 공급하는 신호 배선이 상기 도트 영역의 에지부로 연장하고 있고,

상기 투과 표시 영역에 배치된 섬 형상부는 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부에 비해, 상기 신호 배선으로부터 평면적으로 이간되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

어느 하나의 상기 기관의 액정층 측면에, 도트 영역에 대응하여 상기 신호 배선 및 상기 전극과 전기적으로 접속된 2단자형 비선형 소자가 마련되어 있고,

상기 신호 배선은 상기 도트 영역의 단변(短邊)을 따라 마련되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제 10 항에 있어서,

상기 섬 형상부 및 연결부를 갖는 전극과 전기적으로 접속된 스위칭 소자를 구비하고,
상기 반사막은 상기 스위칭 소자의 형성 영역까지 연장되어 있는 것
을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제 10 항에 있어서,
상기 반사막이 형성된 기관의 액정층 측에, 반사광을 산란시키는 광 산란 부여 수단이 마련되고,
상기 광 산란 부여 수단은 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부의 평면 영역에 마련되어 있는 것
을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

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

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 전자기기에 관한 것이다.

액정 표시 장치로서, 밝은 장소에서는 반사형 액정 표시 장치와 마찬가지로 외광을 이용하고, 어두운 장소에서는 투과형 액정 표시 장치와 마찬가지로 백라이트에 의해 표시를 시인 가능하게 한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 이러한 반투과 반사형 액정 표시 장치로는, 상부 기관과 하부 기관 사이에 액정층이 유지됨과 동시에, 예컨대, 알루미늄 등의 금속막에 광투과용 창문부를 형성한 반사막을 하부 기관의 내면에 구비하고, 이 반사막을 반투과 반사판으로서 기능시키는 액정 표시 장치가 알려져 있다. 이 경우, 반사 모드에서는 상부 기관 측으로부터 입사된 외광이 액정층을 통과한 후에 하부 기관 내면의 반사막에서 반사되고, 다시 액정층을 통과하여 상부 기관 측으로부터 출사되어 표시에 기여한다. 한편, 투과 모드에서는 하부 기관 측으로부터 입사된 백라이트로부터의 광이 반사막의 창문부로부터 액정층을 통과한 후, 상부 기관 측으로부터 외부로 출사되어 표시에 기여한다. 따라서, 반사막의 형성 영역 중, 창문부가 형성된 영역이 투과 표시 영역, 그 밖의 영역이 반사 표시 영역으로 된다.

그런데, 종래의 반투과 반사형 액정 표시 장치에는, 투과 표시에서의 시각이 좁다고 하는 과제가 있었다. 이것은 시각차가 생기지 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 등은 하기의 비특허 문헌 1 및 특허 문헌 2에 있어, 수직 배향 액정을 이용하는 새로운 액정 표시 장치를 제안했다. 그 특징은 이하의 세 가지이다.

(1) 유전율 이방성이 부(負)의 액정을 기판에 수직으로 배향시켜, 전압 인가에 의해 이것을 쓰러뜨리는 「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 360도 전(全) 방향으로 쓰러지도록 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 제11-242226호 공보

(특허 문헌 2) 일본 특허 공개 제2002-350853호 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

특허 문헌 1에 개시된 바와 같은 멀티갭 구조는 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 전기 광학 특성(투과율-전압 특성 및 반사율-전압 특성)을 확보하는데 있어 효과적인 수단이다. 왜냐하면, 투과 표시 영역에서는 광이 액정층을 1회만 통과하는데 비해, 반사 표시 영역에서는 광이 액정층을 2회 통과하기 때문이다.

그런데, 지사키 등이 채용한 배향 분할 방법은 돌기와 멀티갭의 단차를 이용한 매우 독창적인 방법이다. 그렇지만, 이 방법에는 두 가지의 큰 문제가 있다. 하나는 멀티갭의 단차에 의한 배향 제어력이 약한 것이다. 왜냐하면, 멀티갭의 단차부에서, 액정 분자는 단차부의 경사와 수직인 기울기 방향으로 배향되지만, 이것에 관한 전계도 같도록 경사에 수직인 방향으로 적용되기 때문에, 액정을 한 방향으로 쓰러트리는 힘이 약해지기 때문이다. 따라서, 투과 표시 영역 중앙에 마련한 돌기와 멀티갭의 단차부의 거리가 일정 이상 멀어지면, 전압을 인가했을 때에 액정 분자가 소정 방향으로 쓰러지지 않기 때문에, 투과 표시 영역의 팔각형을 충분히 작게 해야 하므로, 개구율이 낮게 된다고 하는 문제가 생긴다. 또 하나는 반사 표시 영역의 액정이 쓰러지는 방향이 충분히 제어되어 있지 않다는 것이다. 액정이 무질서한 방향으로 쓰러지면, 다른 액정 배향 영역의 경계에 디스크리네이션이 나타나, 잔상 등의 원인으로 된다. 또한, 액정 각각의 배향 영역은 다른 시각 특성을 갖기 때문에, 기울기 방향으로부터 액정 장치를 보았을 때에, 거친 얼룩과 같이 불균일한 형상으로 보인다고 하는 문제가 생기는 경우도 있다.

본 발명은 상기한 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 투과 표시 및 반사 표시의 쌍방에 대해 잔상이나 얼룩 형상의 불균일 등의 표시 불량 발생을 억제하고, 또한 밝고 넓은 시야각의 표시를 실현할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해, 일면 측에 전극을 갖는 한 쌍의 기판과, 상기 한 쌍의 기판 사이에 상기 전극을 거쳐 유지된 액정층을 구비하고, 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 나타내는 액정을 포함하고, 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에서 서로 다른 층 두께로 형성되어 있고, 상기 한 쌍의 기판 전극 중 적어도 한쪽 전극은 상기 도트 영역 내에서 복수의 섬 형상부와, 인접하는 상기 섬 형상부를 상호 전기적으로 접속하는 연결부를 갖고 있고, 상기 복수의 섬 형상부는 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에 각각 정수개씩 배치되고, 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역 사이에서 상기 액정층 두께가 다르도록 기판 내면에 마련된 경계 단차 영역(boundary sloping area)과, 상기 전극의 연결부가 평면적으로 겹쳐 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.

즉, 본 발명의 액정 표시 장치는 멀티탭 구조를 구비한 반투과 반사형, 수직 배향 모드 액정 표시 장치로서, 도트 영역 내의 전극이 복수의 섬 형상부와, 해당 복수의 섬 형상부를 전기적으로 연결하는 연결부를 갖는 것이다.

이와 같이 도트 영역 내의 전극이 복수의 섬 형상부를 갖는 구성으로 함으로써 전압 인가 시에 섬 형상부의 에지(edge)에서 생기는 경사 전계에 의해, 수직 배향 액정의 경도 방향(tilting direction)이 섬 형상부 중앙 측으로 규제되게 되고, 그 결과, 각 섬 형상부의 평면 영역 내에서 방사 형상의 배향 상태를 갖는 액정 도메인이 형성된다. 이와 같이 평면 방사 형상의 배향 상태를 갖는 액정 도메인이 도트 영역 내에 복수 형성됨으로써 각 액정 도메인에 의해 모든 방향에서 균일한 시각 특성이 얻어지고, 또한 전기 액정 도메인의 경계는 인접하는 섬 형상부의 경계 영역에 고정되기 때문에, 패널 사시 시에 얼룩 형상의 불균일이 생기는 경우도 없고, 양호한 표시를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에서는, 상기 섬 형상부를, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에 각각 정수개 배치하도록 되어 있기 때문에, 상기 각 영역에 배치된 섬 형상부의 형성 영역 내에서, 액정층 두께가 균일하며, 반사 표시와 투과 표시의 쌍방에, 액정의 배향 상태가 적절히 제어된 고품질의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다.

또한, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에서 액정층 두께를 다르도록 도트 영역 내에 마련되는 경계 단차 영역(멀티탭 단차 영역)이 인접하는 섬 형상부 사이를 전기적으로 접속하기 위해 마련된 연결부와 평면적으로 겹치도록 배치되어 있기 때문에, 멀티탭 구조에 기인하는 표시 품질의 저하도 효과적으로 억제할 수 있게 되어 있다. 보다 상세하게는, 상기 경계 단차 영역에서는, 그 경사면을 따라 액정 분자가 배향되기 때문에, 이 경계 단차 영역에 전극이 마련되어 있으면, 전압 인가 시에 경사 전계가 생겨, 액정 분자의 배향을 어지럽힐 우려가 있다. 그래서, 본 발명에서는, 상기 구성에 의해, 경계 단차 영역으로부터 전극을 가능한 한 배제하고, 경계 단차 영역에 의한 표시 품질의 저하를 효과적으로 방지하게 되어 있다.

이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치에 따르면, 반사 표시, 투과 표시의 쌍방에 넓은 시야각, 또한 높은 콘트라스트의 표시가 얻어지고, 또한 패널 사시 시에도 얼룩 형상의 불균일 등이 생기지 않는 고품질의 표시를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 섬 형상부는 상기 반사 표시 영역 및 투과 표시 영역 각각의 영역 내에서, 평면에서 보아 대략 동일 형상으로 형성되어 있는 구성으로 할 수 있다. 이 구성에 따르면, 반사 표시 영역 및 투과 표시 영역의 쌍방에, 도트 영역 내에 형성되는 액정 도메인의 형상 및 크기를 확보할 수 있으므로, 반사 표시와 투과 표시의 시각 특성을 균일화할 수 있고, 표시 모드의 전환에 관계없이 균일한 시각 특성의 표시를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 섬 형상부의 평면 영역 내에, 전계 인가 시의 액정 배향 상태를 제어하는 배향 제어 수단이 마련되어 있는 것이 바람직하다. 이 구성에 따르면, 섬 형상부의 에지에 생기는 경사 전계에 의한 배향 규제 작용과 함께, 상기 배향 제어 수단에 의한 배향 규제 작용에 의해, 또한 양호하게 섬 형상부의 평면 영역 내(즉, 표시 영역 내)의 액정 배향 상태를 제어할 수 있게 되어, 섬 형상부의 평면적을 비교적 크게 한 경우에도, 배향의 흐트러짐이 생기기가 어려워, 양호한 표시를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 배향 제어 수단은 상기 섬 형상부의 평면 영역의 대략 중앙부에 마련되어 있는 것이 바람직하다. 이 구성에 따르면, 상기 섬 형상부의 형성 영역에 형성되는 액정 도메인에 있어, 섬 형상부의 중심에 대하여 대칭인 방사 형상으로 액정을 배향시킬 수 있게 되어, 액정 표시 장치의 시각 특성을 패널 정면(기판 법선 방향)에 대하여 대칭인 것으로 할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 도트 영역 내의 각 섬 형상부에 대응해서 상기 배향 제어 수단이 마련되고, 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부에 대응하는 배향 제어 수단은 상기 투과 표시 영역의 배향 제어 수단보다 작은 평면적을 갖고 형성되어 있는 구성으로 할 수 있다.

멀티탭 구조를 갖는 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 액정층 두께가 상대적으로 얇게 된 반사 표시 영역에서, 섬 형상부 에지의 경사 전계 및 배향 제어 수단에 의한 배향 규제 작용이 액정층 두께가 두꺼운 투과 표시 영역에 비해 커진다. 그래서, 본 구성에서는, 투과 표시 영역의 배향 제어 수단에 비해, 반사 표시 영역의 배향 제어 수단의 평면적을 작게 하고, 상기 액정층 두께에 의한 배향 규제 작용의 차이를 이용해서 투과 표시 영역과 동등한 배향 규제 작용을 얻으면서, 상기 평면적 등의 축소에 의한 개구율 향상 효과를 얻도록 했다. 따라서, 본 구성에 따르면, 반사 표시의 콘트라스트 등을 저하시키는 일없이, 밝기를 향상시키는 것이 가능하다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 배향 제어 수단은 상기 섬 형상부와 액정층을 거쳐 대향하는 전극에 마련된 개구부, 또는 해당 전극 상에 마련된 절연체로 이루어지는 돌기부인 구성으로 할 수 있다. 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는, 상기 배향 제어 수단으로서, 이들 개구부나 돌기부를 이용할 수 있고, 어느 구성을 적용한 경우에도, 전압 인가 시의 수직 배향 액정의 경도 방향을 양호하게 제어하는 것이 가능하다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 섬 형상부는 평면에서 보아 대략 원 형상, 또는 대략 정다각형상인 것이 바람직하다. 본 발명에 있어서, 상기 섬 형상부는 그 에지에 생기는 경사 전계에 의해 동 평면 영역 내에 방사 형상의 액정 배향을 얻기 위해 마련된다. 그래서, 상기 각 형상을 적용하면, 용이하게 상기 방사 형상의 배향 상태를 갖는 액정 도메인을 형성할 수 있다. 시각 특성의 균일화의 점에서는, 섬 형상부는 그 면 중심에 대하여 회전 대칭성을 갖는 형상인 것이 바람직하고, 원형 내지 정다각형 형상의 평면 형상으로 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 섬 형상부와 연결부의 접속 영역에서의 전극의 평면 형상은 상기 섬 형상부 측으로부터 연결부 측을 향하여 테이퍼 형상인 것이 바람직하다. 이러한 구성으로 함으로써 상기 접속 영역에서, 상기 연결부를 향하여 양측으로부터 액정 분자가 배향되게 되기 때문에, 상기 접속 영역의 근방에 있어 디스크리네이션이 생긴 경우에, 디스크리네이션을 연결부 측에 집중시킬 수 있게 되고, 이러한 디스크리네이션에 의한 표시 품질의 저하를 최소한으로 억제시켜, 양호한 표시를 얻을 수 있게 된다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 연결부는 평면에서 보아 상기 섬 형상부의 모서리부 또는 외측으로 볼록하게 되는 에지로부터 연장되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 구성으로 함으로써, 액정층을 유지하는 기관의 정렬 에러에 관한 마진을 실질적으로 크게 하는 효과를 얻을 수 있다. 예컨대, 한쪽 기관에 상기 섬 형상부 및 연결부를 갖는 전극이 마련되어 있고, 다른 쪽 기관에 멀티탭 구조에 의한 경계 단차 영역이 형성되어 있는 경우, 상기 연결부와 경계 단차 영역이 겹치도록 기관의 위치 맞춤이 행해진다. 그 때, 기관 사이의 정렬 에러에 의해 경계 단차 영역과 섬 형상부가 겹친 경우, 경계 단차 영역의 영향에 의해 표시 콘트라스트의 저하 등이 생긴다. 이 경우에, 본 구성에서는 섬 형상부와 경계 단차 영역과의 중첩을 작게 할 수 있기 때문에, 정렬 에러에 의한 표시 품질의 저하를 최소한으로 억제할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 도트 영역 내에, 상기 반사 표시 영역을 포함하여 부분적으로 마련된 반사막을 구비하고, 상기 반사막은 상기 투과 표시 영역을 제외하는 상기 도트 영역 내를 덮어 형성되어 있는 구성으로 할 수 있다. 이러한 구성으로 함으로써, 반사 표시 영역 이외의 영역에 마련된 반사막을 차광막으로서 기능시킬 수 있고, 투과 표시 영역의 외측에서의 광 누설을 효과적으로 차단하여, 투과 표시의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 반사막은 상기 투과 표시 영역에 배치된 섬 형상부의 평면 영역을 제외하는 도트 영역에 마련되어 있는 것이 바람직하다. 상기 섬 형상부를 연결하고 있는 연결부의 영역에 대해서도, 상기 반사막에 의해 차광하는 구성으로 할 수 있고, 특히, 상기 경계 단차 영역과 겹쳐 배치된 연결부의 영역에 상기 반사막을 마련하여 둥으로써, 액정의 배향 흐트러짐이 생기기 쉬운 경계 단차 영역에서의 누설 광을 차단하고, 콘트라스트의 향상을 도모할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 도트 영역마다 다른 색을 나타내는 복수의 색 종류의 컬러 필터가 마련되어 있고, 상기 섬 형상부를 제외하는 도트 영역 내에, 2색 이상의 상기 컬러 필터가 적층되어 있는 구성으로 할 수도 있다. 이 구성에 따르면, 각 도트 영역 내의 비표시 영역에 대해, 컬러 필터를 적층하는 것에 의해 투과율을 저하시키고, 차광 수단으로서 기능시킬 수 있으므로, 비표시 영역의 광 누설을 저감하여 투과 표시의 콘트라스트를 높일 수 있다. 또한, 투과 표시 영역을 제외하는 영역까지 반사막을 연장하는 경우, 이러한 반사막에 의해 반사된 광이 입사측으로 되돌아가는 것을 방지할 수 있기 때문에, 반사 표시의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 적어도 한쪽의 상기 기관의 액정층 측에 컬러 필터가 마련되어 있고, 상기 컬러 필터는 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부의 평면 영역 내에 개구 영역을 갖고, 상기 개구 영역은 상기 경계 단차 영역 및 상기 섬 형상부의 주변 영역으로부터 평면적으로 이격 배치되어 있는 구성으로 할 수 있다.

이 구성에 따르면, 반사 표시 영역의 컬러 필터에 개구 영역을 마련함으로써 반사 표시의 휘도를 향상시키고, 또한 반사 표시와 투과 표시의 색도(chromaticity)의 균형의 조화를 얻을 수 있고, 고휘도, 고화질의 컬러 표시를 얻을 수 있다. 또한, 상기 반사 표시 영역에서 개구 영역을 배치할 때에, 개구 영역과 섬 형상부의 에지, 내지 경계 단차 영역을 이격하고 있으므로, 섬 형상부의 에지 영역이나 경계 단차 영역에서 배향의 흐트러짐이 생긴 경우에도, 이러한 영역에는 컬러 필터가 형성되어 있어 반사율이 낮기 때문에, 사용자에게 시인되어 어렵다고 하는 이점이 얻어지게 되어 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부는 상기 투과 표시 영역에 배치된 섬 형상부보다 큰 평면적을 갖고 있는 구성으로 할 수 있다. 앞선 기재와 같이, 멀티탭 구조를 갖는 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 반사 표시 영역에서의 섬 형상부 에지에 의한 배향 규제 작용이 투과 표시 영역에서의 배향 규제 작용보다 커진다. 따라서, 반사 표시 영역의 섬 형상부를 투과 표시 영역의 섬 형상부보다 크게 형성했다고 해도, 동등한 배향 규제 작용을 얻을 수 있다. 이에 따라, 사용 목적에 따라 반사 표시와, 투과 표시와 휘도 밸런스를 조정하는 경우에, 상기 양 영역의 섬 형상부의 평면적에 의한 조정이 가능하게 된다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 도트 영역의 전극에 전기 신호를 공급하는 신호 배선이 상기 도트 영역의 에지부로 연장하고 있고, 상기 투과 표시 영역에 배치된 섬 형상부는 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부에 비해, 상기 신호 배선으로부터 평면적으로 이격되어 있는 구성으로 할 수도 있다.

상기 신호 배선의 근방에는, 그 전위에 의해 불필요한 경사 전계가 생기고, 액정의 배향에 흐트러짐을 생기게 하는 경우가 있다. 그 때문에, 신호 배선과 상기 섬 형상부는 어느 정도 이격시켜 배치해 두는 것이 바람직하지만, 양자의 거리를 크게 하면 도트 영역의 개구율이 저하한다고 하는 문제가 있다. 그래서, 본 구성에서는, 반사 표시 영역보다도 섬 형상부 에지에서의 배향 규제력이 약하고, 상기 신호 배선에 의한 전계의 영향을 받기 쉬운 투과 표시 영역에서, 섬 형상부와 신호 배선을 보다 크게 이격시켜 배치하는 것으로 했다. 이에 따라, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 쌍방에, 신호 배선과 섬 형상부의 거리를 최적화할 수 있고, 상기 신호 배선의 근방에 생기는 경사 전계에 의한 배향의 흐트러짐에 기인하는 표시 품질의 저하를 억제하면서, 반사 표시 영역, 투과 표시 영역의 쌍방에 알맞은 개구율을 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 어느 것인가의 상기 기관의 액정층 측면에, 도트 영역에 대응하여 상기 신호 배선 및 상기 전극과 전기적으로 접속된 2단자형 비선형 소자가 마련되어 있고, 상기 신호 배선은 상기 도트 영역의 단변을 따라 마련되어 있는 구성으로 할 수 있다.

2단자형 비선형 소자를 스위칭 소자로 하는 액정 표시 장치에서는, 한쪽 기관에 마련되는 신호 배선은 1방향만으로 된다. 본 구성에서는, 이러한 신호 배선을, 도트 영역의 단변을 따라 배치하는 것에 의해, 신호 배선의 전위에 의해 생기는 경사 전계가 작용하는 영역을 도트 영역에 대해 좁게 하도록 했다. 이러한 구성으로 함으로써 신호 배선이 도트 영역의 장변을 따라 배치되어 있는 경우에 비해, 신호 배선의 전계 영향을 피하도록 배선과 섬 형상부를 이격시켜 배치하여도, 도트 영역 전체의 개구율의 저하를 작게 할 수 있고, 투과 표시와 반사 표시의 쌍방에 밝은 표시를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 섬 형상부 및 연결부를 갖는 전극과 전기적으로 접속된 스위칭 소자를 구비하고, 상기 반사막은 상기 스위칭 소자의 형성 영역까지 연장되어 있는 구성으로 할 수 있다. 이 구성에 따르면, 스위칭 소자의 전계에 의해 소자 근방으로 액정 배향에 흐트러짐이 생겼다고 해도, 상기 반사막이 차광 수단으로서 기능하여, 광 누설을 방지할 수 있다. 이에 따라, 높은 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 반사막이 형성된 기관의 액정층 측에, 반사광을 산란시키는 광 산란 부여 수단이 마련되고, 상기 광 산란 부여 수단은 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부의 평면 영역에 마련되어 있는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 이러한 구성에 따르면, 밝은 반사 표시를 얻을 수 있고, 또한 비표시 영역에서 반사된 불필요한 광이 사용자에게 도달하는 것을 방지할 수 있어, 시인성을 더욱 향상시킬 수 있다.

다음에, 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해, 일면 측에 전극을 갖는 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 상기 전극을 거쳐 유지된 액정층을 구비하고, 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 나타내는 액정을 포함하고, 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에 서로 다른 층 두께로 형성되어 있고, 상기 한 쌍의 기관 전극 중 적어도 한쪽 전극은 상기 도트 영역 내에서 복수의 섬 형상부와, 인접하는 상기 섬 형상부를 상호 전기적으로 접속하는 연결부를 갖고, 상기 복수의 섬 형상부는 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에 각각 정수개씩 배치되고, 상기 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부는 상기 투과 표시 영역에 배치된 섬 형상부보다 큰 평면적을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.

이 구성의 액정 표시 장치도, 앞선 액정 표시 장치와 마찬가지로 멀티탭 구조를 구비한 반투과 반사형 수직 배향 모드의 액정 표시 장치이며, 도트 영역 내의 전극이 복수의 섬 형상부와, 해당 복수의 섬 형상부를 전기적으로 연결하는 연결부를 갖는 것이다. 이와 같이 도트 영역 내에 복수의 섬 형상부를 갖는 전극을 마련한 구성으로 함으로써 전압 인가 시에 섬 형상부 에지에서 생기는 경사 전계에 의해 수직 배향 액정의 경도 방향을 섬 형상부 중앙 측을 향하는 방향으로 할 수 있고, 그

결과, 섬 형상부의 평면 영역에서 평면 방사 형상의 배향 상태를 갖는 액정 도메인을 복수 형성할 수 있다. 이에 따라, 각 액정 도메인에 의해 모든 방향에서 균일한 시각 특성이 얻어지고, 또한 액정 도메인 경계가 인접하는 섬 형상부의 경계 영역에 고정되기 때문에, 패널 사시 시에 얼룩 형상의 불균일이 생기는 경우도 없고, 양호한 표시를 얻을 수 있다.

그리고, 본 구성에서는, 반사 표시 영역에 배치된 섬 형상부가 투과 표시 영역에 배치된 섬 형상부보다 평면적으로 크게 형성되어 있다. 멀티탭 구조의 도트 영역 내에서는, 투과 표시 영역에 비해 반사 표시 영역 쪽이 액정층 두께를 얇게 형성하기 때문에, 섬 형상부 에지에 생기는 경사 전계에 의한 배향 규제력이 커지고, 투과 표시 영역에 비해 넓은 영역 내의 액정 분자의 배향 제어를 행할 수 있게 된다. 그래서, 본 구성에서는, 반사 표시 영역의 섬 형상부를 투과 표시 영역의 섬 형상부에 비해 크게 형성함으로써, 반사 표시 영역의 개구율을 향상시키고, 이것에 의해 밝은 반사 표시를 얻을 수 있도록 하고 있다. 또한, 반투과 반사형 액정 표시 장치에서는, 실장되는 전자기기 등의 특성에 맞춰 투과 표시와 반사 표시의 휘도 밸런스를 변경하는 경우가 있지만, 본 구성을 적용하면, 반사 표시 영역의 섬 형상부를 크게 하는 것에 의해 휘도 균형의 조정이 가능하다.

따라서, 본 구성의 액정 표시에 따르면, 반사 표시, 투과 표시의 쌍방에서 얼룩 형상의 불균일이나 잔상이 생기는 일없이, 높은 콘트라스트의 표시가 가능하고, 또한, 특히 반사 표시에서 밝은 표시가 얻어지고, 또한 광범위한 용도에 용이하게 적용할 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

다음에, 본 발명은 일면 측에 전극을 갖는 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 상기 전극을 거쳐 유지된 액정층을 구비하고, 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 나타내는 액정을 포함하고, 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에 서로 다른 층 두께로 형성되어 있고, 상기 한 쌍의 기관 전극 중 적어도 한쪽 전극은 상기 도트 영역 내에서 복수의 섬 형상부와, 인접하는 상기 섬 형상부를 상호 전기적으로 접속하는 연결부를 갖고, 상기 복수의 섬 형상부는 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에 각각 정수개씩 배치되고, 상기 각 섬 형상부의 평면 영역 내의 상기 전극에, 전계 인가 시의 액정 배향 상태를 제어하는 배향 제어 수단이 마련되어 있고, 상기 반사 표시 영역에 배치되었던 상기 배향 제어 수단은 상기 투과 표시 영역에 배치된 상기 배향 제어 수단보다 작은 평면적을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.

이 구성의 액정 표시 장치도, 앞선 액정 표시 장치와 마찬가지로, 멀티탭 구조를 구비한 반투과 반사형 수직 배향 모드의 액정 표시 장치이며, 도트 영역 내의 전극이 복수의 섬 형상부와, 해당 복수의 섬 형상부를 전기적으로 연결하는 연결부를 갖는 것이다. 이와 같이 도트 영역 내에 복수의 섬 형상부를 갖는 전극을 마련한 구성으로 함으로써 전압 인가 시에 섬 형상부 에지에 생기는 경사 전계에 의해 수직 배향 액정의 경도 방향을 섬 형상부 중앙 측의 방향으로 향하게 할 수 있고, 그 결과, 섬 형상부의 평면 영역에서 평면 방사 형상의 배향 상태를 갖는 액정 도메인을 복수 형성할 수 있다. 이에 따라, 각 액정 도메인에 의해 모든 방향에서 균일한 시각 특성이 얻어짐과 동시에, 액정 도메인 경계가 인접하는 섬 형상부의 경계 영역에 고정되기 때문에, 패널 사시 시에 얼룩 형상의 불균일이 생기는 일없이, 양호한 표시를 얻을 수 있다.

그리고, 본 구성에서는, 반사 표시 영역의 배향 제어 수단을, 투과 표시 영역의 배향 제어 수단보다 작게 형성하고 있다. 이에 따라, 반사 표시 영역의 개구율을 향상시켜, 밝은 반사 표시가 얻어지게 되고 있다. 멀티탭 구조의 도트 영역 내에서는, 투과 표시 영역에 비해 반사 표시 영역 쪽이 액정층 두께를 얇게 형성하기 때문에, 섬 형상부 에지에 생기는 경사 전계에 의한 배향 규제력이 커지고, 또한 전극에 마련된 배향 제어 수단에 의한 배향 규제력도 커진다. 따라서, 본 구성과 같이 배향 제어 수단을 작게 했다고 해도, 투과 표시 영역과 동등한 배향 제어 작용을 얻을 수 있어, 얼룩 형상의 불균일이나 잔상이 효과적으로 방지된 고화질의 반사 표시를 얻을 수 있다.

다음에, 본 발명은 화소 전극과, 해당 화소 전극의 에지부를 따라 연장되는 신호 배선을 갖는 소자 기관과, 일면 측에 대향 전극을 갖는 대향 기관과, 상기 소자 기관과 대향 기관 사이에 유지된 액정층을 구비하고, 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 나타내는 액정을 포함하고, 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에 서로 다른 층 두께로 형성되어 있고, 상기 반사 표시 영역에서의 상기 화소 전극과 신호 배선의 거리가 상기 투과 표시 영역에서의 상기 거리보다 짧은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.

이 구성은 멀티탭 구조의 반투과 반사형 수직 배향 모드 액정 표시 장치에 있어서, 화소 전극과 신호 배선과의 배치를 규정한 것이다. 액정 표시 장치는 각 도트 영역의 화소 전극에 전압을 공급하기 위해, 각 화소 전극과 전기적으로 접속된 신호 배선을 갖고 있다. 그리고, 이들 신호 배선은 화소 전극에 공급하는 전압에 따라서는, 주변에 경사 전계를 생기게 할 경우가 있고, 이러한 경사 전계가 표시 영역의 액정에 작용하면, 배향 흐트러짐이 생겨 표시 품질을 저하시킬 우려가 있다. 따라서, 화소 전극과 신호 배선은 어느 정도 이격시켜 배치하는 것이 바람직하지만, 양자의 거리를 크게 하면, 도트 영역의 개구율이 저하하여 표시가 어둡게 된다. 그래서 본 구성에서는, 멀티탭 구조를 구비한 수직 배향 모드의 액정 표시 장치에

있어서, 액정층 두께가 얇은 반사 표시 영역에서는, 전극 에지이나 배향 제어 수단에 의한 배향 규제력이 투과 표시 영역에 비해 커지는 것을 이용하여, 화소 전극과 신호 배선의 거리를, 반사 표시 영역보다 투과 표시 영역에서 크게 하는 것으로 했다. 이러한 구성으로 함으로써 도트 영역의 개구율 저하를 최소한으로 억제하면서, 투과 표시와 반사 표시의 쌍방에서, 얼룩 형상의 불균일이나 잔상이 방지된 고화질의 표시를 얻을 수 있게 된다.

다음에, 본 발명의 전자기기는 앞선 기재의 본 발명의 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다. 이러한 구성에 따르면, 투과 모드 및 반사 모드의 쌍방에 의한 표시가 가능하여, 각 표시 모드 모두 넓은 시야각, 또한 높은 콘트라스트의 표시가 얻어지는 표시부를 구비한 전자기기가 제공된다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 이하에 참조하는 각 도면에서, 적층막이나 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해, 각 부재마다의 축척은 적절하게 달리 표시하고 있다.

(실시예 1)

도 1은 본 발명의 실시예 1인 액정 표시 장치의 회로 구성도, 도 2는 동 1화소 영역을 나타내는 평면 구성도, 도 3은 동 화소 영역을 확대하여 나타내는 평면 구성도(a도) 및 단면 구성도(b도)이다. 이들의 도면에 나타내는 액정 표시 장치는 스위칭 소자로서 TFD(Thin film diode) 소자(2단자형 비선형 소자)를 이용한 액티브 매트릭스 방식의 컬러 액정 표시 장치이다. 또한, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 초기 배향이 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부의 액정으로 이루어지는 액정층을 구비하고 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 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, 이들 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)에서, 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)가 주사선(13) 측에 접속되고, 액정 표시 요소(160)가 데이터선(9) 측에 접속되어 있지만, 이것과는 반대로 TFD 소자(40)를 데이터선(9) 측에, 액정 표시 요소(160)를 주사선(13) 측에 마련하는 구성으로 하여도 좋다.

다음에, 도 2에 근거해서, 본 실시예의 액정 표시 장치에 구비된 전극의 평면 구조에 대해 설명한다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 주사선(13)에 TFD 소자(40)를 거쳐 접속된 평면에서 보아 구형(矩形)의 화소 전극(31)이 매트릭스 형상으로 배열되어 있고, 이들 화소 전극(31)과 지면 수직 방향에 대향하고 공통 전극(9)이 평면에서 보아 스트라이프 형상으로 배열되어 있다. 공통 전극(9)은 도 1에 나타내는 데이터선을 이루고, 주사선(13)과 교차하는 모양의 스트라이프 형상을 갖고 있다. 본 실시예에 있어서, 각 화소 전극(31)이 형성된 개개의 영역이 하나의 도트 영역을 이루고 있고, 매트릭스 형상으로 배치된 각 도트 영역마다 표시가 가능한 구조로 되어 있다.

여기서, TFD 소자(40)는 주사선(13)과 화소 전극(31)을 접속하는 스위칭 소자이다. TFD 소자(40)는, 예컨대, Ta를 주성분으로 하는 제 1 도전막과, 제 1 도전막의 표면에 형성되어, Ta₂O₃을 주성분으로 하는 절연막과, 절연막의 표면에 형성되어, Cr을 주성분으로 하는 제 2 도전막을 포함하는 MIM 구조를 구비하여 구성되어 있다. 그리고, TFD 소자(40)의 제 1 도전막은 주사선(13)에 접속되고, 제 2 도전막은 화소 전극(31)에 접속된다.

다음에, 도 3에 근거해서 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 화소 구성에 대해 설명한다. 도 3(a)은 액정 표시 장치(100)의 1 화소 영역을 나타내는 평면 구성도, 도 3(b)는 도 3(a)의 A-A'선 단면 구성도이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 데이터선(9) 및 주사선(13) 등에 의해 둘러싸인 영역의 안쪽에 화소 전극(31)을 구비하여 이루어지는 도트 영역을 갖고 있다. 이 도트 영역에는, 도 3(a)에 나타내는 바와 같이, 하나의 도트 영역에 대응하여 3원색 중 1색의 컬러 필터가 형성되고, 세 개의 도트 영역(D1, D2, D3)에서 3색의 컬러 필터(22R, 22G, 22B)를 포함하는 화소를 형성하고 있다.

화소 전극(31)은, 도 3(a)에 나타내는 바와 같이, 세 개의 섬 형상부(31a~31c)와, 인접 배치된 섬 형상부 사이를 전기적으로 접속하는 연결부(31d, 31e)를 갖고 구성되어 있다. 보다 상세하게는, 평면에서 보아 정팔각형 형상을 이루는 섬 형상부(31a~31c)가 도트 영역의 에지를 따라 연장되는 주사선(13)의 연장 방향으로 배열되어 있고, 섬 형상부(31a, 31b) 사이 및 섬 형상부(31b, 31c) 사이에, 각각 주사선(13)과 거의 평행하게 연장되는 상기 연결부(31d, 31e)가 마련되어 있다. 그리고, 섬 형상부(31a)와 TFD 소자(40)가 전기적으로 접속되어 있다.

섬 형상부(31a)는 각 도트 영역 내에 부분적으로 마련된 반사막(20)의 형성 영역 내에 배치되어 있고, 나머지 섬 형상부(31b, 31c)는 반사막(20)의 비형성 영역에 배치되어 있다.

반사막(20)의 형성 영역 내에 배치된 섬 형상부(31a)(및 연결부(31d)의 일부)의 평면 영역이 본 액정 표시 장치(100)에 있어서의 반사 표시 영역 R로 되고, 섬 형상부(31b, 31c), 연결부(31d)의 일부 및 연결부(31e)의 평면 영역이 투과 표시 영역 T로 되어 있다.

한편, 도 3(b)에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는 상부 기관(소자 기관)(25)과 이것에 대향 배치된 하부 기관(대향 기관)(10) 사이에 초기 배향 상태가 수직 배향을 취하는 액정, 즉 유전 이방성이 부의 액정 재료로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다. 하부 기관(10)의 외측에는, 투과 표시용 광원인 백라이트(조명 장치)(15)가 마련되어 있다.

이와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치는 수직 배향형 액정층(50)을 구비하는 수직 배향형 액정 표시 장치로서, 반사 표시 및 투과 표시를 가능하게 한 반투과 반사형 액정 표시 장치이다.

하부 기관(10)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기관 본체(10A)의 표면에 알루미늄, 은 등의 반사율이 높은 금속막으로 이루어지는 반사막(20)이 절연막(24)을 거쳐 부분적으로 형성되어 있다. 이 반사막(20)의 형성 영역에 반사 표시 영역 R이 마련되어 있다.

기관 본체(10A) 상에 형성된 절연막(24)은 그 표면에 요철 형상을 구비하고 있고, 이러한 요철 형상과 비슷하게 반사막(20)의 표면은 요철부를 갖는다. 이러한 요철에 의해 반사광이 산란되기 때문에, 외부로부터의 광 입사가 방지되어, 양호한 시인성을 얻을 수 있다.

도트 영역 내의 반사막(20) 상 및 기관 본체(10A) 상에는, 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T에 걸쳐 적색의 컬러 필터(22R)가 마련되어 있다. 평면적으로는, 도 3(a)에 나타내는 바와 같이, 3색의 컬러 필터(22R(적), 22G(녹), 22B(청))가 배열되어 있고, 인접하는 컬러 필터의 경계 영역과 평면적으로 겹쳐 주사선(13)이 연장되고 있다.

컬러 필터(22R) 상에는, 반사막(20)의 위쪽에 위치하도록 절연막(26)이 선택적으로 형성되어 있다. 이와 같이 도트 영역 내에 부분적으로 형성된 절연막(26)에 의해, 액정층(50)의 층 두께가 반사 표시 영역 R과, 투과 표시 영역 T에서 다르게 되어 있다. 절연막(26)은, 예컨대, 막 두께가 0.5~2.5 μm 정도의 아크릴 수지 등의 유기 재료막으로 이루어지고, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계 부근에서, 자신의 막 두께가 연속적으로 변화하는 경사면으로 이루어지는 경계 단차 영역 N을 구성하고 있다. 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 층 두께는 2~7 μm 정도이며, 반사 표시 영역 R에서의 액정층 두께는 투과 표시 영역 T에서의 액정층 두께의 절반 정도이다.

이와 같이 절연막(26)은 자신의 막 두께에 의해 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 액정층(50)의 층 두께를 다르게 한 액정층 두께 조정층으로서 기능하는 것이다. 또한, 본 실시예의 경우, 절연막(26) 상부의 평탄면의 에지와, 상부 기관(25) 측의 화소 전극(31)을 구성하는 섬 형상부(31a)의 테두리가 대략 일치하고 있고, 절연막(26)에 의해 형성되는 경계 단차 영역 N은 섬 형상부(31a, 31b) 사이의 연결부(31d)와 평면에서 보아 겹치는 위치에 배치되어 있다.

그리고, 절연막(26)의 표면을 포함하는 하부 기관(10) 표면에는, ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 공통 전극(9)이 형성되어 있다. 공통 전극(9)은 지면 수직 방향으로 연장되는 평면에서 보아 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 이 지면 수직 방향에 마련되어 있는 복수의 도트 영역의 공통 전극으로서 기능한다. 또한, 공통 전극(9)에는, 각 도트 영역에 대응하고, 그 일부를 잘라낸 형상의 개구부(9a~9c)가 형성되어 있다. 개구부(9a~9c)는, 도 3(a)에 나타내는 바와 같이, 화소 전극(31)의 섬 형상부(31a~31c)에 각각 대응하여 마련되어 있고, 섬 형상부(31a~31c) 각각의 평면 영역의 거의 중앙부에 배치되어 있다.

또한, 도시는 생략했지만, 공통 전극(9)을 덮어, 폴리이미드 등으로 이루어지는 수직 배향막이 형성되어 있다. 이 수직 배향막은 액정 분자를 막면에 대하여 수직으로 배향시키는 배향막이며, 본 실시예에서는, 러빙 등의 배향 처리를 행하지 않은 것을 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 본 실시예에서는, 반사막(20)과, 공통 전극(9)을 별개로 마련하여 적층한 구성으로 하고 있지만, 반사 표시 영역 R에서는, 금속 재료로 이루어지는 반사막을 공통 전극의 일부로서 이용할 수 있다.

다음에, 상부 기관(25) 측에서는, 유리나 석영 등의 투광성 재료로 이루어지는 기관 본체(25A)의 액정층(50) 측에, ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지고, 도 3(a)에 나타내는 평면 형상을 갖는 화소 전극(31)이 형성되고, 이 화소 전극(31)에 대응해서 마련된 TFD 소자(40)와, 주사선(13)이 마련되어 있다. 또한, 도시는 생략했지만, 화소 전극(31)을 덮어 폴리이미드 등으로 이루어지는 수직 배향막이 마련되어 있다.

하부 기관(10)의 외면측에는, 기관 본체(10A) 측으로부터 위상차판(18)과 편광판(19)을 적층한 원 편광판이 마련되어 있고, 상부 기관(25)의 외면측에는, 기관 본체(25A) 측으로부터 위상차판(16)과 편광판(17)을 적층한 원 편광판이 마련되어 있다. 즉, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 액정층(50)에 대하여 원 편광을 입사시켜 표시하게 되어 있다. 이러한 구성으로 함으로써 액정층(50)에 직선 편광을 입사시키는 경우와 같이 전압 인가 시의 액정 분자의 배향 방향에 의존하여 도트 영역 내의 투과율이 불균일하게 되지 않게 되어, 도트 영역의 개구율을 실질적으로 향상시키고, 또한 액정 표시 장치의 표시 휘도를 향상시킬 수 있다.

상기 원 편광판의 구성으로는, 편광판과 $\lambda/4$ 위상차판을 조합시킨 원 편광판, 편광판과 $\lambda/2$ 위상차판과 $\lambda/4$ 위상차판을 조합시킨 광 대역원 편광판 또는 편광판과 $\lambda/2$ 위상차판과 $\lambda/4$ 위상차판과 부(負)의 C 플레이트와 조합시켜, 시각보상 기능을 구비한 원 편광판을 채용할 수 있다. 또한, 「C 플레이트」란, 막 두께 방향으로 광축을 갖는 위상차판이다.

상기 구성을 구비한 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 화소 전극(31)이 정팔각형 형상의 섬 형상부(31a~31c)를 연결부(31d, 31e)에 의해 전기적으로 연결한 구성으로 되고, 또한 섬 형상부(31a~31c)의 각각에 대응하여 공통 전극(9)에 개구부(9a~9c)가 마련된 구성으로 되어 있는 것에 의해, 전계 인가 시의 액정 분자의 경도 방향이 적절히 제어되어, 시각 특성에 우수한 표시를 행할 수 있다. 이 배향 제어작용에 대해 이하에 설명한다.

우선, 공통 전극(9)과 화소 전극(31) 사이에 전계가 인가되어 있지 않은 상태(전압 무인가 시)에서는, 액정층(50)의 액정 분자는 기관면에 대하여 수직으로 배향되어 있다. 그리고, 전극(9, 31)에 전압을 인가하면, 섬 형상부(31a)의 평면 영역 내에 배치된 액정 분자는 섬 형상부(31a)의 에지부에 생기는 경사 전계에 의해, 이러한 에지와 면 방향에서 수직인 방향(섬 형상부(31a)의 면 중심 방향)으로 쓰러지고, 그 주위의 액정 분자는 섬 형상부(31a)의 에지부에서의 배향 상태와 정합하도록 동 방향으로 쓰러진다. 그 결과, 섬 형상부(31a)의 평면 영역에 배치된 액정 분자는, 전계 인가 시에, 정팔각형 형상의 섬 형상부(31a)의 중심을 향하여 배향된다.

또한, 본 실시예의 경우, 섬 형상부(31a)의 평면 영역의 거의 중심에 위치하여 평면 원 형상인 개구부(9a)가 마련되어 있으므로, 공통 전극(9) 측에서도, 상기 섬 형상부(31a)의 에지부와 마찬가지로의 배향 제어 작용이 생기고, 개구부(9a)를 중심으로 해서 평면에서 보아 방사 형상으로 액정 분자가 배향된다.

이와 같이 하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 전압 인가 시에, 섬 형상부(31a)의 주단부 및 개구부(9a)의 주단부에서 생기는 경사 전계에 의해, 섬 형상부(31a)의 평면 영역에서 보아 방사 형상으로 액정 분자가 배향된 액정 도메인이 형성된다. 또한, 섬 형상부(31b, 31c)의 평면 영역에서도, 섬 형상부(31a)와 마찬가지로의 배향 제어 작용에 의해, 평면에서 보아 방사 형상의 액정 도메인이 생긴다.

이상의 작용에 의해, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 전압 인가 시에 도트 영역 D1~D3에, 평면에서 보아 방사 형상의 배향 상태를 갖는 액정 도메인이 배열된 구조로 되고, 개개의 액정 도메인에 의해 전 방위에 대해 균일한 시각 특성이 얻어지고, 또한 상기 액정 도메인의 중심부에 생기는 디스크리네이션이 섬 형상부(31a~31c)의 위치에 고정되어 있는 것에 의해 패널을 사시했을 때의 거친 얼룩 형상의 불균일을 생기게 하는 경우도 없다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 매우 넓은 시각 범위로 고품질의 표시를 얻을 수 있다.

또한, 상술한 바와 같이, 섬 형상부(31a~31c)의 에지부와, 섬 형상부(31a~31c)에 대응하여 마련된 공통 전극(9)의 개구부(9a~9c)에 의해, 각 섬 형상부의 형성 영역에서의 액정의 배향 상태를 제어하게 되어 있으므로, 도트 영역 내에 형성하는 섬 형상부(31a~31c)의 평면적을 크게 한 경우에도, 양호하게 액정의 배향 상태를 제어할 수 있게 되어 있다. 구체적으로는, 본 실시예의 구성에 따르면, $40\sim 50\mu\text{m}\phi$ 정도의 비교적 큰 섬 형상부(31a~31c)를 형성했다고 해도, 배향을 안정시킬 수 있다.

본 실시예에서는, 섬 형상부(31a~31c)의 평면 형상을, 정팔각형 형상으로 하고 있지만, 섬 형상부(31a~31c)의 평면 형상은 이러한 형상에 한정되지 않고, 예컨대, 원형이나 타원형, 다각형 형상 등의 어느 것에도 적용할 수 있다. 즉, 섬 형상부(31a~31c)는 그 평면 영역 내에서, 전압 인가 시에 대략 방사 형상의 배향 상태를 취하는 액정 도메인을 형성할 수 있는 형상이면 문제없이 적용할 수 있다.

상기 섬 형상부(31a~31c)에 대해, 연결부(31d, 31e)는 가늘게 형성하는 것이 바람직하다. 섬 형상부(31a~31c)는 그들 에지부에 생기는 경사 전계에 의해 액정 분자의 경도 방향을 제어하는 기능을 가지므로, 이러한 배향 규제력을 안정하게 얻기 위해서는, 연결부(31d, 31e)를 가늘게 하여 섬 형상부의 면 중심을 포위하는 에지의 비율을 크게 하는 것이 바람직하다.

또한, 이러한 구성에 의해, 액정의 응답 속도를 향상시키는 효과도 얻어진다.

본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 반사 표시 영역 R에 마련된 절연막(26)에 의해 반사 표시 영역 R에서의 액정층(50)의 층 두께를 투과 표시 영역 T에서의 액정층 두께의 절반 정도로 할 수 있으므로, 반사 표시 영역 R에서의 액정층의 리타레이션과 투과 표시 영역 T에서의 액정층의 리타레이션을 거의 같게 할 수 있다. 이에 따라, 상기 양 영역에 있어서의 전기 광학 특성을 확보할 수 있어, 표시 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

또한, 상기 멀티탭 구조를 채용하는 것에 의해 도트 영역 내에 생기는 경계 단차 영역 N이 반사 표시 영역 R의 섬 형상부(31a)와, 투과 표시 영역 T의 섬 형상부(31b) 사이의 영역으로 연장하고 있는 연결부(31d)의 품질 저하를 효과적으로 억제할 수 있게 되어 있다. 즉, 경계 단차 영역 N에 전극이 형성되어 있으면, 액정 분자가 기판면에 대하여 경사 배향되기 때문에, 전압 인가 시에 액정 분자에 대하여 약한 배향 규제력이 작용한다. 이 약한 배향 규제력을 무시하여 화소 구조를 설계하면, 액정 배향에 흐트러짐이 생길 우려가 있다. 앞서 소개한 비특허 문헌 1의 지사키 등은 이 약한 배향 규제력을 적극적으로 이용하여 배향 제어를 행하고 있었다. 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 경계 단차 영역 N 상에 배치되는 전극을 극력 제외하도록 하여, 이 약한 배향 규제력을 제거하고, 반대로 섬 형상부(31a, 31b)의 에지에 생기는 경사 전계에 의한 강한 배향 규제력이 지배적이게 되도록 하는 것으로, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 쌍방에서 양호한 표시를 얻을 수 있다.

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치는 상부 기관(25) 측의 화소 전극(31)의 형상과 공통 전극(9)에 마련된 개구부(9a~9c)에 의해, 수직 배향 모드의 액정층에 있어서의 액정 분자의 경도 방향을 적절히 제어하는 구성을 구비하고, 또한 멀티탭 구조에 의해 생기는 경계 단차 영역 N에 의한 표시 품질의 저하를 효과적으로 방지할 수 있게 되어 있는 것에 의해, 거칠한 얼룩 형상의 불균일, 잔상 등의 표시 품질 상의 문제가 생기지 않아, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트의 반사 표시 및 투과 표시를 얻을 수 있는 것으로 되어 있다.

또한, 상기 실시예에서는, 각 도트 영역 D1~D3에서, 세 개의 섬 형상부(31a~31c)가 직선적으로 배열된 구성에 대해 설명했지만, 도트 피치를 크게 한 경우에는, 화소 전극(31)을 구성하는 섬 형상부의 수를 늘리는 편이 좋은 경우도 있다. 그 경우에도, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는, 정수개의 섬 형상부에 의해 각각 반사 표시 영역과 투과 표시 영역을 구성하고, 액정층 두께가 다른 영역의 경계에 형성되는 경계 단차 영역 N이 섬 형상부 사이에 배치되도록 한다. 예컨대, 도트 영역 내에 6×2개(12개)의 섬 형상부를 배열하는 경우의 일례를 들면, 6개의 섬 형상부를 반사 표시 영역에 할당하고, 남은 6개의 섬 형상부를 투과 표시 영역에 할당한다. 그리고, 상기 반사 표시 영역에 배치되는 섬 형상부와, 투과 표시 영역에 배치되는 섬 형상부 사이의 영역과, 상기 경계 단차 영역 N이 평면적으로 겹치도록 배치한다.

또한, 상기 실시예에서는, 배향 제어 수단으로서, 대략 원형상의 개구부(9a~9c)를 공통 전극(9)에 마련한 구성으로 했지만, 이러한 배향 제어 수단으로는, 공통 전극(9) 상에 유전체 돌기를 형성한 구성도 적용할 수 있다. 이 경우에도, 개구부(9a~9c)와는 작용은 다르지만, 전계 인가 시의 액정 분자의 경도 방향을 제어하는 효과를 얻을 수 있다. 또는, 도트 영역 내에서, 상기 개구부와 유전체 돌기를 혼재시키더라도 좋다. 일반적으로 평면적이 같으면 개구부보다도 유전체 돌기 쪽이 배향 규제력이 크기 때문에, 예컨대, 액정층 두께가 얇은 반사 표시 영역 R에는 개구부를 마련하고, 액정층 두께가 두꺼운 투과 표시 영역 T에는 유전체 돌기를 마련하는 구조가 바람직하다. 또한, 개구부(9a~9c)의 안쪽에 유전체 돌기를 마련하여도 좋다.

(실시예 2)

다음에, 실시예 2의 액정 표시 장치에 대해, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 4는 본 실시예의 액정 표시 장치에 대해, 화소 영역의 평면 구조를 나타내는 도면으로서, 실시예 1의 도 3(a)에 상당하는 도면이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(200)는 평면 형상이 다른 화소 전극(32)을 구비한 것 이외에는, 도 3에 나타난 액정 표시 장치(100)와 마찬가지로의 구성을 구비한 멀티탭 방식의 반투과 반사형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다. 따라서, 도 4에서, 도 3에 나타난 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 마찬가지로의 구성 부재로서 설명을 생략한다.

도 4에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 도 3에 나타난 앞선 액정 표시 장치(100)와는 평면 형상이 다른 화소 전극(32)이 각 도트 영역 D1~D3에 마련되어 있다.

화소 전극(32)은 ITO 등의 투명 도전 재료로 형성되고, 도트 영역 내에서 주사선(13)의 연장 방향으로 배열된 평면에서 보아 정팔각형 형상의 섬 형상부(32a~32c)와, 이들 섬 형상부(32a~32c) 사이를 도전 접속하도록 주사선(13) 방향으로 연장하는 연결부(32d, 32e)를 구비하고 있다. 각 연결부(32d, 32e)는 정팔각형 형상의 섬 형상부(32a~32c)의 모서리부끼리를 접속하고 있다. 또한, 경계 단차 영역 N은 반사 표시 영역 R에 배치된 섬 형상부(32a)와 투과 표시 영역 T에 배치된 섬 형상부(32b)를 접속하고 있는 연결부(32d)와 평면적으로 겹치도록 배치되어 있다.

상기 구성을 구비한 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 섬 형상부(32a~32c)의 모서리부로부터 연결부(32d, 32e)를 연장하여 섬 형상부 사이를 도전 접속하고, 또한 연결부(32d)와 경계 단차 영역 N을 평면적으로 중첩 배치하고 있음으로써 패널 조립 시의 기관(10, 25)의 정렬 에러에 의한 표시 품질의 저하를 억제할 수 있어, 제조의 용이성을 높이는 고안이 이루어진 것으로 되어 있다. 즉, 설계 상으로는 경계 단차 영역 N 상에 연결부(32d)가 배치되게 되어 있고, 이러한 설계대로 패널의 조립이 이루어진 경우에는, 앞선 실시예 1과 마찬가지로의 표시 품질로 되지만, 패널 조립 공정에서, 예컨대, 도 1 좌우 방향으로 기관(10)과 기관(25)의 정렬 위치가 어긋나고, 섬 형상부(32a) 또는 섬 형상부(32b)의 일부가 경계 단차 영역 N과 겹친 경우에, 액정 표시 장치(200)에서는, 정팔각형 형상의 모서리부가 경계 단차 영역 N과 겹치기 때문에, 실시예 1의 액정 표시 장치(100)에 비해, 경계 단차 영역 N과 섬 형상부의 중첩 부분을 좁게 할 수 있어, 경계 단차 영역 N에 기인하는 섬 형상부(32a, 32b) 내의 배향의 흐트러짐을 작게 할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 섬 형상부(32a~32c)와, 연결부(32d, 32e)의 접속 영역에서, 배향 흐트러짐, 디스크리네이션이 생긴 경우에도, 이러한 배향 흐트러짐에 의한 표시 품질에의 영향을 작게 할 수 있게 되어 있다. 즉, 섬 형상부(32a, 32b)의 연결부(32d) 측의 에지부는 연결부(32d)를 향하는 테이퍼 형상이기 때문에, 전압 인가 시의 경사 전계의 배향 규제력에 의해, 액정 분자가 상기 모서리부와 개구부(9a, 9b)를 연결하는 선을 향하여 양측으로부터 쓰러져 배향된다. 따라서, 연결부(32d)와 섬 형상부(32a, 32b)의 접속 영역 근방에 있어 상기 디스크리네이션이 생겼다고 해도, 상기한 배향 작용에 의해, 디스크리네이션이 섬 형상부(32a, 32b)로부터 연결부(32d) 또는 개구부(9a, 9b) 측으로 원만하게 이동하고, 섬 형상부(32a, 32b)에서는 양호한 배향을 유지할 수 있게 되어 있다.

본 실시예에서는, 평면에서 보아 다각형상의 섬 형상부(32a~32c)의 모서리부로부터 연결부(32d, 32e)를 연장한 구성으로 했지만, 평면에서 보아 다각형상 이외의 임의의 형상의 섬 형상부를 형성한 경우에 있어서도, 섬 형상부와 연결부가 접속되는 영역에서, 섬 형상부 측으로부터 연결부를 향하여 대략 테이퍼 형상으로 전극을 형성해 두면, 패널 조립 공정에서 정렬 에러가 생겼다고 해도, 섬 형상부의 평면 영역과 경계 단차 영역 N이 겹치는 것을 극력 억제할 수 있고, 경계 단차 영역 N에 기인하는 표시 품질의 저하를 효과적으로 억제할 수 있다. 또한 가령, 디스크리네이션이 생긴 경우에도, 섬 형상부의 평면 형상에 의해 디스크리네이션을 연결부 또는 개구부로 이동시킬 수 있어, 표시에의 영향을 적게 할 수 있다.

(실시예 3)

다음에, 실시예 3의 액정 표시 장치에 대해, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 5는 본 실시예의 액정 표시 장치에 대해, 화소 영역의 평면 구조를 나타내는 도면으로서, 실시예 1의 도 3(a)에 상당하는 도면이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(300)는 반사 표시를 행하기 위한 반사막의 형성 영역이 주로 다른 이외에는, 도 3에 나타난 액정 표시 장치(100)와 마찬가지로의 구성을 구비한 멀티탭 방식의 반투과 반사형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다. 따라서, 도 5에서, 도 3에 나타난 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 마찬가지로의 구성 부재로서 설명을 생략한다.

도 5에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(300)에서는, 도 3에 나타난 앞선 액정 표시 장치(100)와는 평면 형상이 다른 반사막(220)이 각 도트 영역 D1~D3에 마련되어 있다.

반사막(220)은 알루미늄이나 은 등의 금속막으로 이루어지고, 화소 전극(31)을 구성하는 섬 형상부(31a~31c) 및 연결부(31d, 31e) 중 투과 표시 영역 T를 이루는 섬 형상부(31b, 31c)를 제외하는 도트 영역 내에 마련되어 있다. 또한, 도면을 보기 쉽게 하기 위해 섬 형상부(31a)와 겹치는 위치의 반사막(220)은 도시를 생략하고 있다. 이와 같이, 반사막을 투과 표시 영역 T의 외측의 도트 영역으로 연장시킴으로써 반사막(220)을 차광막으로서 기능시킬 수 있기 때문에, 투과 표시의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다고 하는 효과가 얻어진다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 수직 배향 모드의 액정 표시 장치이기 때문에, 전압 무인가 상태를 흑 표시로 하는 경우 (노멀리 블랙)에는, 액정층을 사이에 유지하여 대향하는 전극이 마련되어 있지 않은 영역에서, 액정 분자는 전압 인가 상태에 관계없이 기판에 대하여 수직 배향한 상태를 유지하므로, 본래라면, 이러한 차광막으로서 기능하는 반사막(220)은 불필요하다.

그렇지만, 실제로는, 경계 단차 영역 N에서 액정 분자가 경사 배향되거나, 섬 형상부(31a~31c)의 에지부에서의 경사 전개나, 전극이 형성되어 있지 않은 영역에서의 전하의 축적에 의해 액정 배향이 흐트러져, 광 누설을 생기게 하는 경우가 있다. 그래서, 본 실시예와 같이, 비표시 영역에 차광막으로서 기능하는 반사막(220)을 마련하여 둥으로써, 이들 광 누설을 차단하고, 높은 콘트라스트의 투과 표시를 얻을 수 있게 된다.

또한, 섬 형상부(31a)의 평면 영역(즉, 반사 표시 영역 R) 이외의 영역에는, 반사막에 요철 형상을 부여하기 위한 절연막(24)은 형성되어 있지 않기 때문에, 섬 형상부(31a~31c) 이외의 영역(비표시 영역)에 형성된 반사막(220)에 의해 외광이 반사되었다고 해도, 이 광이 관찰자 측으로 반사되는 경우는 없기 때문에, 반사 표시의 품질에 영향을 미치는 경우는 거의 없다.

본 실시예에서는, 컬러 필터(22B, 22G, 22R)를 각 도트 영역 D1~D3에 마련하고 있지만, 아울러 반사막(220)의 형성 영역 중, 섬 형상부(31a)의 평면 영역을 제외하는 영역(즉, 도트 영역 내의 비표시 영역)에, 당해 도트 영역의 표시색 이외의 컬러 필터를 중첩시켜 형성할 수도 있다. 이러한 구성으로 하면, 도트 영역 D1~D3의 비표시 영역에 입사된 광이 중첩 배치된 컬러 필터에 의해 흡수되고, 또한 반사막(220)에 의해 반사된 후에도 흡수되기 때문에, 이러한 비표시 영역에 입사된 광은 거의 입사측으로 되돌아가지 않아, 더욱 높은 콘트라스트의 반사 표시가 얻어진다. 또한, 이러한 컬러 필터의 중첩 배치는 각 도트 영역마다 컬러 필터(22R, 22G, 22B)를 패턴 형성할 때에 비교적 용이하게 실현되기 때문에, 공수의 증가 등의 제조 공정 상의 문제는 거의 생기지 않는다.

또한, 본 실시예에서는, 연결부(31d, 31e)의 평면 영역에도 반사막(220)을 마련하고 있지만, 연결부(31d, 31e)에 대해서 반사막(220)을 마련하지 않는 구성으로 할 수도 있다.

단, 연결부(31d)를 반사막(220)에 의해 차광하는 구성으로 하면, 경계 단차 영역 N과 접치는 연결부(31d)에서의 배향 흐트러짐에 기인하는 표시 불량부를 차광할 수 있어, 높은 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있게 되고, 또한 반사막(220)의 패턴의 용이성의 점에서도 유리하다.

(실시예 4)

다음에, 실시예 4의 액정 표시 장치에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 6은 본 실시예의 액정 표시 장치에 대해, 화소 영역의 평면 구조를 나타내는 도면으로서, 실시예 1의 도 3(a)에 상당하는 도면이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(400)는 평면 형상이 다른 화소 전극(33)을 구비한 이외에는, 도 3에 나타난 액정 표시 장치(100)와 마찬가지로의 구성을 구비한 멀티탭 방식의 반투과 반사형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다. 따라서, 도 6에서, 도 3에 나타난 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 마찬가지로의 구성 부재로서 설명을 생략한다.

도 6에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(300)에서는, 도 3에 나타난 앞선 액정 표시 장치(100)와는 평면 형상이 다른 화소 전극(33)이 각 도트 영역 D1~D3에 마련되어 있다.

화소 전극(33)은 ITO 등의 투명 도전 재료로 형성되고, 도트 영역 내에서 주사선(13)의 연장 방향으로 배열된 평면에서 보아 팔각형 형상인 섬 형상부(33a~33c)와, 이들 섬 형상부(33a~33c) 사이를 도전 접속하도록 주사선(13) 방향으로 연장되는 연결부(33d, 33e)를 구비하고 있다. 각 연결부(33d, 33e)는 팔각형 형상의 섬 형상부(33a~33c)의 서로 인접하는 에지로부터 연장되어 섬 형상부(33a~33c)를 연결하고 있다. 또한, 경계 단차 영역 N은 반사 표시 영역 R에 배치된 섬 형상부(33a)와 투과 표시 영역 T에 배치된 섬 형상부(33b)를 접속하고 있는 연결부(33d)와 평면적으로 겹치도록 배치되어 있다.

그리고, 도 6에 나타내는 바와 같이, 반사 표시 영역 R을 이루는 섬 형상부(33a)는 투과 표시 영역 T를 이루어 배열된 섬 형상부(33b, 33c)보다 큰 평면 영역을 갖고 형성되어 있다. 또한, 섬 형상부(33a~33c)에 대응해서 공통 전극(9) 측에 각 마련된 개구부(9a~9c)는 동일한 평면 형상의 크기를 갖고 형성되어 있다.

반투과 반사형 액정 표시 장치에서는, 설치되는 전자기기의 용도 등에 의해 요구되는 표시 특성이 다른 경우가 있다. 이러한 경우에, 본 실시예의 액정 표시 장치(400)와 같이, 반사 표시 영역 R의 섬 형상부(33a)를 상대적으로 크게 형성하는 것으로, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 표시 면적을 조정하여, 반사 표시와 투과 표시의 표시 특성을 조정할 수 있도록 되어 있다.

반사 표시 영역 R에서는, 멀티갭 구조에 의해 액정층(50)의 층 두께가 상대적으로 작게 되어 있기 때문에, 섬 형상부(33a)의 에지부에 의한 배향 규제력이 투과 표시 영역 T의 섬 형상부(33b, 33c)에 비해 커진다. 따라서, 섬 형상부(33a)의 평면 영역을 비교적 크게 한 경우에도, 섬 형상부 에지에 의한 배향 규제 작용에 의해 양호하게 액정의 배향 상태를 제어할 수 있고, 또한 액정 분자의 응답이 투과 표시 영역 T에 비해 지연되는 경우도 없기 때문에, 거친 얼룩 형상의 불균일이나, 잔상이 생기지 않는, 고화질의 표시를 얻을 수 있다.

따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(400)에 따르면, 표시 품질을 저하시키는 일없이, 용도에 맞춘 반사 표시와 투과 표시의 조정이 가능하고, 여러 가지 전자기기의 표시부로서 폭넓게 적용할 수 있다.

(실시예 5)

다음에, 실시예 5의 액정 표시 장치에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 7은 본 실시예의 액정 표시 장치에 대해, 화소 영역의 평면 구조를 나타내는 도면으로서, 실시예 1의 도 3(a)에 상당하는 도면이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(500)는 도트 영역마다 마련된 컬러 필터의 구성이 주로 다른 것 이외에는, 도 3에 나타난 액정 표시 장치(100)와 마찬가지로의 구성을 구비한 멀티갭 방식의 반투과 반사형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다. 따라서, 도 7에서, 도 3에 나타난 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 같은 구성 부재로서 설명을 생략한다.

도 7에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(500)에서는, 도 3에 나타난 앞선 액정 표시 장치(100)와는 평면 형상이 다른 컬러 필터(222B, 222G, 222R)가 각 도트 영역 D1~D3의 각각에 마련되어 있다. 또한, 도면을 보기 쉽게 하기 위해, 반사 표시 영역 R(섬 형상부(31a)의 평면 영역)의 반사막(20) 및 동 영역의 반사막(20)에 부여된 요철 형상은 그 도시를 생략하고 있다.

컬러 필터(222R, 222G, 222B)는 각각 화소 전극(31)의 섬 형상부(31a)의 평면 영역 내에 배치되는 평면에서 보아 원 형상의 개구 영역(22r, 22g, 22b)을 갖고 있다. 또한, 이들 개구 영역(22r, 22g, 22b)은 공통 전극(9)에 마련된 개구부(9a, ...)와 동심 위치에 배치되어 있다.

상기 구성을 구비한 액정 표시 장치(500)에 따르면, 반사 표시 영역 R의 일부에, 컬러 필터가 마련되어 있지 않은 영역(개구 영역(22r, 22g, 22b))을 마련한 것으로, 투과 표시 영역 T와의 색도의 조화를 도모하고, 또한 반사 표시의 밝기를 향상시킬 수 있어, 반사 표시, 투과 표시의 쌍방에서 휘도 및 색도의 밸런스가 잡힌, 고화질의 표시가 가능하게 되어 있다.

또한, 도 7에 나타내는 바와 같이, 개구 영역(22r, 22g, 22b)의 가장자리부(rim)는 섬 형상부(31a)의 에지부로부터 이격해서 배치되고, 또한 경계 단차 영역 N으로부터도 이격되어 있다. 섬 형상부(31a)의 에지부 및 경계 단차 영역 N에서는, 전압 인가 시의 경사 전계 등에 의해 배향 흐트러짐이 생기기 쉽게 되기 때문에, 이들 영역에, 컬러 필터(222R, 222G, 222B)가 배치되어 있음으로써 상기 배향 흐트러짐에 기인하는 표시 콘트라스트의 저하나 잔상을 시인하기 어렵게 되어, 실질적인 표시 품질의 저하를 수반하는 일없이 상기 반사 표시 영역 R의 밝기 향상을 실현할 수 있다.

또한, 도 7에 나타내는 바와 같이, 개구 영역(22r, 22g, 22b)은 컬러 필터(222R, 222G, 222B)마다 다른 평면 영역을 갖고 형성되어 있다. 구체적으로는, 각 표시색의 시감도에 따라 다른 크기로 형성되어 있고, 녹색의 컬러 필터(222G)의 개구 영역(22g)이 가장 크게 형성되고, 청색의 컬러 필터(222R)의 개구 영역(22r)이 가장 작게 형성되어 있다. 이와 같이 개구 영역(22r, 22g, 22b)의 크기를 색마다 변경함으로써 반사 표시의 색 밸런스를, 투과 표시와는 독립적으로, 또한 용이하게 조정할 수 있어, 한층 더 표시 품질의 향상을 도모할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 컬러 필터의 개구 영역(22r, 22g, 22b)을 평면에서 보아 원 형상으로 했지만, 개구 영역(22r, 22g, 22b)의 평면 형상은 이것에 한정되지 않고, 예컨대, 개구부(9a)와 겹치는 영역에 컬러 필터를 남긴 링 형상의 개구 영역으로 할 수도 있고, 섬 형상부(31a)의 외형 형상에 맞춘 정팔각형 형상으로 형성할 수도 있다.

(실시예 6)

다음에, 실시예 6의 액정 표시 장치에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 8은 본 실시예의 액정 표시 장치에 대해, 화소 영역의 평면 구조를 나타내는 도면으로서, 실시예 1의 도 3(a)에 상당하는 도면이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(600)는 공통 전극(9)에 마련되어 배향 제어 수단을 이루는 개구부의 구성이 주로 다른 것 이외에는, 도 3에 나타난 액정 표시 장치(100)와 마찬가지로의 구성을 구비한 멀티갭 방식의 반투과 반사형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다. 따라서, 도 8에서, 도 3에 나타난 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 마찬가지로의 구성 부재로 해서 설명을 생략한다.

도 8에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(600)에서는, 도 3에 나타난 앞선 액정 표시 장치(100)와는 크기가 다른 개구부(19a)가 공통 전극(9)에 형성되어 있다. 이들 개구부(19a, 9b, 9c)는 섬 형상부(31a~31c)의 거의 중심에 대응하는 위치에 공통 전극(9)을 원 형상으로 절결하여 마련되어 있지만, 동 위치에 유전체 재료로 이루어지는 돌기를 마련하여도 좋다.

또한, 화소 전극(31)을 구성하는 섬 형상부(31a~31c)의 크기 및 형상은 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T에서 거의 동일하다.

앞선 실시예 4에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 멀티갭 구조가 채용되어 있고, 반사 표시 영역 R에서의 액정층(50)의 층 두께가 투과 표시 영역 T에서의 층 두께보다 희미해져 있기 때문에, 반사 표시 영역 R에서는 경사 전계에 의한 액정의 배향 규제력이 투과 표시 영역 T보다 커진다. 따라서, 공통 전극(9) 측에 마련한 개구부에서도, 동일한 크기이면, 투과 표시 영역 T에 마련한 개구부(9b, 9c)보다 큰 배향 규제력을 갖는 것으로 된다. 그래서, 본 실시예에서는, 반사 표시 영역 R에, 투과 표시 영역 T의 개구부(9b, 9c)보다 작은 개구부(19a)를 마련함으로써 투과 표시 영역 T와 같은 정도의 배향 규제력을 얻으면서, 반사 표시 영역 R의 개구율을 향상시켜, 밝은 반사 표시를 얻을 수 있도록 했다.

또한, 상기 개구부(19a, 9b, 9c) 대신, 앞선 유전체 돌기를 배향 제어 수단으로서 이용하는 경우에도 마찬가지이고, 그 경우에는, 반사 표시 영역 R에 배치하는 유전체 돌기의 크기 및/또는 높이를, 투과 표시 영역 T의 유전체 돌기의 크기 및/또는 높이에 비해 작게 형성한다.

(실시예 7)

다음에, 실시예 7의 액정 표시 장치에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 9는 본 실시예의 액정 표시 장치에 대해, 화소 영역의 평면 구조를 나타내는 도면으로서, 실시예 1의 도 3(a)에 상당하는 도면이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(700)는 평면 형상이 다른 화소 전극(34)을 구비한 것 이외에는, 도 3에 나타난 액정 표시 장치(100)와 마찬가지로의 구성을 구비한 멀티갭 방식의 반투과 반사형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다. 따라서, 도 9에서, 도 3에 나타난 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 마찬가지로의 구성 부재로 하여 설명을 생략한다.

도 9에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(700)에서는, 도 3에 나타난 앞선 액정 표시 장치(100)와는 평면 형상이 다른 화소 전극(34)이 각 도트 영역 D1~D3에 마련되어 있다.

화소 전극(34)은 ITO 등의 투명 도전 재료로 형성되고, 도트 영역 내에서 주사선(13)의 연장 방향으로 배열된 평면에서 보아 팔각형 형상의 섬 형상부(34a~34c)와, 이들 섬 형상부(34a~34c) 사이를 도전 접속하도록 주사선(13) 방향으로 연장하는 연결부(34d, 34e)를 구비하고 있다. 각 연결부(34d, 34e)는 팔각형 형상의 섬 형상부(34a~34c)의 서로 인접하는 예지로부터 연장되어 섬 형상부(34a~34c)를 연결하고 있다. 또한, 경계 단차 영역 N은 반사 표시 영역 R에 배치된 섬 형상부(34a)와 투과 표시 영역 T에 배치된 섬 형상부(34b)를 접속하고 있는 연결부(34d)와 평면적으로 겹치도록 배치되어 있다.

그리고, 본 실시예의 액정 표시 장치(700)는 각 도트 영역 D1~D3의 장변을 따라 연장하는 주사선(13)과 섬 형상부(34a~34c)의 평면 거리가 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T에서 서로 다른 점에 특징을 갖고 있다. 즉, 반사 표시 영역 R의 섬 형상부(34a)와 주사선(13)의 거리 dr 은 투과 표시 영역 T의 섬 형상부(34b, 34c)와 주사선(13)의 거리 dt 보다 짧게 되어 있다.

도트 영역 D1~D3의 예지부를 따라 연장하는 주사선(13)(신호 배선)은 그 전위에 따라서는, 근방에 경사 전계가 생기고, 수직 배향 액정의 경도 방향에 흐트러짐을 생기게 하는 경우가 있다. 따라서, 상기 화소 전극(34)의 섬 형상부(34a~34c)는 주사선(13)으로부터 어느 정도 이격시켜 배치하는 것이 바람직하다. 그러나, 주사선(13)과 화소 전극(34)의 거리를 크게 하면, 도트 영역 D1~D3의 개구율이 저하하고, 표시가 어둡게 된다고 하는 문제가 생긴다.

그래서, 본 실시예에서는, 앞선 실시예 4에서도 설명한 바와 같이, 액정층 두께가 두껍기 때문에 섬 형상부의 에지부에서의 배향 규제력이 상대적으로 약해져, 주사선(13)에서 생기는 경사 전계의 영향을 받기 쉬운 투과 표시 영역 T에서는, 섬 형상부(34b, 34c)와 주사선(13)의 거리를 크게 하고, 반대로, 액정층 두께가 얇고, 섬 형상부(34a)의 에지부에 생기는 경사 전계에 의한 배향 규제력이 강하게 되는 반사 표시 영역 R에서는, 섬 형상부(34a)와 주사선(13)의 거리를 작게 했다.

이러한 구성으로 함으로써 반사 표시 영역 R, 투과 표시 영역 T의 쌍방에, 주사선(13)과 섬 형상부의 거리를 최적화할 수 있고, 주사선(13)에 생기는 경사 전계의 표시에의 영향을 억제하면서, 도트 영역의 개구율을 최대한 확보할 수 있다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(700)에 따르면, 밝고, 또한 얼룩 형상의 불균일이나 잔상이 생기지 않는, 고화질의 표시를 얻을 수 있다.

본 실시예에서는, 화소의 스위칭 소자가 TFD 소자인 경우에 대해 설명했지만, 화소 스위칭 소자로서 TFT(박막 트랜지스터) 소자를 구비한 액정 표시 장치에 상기 구성을 적용하는 경우, 서로 교차하여 연장하는 주사선 및 데이터선의 쌍방에 대해, 투과 표시 영역 T의 섬 형상부(34b, 34c)를 반사 표시 영역 R의 섬 형상부(34a)보다 이격시켜 배치하면 좋다.

또한, 본 실시예에서는, 화소 전극(34)이 복수의 섬 형상부(34a~34c)를 연결부(34d, 34e)에 의해 연결한 평면 형상인 경우에 대해 설명했지만, 본 실시예의 특징으로 하는 것인 화소 전극과 신호 배선의 배치 관계에 대해서는, 화소 전극의 형상에 관계없이 효과를 얻을 수 있다. 즉, 평면에서 보아 대략 구형(矩形)의 화소 전극을 구비한 액정 표시 장치에 있어서도, 투과 표시 영역 T의 화소 전극과 신호 배선(주사선(13))의 평면 거리가 반사 표시 영역 R의 화소 전극과 신호 배선의 거리보다 커지도록, 화소 전극의 평면 형상, 내지 신호 배선의 레이아웃을 변경하는 것에 의해, 상기 실시예의 작용 효과를 얻을 수 있고, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 쌍방으로, 배향 호트리짐에 의한 얼룩 형상의 불균일이나 밝기의 저하를 생기게 하지 않는, 고화질의 표시를 얻을 수 있다.

(실시예 8)

다음에, 실시예 8의 액정 표시 장치에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 10은 본 실시예의 액정 표시 장치에 대해, 화소 영역의 평면 구조를 나타내는 도면으로서, 실시예 1의 도 3(a)에 상당하는 도면이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(800)에서는, 화소 전극(31)에 대한 공통 전극(9) 및 주사선(13)의 연장 방향이 도 3에 나타난 앞선 액정 표시 장치(100)와는 다르다는 점에 특징을 갖는 멀티탭 방식의 반투과 반사형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다. 또한, 도 10에서, 도 3에 나타난 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 마찬가지로의 구성 부재로서 설명을 생략한다.

도 10에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(800)의 각 도트 영역 D1~D3에는, 도트 영역의 장변 방향으로 배열된 복수의 섬 형상부(31a~31c)와, 이들을 연결하는 연결부(31d, 31e)로 이루어지는 화소 전극(31)이 마련되고, 각 화소 전극(31)에는, 도트 영역 단변 방향(도면에서 보아 상하 방향)으로 연장하는 주사선(13)과 접속된 TFD 소자(40)가 접속되어 있다. 또한, 도트 영역 D1~D3의 장변 방향으로 연장되는 공통 전극(9)이 평면에서 보아 스트라이프 형상으로 배열 형성되어 있다. 공통 전극(9)에는 개구부(9a~9c)가 마련되어 있고, 각 개구부(9a~9c)는 각각 화소 전극(31)의 각 섬 형상부(31a~31c)의 면 중심과 대응하는 위치에 배치되어 있다.

상기 구성을 구비한 액정 표시 장치(800)에서는, 주사선(13)이 도트 영역 D1~D3의 단변을 따라 배치되어 있으므로, 주사선(13)의 근방에 생기는 경사 전계의 영역을, 도트 영역 D1~D3에 대해 좁게 할 수 있다. 이에 따라, 주사선(13)과, 주사선(13)에 인접하는 섬 형상부(31a, 31c)와의 거리를 충분히 넓게 취했다고 해도, 도트 영역 D1~D3의 개구율을 그다지 저하시키는 일이 없이, 반사 표시 영역 R, 투과 표시 영역 T의 쌍방에서 높은 개구율을 얻을 수 있다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(800)에 따르면, 주사선(13)에 의한 배향 호트리짐에 기인하는 얼룩 형상의 불균일이나 잔상 등을 방지할 수 있고, 또한 밝은 표시가 얻어진다.

이상, 본 발명의 실시예에 대해, 본 발명의 기술 범위는 이들에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지의 변경을 가하는 것이 가능하다. 예컨대, 상기 실시예에서는, 멀티탭 구조를 실현하기 위한 절연막(26)을 하부 기판(10) 측에 마련한 구성으로 했지만, 상부 기판(25)의 액정층(50) 측에 절연막(26)을 마련한 구성도 적용할 수 있고, 그 위에, 하부 기판(10)과 상부 기판(25)이 대향하는 위치에 각각 절연막을 마련하여 반사 표시 영역의 액정층 두께를 조절할 수도 있다.

또한, 상기 실시예에서는, 상부 기판(25) 측의 화소 전극(31)에, 섬 형상부(31a~31c)를 전기적으로 연결한 구성을 적용했지만, 이러한 구성을 공통 전극(9)에 적용할 수도 있다. 이 경우, 도트 영역 내의 공통 전극에, 상호 전기적으로 연결된 복수의 섬 형상부가 마련되고, 또한 도트 영역을 거쳐 상기 섬 형상부끼리가 전기적으로 연결된 구성으로 된다.

상기 각 실시예의 액정 표시 장치에 있어서, 액정층(50)에는 카이랄제를 첨가한 수직 배향 액정을 사용할 수 있다. 이 경우, 전압 인가 시에 섬 형상부(31a~31c)의 평면 영역에서, 각각 개구부(9a~9c)를 중심으로 하는 평면에서 보아 나선형(spiral form)의 방사 형상으로 액정 분자가 배향된 액정 도메인이 형성된다. 이와 같이 액정 분자가 나선형으로 배향된 액정 도메인을 형성하는 것에 의해, 액정층(50)에 대하여 직선 편광을 입사시켜 표시를 행하는 경우에도, 도트 영역 내에서 휘도의 불균일이 생기기 어렵게 되어, 밝은 표시를 얻을 수 있게 된다.

(전자기기)

도 11은 본 발명에 따른 전자기기의 일례를 나타내는 사시도이다. 이 도면에 나타내는 휴대 전화(1300)는 본 발명의 표시 장치를 작은 크기의 표시부(1301)로 구비하되, 복수의 조작 버튼(1302), 수화구(1303) 및 송화구(1304)를 구비하여 구성되어 있다.

상기 각 실시예의 표시 장치는 상기 휴대 전화에 한정되지 않고, 전자책, 퍼스널 컴퓨터, 디지털 스틸 카메라, 액정 텔레비전, 뷰파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 자동 항법 장치, 호출기, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패드를 구비한 기기 등등의 화상 표시 수단으로서 바람직하게 이용할 수 있고, 어느 하나의 전자기기에 있어서도, 밝고, 높은 콘트라스트이며, 또한 넓은 시야각의 투명/반사 표시가 가능하게 되어 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 투과 표시 및 반사 표시의 쌍방에 대해 잔상이나 얼룩 형상의 불균일 등의 표시 불량 발생을 억제하고, 또한 밝고 넓은 시야각의 표시를 실현할 수 있는 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 실시예 1의 액정 표시 장치의 회로 구성도,
- 도 2는 동 전극 구성을 평면적으로 나타내는 설명도,
- 도 3(a)는 동 화소 영역을 확대하여 나타내는 평면 구성도 및 도 3(b)는 동 단면 구성도,
- 도 4는 실시예 2의 액정 표시 장치의 화소 영역을 나타내는 평면 구성도,
- 도 5는 실시예 3의 액정 표시 장치의 화소 영역을 나타내는 평면 구성도,
- 도 6은 실시예 4의 액정 표시 장치의 화소 영역을 나타내는 평면 구성도,
- 도 7은 실시예 5의 액정 표시 장치의 화소 영역을 나타내는 평면 구성도,
- 도 8은 실시예 6의 액정 표시 장치의 화소 영역을 나타내는 평면 구성도,
- 도 9는 실시예 7의 액정 표시 장치의 화소 영역을 나타내는 평면 구성도,
- 도 10은 실시예 8의 액정 표시 장치의 화소 영역을 나타내는 평면 구성도,
- 도 11은 본 발명에 따른 전자기기의 일례를 나타내는 사시 구성도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

9 : 공통 전극(데이터선) 13 : 주사선(신호 배선)

20, 220 : 반사막 24 : 절연막(광 산란 부여 수단)

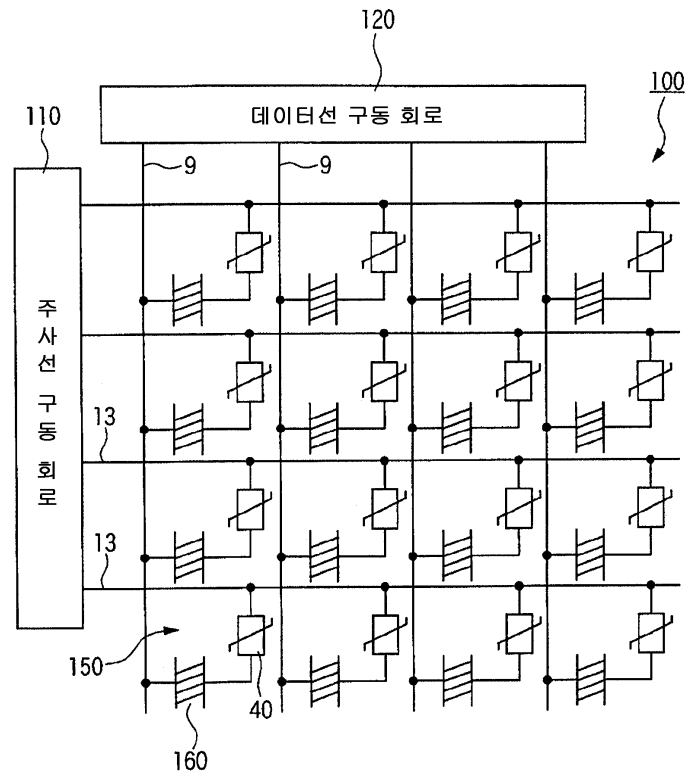
26 : 절연막(액정층 두께 조정층) 31~34 : 화소 전극

50 : 액정층 R : 반사 표시 영역

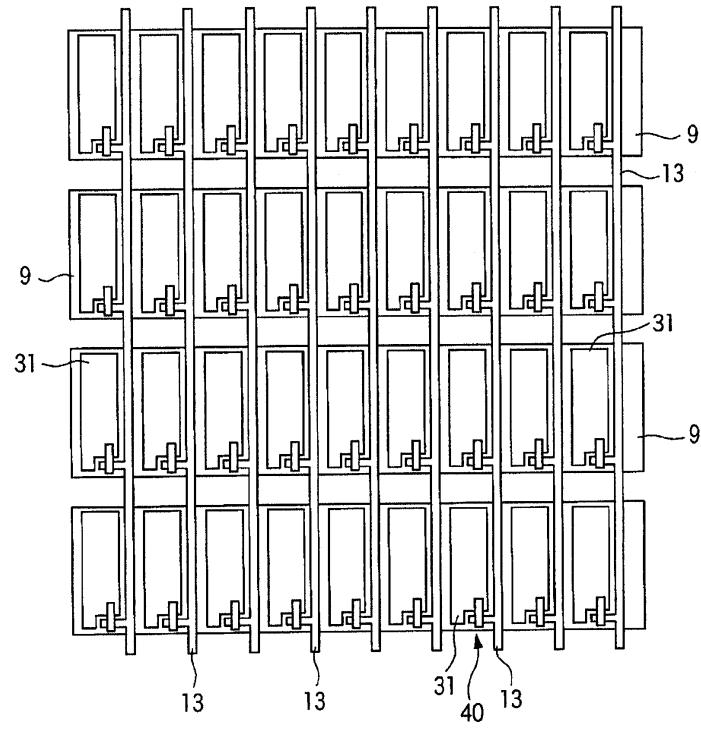
T : 투과 표시 영역

도면

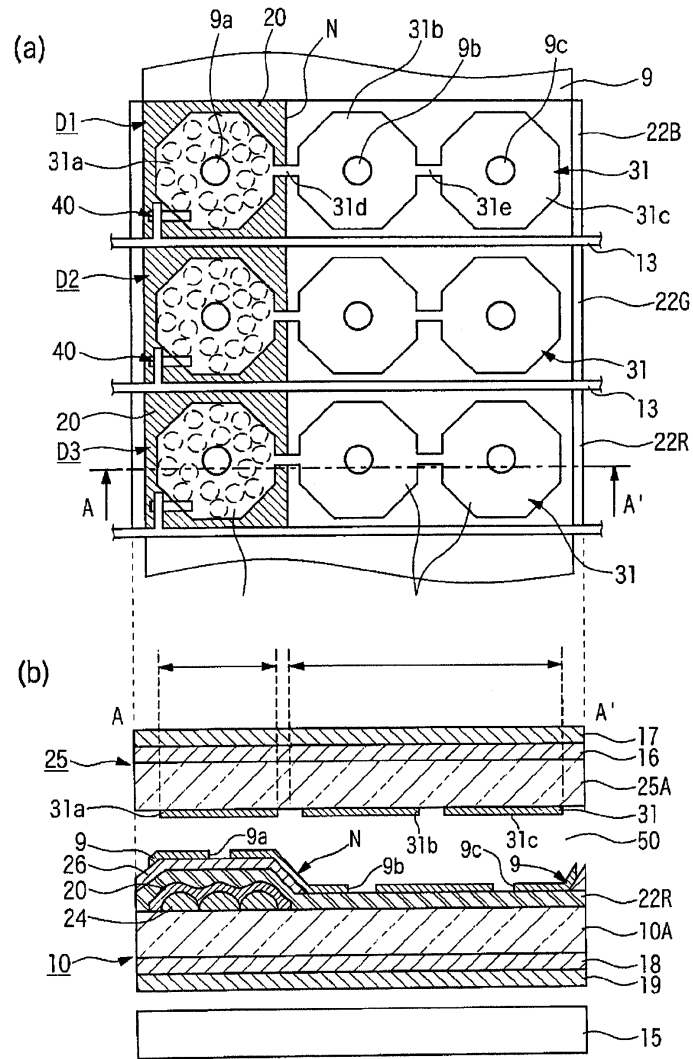
도면1



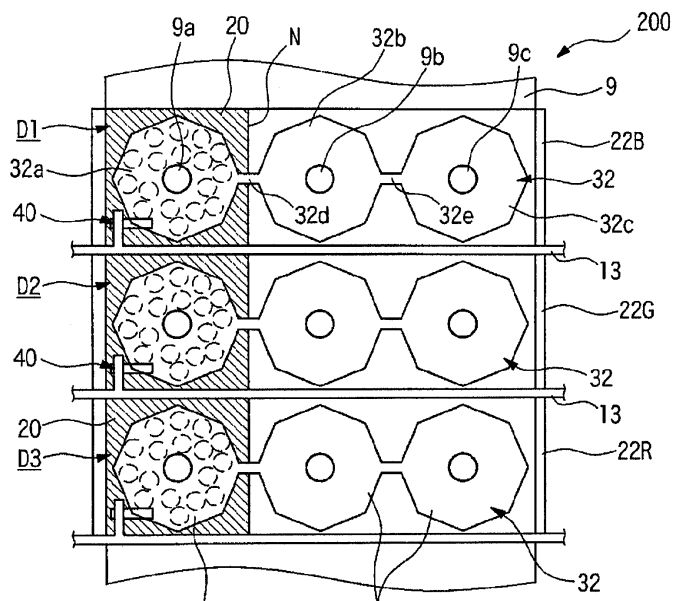
도면2



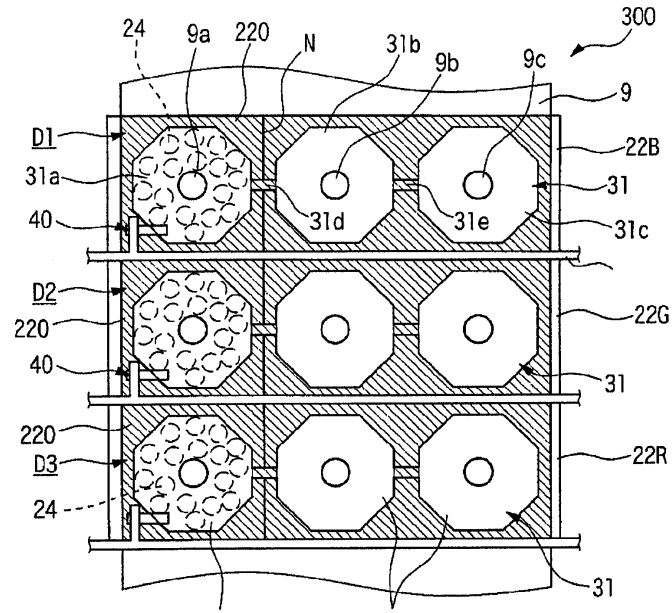
도면3



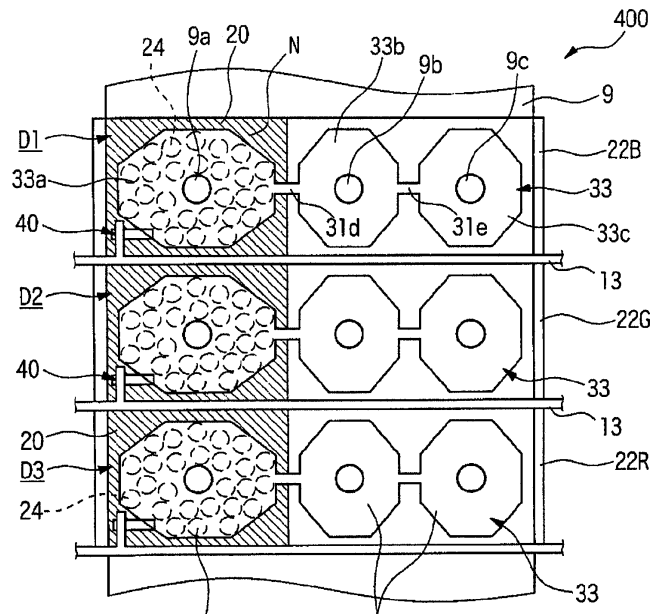
도면4



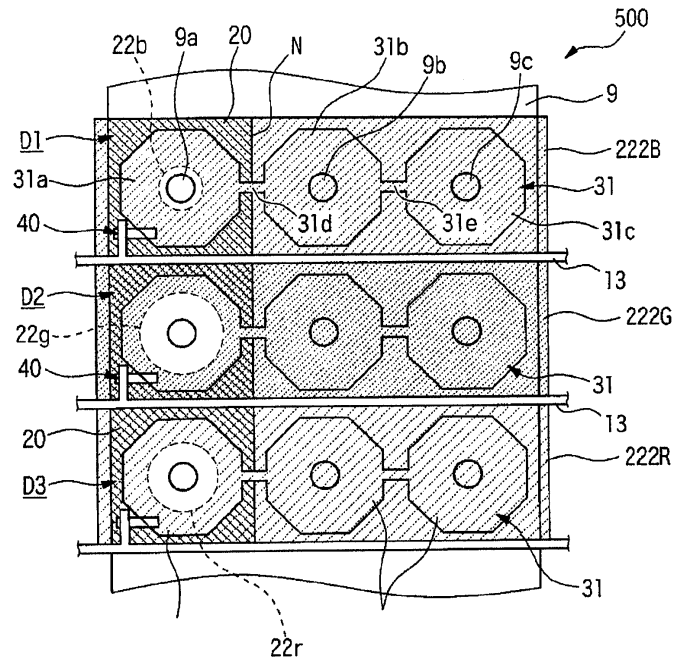
도면5



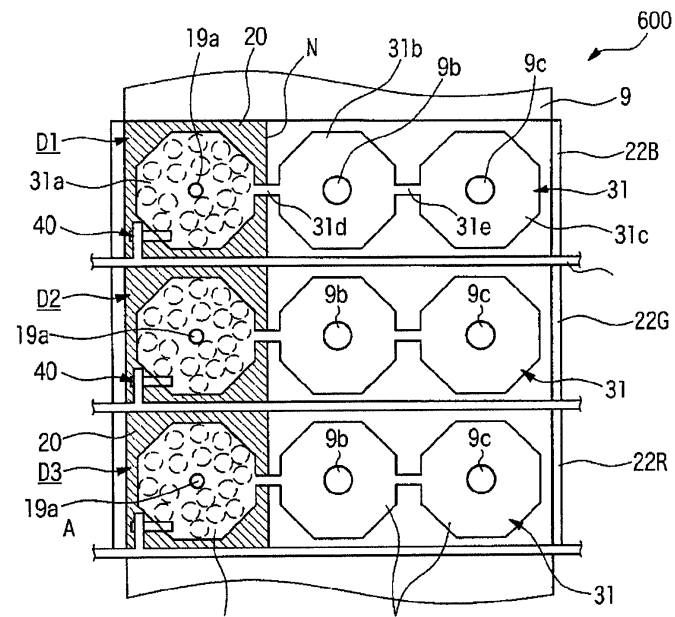
도면6



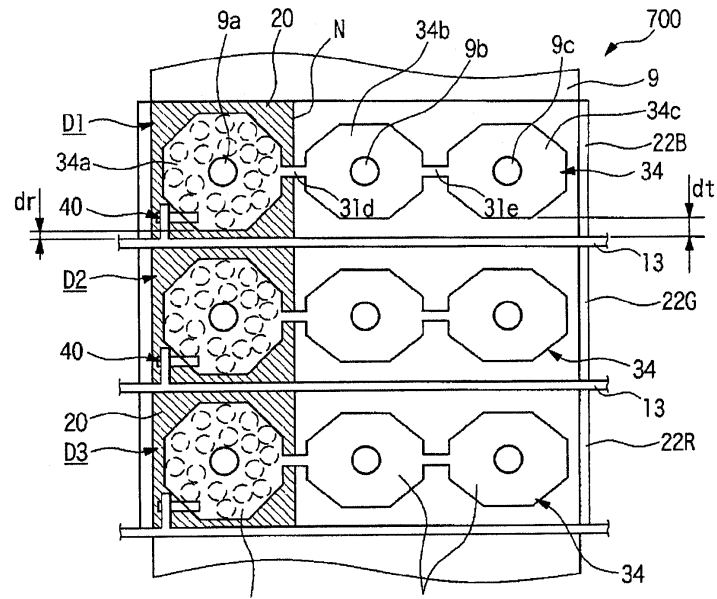
도면7



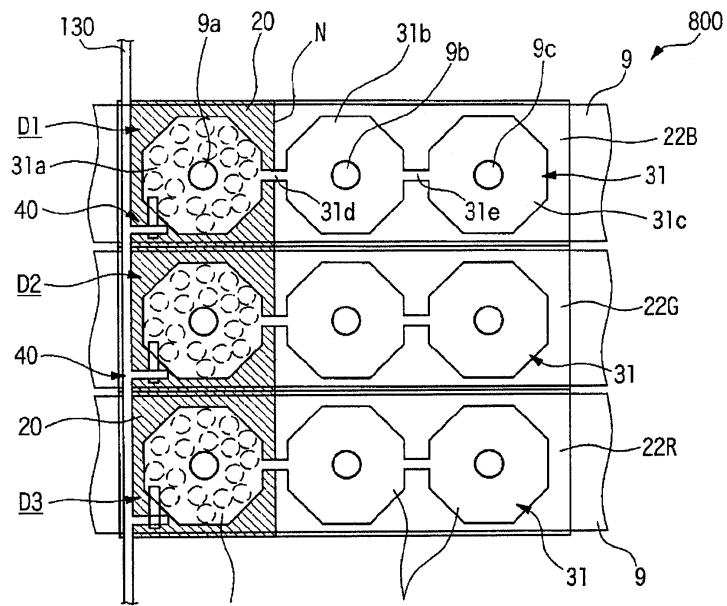
도면8



도면9



도면10



도면11

