



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0020108
(43) 공개일자 2007년02월16일

(21) 출원번호 10-2007-0008513(분할)
(22) 출원일자 2007년01월26일
심사청구일자 2007년01월26일
(62) 원출원 특허10-2004-0064555
원출원일자 : 2004년08월17일 심사청구일자 2004년08월17일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00294685 2003년08월18일 일본(JP)

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

(72) 발명자 오쿠무라 오사무
일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨가부시키키가이샤 내

(74) 대리인 김창세

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 액정 표시 장치 및 전자기기

(57) 요약

본 발명은 밝고, 시야각이 넓고, 또한 고품질의 표시가 얻어지고, 응답 속도에서도 우수한 수직 배향 모드의 액정 표시 장치를 제공하는 것으로, 일면 측에 전극을 갖는 한 쌍의 기관(10, 25)과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 상기 전극을 거쳐 유지된 액정층(50)을 구비하고, 복수의 도트 영역 D1~D3을 평면적으로 배열하여 이루어지는 표시 영역을 구비한 액정 표시 장치로서, 상기 액정층(50)은 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 액정을 포함하고, 화소 전극(31)은 하나의 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, 섬 형상부(31a..., 31b..., 31c...)는 평면에서 보아 지그재그 형상(stagger pattern)으로 배열되어 있는 구성으로 했다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

한쪽 면에 전극을 갖는 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 유지된 액정층을 구비하되, 복수의 도트 영역으로 이루어지는 화소 영역을 복수 배열하여 이루어지는 표시 영역을 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 액정층은 유전 이방성이 부인 액정을 포함하고,

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 있고,

복수의 상기 도트 영역 중 2개의 도트 영역 사이에 끼인 1개의 도트 영역의 섬 형상부가, 상기 2개의 도트 영역에 마련된 연결부 사이에 위치하고, 또한, 상기 표시 영역 내에서 복수의 상기 섬 형상부가 벌집 형상으로 배열되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

한쪽 면에 전극을 갖는 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 유지된 액정층을 구비하되, 복수의 도트 영역으로 이루어지는 화소 영역을 복수 배열하여 이루어지는 표시 영역을 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 액정층은 유전 이방성이 부인 액정을 포함하고,

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

복수의 상기 도트 영역 중 2개의 도트 영역 사이에 끼인 1개의 도트 영역의 섬 형상부가, 상기 2개의 도트 영역에 마련된 연결부 사이에 위치하고 있는

것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

복수의 상기 섬 형상부가 상기 도트 영역 내에서 직선 형상으로 늘어서도록 배열되고,

상기 화소 영역 내에 있어, 복수의 상기 도트 영역 중 인접하는 상기 도트 영역은 상기 섬 형상부가 배열되는 방향으로 서로 어긋나게 배치되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 화소 영역 내에 복수의 상기 도트 영역이 배열되어 있고,

상기 각 도트 영역 내에 있어, 복수의 상기 섬 형상부 중 인접하는 상기 섬 형상부끼리가, 상기 도트 영역이 배열되는 방향과 교차하는 방향으로 서로 어긋나게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 각 섬 형상부의 평면 영역에서, 전압 인가 시에, 방사 형상의 배향 상태를 나타내는 액정 도메인이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 각 섬 형상부와 대향하는 전극에, 해당 섬 형상부의 중심부에 겹치는 배향 제어 수단이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 배향 제어 수단은 상기 전극 상에 마련된 유전체 돌기, 또는 상기 전극을 잘라내어 형성된 개구부인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 5 항에 있어서,

상기 액정층은 카이랄제(chiral dopant)를 포함하고, 전압 인가 시에 상기 섬 형상부의 평면 영역에서 소용돌이 방사 형상의 배향 상태를 나타내는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 각 섬 형상부는 육각형 형상을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 각 섬 형상부는 다각형 형상을 갖고 있고, 해당 각 섬 형상부의 모서리부는 곡선 형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 도트 영역의 피치가 $40\mu\text{m}$ 보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 도트 영역 내에 부분적으로 반사막이 형성되고, 해당 반사막의 형성 영역에 반사 표시 영역이 마련되고, 상기 반사막의 비형성 영역에 투과 표시 영역이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에서 상기 액정층의 층 두께가 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 액정층 두께를 다르게 하기 위해 상기 도트 영역 내에 형성되는 경계 단차 영역이 상기 연결부와 겹쳐 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

청구항 1 또는 청구항 2에 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.

최근, 컴퓨터나 휴대 전화 등의 전자기기의 화상 표시 수단으로서 액정 표시 장치가 사용되고 있고, 일반적으로는, 한 쌍의 기관 사이에, TN(트위스트 네마틱) 액정 등으로 이루어지는 액정층이 유지된 구성이 적용되어 있다. 그러나, 이 종류의 액정 표시 장치에서는, 시각이 좁다고 하는 문제가 있었기 때문에, 최근에는 시각이 넓은 수직 배향 모드의 액정 표시 장치가 사용되게 되었다. 수직 배향 모드의 액정 표시 장치에서는, 전압 인가 시에 액정 분자가 경사지는 방향을 적절하게 제어해야 하고, 그 때문에 여러 가지 수단이 제안되고 있다. 예컨대, 하기 특허 문헌 1에서는, 표시를 구성하는 최소 단위인 1도트 영역 내의 전극을, 복수의 섬 형상부로 더 분할하고 있다. 이들 섬 형상부는 m 행 n 열의 매트릭스 형상의 정방 격자 또는 장방 격자에 따라 배열된다. 이와 같이 구성함으로써, 균일하고 안정한 수직 배향 액정의 배향 제어를 행할 수 있다. 이 기술은 현재 액정 텔레비전 등에, 11행 4열, 8행 3열로 상기 섬 형상부를 배열한 도트 영역을 형성하는 것에 의해 채용되어 있다.

(특허 문헌 1) 일본 특허 공개 제2003-43525호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

특허 문헌 1에 기재된 기술은 도트 영역 내에 배치하는 섬 형상부의 수를 감소시킴으로써, 보다 세밀한(즉, 도트 피치가 작음) 디스플레이에도 적용 가능하다고 생각된다. 그렇지만, 본 발명자가 상기 기술의 고세밀 액정 표시 장치에의 적용을 시도한 바, 단지 도트 영역 내의 섬 형상부의 수를 감소시켜 도트 영역의 협소화에 대응하는 것만으로는 표시가 어렵게 되거나, 응답 속도가 지연된다는 문제가 생기는 것이 판명되었다.

본 발명은 상기 종래 기술의 문제점에 감안해서 이루어진 것으로, 밝고, 넓은 시야각이며, 또한 고품질의 표시가 얻어지고, 응답 속도에도 우수한 수직 배향 모드의 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

발명의 구성

본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해, 일면 측에 전극을 갖는 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 상기 전극을 거쳐 유지된 액정층을 구비하고, 복수의 도트 영역을 평면적으로 배열하여 이루어지는 표시 영역을 구비한 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 액정을 포함하고, 상기 한 쌍의 기관의 전극 중 적어도 한쪽 전극은 하나의 도트 영역 내에서 복수의 섬 형상부와, 인접하는 상기 섬 형상부를 상호 전기적으로 접속하는 연결부를 갖고 있고, 상기 복수의 섬 형상부는 상기 표시 영역 내에서 평면에서 보아 대략 벌집 형상으로 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.

1도트 영역 내에 배열된 복수의 섬 형상부를 갖는 전극을 구비한 액정 표시 장치에서는, 전압 인가 시에 각 섬 형상부의 에지에 생기는 경사 전계에 의해, 수직 배향의 액정을 섬 형상부 중앙 측을 향해 배향시킬 수 있기 때문에, 전(全) 방향으로 균일한 시각 특성을 갖는 표시가 가능하다. 그렇지만, 본 발명자의 연구에 의해, 이러한 구조의 액정 표시 장치에서는, 섬 형상부의 크기에 의해 얻어지는 표시 특성이 다르게 되어 있고, 최적 범위를 벗어난 경우, 응답 속도 내지 투과율(반사율)이 저하하고, 표시 품질이 저하하는 것이 명백하게 되었다(상세한 것은 실시예에 기재).

또한, 한편, 1도트 영역 내에 복수의 섬 형상부를 정방 격자 형상으로 배열하는 종래의 액정 표시 장치에서는, 도트 영역의 크기와, 도트 영역 내에 배열하는 섬 형상부의 개수에 의해 하나의 섬 형상부의 크기가 결정되기 때문에, 섬 형상부의 크기의 자유도가 낮아지고, 도트 영역의 크기에 따라서는 섬 형상부가 지나치게 크고 응답 시간이 늦거나, 반대로 지나치게 작고 투과율이 저하한다고 하는 문제를 피할 수 없게 될 우려가 있다. 또한, 섬 형상부를 정방 격자 형상으로 배열하는 경우, 배향 제어성을 양호한 것으로 하도록 섬 형상부의 형상을 원형에 가깝게 할수록, 섬 형상부 사이의 비표시 영역이 넓게 되어, 개구율이 저하하고 표시가 어렵게 된다고 하는 문제도 있다.

그래서, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 섬 형상부를 배치할 때에, 평면에서 보아 대략 지그재그 형상의 배열로 하는 것으로 했다. 이와 같이, 섬 형상부를 배치하는 것에 의해, 섬 형상부의 평면적인 충전도를 향상시킬 수 있고, 또한 정방 격자 형상으로 배열한 경우에 비해 높은 자유도를 갖고 섬 형상부의 크기를 변경할 수 있게 된다. 이에 따라, 표시 영역 내에서의 섬 형상부의 면적율의 향상에 의해 밝은 표시를 얻을 수 있게 되고, 또한 어떤 크기의 도트 영역에 대해서도, 밝고, 또한 응답 속도에 뛰어난 표시가 얻어지는 크기의 섬 형상부를 배치할 수 있게 된다.

또한, 본 발명은 일면 측에 전극을 갖는 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 상기 전극을 거쳐 유지된 액정층을 구비하고, 복수의 도트 영역을 평면적으로 배열하여 이루어지는 표시 영역을 구비한 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 액정을 포함하고, 상기 한 쌍의 기관의 전극 중 적어도 한쪽 전극은 하나의 도트 영역 내에서 복수의 섬 형상부와, 인접하는 상기 섬 형상부를 상호 전기적으로 접속하는 연결부를 갖고 있고, 상기 섬 형상부는 상기 표시 영역 내에서 병렬된 복수의 직선 형상 배열을 이루고, 상기 병렬 방향에서 인접하는 상기 섬 형상부는 상기 직선 형상 배열의 연장 방향으로 서로 어긋나게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.

상기 구성에 의해서도, 표시 영역에서의 섬 형상부의 충전율을 높이고, 그리고 도트 영역의 높은 개구율화에 의해 밝은 표시를 얻는 것이 가능하고, 또한, 상기 직선 형상 배열이 서로의 섬 형상부를 교대로 어긋나게 되도록 배치되어 있으므로, 높은 자유도를 가져 섬 형상부의 크기를 변경할 수 있고, 도트 영역의 크기에 관계없이, 적절한 투과율 및 응답 속도를 얻을 수 있는 크기로 섬 형상부를 형성할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 섬 형상부는 상기 도트 영역 내에서 직선 형상으로 배열되고, 상기 섬 형상부의 직선 배열 방향과 교차하는 방향으로 인접하는 상기 도트 영역은 상기 섬 형상부의 배열 방향으로 서로 어긋나게 배치되어 있는 구성으로 할 수 있다.

이 구성에 따르면, 도트 영역 내에서는 섬 형상부를 직선 형상으로 배열하여 대략 구형(矩形)의 도트 영역을 형성하고, 또한 인접하는 도트 영역의 위치를 서로 어긋나게 하여 배치하는 것에 의해, 상기와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있게 된다. 이러한 구성은 도트 영역의 위치 어긋남에 의한 표시 불량이나 시인되기 어려워, 비교적 높은 정밀성을 가진 액정 표시 장치에 바람직한 구성이다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 섬 형상부는 상기 도트 영역 내에서 비직선 형상으로 배열되고, 또한 복수의 도트 영역을 걸쳐 직선 형상으로 배열되어 있는 구성으로 할 수 있다.

이 구성에 따르면, 비직선 형상으로 굴곡한 도트 영역을 형성하는 것으로, 도트 영역 내에서의 상기 섬 형상부의 충전도를 높이고, 밝은 표시를 얻을 수 있게 된다. 그리고, 상기 섬 형상부가 복수의 도트 영역에 걸쳐 직선 형상으로 배열되어 있으므로 도트 영역을 직선 형상으로 배열할 수 있고, 도트 영역 자체가 굴곡한 평면 형상을 갖고 있어도, 고밀도로 도트 영역을 표시 영역 내에 배치하는 것이 가능하다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 각 섬 형상부의 평면 영역에서, 전압 인가 시에, 평면에서 보아 대략 방사 형상의 배향 상태를 나타내는 액정 도메인이 형성되는 것을 특징으로 한다. 이 구성에 따르면, 전 방향으로 균일한 시각 특성을 제공하는 표시가 얻어지고, 매우 넓은 시각 범위에서 밝은 표시가 얻어지는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 각 섬 형상부와 대향하는 전극에, 평면에서 보아 해당 섬 형상부의 중심부에 위치하는 배향 제어 수단이 마련되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 구성으로 하면, 상기 배향 제어 수단을 중심으로 하는 평면에서 보아 대략 방사 형상의 배향 상태를 나타내는 액정 도메인을 상기 섬 형상부의 평면 영역에 형성할 수 있고, 넓은 시야각, 높은 휘도의 표시를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 배향 제어 수단은 상기 전극 상에 마련된 유전체 돌기, 또는 상기 전극을 잘라내어 형성된 개구부인 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(傾度) 방향을 양호하게 제어하는 것이 가능하다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 액정층은 카이랄제를 포함하여, 전압 인가 시에 상기 섬 형상부의 평면 영역에서 소용돌이 방사 형상의 배향 상태를 나타내는 구성으로 할 수 있다. 액정층에 카이랄제를 첨가함으로써, 소용돌이 방향이 고정된 소용돌이 방사 형상의 액정 도메인을 섬 형상부의 평면 영역에 형성할 수 있게 되기 때문에, 액정의 배향 상태가 안정하고, 디스크리네이션이 생기기 어려워, 고품질의 표시를 얻기 쉽게 된다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 각 섬 형상부는 대략 육각형 형상의 평면 형상을 갖고 있고, 상기 표시 영역 내에 벌집 형상으로 배열되어 있는 구성으로 할 수 있다. 이 구성에 따르면, 상기 표시 영역 내에서의 섬 형상부의 충전도를 최대한으로 높일 수 있고, 또한 밝고, 넓은 시야각의 표시를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 각 섬 형상부는 평면에서 보아 대략다각형 형상을 이루고 있고, 각 섬 형상부의 모서리부는 평면에서 보아 곡선 형상으로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 섬 형상부를 평면에서 보아 대략 다각형 형상으로 하는 경우, 모서리부에서 액정 도메인의 경계가 생겨 디스크리네이션이 생기기 쉽게 된다. 특히, 상기 모서리부의 각도가 작게 되는 육각형 형상이나 사각형 형상에서는, 이 경향이 현저한 것으로 된다. 그래서, 본 구성과 같이, 섬 형상부의 모서리부를 곡선 형상으로 형성해 둌으로써 모서리부에서의 액정 도메인 경계의 형성을 효과적으로 억제할 수 있고, 양호한 표시를 얻을 수 있게 된다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 도트 영역의 피치가 $40\mu\text{m}$ 보다 작은 범위, 또는 $50\mu\text{m}$ 이상 $80\mu\text{m}$ 이하의 범위인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 도트 영역의 피치가 상기 범위인 경우에도, 응답 속도, 및 표시의 밝기에 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 가령, 종래의 액정 표시 장치를 상기 도트 피치로 했다고 하면, 섬 형상부가 정방 격자 형상으로 배열되어 있기 때문에, 도트 영역의 피치가 $40\mu\text{m}$ 이하인 경우에는, 섬 형상부가 너무 작아 밝기가 저하하며, 또한 $50\mu\text{m}$ 이상 $80\mu\text{m}$ 이하의 범위에서는, 섬 형상부를 1열로 배열하면 섬 형상부가 너무 크고 응답 속도가 저하하며, 섬 형상부를 2열 이상으로 배열하면 섬 형상부가 너무 작아 밝기가 저하하게 된다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 도트 영역 내에 부분적으로 반사막이 형성되고, 해당 반사막의 형성 영역에 반사 표시 영역이 마련되고, 상기 반사막의 비형성 영역에 투과 표시 영역이 마련되어 있는 구성으로 할 수 있다. 이 구성에 따르면, 밝고, 응답 속도에 우수하며, 또한 넓은 시야각의 표시가 가능한, 반투과 반사형 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에서 상기 액정층의 층 두께가 다르게 되어 있는 구성으로 할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 반투과 반사형 액정 표시 장치에는, 멀티 갭 구조를 채용할 수 있다. 이 구성에 따르면, 반사 표시와 투과 표시의 쌍방에서, 높은 휘도, 높은 콘트라스트, 넓은 시야각의 표시가 얻어지고, 또한 응답 속도에도 뛰어난 반투과 반사형 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 액정층 두께를 다르게 하는 상기 도트 영역 내에 형성되는 경계 단차 영역이 상기 연결부와 평면적으로 겹쳐 배치되어 있는 것이 바람직하다. 상기 멀티 갭 구조를 채용하는 경우, 도트 영역 내에 형성되는 경계 단차 영역에 기인하는 표시 불량 문제가 된다. 즉, 상기 경계 단차 영역에서는, 그 경사면을 따라 액정 분자가 배향되기 때문에, 이 경계 단차 영역에 전극이 마련되어 있으면, 전압 인가 시에 경사 전계가 생기고, 액정 분자의 배향을 어지럽힐 우려가 있다. 그래서, 본 구성에서는, 경계 단차 영역과 연결부가 겹치도록 배치함으로써, 경계 단차 영역으로부터 전극을 가능한 한 배제하고, 표시 품질의 저하를 효과적으로 방지하게 되어 있다.

다음에, 본 발명의 전자기기는 앞서 기재한 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다. 이 구성에 따르면, 밝고, 넓은 시야각의 표시가 얻어지고, 또한 응답 속도에도 우수한 표시부를 구비한 전자기기가 제공된다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조해서 설명한다. 또한, 이하에 참조하는 각 도면에서, 적층막이나 부재를 도면 상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 때문에, 각 부재마다의 축척은 적절히 다르게 표시하고 있다.

(실시예 1)

도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 액정 표시 장치의 회로 구성도, 도 2는 동 액정 표시 장치의 전극의 개략 평면 구조를 나타내는 구성도, 도 3은 동 1화소 영역을 나타내는 구성도이다. 이들 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 부(負)인 액정으로 이루어지는 액정층을 구비하고 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 주사선 구동 회로(110) 및 데이터선 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 주사선 구동 회로(110)에 의해, 데이터선(9)은 데이터선 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 화소 전극(31)(상세한 평면 형상은 도 3을 참조)이 매트릭스 형상으로 배열되어 있고, 이들 화소 전극(31)과 지면 수직 방향에 대향하여 공통 전극(9)이 평면에서 보아 대략 스트라이프 형상으로 배열되어 있다. 공통 전극(9)은 도 1에 나타내는 데이터선을 이루고, 주사선(13)과 교차하는 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 형성되고, 산화 탄탈을 주성분으로 하는 절연막과, 절연막의 표면에 형성되고, 크롬을 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 근거하여 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 화소 구성에 대해 설명한다. 도 3(a)는 액정 표시 장치(100)의 1화소 영역을 나타내는 평면 구성도, 도 3(b)은 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) 등으로 둘러싸인 영역의 안쪽에 화소 전극(31)을 구비하여 이

루어지는 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 팔각형 형상을 이루고, 거의 동일한 평면적을 갖고 형성된 섬 형상부(31a~31c)가 도트 영역 연장 방향(도면에서 보아 좌우 방향)으로 배열되어 있고, 섬 형상부(31a, 31b) 사이 및 섬 형상부(31b, 31c) 사이에, 각각 섬 형상부(31a~31c)의 배열 방향과 대략 평행하게 연장되는 상기 연결부(31d, 31e)가 마련되어 있다. 또한, 각 도트 영역의 경계 영역에, 섬 형상부의 에지를 따르도록 사행(蛇行)하여 연장되는 주사선(13)이 마련되고, 또한 TFD 소자(40)를 거쳐 섬 형상부(31a)와 접속되어 있다. 상기 섬 형상부(31a~31c) 각각의 평면 영역의 중앙부에 배치된 참조 부호 9a~9c로 나타내는 부재는 화소 전극(31)과 대향하는 전극에 마련된 절연 재료로 이루어지는 유전체 돌기(배향 제어 수단)이다.

또한, 본 실시예의 경우, 화소 영역 중앙에 배치된 도트 영역 D2가 주사선(13)의 연장 방향에 섬 형상부(31a~31c)의 반 피치만큼 어긋나게 배치되어 있다. 즉, 도트 영역 D1~D3으로 이루어지는 화소 영역 내에서, 9개의 섬 형상부는 평면에서 보아 지그재그 형상으로 배치되어 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 각 도트 영역 내에 반사막(20)이 형성되어 있지 않은 영역(비형성 영역)에 배치되어 있다. 따라서, 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 부(負)인 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 형성된 구성을 구비하고 있고, 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 형상에 유사하게 반사막(20)의 표면은 요철부를 갖는다. 이러한 요철에 의해 반사광이 산란되기 때문에, 외부로부터의 광 투입이 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(적색), 22G(녹색), 22B(청색))가 배열되어 있고, 인접하는 컬러 필터의 경계는 주사선(13)의 연장 영역과 평면적으로 거의 겹치는 위치로 되어 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 μ m 정도인 아크릴 수지 등의 유기 재료막으로 이루어지고, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계 부근에서, 자신의 막 두께가 연속적으로 변화되는 경사면으로 이루어지는 경계 단차 영역 N을 구성하고 있다. 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 층 두께는 2~7 μ m 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)의 상부의 평탄면의 테두리와, 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 대략 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 이 지면 수직 방향으로 배열되어 있는 복수의 도트 영역의 공통의 전극으로서 기능한다. 단, 공통 전극(9)의 도면에서 보아 상하 방향으로 연장되는 양 에지의 평면 형상은 도트 영역 D1~D3으로 이루어지는 화소 영역의 외형 형상에 따른 구형과 형상으로 되어있다.

공통 전극(9) 상에는, 각 도트 영역에 대응하여, 유전체 돌기(9a~9c)가 형성되어 있다. 유전체 돌기(9a~9c)는, 도 3(a)에 나타내는 바와 같이, 화소 전극(31)의 섬 형상부(31a~31c)에 각각 대응해서 마련되어 있고, 섬 형상부(31a~31c) 각각의 평면 영역의 거의 중앙부에 배치되어 있다.

또한, 도시는 생략했지만, 공통 전극(9) 및 유전체 돌기(9a~9c)를 덮어, 폴 리이미드 등으로 이루어지는 수직 배향막이 형성되어 있다. 이 수직 배향막은 액정 분자를 막 면에 대하여 수직으로 배향시키는 배향막이며, 본 실시예에서는, 러빙 등의 배향 처리를 실시하지 않은 것을 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 본 실시예에서는, 반사막(20)과, 공통 전극(9)을 개별적으로 마련하여 적층한 구성으로 하고 있지만, 반사 표시 영역 R에서는, 금속 재료로 이루어지는 반사막을 공통 전극의 일부로서 사용할 수도 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 대응하여 마련된 TFD 소자(40)와, 주사선(13)이 마련되어 있다. 또한, 도시는 생략했지만, 화소 전극(31)을 덮어 폴 리이미드 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 되는 일이 없게 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 광대역 원 편광판, 또는, 편광판과 $\lambda/2$ 위상차판과 $\lambda/4$ 위상차판과 부의 C 플레이트와 조합시켜, 시각 보상 기능을 구비한 원 편광판을 채용할 수 있다. 또한, 「C 플레이트」란, 막 두께 방향으로 광축을 갖는 위상차판이다.

본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 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 대응해서 공통 전극(9)에 유전체 돌기(9a~9c)가 마련된 구성으로 되어 있는 것에 의해 전계 인가 시의 액정 분자의 경도 방향이 적절하게 제어되고, 시각 특성에 우수한 표시를 행할 수 있다. 여기서, 이 배향 제어 작용에 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 대해 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 방향에 수직인 방향(섬 형상부(31a)의 면 중심 방향)으로 경사지고, 그 주위의 액정 분자는 섬 형상부(31a) 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 향해 배향된다.

또한, 본 실시예의 경우, 섬 형상부(31a)의 평면 영역의 거의 중심에 위치하고 팔각형 형상의 유전체 돌기(9a)가 마련되어 있고, 표면에 마련된 수직 배향막에 의해 유전체 돌기(9a)의 표면을 따라 액정 분자가 수직 배향되고, 그 결과, 기관면에 대해 경사지게 액정 분자가 배향되어 있다. 그리고, 전극(9, 31) 사이에 전압이 인가되면, 유전체 돌기(9a) 주변의 액정 분자는 경사하여 배향되어 있는 방향으로 경도되기 때문에, 유전체 돌기(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 주단(周端)부에서 생기는 경사 전계 및 유전체 돌기(9a)의 표면 형상에 의한 배향 제어 작용에 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 마찬가지로 배향 제어 작용에 의해, 평면에서 보아 방사 형상의 액정 도메인이 형성된다.

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 방향에 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 불균일이 생기는 경우도 없다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 매우 넓은 시각 범위로 고품질의 표시를 얻을 수 있다.

상기 실시예의 액정 표시 장치에 있어서, 액정층(50)에는 카이랄제를 첨가한 수직 배향 액정을 이용할 수 있다. 이 경우, 전압 인가 시에 섬 형상부(31a~31c)의 평면 영역에서, 각각 유전체 돌기(9a~9c)를 중심으로 하는 평면에서 보아 소용돌이 방사 형상으로 액정 분자가 배향된 액정 도메인이 형성된다. 이와 같이 액정 분자가 소용돌이 형상으로 배향된 액정 도메인을 형성함으로써, 액정층(50)에 대해 직선 편광을 입사시켜 표시를 행하는 경우에도, 도트 영역 내에서 휘도의 불균일이 생기지 않게 되어, 밝은 표시를 얻을 수 있게 된다. 또한, 카이랄제를 첨가하지 않는 경우, 섬 형상부(31a~31c) 및 유전체 돌기(9a~9c)의 형상에 따라서는, 전압 인가 시에, 섬 형상부(31a~31c)의 평면 영역 내에서, 유전체 돌기(9a~9c)를 중심으로 해서 액정 분자가 우회전 배향된 영역과, 좌회전 배향된 영역이 혼재할 가능성이 있다. 이와 같이 배향 방향이 다른 영역이 혼재하는 경우, 배향 방향이 다른 영역의 경계에 디스크리네이션을 생기게 하는 경우가 있기 때문에, 액정의 배향 상태를 안정시키는데 카이랄제의 첨가는 효과적이다.

그리고, 상기 구성을 구비한 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 도 3(a)에 나타내는 바와 같이, 평면에서 보아 팔각형 형상의 섬 형상부(31a~31c)를 갖는 도트 영역 D1~D3 중, 도트 영역 D2를 섬 형상부의 반 피치만큼 주사선(13) 연장 방향으로 어긋나게 하여 배치한 것으로, 투과율(반사율) 및 응답 시간이 모두 양호한 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 이하, 본 액정 표시 장치(100)의 이러한 작용에 대해, 도 1 내지 도 3과 도 9를 참조하여 설명한다.

도 9(a)는 복수의 섬 형상부(131a~131c)와, 그들을 전기적으로 접속하는 연결부(131d, 131e)를 구비한 화소 전극(131)을 주체로 해서 이루어지는 도트 영역 D1~D3을 갖는 투과형 액정 표시 장치에 있어서, 섬 형상부(131a..., 131b..., 131c...)를, 평면에서 보아 정방 격자 형상으로 배열한 경우의 화소 영역의 구성을 나타내는 평면 구성도이다. 각 섬 형상부(131a~131c)의 평면 영역의 거의 중앙부에는, 유전체 돌기(109a~109c)가 각각 마련되어 있다. 도 9(a)에 나타내는 구성 요소 중, 도 3과 동일한 부호가 부여된 것은 동일한 구성 요소이다.

또한, 도 9(b)는 도 9(a)에 나타내는 섬 형상부(131a~131c)의 직경 $r_s(\mu\text{m})$ 를 다양하게 변화시켜 액정 표시 장치의 투과율(%) 및 응답 시간(ms)을 측정한 결과를 나타내는 그래프이다.

도 9(b)에 나타내는 바와 같이, 섬 형상부(131a~131c)의 직경 r_s 를 크게 하면, 배향 제어 수단인 유전체 돌기(109a~109c)의 섬 형상부(131a~131c)에 대한 면적율이 작게 되어 개구율이 커지기 때문에, 투과율이 높아진다. 또한, 수직 배향 모드의 액정 분자는 전압을 인가하면 유전체 돌기의 주변과 섬 형상부(131a~131c) 주변의 쌍방으로부터 순차로 움직이기 시작하기 때문에, 직경 r_s 를 작게 하면, 응답 속도가 빠르게 된다. 또한, 직경 r_s 가 너무 크면, 섬 형상부(131a~131c)의 평면 영역 내에서의 배향 제어가 적절하게 행해지지 않아 디스크리네이션이 발생하는 경우도 있다. 이들의 투과율 및 응답 속도를 감안하면, 섬 형상부(131a~131c)의 알맞은 직경 r_s 는 40~50 μm 정도(도면 중, 2점 쇄선의 구형(矩形) 프레임으로 둘러싸인 영역)이다.

도 9(a)에 나타내는 액정 표시 장치에 있어서, 200ppi(25.4mm 길이)에 200개의 화소가 배열되어 있음) 상당의 정밀도를 실현하는 경우, 1도트 영역의 크기는 약 42 $\mu\text{m} \times 126\mu\text{m}$ 로 된다. 이러한 크기의 도트 영역 D1~D3에서, 섬 형상부(131a~131c)를 정방 격자 형상으로 배열하면, 섬 형상부(131a~131c)의 직경 r_s 는 약 34 μm 로 되고, 도 9(b)에 나타내는 그래프로부터 얻어지는 최적 범위로부터 벗어나, 투과율이 낮게 된다.

이에 대하여, 도 3에 나타내는 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 도시 중앙의 도트 영역 D2가 섬 형상부(31a)의 반 피치만큼 어긋나게 배치되어 있으므로, 각 섬 형상부(31a~31c)를 인접하는 도트 영역 측으로 연장하여 크게 형성하는 것이 가능하다. 즉, 각 섬 형상부(31a~31c)에 대해, 도 3(a)에 나타내는 폭 w_s 를 크게 하여 인접하는 도트 영역의 비표시 영

역으로 연장시키고, 화소 영역의 평면적을 변경하는 일없이 각 도트 영역 D1~D3의 개구율을 높일 수 있게 되어 있다. 구체적으로는, 섬 형상부(31a~31c)를 정팔각형 형상으로 한 경우에 비해, 섬 형상부의 폭 w_s 를 15% 정도 크게 할 수 있다. 이에 따라, 섬 형상부(31a~31c)의 폭 w_s 를 도 9(b)에 나타난 최적의 직경 범위(40~50 μ m 정도의 범위)로 할 수 있어, 응답 속도를 저하시키는 일없이, 밝은 표시를 얻을 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 도시한 화소 영역에서는, 녹색을 표시하는 도트 영역 D2가 도면에서 보아 우측으로 어긋나게 배치되어 있지만, 이 화소 영역과 도면에서 보아 상하 방향으로 인접하는 화소 영역에서는, 녹색을 표시하는 도트 영역 D2는 좌측으로 어긋나 배치된다. 즉, 도트 영역 D1~D3은 도면에서 보아 상하 방향의 배열에 있어, 교대로 좌우로 돌출하도록 배치되어 있다. 이와 같이 도트 영역 D1~D3을 교대로 어긋나게 배치하면, 표시에 악영향이 생기는 경우도 상정되지만, 본 실시예의 경우, 도트 영역 D1~D3에 있어서의 「어긋남 폭」은 섬 형상부(31a~31c)의 약 반 피치 분이며, 또한, 도트 피치도 작기(42 μ m)때문에, 표시에 악영향은 거의 나타내지 않았다.

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 반정도로 할 수 있으므로, 반사 표시 영역 R에서의 액정층의 리타데이션과 투과 표시 영역 T에서의 액정층의 리타데이션을 거의 같게 할 수 있다. 이에 따라 상기 양 영역에 있어서의 전기 광학 특성을 구비할 수 있어, 표시 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

또한, 상기 멀티 캡 구조를 채용하는 것으로 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)와 평면적으로 겹치도록 배치되어 있는 것에 의해 상기 경계 단차 영역 N에 의한 표시 품질의 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 무시하고 화소 구조를 설계하면, 액정 배향에 흐트러짐이 생길 우려가 있고, 예컨대, 하기 참고 문헌에 기재된 액정 표시 장치에서는, 이 약한 배향 규제력을 적극적으로 이용하여 배향 제어를 행하고 있었다. 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 경계 단차 영역 N 상에 배치되는 전극을 극력 제거하도록 하여, 이 약한 배향 규제력을 제거하고, 반대로 섬 형상부(31a, 31b)의 부근에 생기는 경사 전계에 의한 강한 배향 규제력이 지배적으로 되도록 함으로써, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 쌍방에 양호한 표시를 실현하고 있다.

(참고 문헌) "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)

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는 상부 기판(25) 측의 화소 전극(31)의 형상과 공통 전극(9) 상에 마련된 유전체 돌기(9a~9c)에 의해, 수직 배향 모드의 액정층에 있어서의 액정 분자의 경도 방향을 적절하게 제어하는 구성을 구비하고, 또한 도트 영역 D1~D3을 그 배열 방향으로 번갈아 어긋나게 배치함으로써, 화소 피치를 변경하는 일없이 도트 영역 D1~D3의 개구율을 향상시키고, 또한 섬 형상부(31a~31c)를 액정의 배향 제어를 양호하게 할 수 있는 최적 범위로 설정할 수 있게 되어 있다. 이에 따라, 거친 얼룩 형상의 불균일, 잔상 등의 표시 품질 상의 문제가 생기지 않는, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트 표시가 가능하고, 또한 액정의 응답 속도에도 우수한 반사 표시 및 투과 표시를 얻을 수 있는 것으로 되어 있다.

또한, 상기 실시예에서는, 배향 제어 수단으로서, 팔각추 형상의 유전체 돌기(9a~9c)를 공통 전극(9) 상에 마련한 구성으로 했지만, 이러한 배향 제어 수단으로서, 공통 전극(9)을 일부 잘라내어 이루어지는 개구부를 마련한 구성도 적용할 수 있다. 이 경우에도, 유전체 돌기(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 혼재시켜도 좋다. 일반적으로 평면적이 같으면 개구부보다도 유전체 돌기 쪽이 배향 규제력이 크기 때문에, 예컨대, 액정층 두께가 얇은 반사 표시 영역 R에는 개구부를 마련하여, 액정층 두께가 두꺼운 투과 표시 영역 T에는 유전체 돌기를 마련하는 구조가 바람직하다. 또한, 개구부를 형성한 안쪽에 유전체 돌기(9a~9c)를 배치하여도 좋다.

또한, 상기 실시예에서는, 가장 일반적인 반투과 반사형의 구성을 예로 들어 설명했지만, 액정 표시 장치(100)에 있어서, 반사 표시 영역 R을 제외하면 투과형으로 하고, 또한 투과 표시 영역 T를 제외하면 반사형으로 기능시킬 수 있다. 어느 구성으로 하는 경우에도, 도 3(a)에 나타내는 화소 영역의 평면 구성은 그대로 적용할 수 있어, 상기 본 발명의 효과를 얻을 수 있는 것에 변함은 없다.

또한, 본 실시예에서는, 각 도트를 구동하는 스위칭 소자로서 TFD 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 구성에 대해 설명했지만, TFT(박막 트랜지스터) 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 본 발명을 적용할 수 있는데 부가하여, 패시브 매트릭스형 액정 표시 장치에도 적용하는 것이 가능하다.

(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 도 3에 나타내는 액정 표시 장치(100)보다 더욱 고세밀한 액정 표시 장치로 하도록, 화소 전극(31)과는 평면 형상이 다른 화소 전극(231)을 구비한 투과형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다. 또한, 도 4에서, 도 3에 나타내는 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 마찬가지로의 구성 부재로서 설명을 생략한다.

도 4에 나타내는 화소 영역에는, 세 개의 도트 영역 D1~D3이 마련되어 있고, 각각의 도트 영역에는, 평면에서 보아 팔각형 형상의 섬 형상부(231a, 231b)와, 이들 섬 형상부를 연결하도록 도면에서 보아 상하 방향으로 연장하는 연결부(231c)로 이루어지는 화소 전극(231)이 마련되어 있고, 이들 화소 전극(231)의 형성 영역에 대응해서 컬러 필터(222B, 222G, 222R)가 마련되어 있다. 도시한 화소 영역에서, 도트 영역 D2가 다른 도트 영역 D1, D3에 대해 도면에서 보아 아래 방향으로 어긋나게 배치되어 있고, 도트 영역 D2의 섬 형상부(231a)는 양측의 도트 영역 D1, D3의 연결부(231c, 231c)와 인접하여 배치되어 있다. 또한, 각 섬 형상부(231a, 231b)의 에지를 따라 사행하는 주사선(13)이 도면에서 보아 상하 방향으로 연장하여 형성되어 있고, 도시하지 않은 TFD 소자를 거쳐 각 도트 영역의 섬 형상부(231a)(또는 섬 형상부(231b))와 접속되어 있다.

또한, 각 섬 형상부(231a, 231b)에 대응하고, 각각의 평면 영역의 거의 중앙부에 유전체 돌기(9a, 9b)가 마련되어 있고, 전압 인가 시에 상기 섬 형상부(231a, 231b)의 에지에서 생기는 경사 전계와, 유전체 돌기(9a, 9b)에 의한 배향 제어 작용에 의해, 각각의 섬 형상부(231a, 231b)의 평면 영역에, 이러한 유전체 돌기(9a, 9b)를 중심으로 하는 방사형상의 배향 상태를 나타내는 액정 도메인을 형성할 수 있게 되어 있다.

도 3에 나타내는 액정 표시 장치(100)보다 더욱 고세밀한 액정 표시 장치를 실현하도록, 도트 피치를 더욱 작게 $30\mu\text{m}\phi$ 이하로 한 경우에는, 도 9(b)에 나타내는 그래프의 최적 범위($40\mu\text{m}\phi \sim 50\mu\text{m}\phi$)로부터 벗어나, 투과율이 낮게 되는 것을 피할 수 없다. 그래서 예컨대, 도트 영역의 크기가 $28\mu\text{m} \times 84\mu\text{m}$ (300ppi 상당)인 경우에, 도 4에 나타내는 본 실시예의 구성을 적용하고, 1도트 영역 내의 섬 형상부를 두 개로 감소시키고, 또한 인접하는 도트 영역을, 도면에서 보아 상하 방향에서 섬 형상부의 1피치만큼 어긋나게 배치한다. 이러한 구성으로 하면, 섬 형상부(231a, 231b)의 크기를 $32\mu\text{m} \times 22\mu\text{m}$ 와 최대한으로 크게 취할 수 있어, 높은 개구율의 도트 영역을 고밀도로 배치할 수 있게 된다. 그리고, 초고세밀하고 또한 고투과율의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 투과형 액정 표시 장치로서 설명했지만, 섬 형상부(231a, 231b)의 형성 영역에 대응하여 반사막을 형성하면, 반사형 액정 표시 장치로서 기능시킬 수 있어, 섬 형상부(231a)의 형성 영역에만 반사막을 형성하면, 반투과 반사형 액정 표시 장치로서 기능시킬 수 있다.

(실시예 3)

다음에, 실시예 3의 액정 표시 장치에 대해 설명한다. 도 3에 나타내는 액정 표시 장치(100)에서는, 도트 영역 D1~D3을 도트 영역 내의 섬 형상부(31a~31c)의 배열 방향(도 3(a) 좌우 방향)으로 번갈아 어긋나게 배치했었지만, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 있어서의 섬 형상부의 배열 형태로는, 도 3에 나타내는 형태에 한정되지 않고, 여러 가지의 배열을 채용할 수 있다. 본 실시예에서는, 섬 형상부의 다른 배열 형태에 대해, 도 5를 참조해서 설명한다.

도 5는 본 실시예의 액정 표시 장치에 대해, 화소 영역의 평면 구조를 나타내는 도면으로, 실시예 1의 도 3(a)에 상당하는 도면이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(300)는 도 3에 나타내는 액정 표시 장치(100)와는 평면 형상이 다른 화소 전극(331)을 구비한 투과형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다. 또한, 도 5에서, 도 3에 나타내는 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 마찬가지로의 구성 부재로서 설명을 생략한다.

도 5에 나타내는 화소 영역에는, 세 개의 도트 영역 D1~D3이 마련되어 있고, 각각의 도트 영역에는, 평면에서 보아 팔각형 형상의 섬 형상부(331a~331c)와, 이들 섬 형상부를 연결하는 띠 형상의 연결부(331d, 331e)로 이루어지는 화소 전극

(331)이 마련되어 있고, 이들 화소 전극(331)의 형성 영역에 대응해서 컬러 필터(322B, 322G, 322R)가 마련되어 있다. 또한, 평면에서 보아 화소 전극(331, ...)을 덮어 도면에서 보아 좌우 방향으로 연장되는 띠 형상의 공통 전극(309)이 마련되어 있다.

도시한 화소 영역에서, 각 도트 영역 D1~D3의 중앙의 섬 형상부(331b)가 다른 섬 형상부(331a, 331c)에 대해 반 피치만큼 도면에서 보아 좌측으로 어긋나게 배치되어 있고, 따라서, 각 도트 영역 D1~D3은 평면에서 보아 대략 「C」 자 형상(또는 평면에서 보아 「<」 자형)을 이루어 형성되어 있다. 또한, 각 섬 형상부(331a~331c)의 에지를 따라 사행하는 주사선(13)이 도면에서 보아 상하 방향으로 연장하여 형성되어 있고, 도시하지 않은 TFD 소자를 거쳐 각 도트 영역의 섬 형상부(331a)(또는 섬 형상부(331b, 331c))가 접속되어 있다.

또한, 각 섬 형상부(331a~331c)에 대응하여, 각각의 평면 영역의 거의 중앙부에 유전체 돌기(9a~9c)가 마련되어 있고, 전압 인가 시에 상기 섬 형상부(331a~331c)의 에지에 생기는 경사 전계와, 유전체 돌기(9a~9c)에 의한 배향 제어 작용에 의해, 각각의 섬 형상부(331a, 331b, 331c)의 평면 영역에, 대응하는 유전체 돌기(9a, 9b, 9c)를 중심으로 하는 방사형상의 배향 상태를 나타내는 액정 도메인을 형성할 수 있게 되어 있다.

도 3에 나타내는 실시예 1의 액정 표시 장치(100)에서는, 직선 형상으로 섬 형상부(31a~31c)를 배열한 도트 영역 D1~D3을, 도트 영역 D1~D3의 장변 방향으로 어긋나게 함으로써, 섬 형상부(31a~31c)의 폭 w_s 를 크게 취하도록 하여, 개구율의 향상을 실현했지만, 본 실시예의 액정 표시 장치(300)에서는, 도 5에 나타내는 바와 같이, 중앙의 섬 형상부(331b)를 도트 영역 D1~D3의 단변 방향으로 어긋나게 하는 것으로, 도트 영역의 장변 방향에서의 섬 형상부(331a~331c)의 길이 L_s 를 크게 취할 수 있게 되어 있다. 구체적으로는, 도 5에 나타내는 섬 형상부(331a~331c)의 길이 L_s 를, 정팔각형 형상의 섬 형상부에 비해 15% 정도 크게 할 수 있다. 이에 따라, 섬 형상부를 정방 격자 형상으로 배열하면 섬 형상부의 크기가 도 9(b)에 나타내는 최적 범위를 벗어나, 투과율 내지 응답 속도가 저하하는 경우더라도, 섬 형상부(331a~331c)의 폭 L_s 를 크게 함으로써 도 9(b)에 나타내는 최적의 직경 범위(40~50 μ m 정도의 범위)로 할 수 있어, 응답 속도를 저하시키는 일없이, 밝은 표시를 얻을 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(300)에서는, 대향 기관 측의 공통 전극(309)을 도면에서 보아 좌우 방향으로 연장하는 직선 형상의 스트라이프 형상으로 형성할 수 있기 때문에, 실시예 1의 액정 표시 장치(100)와 같이, 평면에서 보아 구형과 형상으로 굴곡한 에지를 갖는 공통 전극(9)을 갖는 구성에 비해, 도트 영역 D1~D3의 배열 방향(도면에서 보아 좌우 방향)에서의 위치 맞춤 정밀도가 완화된다는 점이다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(300)에서는, 위치 어긋남을 고려해서 비표시 영역을 크게 형성할 필요가 없고, 결과로서 높은 개구율을 실현할 수 있다.

또한, 본 실시예에 있어서도, 투과형 액정 표시 장치를 예시하여 설명했지만, 섬 형상부(331a~331c)의 형성 영역에 대응해서 반사막을 형성하면, 반사형 액정 표시 장치로서 기능시킬 수 있고, 섬 형상부(331a)의 형성 영역에만 반사막을 형성하면, 반투과 반사형 액정 표시 장치로서 기능시킬 수 있다.

(실시예 4)

다음에, 실시예 4의 액정 표시 장치에 대해, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 6 및 도 7은 각각 본 실시예의 액정 표시 장치(410, 420)에 대해, 화소 영역의 평면 구조를 나타내는 도면으로서, 실시예 1의 도 3(a)에 상당하는 도면이다. 도 6에 나타내는 본 실시예의 액정 표시 장치(410)는 실시예 1의 액정 표시 장치(100)에 대하여, 평면 형상이 다른 섬 형상부를 갖는 화소 전극(431)을 구비한 투과형의 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다. 도 7에 나타내는 액정 표시 장치(420)는 실시예 3의 액정 표시 장치(300)에 대해, 평면 형상이 다른 섬 형상부를 갖는 화소 전극(432)을 구비한 투과형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이다.

또한, 도 6 및 도 7에서, 도 3 또는 도 5에 나타내는 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 마찬가지로의 구성 부재이므로 설명을 생략한다.

우선, 도 6에 나타내는 화소 영역에는, 세 개의 도트 영역 D1~D3이 마련되어 있고, 각각의 도트 영역에는, 평면에서 보아 육각형 형상의 섬 형상부(431a~431c)와, 이들 섬 형상부를 연결하는 띠 형상의 연결부(431d, 431e)로 이루어지는 화소 전극(431)이 마련되어 있고, 이들 화소 전극(431)의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터(422B, 422G, 422R)가 마련되어 있다.

도시한 화소 영역에서, 중앙의 도트 영역 D2가 다른 도트 영역 D1, D3에 대해 섬 형상부(431a)의 반 피치만큼 도면에서 보아 아래쪽(도트 영역 장변 방향)으로 어긋나게 배치되어 있다. 도트 영역 D1~D3의 경계(컬러 필터(422R, 422G, 422B)의 경계)를 따라 평면에서 보아 삼각과 형상의 주사선(13)이 도면에서 보아 상하 방향으로 연장되어 형성되어 있고, 도시하지 않은 TFD 소자를 거쳐 각 도트 영역의 섬 형상부(431a)(또는 섬 형상부(431b, 431c))와 접속되어 있다. 또한, 각 섬 형상부(431a~431c)에 대응하여, 각각의 평면 영역의 거의 중앙부에 유전체 돌기(9a~9c)가 마련되어 있고, 전압 인가 시에 상기 섬 형상부(431a~431c)의 에지에 생기는 경사 전계와, 유전체 돌기(9a~9c)에 의한 배향 제어 작용에 의해, 각각의 섬 형상부(431a~431c)의 평면 영역에, 대응하는 유전체 돌기(9a~9c)를 중심으로 하는 방사 형상의 배향 상태를 나타내는 액정 도메인을 형성할 수 있게 되어 있다.

다음에, 도 7에 나타내는 화소 영역에는, 평면에서 보아 육각형 형상의 섬 형상부(432a~432c)와, 이들을 연결하는 연결부(432d, 432e)로 이루어지는 화소 전극(432)을 구비한 세 개의 도트 영역 D1~D3이 마련되어 있다. 각각의 도트 영역에는, 상기 화소 전극(432, ...)의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터(423R, 423G, 423B)가 마련되어 있다. 도시한 화소 영역에서, 각 도트 영역 D1~D3 중앙의 섬 형상부(432b)가 다른 섬 형상부(432a, 432c)에 대하여 섬 형상부의 반 피치만큼 도면에서 보아 좌측(도트 영역 단변 방향)으로 어긋나게 배치되어 있다. 도트 영역 D1~D3의 경계를 따라 평면에서 보아 계단 형상을 이루는 주사선(13)이 도면에서 보아 상하 방향으로 연장해서 형성되어 있고, 도시하지 않은 TFD 소자를 거쳐 각 도트 영역의 섬 형상부(432a)(또는 섬 형상부(432b, 432c))와 접속되어 있다.

각 섬 형상부(432a~432c)에 대응해서, 각각의 평면 영역의 거의 중앙부에 유전체 돌기(9a~9c)가 마련되어 있고, 각각의 섬 형상부(432a~432c)의 평면 영역에, 대응하는 유전체 돌기(9a~9c)를 중심으로 하는 방사 형상의 배향 상태를 나타내는 액정 도메인을 형성할 수 있게 되어 있다.

도 6 및 도 7에 나타내는 액정 표시 장치(410, 420)는 그 섬 형상부(431a~431c) 및 섬 형상부(432a~432c)의 평면 형상을 육각형 형상으로 하고, 벌집 형상으로 배열하고 있는 점에 특징을 갖고 있다. 이러한 구성으로 함으로써 평면에서 보아 팔각형 형상을 구비한 액정 표시 장치(100, 300)에 비해, 섬 형상부가 평면적인 충전도를 향상시킬 수 있고, 또한 도트 영역 D1~D3을 높은 개구율화할 수 있어, 밝은 표시를 얻을 수 있다. 구체적으로는, 동일한 도트 피치로써 평면에서 보아 팔각형 형상의 섬 형상부를 배치한 경우(예컨대, 실시예 1, 3)와 비교하여, 대략 5% 정도 개구율을 향상시킬 수 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치(410, 420)에 있어서의 액정의 배향 제어를 생각하면, 섬 형상부의 평면 형상이 육각형 형상으로 되어 있고, 그들 모서리부가 비교적 작은 각도로 되어 있기 때문에, 이러한 모서리부에서 배향 불량이 생기기 쉽게 되는 것이 생각된다. 그래서, 이러한 배향 불량을 방지하기 위해, 섬 형상부(431a~431c, 432a~432c)의 평면 형상을, 모서리부를 모따기(rounding-off)한 12각형 형상, 내지 모서리부를 곡선 형상으로 둥근 형상으로 하는 것이 바람직하다.

(실시예 5)

다음에, 실시예 5의 액정 표시 장치에 대해, 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. 앞선 실시예 1 내지 4에서는, 1도트 영역 내에 두 개 내지 세 개의 섬 형상부가 배열된 고세밀의 액정 표시 장치에 대해 설명했지만, 본 실시예의 액정 표시 장치(500)에서는, 1도트 영역 내에 다수의 섬 형상부가 배열된, 비교적 대형의 화소 영역을 갖는 투과형의 수직 배향 모드 액정 표시 장치의 예이다. 도 8에서, 도 3에 나타내는 참조 부호와 동일한 부호가 부여된 것에 대해서는, 마찬가지로의 구성 부재로서 설명을 생략한다.

우선, 도 8에 나타내는 화소 영역에는, 세 개의 도트 영역 D1~D3이 마련되어 있고, 각각의 도트 영역에는, 평면에서 보아 육각형 형상을 이루는 아홉 개의 섬 형상부(531a)와, 평면에서 보아 사다리꼴 형상을 이루는 두 개의 섬 형상부(531b)와, 이들 섬 형상부를 연결하는 복수의 띠 형상의 연결부(531c)로 이루어지는 화소 전극(531)이 마련되어 있다. 또한, 이들 화소 전극(531)의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터(522B, 522G, 522R)가 마련되어 있다.

도시한 도트 영역 D1에서, 평면에서 보아 육각형 형상의 섬 형상부(531a)는 2열의 벌집 형상으로 배열되어 있고, 도트 영역 D1의 도면에서 보아 상하단부에 사다리꼴 형상의 섬 형상부(531b, 531b)가 배치되고, 인접하는 섬 형상부 사이를 연결부(531c)가 접속함으로써, 화소 전극(531)이 대략 구형을 이루고 있다.

도트 영역 D1~D3의 경계(컬러 필터(522R, 522G, 522B)의 경계)를 따라 평면에서 보아 삼각과 형상의 주사선(13)이 도면에서 보아 상하 방향으로 연장되어 형성되어 있고, 도시하지 않은 TFD 소자를 거쳐 각 도트 영역의 섬 형상부(531a)(또는 섬 형상부(531b))와 접속되어 있다.

또한, 섬 형상부(531a, ...)의 각각에 대응하여, 그 평면 영역의 거의 중앙부에 유전체 돌기(9a)가 마련되어 있고, 섬 형상부(532b, ...)의 평면 영역의 거의 중앙부에 유전체 돌기(9b)가 마련되어 있다. 그리고, 전압 인가 시에 상기 섬 형상부(531a, ..., 531b)의 에지에 생기는 경사 전계와, 유전체 돌기(9a, 9b)의 배향 제어 작용에 의해, 각각의 섬 형상부(531a, 531b)의 평면 영역에, 대응하는 유전체 돌기(9a, 9b)를 중심으로 하는 평면에서 보아 대략 방사 형상의 배향 상태를 나타내는 액정 도메인을 형성할 수 있게 되어 있다.

섬 형상부를 배열하여 이루어지는 화소 전극을 구비한 액정 표시 장치에 있어서는, 섬 형상부를 1열에 배열하면 하나의 섬 형상부가 너무 크고, 또한 2열로 배열하면 섬 형상부가 너무 작게 되는 경우도 생각된다. 예컨대, 도트 크기가 $70\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ (120ppi에 상당)인 액정 표시 장치에, 종래의 기술을 적용하여 섬 형상부를 정방 격자 형상으로 배열하면, 3행1열로 배치한 경우에는 하나의 섬 형상부가 $62\mu\text{m}$ 정도로 되고, 도 9(b)에 나타내는 최적 범위로부터 벗어난 만큼 응답 속도가 저하한다. 또한, 섬 형상부를 작게 하여 6행 2열로 배열하면, 하나의 섬 형상부가 $29\mu\text{m}$ 정도로 되어 최적 범위로부터 벗어나, 투과율이 저하한다.

그래서, 도 8에 나타내는 본 실시예의 액정 표시 장치(500)와 같이, 섬 형상부(531a)의 형상을 평면에서 보아 육각형 형상으로 하고, 또한 그들을 벌집 형상으로 배열함으로써, 상기 도트 크기에 있어, 하나의 섬 형상부(531a)의 크기를 $37\mu\text{m} \times 29\mu\text{m}$ 로 최대한 크게 취할 수 있어, 섬 형상부(531a, 531b)를 보다 고밀도로 배치할 수 있게 되어, 표시가 밝고, 또한 응답 시간이 짧은 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 본 실시예의 액정 표시 장치(500)에서는, 평면에서 보아 육각형 형상의 섬 형상부(531a)를 배열한 것에 의해, 평면에서 보아 팔각형 형상의 섬 형상부를 배열하는 경우에 비해서도, 높은 개구율이 얻어져, 밝은 표시가 얻어지게 되어 있다.

(전자기기)

도 10은 본 발명에 따른 전자기기의 일례를 나타내는 사시도이다. 이 도면에 나타내는 휴대 전화(1300)는 본 발명의 표시 장치를 작은 크기의 표시부(1301)로서 구비하고, 복수의 조작 버튼(1302), 수화구(1303) 및 송화구(1304)를 구비하고 구성되어 있다.

상기 각 실시예의 표시 장치는 상기 휴대 전화에 한하지 않고, 전자 북, 퍼스널 컴퓨터, 디지털 스틸 카메라, 액정 텔레비전, 뷰파인더형 또는 모니터 직시형 비디오 테이프 레코더, 카 네비게이션 장치, 호출기, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 기기 등등의 화상 표시 수단으로서 바람직하게 사용할 수 있어, 어느 전자기기에 있어서는, 밝고, 높은 콘트라스트이며, 또한 넓은 시야각의 투과 표시, 반사 표시, 또는 반투과 반사 표시가 가능하게 되어 있다.

발명의 효과

본 발명은 상기와 같은 구성을 취함으로써, 밝고, 시야각이 넓고, 또한 고품질의 표시가 얻어지고, 응답 속도에서도 우수한 수직 배향 모드의 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 도면,

도 3은 동 화소 영역을 확대하여 나타내는 (a) 평면 구성도, 및 (b) 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 4의 액정 표시 장치의 화소 영역을 나타내는 평면 구성도,

도 8은 실시예 5의 액정 표시 장치의 화소 영역을 나타내는 평면 구성도,
 도 9는 섬 형상부의 크기와 투과율, 응답 시간의 관계를 나타내는 그래프,
 도 10은 본 발명에 따른 전자기기의 일례를 나타내는 사시 구성도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100~500 : 액정 표시 장치 9, 309 : 공통 전극(데이터선)

13 : 주사선(신호 배선) 20 : 반사막

24 : 절연막(광 산란 부여 수단)

26 : 절연막(액정층 두께 조정층)

31, 231, 331, 431, 432, 531 : 화소 전극

50 : 액정층 R : 반사 표시 영역

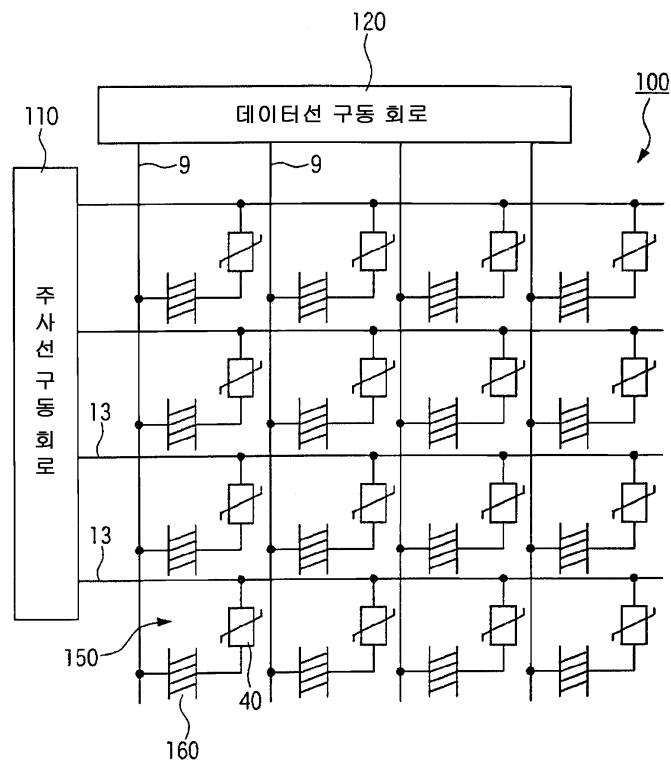
T : 투과 표시 영역

31a~31c, 231a, 231b, 331a~331c, 431a~431c, 432a~432c, 531a, 531b : 섬 형상부

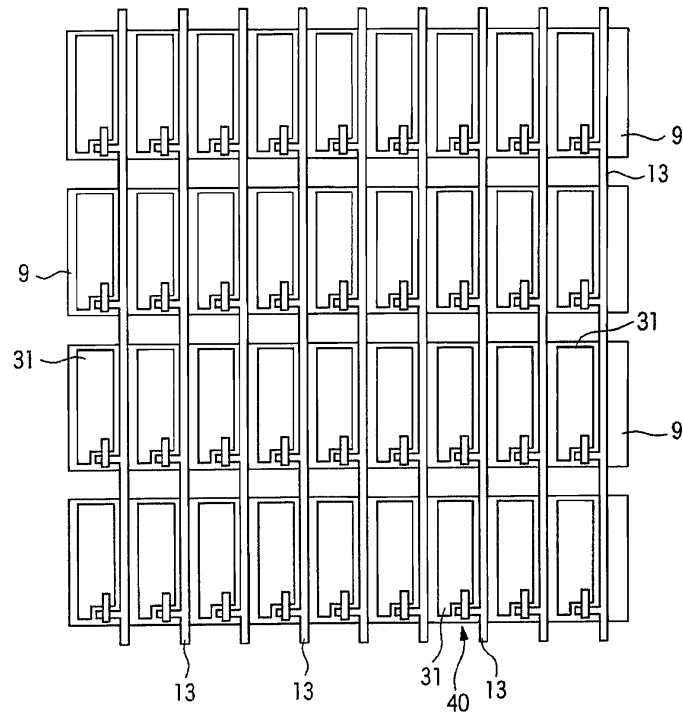
9a~9c : 유전체 돌기(배향 제어 수단)

도면

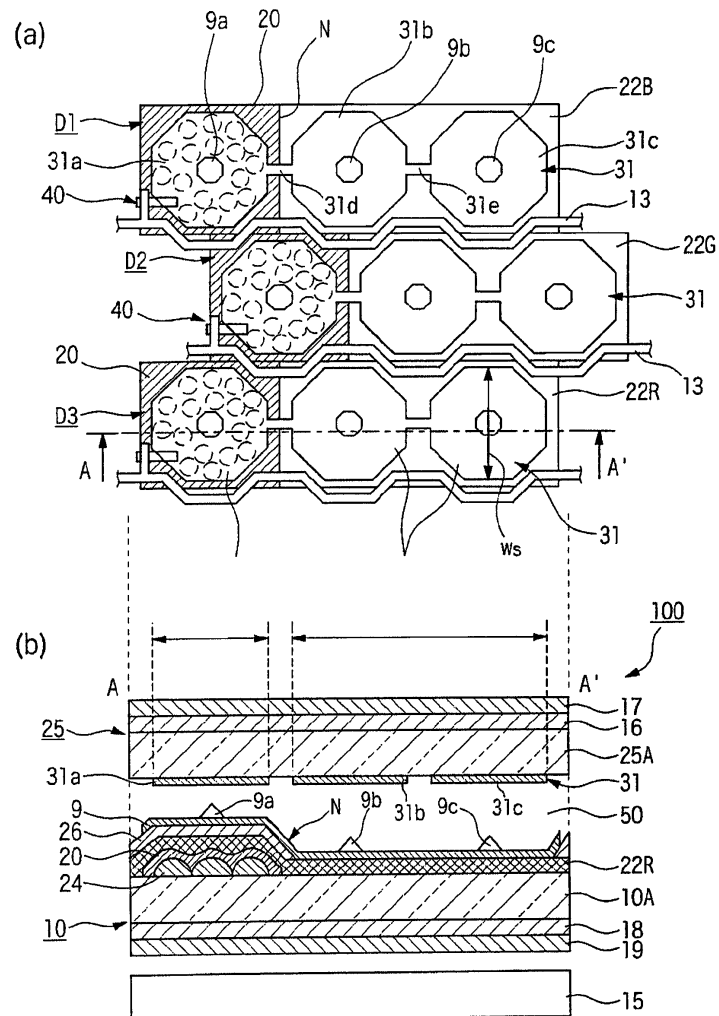
도면1



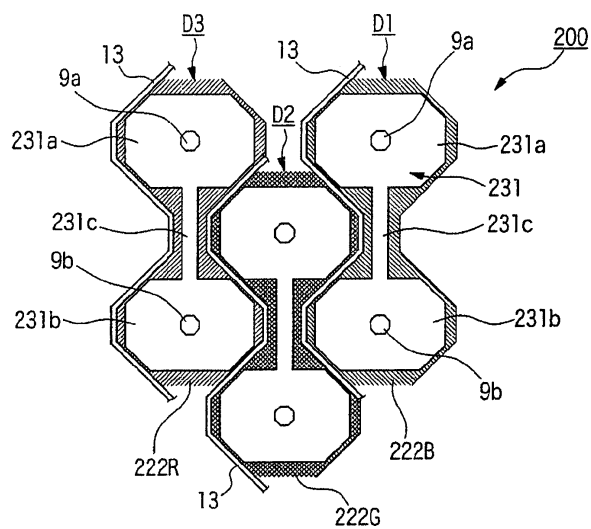
도면2



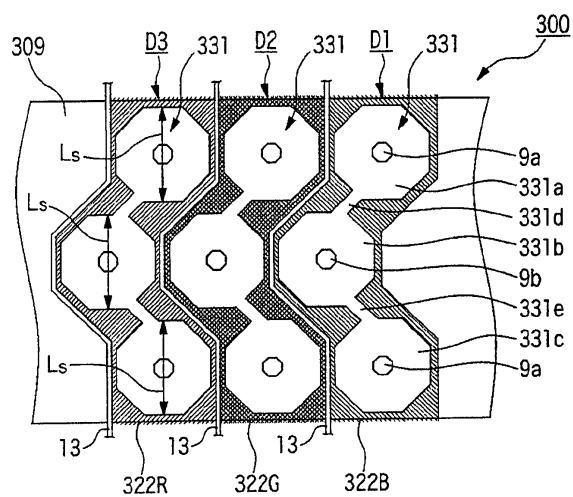
도면3



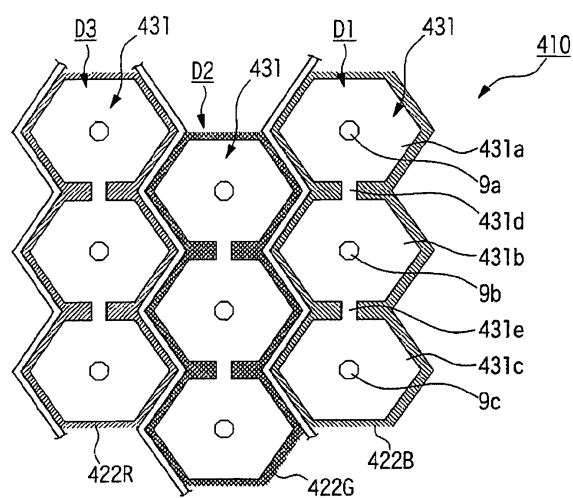
도면4



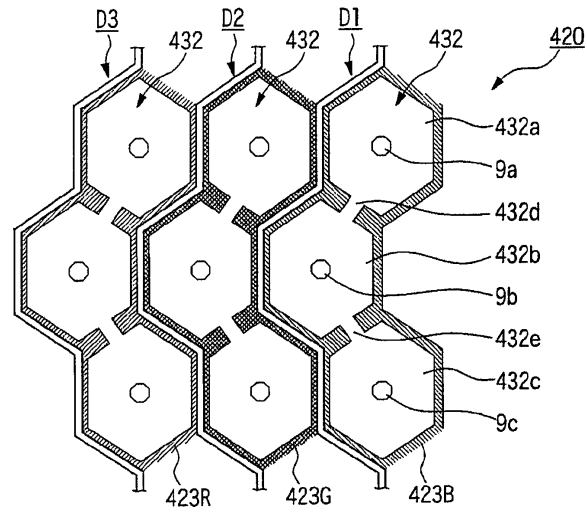
도면5



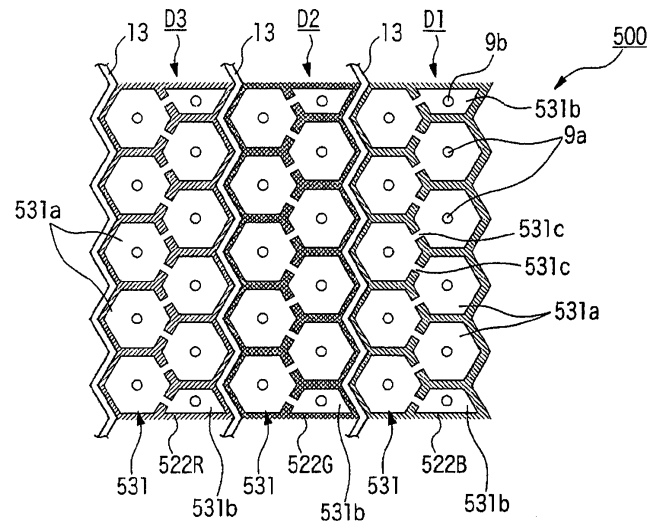
도면6



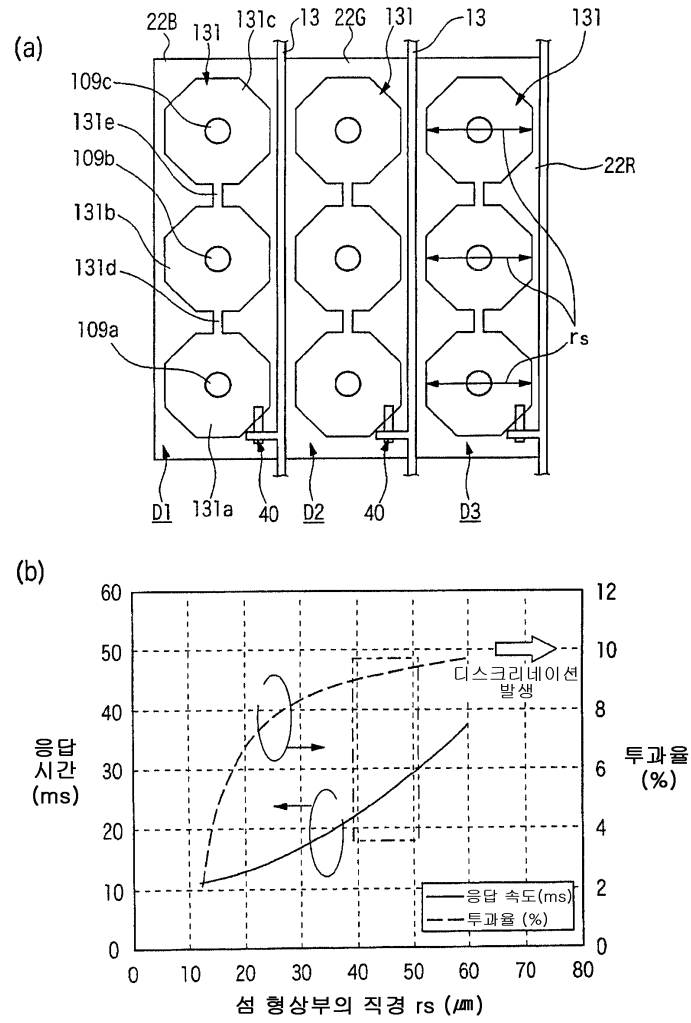
도면7



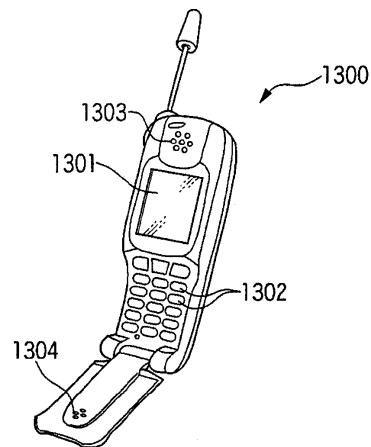
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR1020070020108A	公开(公告)日	2007-02-16
申请号	KR1020070008513	申请日	2007-01-26
[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	OKUMURA OSAMU 오쿠무라오사무		
发明人	오쿠무라오사무		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133555 G02F1/133707 G02F1/134309 G02F2001/134345		
代理人(译)	Gimchangse		
优先权	2003294685 2003-08-18 JP		
其他公开文献	KR100764342B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种具有明亮，宽视角，高质量显示和高响应速度的液晶显示装置。该液晶显示装置包括一对基板（10,25）并且液晶层（50）通过电极保持在一对基板之间，其中液晶层（50）具有显示区域，其中多个点区域（D1至D3）像素电极31包括多个岛部31a至31c和在一个点区域中彼此相邻的多个岛部31a至31c，31e，31b，.....，31c在平面图中以交错图案排列。连接部分31d，31e以交错图案形成。 3

