(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월22일
(11) 등록번호 10-0685573
(24) 등록일자 2007년02월14일

(21) 출원번호 10-2004-0089709
(22) 출원일자 2004년11월05일
심사청구일자 2004년11월05일

(65) 공개번호 10-2005-0043692
(43) 공개일자 2005년05월11일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00377173 2003년11월06일 일본(JP)

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

(72) 발명자 구라사와하야토
일본 나가노켄 스와시 오와 3쵸메 3-5 세이코 엡슨 가부시키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 신영교

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 액정 표시 장치 및 전자 기기

(57) 요약

멀티갭 구조의 경사 영역에서의 액정 배향의 흐트러짐을 해소할 수 있는 액정 표시 장치를 제공한다.

한 쌍의 기판(10, 25) 사이에 유전 이방성이 부인 액정층(50)을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시 영역 T와 반사 표시 영역 R이 마련된 액정 표시 장치로서, 기판(10)과 액정층(50) 사이에는, 반사 표시 영역 R에서의 액정층(50)의 두께를 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 두께보다도 작게 하기 위한 액정층 두께 조정층(21)이 마련되고, 기판(10)과 액정층(50) 사이에서의 투과 표시 영역 T에는 초기 배향 상태에서 액정을 경사 배향시키는 돌기(18)가 마련되며, 그 돌기(18)의 높이가 반사 표시 영역 R에 마련된 액정층 두께 조정층(21)의 높이보다 높게 형성되어 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

한 쌍의 기판 사이에 수직 배향 모드의 액정층을 유지하여 이루어지며, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시 영역과 반사 표시 영역이 마련된 액정 표시 장치로서,

상기 한 쌍의 기판 중 적어도 어느 하나의 기판에 마련되어, 상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께를 상기 투과 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께보다 작게 하기 위한 액정층 두께 조정층과,

상기 액정층 두께 조정층이 마련되어 있는 기판의 상기 투과 표시 영역에 마련되고, 상기 액정을 경사 배향시키기 위한 경사면을 갖는 돌기와,

상기 돌기가 마련된 기판의 상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정층 두께 조정층 상에 마련되고, 경사면을 갖는 포토 스페이서를 구비하며,

상기 돌기의 형성 영역에서의 상기 액정층의 두께가 상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께보다 작게 형성되어 있고,

상기 돌기의 높이가, 상기 액정층 두께 조정층보다도 높고 또한 상기 투과 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께보다도 낮으며,

상기 돌기의 경사면과 상기 포토 스페이서의 경사면이 동일한 방향으로 경사져 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.
삭제

청구항 3.
삭제

청구항 4.
삭제

청구항 5.
삭제

청구항 6.
청구항 1에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 전자 기기에 관한 것이다.

상측 기판과 하측 기판 사이에 액정층이 유지된 액정 표시 장치의 일종으로서, 반사 모드와 투과 모드를 겸비한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 알려져 있다. 이러한 반투과 반사형 액정 표시 장치로서, 예컨대 알루미늄 등의 금속막에 광 투과용의 윈도우부를 형성한 반사막을 하측 기판의 내면에 구비하여, 이 반사막을 반투과 반사판으로서 기능시키는 것이 제안되어 있다. 반사 모드에서는, 상측 기판측으로부터 입사된 외광이 액정층을 통과한 후에 하측 기판 내면의 반사막에서 반사되어, 다시 액정층을 통과하여 상측 기판측으로부터 출사되어 표시에 기여한다. 한편, 투과 모드에서는, 하측 기판측으로

부터 입사된 백 라이트로부터의 광이, 반사막의 윈도우부로부터 액정층을 통과한 후, 상측 기판측으로부터 외부에 출사되어 표시에 기여한다. 따라서, 반사막의 형성 영역 중 윈도우부가 형성된 영역이 투과 표시 영역, 그 밖의 영역이 반사 표시 영역으로 되어 있다.

그런데, 종래의 반투과 반사형 액정 장치에는 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 해야하는 제약이 있어, 광학 설계의 자유도가 작기 때문이다. 그래서, 이 과제를 해결하기 위해서, 지사키 등은, 하기의 비특허 문헌 1에 있어서, 수직 배향 액정을 이용하는 새로운 액정 표시 장치를 제안했다. 그 특징은 이하의 3개이다.

(1)유전 이방성이 부인 액정을 기판에 수직하게 배향시키고, 전압 인가에 의해서 이것을 기울어지게 하는 "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 8 방향으로 기울어지도록 CF 기판상의 투과 표시 영역의 중앙에 돌기를 마련하고 있는 점. 즉, "배향 분할 구조"를 채용하고 있는 점.

반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서, 특허 문헌 1과 같은 멀티 갭 구조를 구비시키는 것은 매우 유효하다. 왜냐하면, 투과 표시 영역에서는 입사광이 액정층을 한번밖에 투과하지 않지만, 반사 표시 영역에서는 입사광이 액정층을 2회 투과하기 때문에, 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 리타데이션(위상차)에 차이가 발생하기 때문이다. 그래서, 멀티 갭 구조에 의해서 리타데이션을 조절함으로써, 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 광 투과율이 균일화되어, 표시 품질에 우수한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 액정 분자를 배향 규제하는 돌기가 없는 경우에는, 전계 인가에 의해 액정 분자는 임의적인 방향으로 기울어진다. 이 경우, 다른 액정 배향 영역의 경계에 불연속선(디스크리네이션)이 나타나 잔상 등의 원인이 된다. 또한, 다른 액정 배향 영역은 다른 시각 특성을 갖기 때문에, 경사 방향으로부터 본 경우에 거칠거칠한 얼룩 형상의 반점으로 보이게 된다. 이것에 대하여, 특허 문헌 1에 기재된 돌기를 마련하는 것에 의해, 전계 인가 시에 액정 분자를 소정 방향으로 배향시킬 수 있게 된다. 따라서, 시야각이 넓고 표시 품질에 우수한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

[특허 문헌 1] 일본국 특허 공개 평성 제 11-242226호 공보

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

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 비특허 문헌 1에서는, 투과 표시 영역에서의 액정 분자의 경사 방향에서는 돌기를 이용하여 제어하고 있지만, 반사 표시 영역에서의 액정 분자의 경사 방향에서는 어떻게 제어할지 전혀 언급되어 있지 않다. 반사 표시 영역에서도, 다른 액정 배향 영역의 경계에 불연속선(디스크리네이션)이 나타나 잔상 등의 원인이 된다. 또한, 다른 액정 배향 영역은 다른 시각 특성을 갖기 때문에, 경사 방향으로부터 본 경우에 거칠거칠한 얼룩 형상의 반점으로서 보이게 된다.

멀티 갭 구조에서는, 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 경계부에 경사 영역이 형성된다. 그리고, 투과 표시 영역에 형성한 돌기에 의한 배향 제어 효과는 멀티 갭 구조의 경사 영역에서 차단되어, 그 경사 영역에서의 액정 배향이 흐트러진다고 하는 문제가 있다. 이에 따라, 반사 표시 영역의 액정 배향을 제어하는 것이 곤란하게 되어, 화소 내의 액정 배향의 대칭성이 크게 흐트러진다고 하는 문제가 있다. 이 액정 배향의 흐트러짐은, 거칠거칠한 얼룩 형상의 반점의 발생 원인이 된다.

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것으로서, 멀티 갭 구조의 경사 영역에서의 액정 배향의 흐트러짐을 해소할 수 있는 액정 표시 장치의 제공을 목적으로 한다. 또한, 표시 얼룩이 없고 고품질의 전자 기기의 제공을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시 영역과 반사 표시 영역이 마련된 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기판 중 적어도 어느 하나의 기판과 상기 액정층 사이에는, 상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께를 상기 투과 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께보다도 작게 하기 위한 액정층 두께 조정층이 마련되고, 상기 한 쌍의 기판 중 적어도 어느 하나의 기판과 상기 액정층 사이에서의 상기 투과 표시 영역에는, 초기 배향 상태에 있어서 상기 액정을 경사 배향시키는 돌기가 마련되고, 상기 돌기의 형성 영역에서의 상기 액정층의 두께가 상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께보다 작게 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 초기 배향 상태에 있어서 액정을 경사 배향시키는 돌기가 마련되어 있기 때문에, 투과 표시 영역에서의 액정 분자를 소정 방향으로 경사시킬 수 있다. 또한, 돌기의 형성 영역에서의 액정층의 두께가, 반사 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께보다 작게 형성되어 있기 때문에, 도미노를 넘어뜨리는 방법으로 액정층 두께 조정층의 경사 영역에서의 액정 분자를 소정 방향으로 경사시킬 수 있게 된다. 따라서, 멀티 갭 구조의 경사 영역에서의 액정 배향의 흐트러짐을 해소할 수 있다. 또한, 도미노를 넘어뜨리는 방법으로 반사 표시 영역에서의 액정 분자를 소정 방향으로 경사시키는 것도 가능하게 되어, 액정층의 전 영역에 대하여 액정 분자의 배향을 제어할 수 있다. 따라서, 거칠거칠한 얼룩 형상의 반점의 발생을 방지하는 것이 가능하게 되어, 표시 품질에 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 상기 돌기의 높이가 상기 반사 표시 영역에 마련된 상기 액정층 두께 조정층의 높이보다 높게 형성되어 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 상기 돌기의 형성 영역에서의 상기 액정층의 두께를, 상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정층의 두께보다 작게 형성하는 것이 가능하게 되어, 상술한 효과를 발휘시킬 수 있다.

또한, 상기 투과 표시 영역과 상기 반사 표시 영역의 경계부에는, 상기 액정층 두께 조정층의 경사 영역이 형성되고, 상기 액정을 경사 배향시키는 상기 돌기의 경사면의 경사각은, 상기 액정층 두께 조정층의 상기 경사 영역의 경사각보다, 크게 형성되어 있는 것이 바람직하다.

돌기의 경사면의 경사각이 클 수록 액정 배향 제어성에 우수하다. 그래서, 돌기의 경사면의 경사각을 액정층 두께 조정층의 경사 영역의 경사각보다 크게 하는 것에 의해, 경사 영역에서의 액정 분자 전체를 소정 방향으로 경사시킬 수 있게 된다. 따라서, 멀티 갭 구조의 경사 영역에서의 액정 배향의 흐트러짐을 해소할 수 있다.

또, 상기 액정층 두께 조정층은 상기 한 쌍의 기판 중 어느 한쪽의 기판에 마련되고, 상기 돌기는 상기 액정층 두께 조정층이 마련되어 있는 기판과 동일한 기판에 마련되더라도 좋다.

이 구성에 의하면, 돌기 및 액정층 두께 조정층을 소정의 상대 위치에 형성할 수 있기 때문에, 화소 내에서의 액정 배향의 대칭성을 확보할 수 있다.

또, 상기 액정층 두께 조정층은 상기 한 쌍의 기판 중 어느 한쪽의 기판에 마련되고, 상기 돌기는 상기 액정층 두께 조정층이 마련되어 있는 기판과 반대의 기판에 마련되더라도 좋다.

이 구성에 의하면, 전계 무인가 시에서의 액정 분자의 경사 방향을, 액정층의 전 영역에 걸쳐 거의 일치시킬 수 있다. 따라서, 표시 얼룩이 없고 고품질의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

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

이 구성에 의하면, 액정층의 전 영역에 대하여 액정 분자의 배향 제어가 가능한 액정 표시 장치를 구비하고 있기 때문에, 표시 얼룩이 없고 고품질의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시 형태에 관하여 도면을 참조하여 설명한다. 또, 이하의 설명에 이용하는 각 도면에서는 각 부재를 인식 가능한 크기로 하기 위해서, 각 부재의 축척을 적절히 변경하고 있다.

또한, 본 명세서에서는, 액정 표시 장치의 각 구성 부재에서의 액정층측을 내측이라고 부르기로 한다.

(실시 형태 1)

제일 먼저, 본 발명의 실시 형태 1에 관한 액정 표시 장치에 관하여 도 1 내지 도 4를 이용하여 설명한다. 도 3에 도시하는 바와 같이 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100)는, 한 쌍의 기판(10, 25)에 의해 유전 이방성이 부인 액정 재료로 이루어지는 액정층(50)이 사이에 유지되고, 투과 표시 영역 T 및 반사 표시 영역 R이 마련된 반투과 반사형의 액정 표시 장치이다. 또한, 상측 기판(25)이 스위칭 소자 기판(이하, 단지 소자 기판이라고 부른다)으로 되고, 하측 기판(10)이 컬러 필터 기판(이하, CF 기판이라고 부른다)으로 되어 있다. 그리고, CF 기판(10)에서의 투과 표시 영역에 돌기(18)가 형성되어 있다. 또, 이하에는 스위칭 소자로서 박막 다이오드(Thin Film Diode, 이하, TFD라 약기함)를 이용한 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치를 예로 하여 설명하지만, 스위칭 소자로서 TFT(Thin Film Transistor) 소자를 이용한 액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치에, 본 발명을 적용하는 것도 가능하다.

(등가 회로)

도 1은 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 등가 회로도이다. 이 액정 표시 장치(100)에는, 주사 신호 구동 회로(110)에 의해 구동되는 복수의 주사선(9)과, 데이터 신호 구동 회로(120)에 의해 구동되는 복수의 데이터선(11)이 격자 형상으로 배치되어 있다. 그 각 주사선(9)과 각 데이터선(11)의 교점 부근에는, 각각 TFD 소자(13) 및 액정 표시 요소(액정층)(50)가 배치되어 있다. 그리고, 그 각 TFD 소자(13) 및 각 액정층(50)은, 각 주사선(9)과 각 데이터선(11) 사이에 직렬 접속되어 있다.

(평면 구조)

도 2는 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 표시 영역을 나타내는 부분 사시도이다. 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100)는, 서로 대향하는 소자 기판(25)과 CF 기판(10)을 주체로 하여 구성되어 있고, 상기 양 기판(10, 25) 사이에는 도시 생략의 액정층이 유지되어 있다. 이 액정층은 초기 배향이 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 구성되어 있다.

소자 기판(25)은, 유리나 플라스틱, 석영 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(25A)를 구비하고 있다. 또한, 기판 본체(25A)의 내측(도시 하측)에는 복수의 데이터선(11)이 스트라이프 형상으로 마련되어 있다. 또한, ITO(인듐 주석 산화물) 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 평면에서 보아 대략 직사각형 형상의 복수의 화소 전극(31)이, 매트릭스 형상으로 배열 형성되어 있다.

그리고, 각 화소 전극(31)은 TFD 소자(13)를 거쳐서 상기 데이터선(11)과 접속되어 있다.

이 TFD 소자(13)는, 기판 표면에 형성된 Ta를 주성분으로 하는 제 1 도전막과, 그 제 1 도전막의 표면에 형성된 Ta_2O_3를 주성분으로 하는 절연막과, 그 절연막의 표면에 형성된 Cr를 주성분으로 하는 제 2 도전막에 의해 구성되어 있다(소위 MIM 구조). 그리고, 제 1 도전막이 데이터선(11)에 접속되고, 제 2 도전막이 화소 전극(31)에 접속되어 있다. 이에 따라 TFD 소자(13)는 화소 전극(31)으로의 통전을 제어하는 스위칭 소자로서 기능하게 되어 있다.

한편, CF 기판(10)는, 유리나 플라스틱, 석영 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)를 구비하고 있다. 또한, 기판 본체(10A)의 내측(도시 상측)에는, 컬러 필터층(22)과, 복수의 주사선(9)이 형성되어 있다. 컬러 필터층(22)은, 평면에서 보아 대략 직사각형 형상의 컬러 필터(22R, 22G, 22B)가 주기적에 배열된 구성으로 되어 있다. 각 컬러 필터(22R, 22G, 22B)는 상기 소자 기판(25)의 화소 전극(31)에 대응하여 형성되어 있다. 또한 주사선(9)은, ITO 등의 투명 도전 재료에 의해서 대략 띠 형상으로 형성되고, 상기 소자 기판(25)의 데이터선(11)과 교차하는 방향으로 연장되어 있다. 그리고 주사선(9)은 그 연장 방향으로 배열된 상기 컬러 필터(22R, 22G, 22B)를 피복하도록 형성되어, 대향 전극으로서 기능하게 되어 있다. 또, 화소 전극(31)의 형성 영역에 의해 1도트가 구성되고, 컬러 필터(22R, 22G, 22B)를 구비한 3도트에 의해 1 화소가 구성되어 있다.

(단면 구조)

도 3은 도 2의 A-A 선에 따르는 측면단면도이다. 또 도 3에서는, 이해를 쉽게 하기 위해서, 소자 기판(25)에 있어서의 TFD 소자 및 각종 배선의 기재를 생략하고 있다.

CF 기판(10)에 있어서의 기판 본체(10A)의 내측에는, 알루미늄이나 은 등의 반사율이 높은 금속막 등으로 이루어지는 반사막(20)이 형성되어 있다. 이 반사막(20)에 있어서, 화소 전극(31)의 중앙부에 상당하는 영역에는 개구부(20a)가 형성되

어 있다. 그리고, 화소 전극(31)의 형성 영역과 반사막(20)의 형성 영역의 오버랩 부분이 반사 표시 영역 R로 되고, 화소 전극(31)의 형성 영역과 반사막(20)의 비형성 영역(즉 개구부(20a)의 형성 영역)의 오버랩 부분이 투과 표시 영역 T로 되어 있다.

또한, 컬러 필터층(22)의 내측에는, 아크릴 수지(acrylicresin) 등의 전기 절연성 재료로 이루어지는 액정층 두께 조정층(21)이 마련되어 있다. 이 액정층 두께 조정층(21)은 반사막(20)의 형성 영역에 대응하여 마련되고, 그 두께는 예컨대 0.5～2.5㎛ 정도로 되어 있다. 이에 따라, 반사 표시 영역 R에서의 액정층(50)의 층 두께가, 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 층 두께의 절반 정도로 설정되고, 멀티 갭 구조가 실현되어 있다. 또, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계부에는, 액정층 두께 조정층(21)의 경사 영역이 형성되어 있다.

이에 따라, 반사 표시 영역 R에서 투과 표시 영역 T에 걸쳐서 액정층(50)의 층 두께가 연속적으로 변화되게 되어 있다. 이 경사 영역의 경사각은 일반적으로 10°～30° 정도로 되어 있다.

또, 상술한 대향 전극(9)은 액정층 두께 조정층(21)의 내측에 형성되어 있다. 또한, 대향 전극(9)의 내측에는 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(23)이 형성되어 있다. 또, 소자 기판(25)에 있어서의 화소 전극(31)의 내측에도 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(33)이 형성되어 있다. 이들 배향막(23, 33)에는 함께 수직 배향 처리는 실시되고 있지만, 연마 등의 프리틸트를 부여하는 처리는 실시되고 있지 않다.

그리고, 소자 기판(25)과 CF 기판(10) 사이에, 유전 이방성이 부인 액정 재료로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다. 이 액정 재료는 액정 분자(51)에 의해 개념적으로 도시하는 바와 같이, 전계 무인가 시에는 배향막에 대하여 수직하게 배향하고, 전계 인가 시에는 배향막에 대하여 평행하게(즉, 전계 방향과 수직하게) 배향하는 것이다. 또, 소자 기판(25) 및 CF 기판(10)의 주연부에 도포된 밀봉재(도시하지 않음)에 의해, 소자 기판(25) 및 CF 기판(10)이 서로 접착됨과 동시에, 소자 기판(25) 및 CF 기판(10)과 밀봉재에 따라서 형성되는 공간에 액정층(50)이 봉입되어 있다. 또한 액정층(50)의 두께(셀 갭)는, CF 기판(10)으로부터 세워진 포토 스페이서(52)를 소자 기판(25)에 접촉시킴으로써 규제되어 있다.

한편, 소자 기판(25)의 외면에는 위상차판(36) 및 편광판(37)이 마련되고, CF 기판(10)의 외면에도 위상차판(26) 및 편광판(27)이 마련되어 있다. 이 편광판(27, 37)은 특정 방향으로 진동하는 직선 편광만을 투과시키는 기능을 갖는다. 또한 위상차판(26, 36)에는, 가시광의 파장에 대하여 약 1/4 파장의 위상차를 가지는 λ/4판이 채용되어 있다. 또, 편광판(27, 37)의 투과축과 위상차판(26, 36)의 지상축(遲相軸)이 약 45°를 이루도록 배치되고, 편광판(27, 37) 및 위상차판(26, 36)에 의해 원 편광판이 구성되어 있다.

이 원 편광판에 의해 직선 편광을 원 편광으로 변환하여, 원 편광을 직선 편광으로 변환할 수 있게 되어 있다. 또한, 편광판(27)의 투과축 및 편광판(37)의 투과축은 직교하도록 배치되고, 위상차판(26)의 지상축 및 위상차판(36)의 지상축도 직교하도록 배치되어 있다. 또한, CF 기판(10)의 외면측에 대응하는 액정 셀의 외측에는, 광원, 리플렉터, 도광판 등을 갖는 백라이트(조명 수단)(60)가 마련되어 있다.

도 3에 나타내는 반투과 반사형의 액정 표시 장치에서는 아래와 같이 하여 화상 표시가 행하여진다.

우선, 소자 기판(25)의 상측으로부터 반사 표시 영역 R에 입사한 광은, 편광판(37) 및 위상차판(36)을 투과하여 원 편광으로 변환되어, 액정층(50)에 입사한다. 또, 전계 무인가 시에 있어 기판과 수직하게 배향하고 있는 액정 분자에는 굴절율 이방성이 없기 때문에, 입사광은 원 편광을 유지한 채로 액정층(50)을 진행한다. 또한 반사막(20)에 의해 반사되어, 위상차판(36)을 재투과한 입사광은, 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로 변환된다. 그리고, 이 직선 편광은 편광판(37)을 투과하지 않는다. 한편, 백 라이트(60)로부터 투과 표시 영역 T에 입사한 광도 마찬가지로, 편광판(27) 및 위상차판(26)을 투과하여 원 편광으로 변환되어, 액정층(50)에 입사한다. 또한 위상차판(36)을 투과한 입사광은, 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로 변환된다. 그리고, 이 직선 편광은 편광판(37)을 투과하지 않기 때문에, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에서는 전계 무인가 시 흑 표시가 행하여진다(정규 흑색 모드).

한편, 액정층(50)에 전계를 인가하면, 액정 분자가 기판과 평행하게 재배향하여 굴절율 이방성을 구비한다. 그 때문에, 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T에서 액정층(50)에 입사한 원 편광은, 액정층(50)을 투과하는 과정에서 타원 편광으로 변환된다. 이 입사광이 위상차판(36)을 투과하더라도, 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로는 변환되지 않고, 그 전부 또는 일부가 편광판(37)을 투과한다. 따라서, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에서는 전계 인가 시에 백 표시가 행하여진다. 또, 액정층(50)에 인가하는 전압을 조정함으로써 계조 표시를 하는 것도 가능하다.

이와 같이, 반사 표시 영역 R에서는 입사광이 액정층(50)을 2회 투과하지만, 투과 표시 영역 T에서는 입사광이 액정층(50)을 한 번밖에 투과하지 않는다. 이 경우, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T 사이에서 액정층(50)의 리타데이션(위상차값)이 다르면, 광 투과율에 차이가 발생하여 균일한 화상 표시를 얻을 수 없게 된다. 그러나, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에는 액정층 두께 조정층(21)이 마련되어 있기 때문에, 반사 표시 영역 R에서 리타데이션을 조정하는 것이 가능해지고 있다. 따라서, 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T에서 균일한 화상 표시를 얻을 수 있다.

(돌기)

도 4는 도 2에 나타내는 액정 표시 장치의 1 화소 영역을 나타내는 평면 구성도이며, 소자 기판(25)의 구성 부재를 실선으로, CF 기판(10)의 구성 부재를 일점 쇄선으로 나타내고 있다.

도 4에 도시하는 바와 같이 화소 전극(31)의 중앙부에 상당하는 영역에는 반사막의 개구부(20a)가 형성되어 있다. 또, 그 개구부(20a)의 형성 영역에 의해 투과 표시 영역이 구성되어 있다. 그리고, 그 투과 표시 영역의 중앙부에는 돌기(18)가 형성되어 있다. 이 돌기(18)는 수지 등의 유전물질을 이용하여, 포토리소그래피 기술 등에 의해, 평면에서 보아 대략 원추대 형상이나 대략 다각추대 형상, 대략 반구 형상 등으로 형성되어 있다. 그리고, 도 3에 도시하는 바와 같이 상술한 배향막(23)은 돌기(18)의 표면에 배치되어 있다. 또, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 액정층 두께 조정층(21)이 마련되어 있는 CF 기판(10)에서의 대향 전극(9)의 내면에 돌기(18)가 형성되어 있다. 이 경우, 포토리소그래피 기술 등을 이용하여, 돌기(18) 및 액정층 두께 조정층(21)을 소정의 상대 위치에 형성할 수 있기 때문에, 화소 내에서의 액정 배향의 대칭성을 확보할 수 있다. 또, 화소 전극(31)에도, 액정 분자의 배향 제어 수단인 돌기나 슬릿 등을 형성하더라도 좋다.

도 3에 도시하는 바와 같이 돌기(18)의 높이는 액정층 두께 조정층(21)의 높이보다 높게 형성되어 있다. 그 때문에, 돌기(18)의 형성 영역에서의 액정층(50)의 두께 G1은 반사 표시 영역 R에서의 액정층(50)의 두께 GR보다 작게 되어 있다. 즉, 돌기(18)의 형성 영역에서의 배향막(23)의 표면이 반사 표시 영역 R에서의 배향막(23)의 표면보다, 소자 기판(25)에 근접하게 배치되어 있다. 또한, 돌기(18)는 CF 기판(10)으로부터 액정층(50)에 걸쳐서 끝이 가는 형상으로 되어 있기 때문에, 돌기(18)의 측면은 경사면(18a)으로 되어 있다. 한편, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계부에는, 액정층 두께 조정층(21)의 경사 영역 N이 형성되어 있다. 그리고, 돌기(18)에서의 경사면(18a)의 경사각은, 액정층 두께 조정층(21)에서의 경사 영역 N의 경사각보다 크게 형성되어 있다.

다음에, 상술한 돌기(18)의 작용에 관하여 도 3을 이용하여 설명한다. 또 도 3에서는, 돌기(18)보다 좌측에 전계 무인가 시에서의 액정 분자의 배향 상태를, 돌기(18)보다 우측에 전계 인가 시에서의 액정 분자의 배향 상태를 나타내고 있다.

돌기(18)의 표면에는 배향막(23)이 형성되어 있기 때문에, 돌기(18)의 표면 부근에 배치된 액정 분자(51a)는, 전계 무인가 시에는 돌기(18)의 경사면(18a)에 대하여 수직하게 배향하고 있다. 또, 화소 전극(31) 및 대향 전극(9)에 전압을 인가하면, 각 기판(10, 25)에 대하여 수직인 전계가 발생하게 된다. 따라서, 전계 무인가 시에서의 액정 분자(51a)는 이 전계에 대하여 소정의 프리틸트 각을 갖게 된다. 이에 따라, 전계 인가 시에는 액정 분자(51a)를 화살표 방향으로 경사시켜, 액정 분자(51A)와 같게 배향 규제할 수 있다. 이것을 평면적으로 보면, 돌기(18)를 중심으로 하여 방사상으로 액정 분자(51A)가 배치되게 된다. 이에 따라, 액정 분자의 디렉터를 복수 만들어낼 수 있게 되어, 시야각이 넓은 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

한편, 액정층 두께 조정층(21)에서의 경사 영역 N의 표면에도 배향막(23)이 형성되어 있기 때문에, 경사 영역 N의 표면 부근에 배치된 액정 분자(51b)는 전계 무인가 시에는 경사 영역 N에 대하여 수직하게 배향하고 있다. 그런데, 대향 전극(9)은 경사 영역 N의 표면에 배치되어 있기 때문에, 대향 전극(9)의 표면 부근에서의 전계는 각 기판(10, 25)에 대하여 수직으로 되지 않는다. 따라서, 종래의 액정 표시 장치에서는, 액정층 두께 조정층(21)의 경사 영역 N에서 액정의 배향 제어가 곤란했다. 그 영향에 의해, 투과 표시 영역 T 및 반사 표시 영역 R에서의 배향 제어도 곤란하게 되어 있었다.

그러나, 돌기(18)의 표면 부근에 배치된 액정 분자(51a)를 전계 인가에 의해 소정 방향으로 경사시키면, 액정층 두께 조정층(21)에서의 경사 영역 N의 표면 부근에 배치된 액정 분자(51b)도, 도미노를 넘어뜨리는 요령으로 화살표 방향으로 경사시킬 수 있다. 특히 본 실시 형태에서는, 돌기(18)의 높이를 액정층 두께 조정층(21)의 높이보다 높게 형성하고 있기 때문에, 경사 영역 N의 전체에 대하여 액정 분자(51b)를 소정 방향으로 경사시킬 수 있다.

또, 돌기(18)에서의 경사면(18a)의 경사각이 클 수록, 전계 무인가 시에서의 액정 분자(51a)의 배향 상태가 기판(10, 25)에 대하여 평행에 가까워진다. 이 경우, 전계 인가에 의해서 확실히 액정 분자(51a)를 경사시킬 수 있다. 따라서, 돌기의 경사각이 클 수록 액정 분자의 배향 제어성에 우수하다. 그래서, 돌기(18)에서의 경사면의 경사각을 액정층 두께 조정층(21)에서의 경사 영역 N의 경사각보다 크게 형성함으로써, 액정 분자(51b)를 소정 방향으로 확실히 경사시킬 수 있다.

이상으로부터, 멀티 갭 구조의 경사 영역 N에서의 액정 배향의 흐트러짐을 해소할 수 있다.

한편, 반사 표시 영역 R에서의 액정층 두께 조정층(21)의 표면 부근에 배치된 액정 분자(51c)는, 전계 무인가 시에는 각 기판(10, 25)에 대하여 수직하게 배향하고 있다. 또, 화소 전극(31) 및 대향 전극(9)에 전압을 인가하면, 각 기판(10, 25)에 대하여 수직인 전계가 발생하게 된다. 따라서, 종래의 액정 표시 장치에서는, 전계 인가에 의해 액정 분자(51c)가 임의적인 방향으로 경사져, 액정 분자(51c)의 배향을 규제할 수가 없었다.

그러나, 본 실시 형태에서는, 돌기(18)의 높이를 액정층 두께 조정층(21)의 높이보다 높게 형성하고 있다. 그 때문에, 돌기(18)의 선단 부근에 배치된 액정 분자(51a)를 전계 인가에 의해 소정 방향으로 경사시키면, 반사 표시 영역 R에 배치된 액정 분자(51c)도, 도미노를 넘어뜨리는 요령으로 화살표 방향으로 경사시킬 수 있다. 또, 상술한 바와 같이 경사 영역 N의 전체에 대하여 액정 분자(51b)를 소정 방향으로 경사시킬 수 있기 때문에, 그 영향에 맞춰 액정 분자(51c)를 소정 방향으로 경사시킬 수 있다. 특히, 돌기(18)에서의 경사면(18a)의 경사각을 액정층 두께 조정층(21)에서의 경사 영역 N의 경사각보다 크게 형성하고 있기 때문에, 액정 분자(51c)를 소정 방향으로 확실히 경사시킬 수 있다.

이상으로부터, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에서는, 돌기(18)가 형성되어 있는 투과 표시 영역 T뿐만 아니라, 반사 표시 영역 R의 경계부에 배치되는 액정층 두께 조정층(21)의 경사 영역 N이나, 반사 표시 영역 R에서도, 액정 분자의 배향을 제어할 수 있다. 즉, 액정층(50)의 모든 영역에 대하여 액정 분자의 배향을 제어하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 거칠거칠한 얼룩 형상의 반점의 발생을 방지하는 것이 가능하게 되어, 표시 품질에 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

(실시 형태 2)

다음에, 본 발명의 실시 형태 2에 관한 액정 표시 장치에 관하여, 도 5를 이용하여 설명한다. 도 5는 도 2의 A-A 선에 상당하는 부분에서의 측단면도이다. 도 5에 도시하는 바와 같이 실시 형태 2에 관한 액정 표시 장치에서는, 액정층 두께 조정층(21)이 마련되어 있는 CF 기판(10)과는 반대의 소자 기판(25)에 돌기(18)가 형성되어 있다. 또, 실시 형태 1과 동일한 구성이 되는 부분에 대해서는 그 상세한 설명을 생략한다.

도 5에 도시하는 바와 같이 실시 형태 2에 관한 액정 표시 장치에서는, 소자 기판(25)에서의 화소 전극(31)의 표면에 돌기(18)가 형성되어 있다. 이 돌기(18)는 투과 표시 영역의 중앙부에 형성되어 있다. 돌기(18)의 높이는 액정층 두께 조정층(21)의 높이보다 높게 형성되어 있다. 그 때문에, 돌기(18)의 형성 영역에서의 액정층(50)의 두께 G1은 반사 표시 영역 R에서의 액정층(50)의 두께 GR보다 작아져 있다. 즉, 돌기(18)의 형성 영역에서의 배향막(33)의 표면이 반사 표시 영역 R에서의 배향막(23)의 표면보다, CF 기판(10)에 근접하게 배치되어 있다. 또한, 돌기(18)에서의 경사면(18a)의 경사각은, 액정층 두께 조정층(21)에서의 경사 영역 N의 경사각보다 크게 형성되어 있다. 또, 대향 전극(9)에도 액정 분자의 배향 제어 수단인 돌기나 슬릿 등을 형성하더라도 좋다.

다음에, 상술한 돌기(18)의 작용에 관하여 도 5를 이용하여 설명한다. 또 도 5에서는, 돌기(18)보다 좌측에 전계 무인가 시에서의 액정 분자의 배향 상태를, 돌기(18)보다 우측에 전계 인가 시에서의 액정 분자의 배향 상태를 나타내고 있다.

돌기(18)의 표면에는 배향막(33)이 형성되어 있기 때문에, 전계 무인가 시에서의 액정 분자(51a)는, 돌기(18)의 경사면(18a)에 대하여 수직하게 배향하고 있다. 한편, 액정층 두께 조정층(21)에서의 경사 영역 N의 표면에도 배향막(23)이 형성되어 있기 때문에, 전계 무인가 시에서의 액정 분자(51b)는 경사 영역 N에 대하여 수직하게 배향하고 있다. 여기서, 액정 분자(51a) 및 액정 분자(51b)의 경사 방향은 거의 일치하고 있다. 즉, 실시 형태 2에 관한 액정 표시 장치에서는, 액정층 두께 조정층(21)이 마련되어 있는 CF 기판(10)과는 반대의 소자 기판(25)에 돌기(18)가 형성되어 있기 때문에, 전계 무인가 시에서의 액정 분자의 경사 방향을, 액정층의 전 영역에 걸쳐 거의 일치시킬 수 있다. 따라서, 표시 얼룩이 없고 고품질의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

그리고, 화소 전극(31) 및 대향 전극(9)에 전압을 인가하면, 각 기판(10, 25)에 대하여 수직인 전계가 발생한다. 이에 따라, 액정 분자(51a)를 화살표 방향으로 경사시킬 수 있다. 이것에 따라, 도미노를 넘어뜨리는 요령으로 액정 분자(51b)를 화살표 방향으로 경사시킬 수 있다. 특히 본 실시 형태에서는, 돌기(18)의 높이를 액정층 두께 조정층(21)의 높이보다 높게 형

성하고 있기 때문에, 경사 영역 N의 전체에 대하여 액정 분자(51b)를 소정 방향으로 경사시킬 수 있다. 또한, 돌기(18)에서의 경사면의 경사각을, 액정층 두께 조정층(21)에서의 경사 영역 N의 경사각보다 크게 형성하고 있기 때문에, 액정 분자(51b)를 소정 방향으로 확실히 경사시킬 수 있다.

또한, 액정 분자(51a)를 소정 방향으로 경사시킴으로써, 도미노를 넘어뜨리는 요령으로 액정 분자(51c)도 화살표 방향으로 경사시킬 수 있다. 또, 상술한 바와 같이 액정 분자(51b)를 소정 방향으로 경사시킬 수 있기 때문에, 그 영향에 맞춰 액정 분자(51c)를 소정 방향으로 경사시킬 수 있다. 또한, 돌기(18)에서의 경사면(18a)의 경사각을, 액정층 두께 조정층(21)에서의 경사 영역 N의 경사각보다 크게 형성하고 있기 때문에, 액정 분자(51c)를 소정 방향으로 확실하게 기울어지게 할 수 있다.

이상으로부터, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에서는 액정층(50)의 전 영역에 대하여 액정 분자의 배향을 제어할 수 있다. 따라서, 거칠거칠한 얼룩 형상의 반점의 발생을 방지하는 것이 가능하게 되어, 표시 품질에 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

(전자 기기)

도 6은 본 발명에 관한 전자 기기의 일례를 나타내는 사시도이다. 이 도면에 나타내는 휴대 전화(1300)는, 본 발명의 표시 장치를 작은 크기의 표시부(1301)로서 구비하여, 복수의 조작 버튼(1302), 수화구(1303), 및 송화구(1304)를 구비하여 구성되어 있다.

상기 각 실시 형태의 표시 장치는, 상기 휴대 전화로 한정되지 않고, 전자북, 퍼스널 컴퓨터, 디지털 스틸 카메라, 액정 텔레비젼, 뷰 파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 카 네비게이션 장치, 페이저, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 기기 등의 화상 표시 수단으로서 적합하게 이용할 수 있어, 어느 전자 기기에서도 밝고, 고계조이며, 또한 광 시야각의 표시가 가능하게 되어 있다.

또, 본 발명의 기술범위는, 상술한 각 실시 형태로 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서, 상술한 각 실시 형태를 여러가지로 변경한 것을 포함한다.

즉, 각 실시 형태에서 든 구체적인 재료나 구성 등은 그저 일례에 지나지 않고, 적절히 변경이 가능하다.

(실시예 1)

도 3에 나타내는 실시예 1의 액정 표시 장치에 관하여, 돌기(18)의 높이 및 액정층 두께 조정층(21)의 높이를 변화시켜, 액정 배향의 상태 및 표시 얼룩의 발생 유무를 관찰했다.

실시예 1에서는, 도 3에 나타내는 액정 표시 장치에 있어서, 액정층 두께 조정층(21)의 높이를 2.0㎛로 고정하고, 돌기(18)의 높이를 1.4㎛, 1.8㎛ 및 2.2㎛로 변화시켰다.

돌기(18)의 높이가 1.4㎛인 경우에는, 경사 영역 N에서의 액정 배향이 흐트러져, 그 영향이 투과 표시 영역 T 및 반사 표시 영역 R에서의 액정 배향에 미쳐, 거칠거칠한 얼룩 형상의 반점이 발생하고 있다. 또한, 돌기(18)의 높이가 1.8㎛인 경우에도, 정도는 낮지만 동일한 표시 얼룩이 발생하고 있다. 이것에 대하여, 돌기(18)의 높이가 2.2㎛인 경우에는, 경사 영역 N에서의 액정 배향에 흐트러짐이 없이 한결같이 배향하고 있어, 상술한 표시 얼룩은 발생하지 않는다.

이 결과, 실시예 1의 액정 표시 장치의 경우에는, 돌기(18)의 높이를 액정층 두께 조정층(21)의 높이보다 높게 함으로써, 멀티 갭 구조의 경사 영역 N에서의 액정 배향의 흐트러짐을 해소할 수 있게 되어, 액정 표시 장치의 표시 얼룩을 방지할 수 있는 것이 확인되었다.

(실시예 2)

실시예 2에서는, 도 3에 나타내는 액정 표시 장치에 있어서, 돌기(18)의 높이를 2.1㎛로 고정하고, 액정층 두께 조정층(21)의 높이를 2.0㎛, 2.3㎛ 및 2.5㎛에 변화시켰다.

액정층 두께 조정층(21)의 높이가 2.5㎛인 경우에는, 경사 영역 N에서의 액정 배향이 흐트러져, 그 영향이 투과 표시 영역 T 및 반사 표시 영역 R에서의 액정 배향에 미쳐, 거칠거칠한 얼룩 형상의 반점이 발생하고 있다. 또한, 액정층 두께 조정층

(21)의 높이가 2.3㎛인 경우에도, 정도는 낮지만 동일한 표시 얼룩이 발생하고 있다. 이것에 대하여, 액정층 두께 조정층(21)의 높이가 2.0㎛의 경우에는, 경사 영역 N에서의 액정 배향에 흐트러짐이 없이 한결같이 배향하고 있어, 상술한 표시 얼룩은 발생하지 않는다.

이 결과, 실시예 1의 액정 표시 장치의 경우에는, 액정층 두께 조정층(21)의 높이를 돌기(18)의 높이보다 낮게 함으로써도, 멀티 갭 구조의 경사 영역 N에서의 액정 배향의 흐트러짐을 해소하는 것이 가능하게 되어, 액정 표시 장치의 표시 얼룩을 방지할 수 있는 것이 확인되었다.

(실시예 3)

도 5에 나타내는 실시예 2의 액정 표시 장치에 관하여, 돌기(18)의 높이 및 액정층 두께 조정층(21)의 높이를 변화시켜, 액정 배향의 상태 및 표시 얼룩의 발생유무를 관찰했다.

실시예 3에서는, 도 5에 나타내는 액정 표시 장치에 있어서, 액정층 두께 조정층(21)의 높이를 2.0㎛로 고정하고, 돌기(18)의 높이를 1.4㎛, 1.8㎛ 및 2.2㎛로 변화시켰다.

돌기(18)의 높이가 1.4㎛인 경우에는, 경사 영역 N에서의 액정 배향이 흐트러져, 그 영향이 투과 표시 영역 T 및 반사 표시 영역 R에서의 액정 배향에 미쳐, 거칠거칠한 얼룩 형상의 반점이 발생하고 있다. 또한, 돌기(18)의 높이가 1.8㎛인 경우에도, 정도는 낮지만 동일한 표시 얼룩이 발생하고 있다. 이것에 대하여, 돌기(18)의 높이가 2.2㎛인 경우에는, 경사 영역 N에서의 액정 배향에 흐트러짐이 없이 한결같이 배향하고 있어, 상술한 표시 얼룩은 발생하지 않는다.

이 결과, 실시예 2의 액정 표시 장치의 경우에도, 돌기(18)의 높이를 액정층 두께 조정층(21)의 높이보다 높게 함으로써, 멀티 갭 구조의 경사 영역 N에서의 액정 배향의 흐트러짐을 해소하는 것이 가능하게 되어, 액정 표시 장치의 표시 얼룩을 방지할 수 있는 것이 확인되었다.

(실시예 4)

실시예 4에서는, 도 5에 나타내는 액정 표시 장치에 있어서, 돌기(18)의 높이를 2.1㎛로 고정하고, 액정층 두께 조정층(21)의 높이를 2.0㎛, 2.3㎛ 및 2.5㎛로 변화시켰다.

액정층 두께 조정층(21)의 높이가 2.5㎛인 경우에는, 경사 영역 N에서 액정 배향이 흐트러져, 그 영향이 투과 표시 영역 T 및 반사 표시 영역 R의 액정 배향에 미쳐, 거칠거칠한 얼룩 형상의 반점이 발생하고 있다. 또한, 액정층 두께 조정층(21)의 높이가 2.3㎛인 경우에도, 정도는 낮지만 동일한 표시 얼룩이 발생하고 있다. 이것에 대하여, 액정층 두께 조정층(21)의 높이가 2.0㎛인 경우에는, 경사 영역 N에서의 액정 배향의 흐트러짐은 없고 한결같이 배향하고 있어, 상술한 표시 얼룩은 발생하지 않는다.

이 결과, 실시예 2의 액정 표시 장치의 경우에는, 액정층 두께 조정층(21)의 높이를 돌기(18)의 높이보다 낮게 함으로써도, 멀티 갭 구조의 경사 영역 N에서의 액정 배향의 흐트러짐을 해소하는 것이 가능하게 되어, 액정 표시 장치의 표시 얼룩을 방지할 수 있는 것이 확인되었다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 멀티 갭 구조의 경사 영역에서의 액정 배향의 흐트러짐을 해소할 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 실시 형태 1의 액정 표시 장치의 등가 회로도,

도 2는 실시 형태 1의 액정 표시 장치의 표시 영역을 나타내는 부분 사시도,

도 3은 도 2의 A-A 선에 따르는 단면 구성도,

도 4는 1 화소 영역을 나타내는 평면 구성도,

도 5는 실시 형태 2의 액정 표시 장치의 단면 구성도,

도 6은 휴대 전화의 사시도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

R : 반사 표시 영역 T : 투과 표시 영역

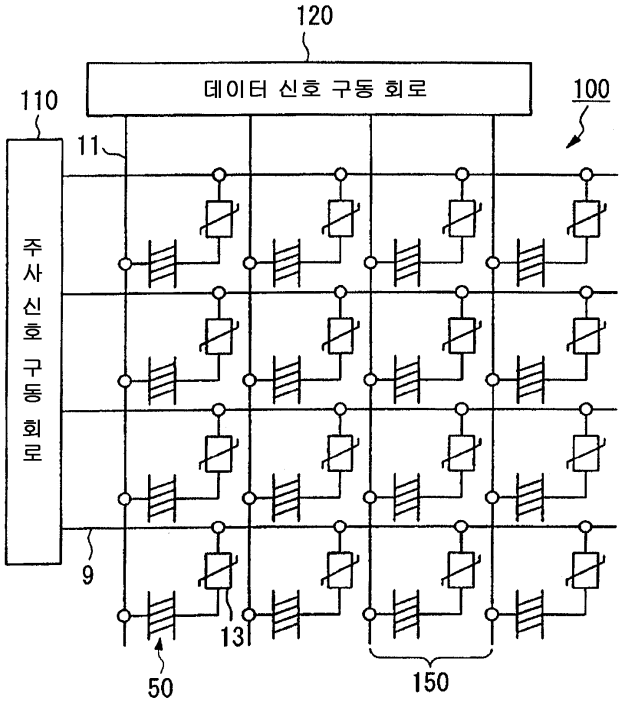
10 : 기판 18 : 돌기

21 : 액정층 두께 조정층 25 : 기판

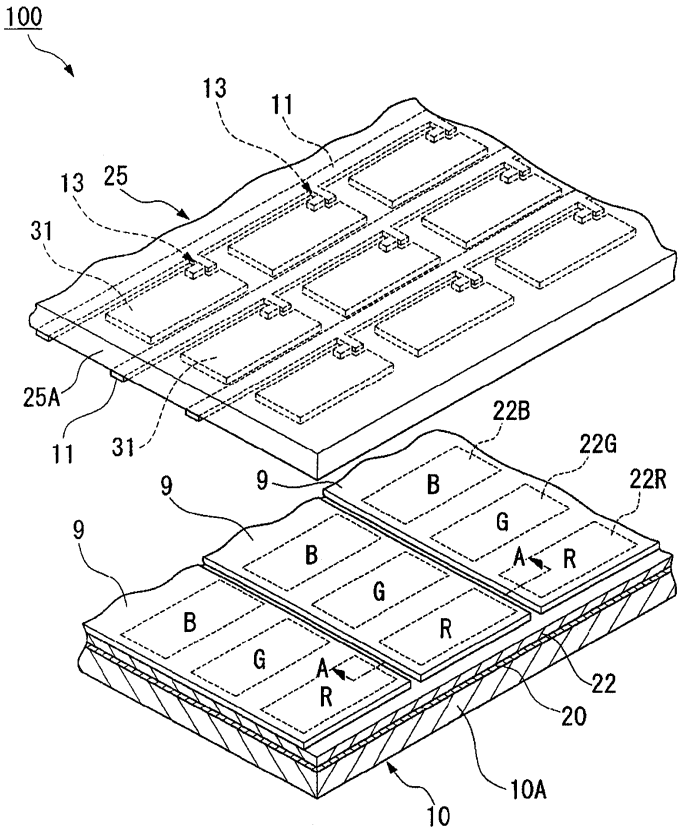
50 : 액정층

도면

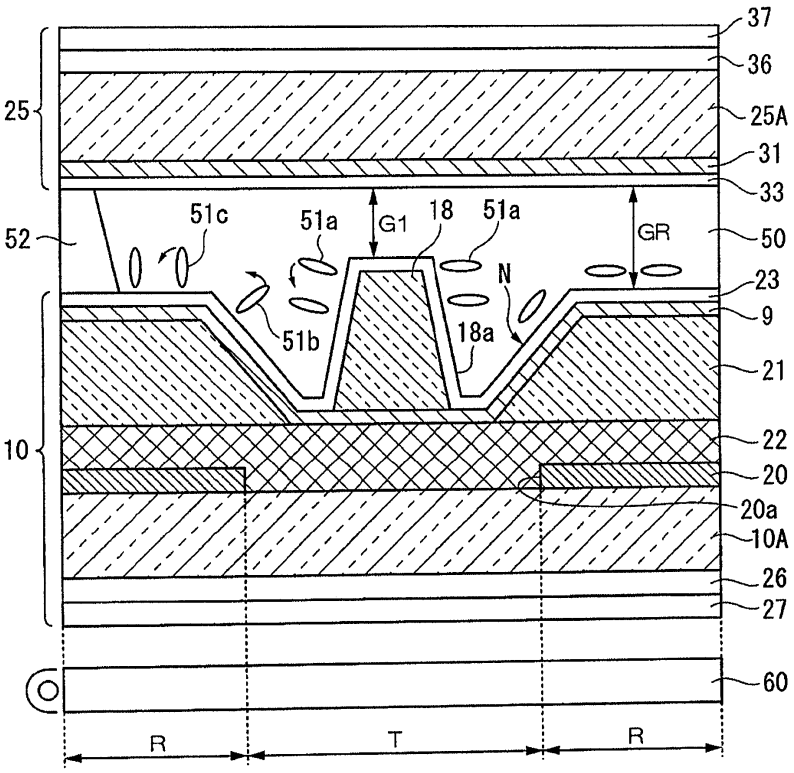
도면1



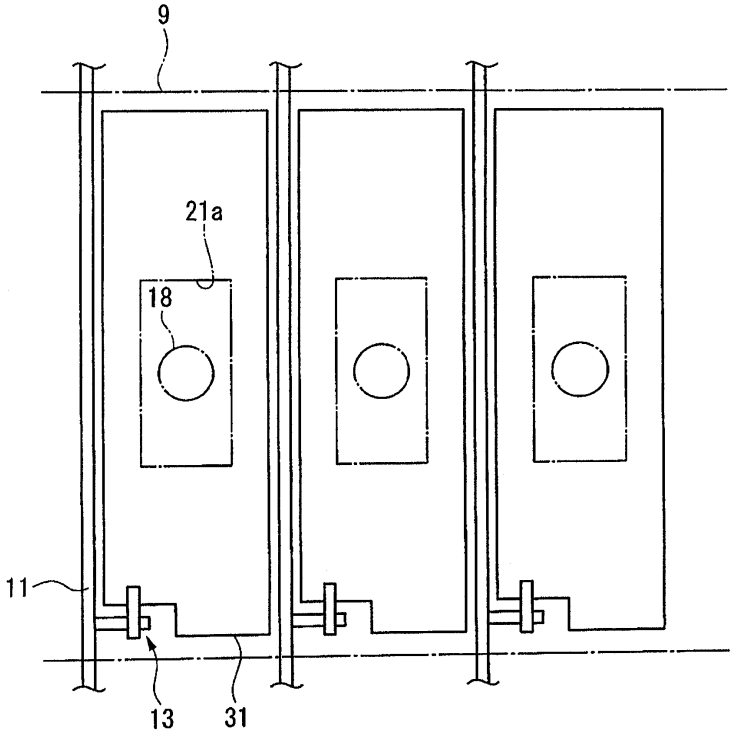
도면2


100
13
11
13
25
31
25A
11
31
22B
22G
22R
9
9
9
B
G
R
A
22
20
10A
10

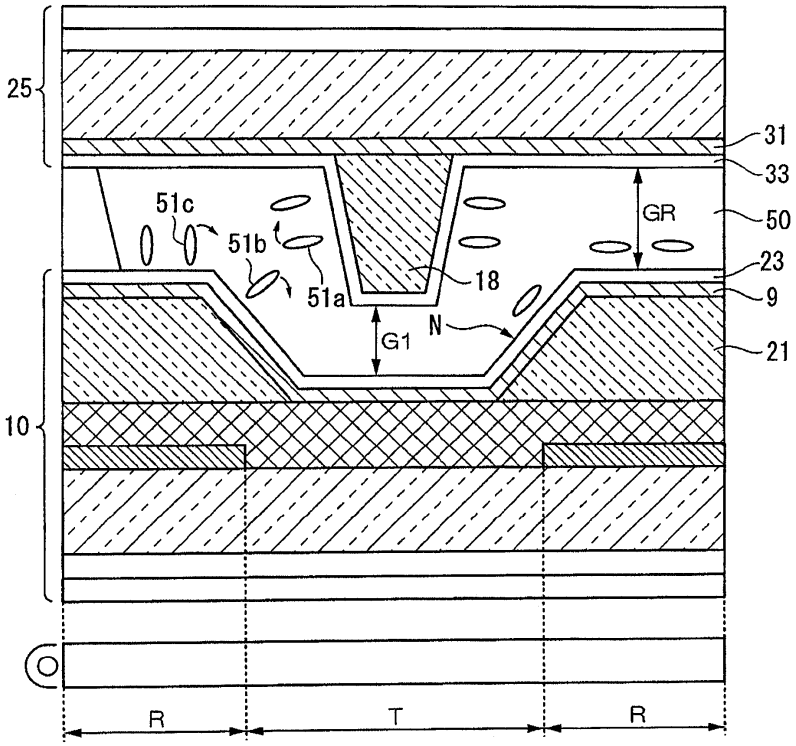
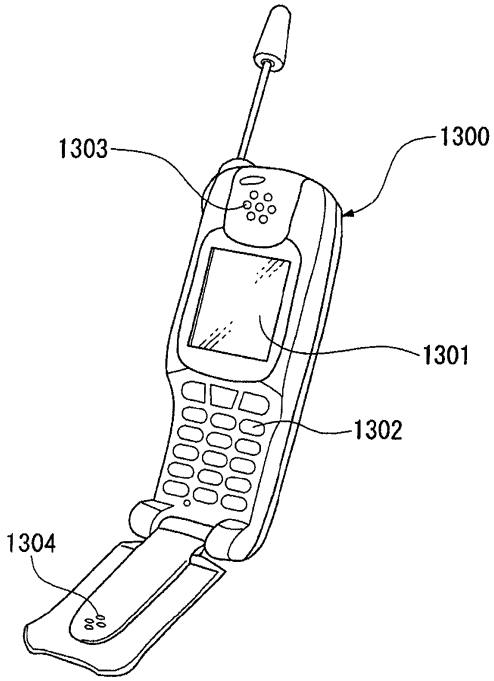
도면3


37
36
25A
31
33
25
52
51c
51a
G1
18
51a
GR
50
N
23
9
51b
18a
21
10
22
20
20a
10A
26
27
60
R
T
R

도면4



도면5



도면6