

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0050903
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월19일

(21) 출원번호 10-2005-0081098
(22) 출원일자 2005년09월01일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00256810 2004년09월03일 일본(JP)

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

(72) 발명자 츠치야 히토시
일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨가부시키키가이샤 내

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치 및 전자기기

요약

본 발명은 고선명화한 경우에도 반사막 아래의 레이아웃에 여유를 갖게 하고, 개구율을 저하시키는 일없이, 또한 콘택트 홀에 의한 배향 어지러움을 억제할 수 있는 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명의 액정 표시 장치는 스위칭 소자(30) 상에 절연층을 통해 화소 전극을 적층한 오버레이나 구조의 액정 표시 장치이다. 화소 전극은 절연층에 마련된 콘택트 홀 C를 통해 스위칭 소자(30)에 접속되어 있다. 화소 전극(9)은 반사 표시용 반사 전극부(29a)와 투과 표시용 투명 전극부(29b)를 구비하고 있고, 화소 전극(9)(도트 영역 DA)을 구동하는 스위칭 소자(30)는 이 화소 전극(9)에 인접하는 다른 도트 영역(도트 영역 DB)의 화소 전극(9)의 반사 전극부(29a) 아래에 배치되어 있다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예 1에 따른 액정 표시 장치의 회로 구성도,

도 2는 동 1화소 영역의 평면 구성도,

도 3은 도 2의 A-A선 단면 구성도,

도 4는 실시예 2에 따른 액정 표시 장치의 1화소 영역의 평면 구성도,

도 5는 도 4의 A-A선 단면 구성도,

도 6은 전자기기의 일례를 나타내는 사시도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100, 200 : 액정 표시 장치 3a : 주사선(전극 배선)

9 : 화소 전극 10 : 소자 기관

15 : 층간 절연막(절연층) 25 : 대향 기관

29a : 반사 전극부(반사 표시용 섬 형상부)

29b : 투명 전극부(투과 표시용 섬 형상부)

29c : 연결부 30 : TFT(스위칭 소자)

31 : 대향 전극 50 : 액정층

1300 : 전자기기 D1, D2, D3, DA, DB : 도트 영역

C : 콘택트 홀 R : 반사 표시 영역

T : 투과 표시 영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 1도트 영역 내에 반사 표시 영역과 투과 표시 영역을 구비한 반투과 반사형 액정 표시 장치와 그것을 구비한 전자기기에 관한 것이다.

액정 표시 장치로서 반사 모드와 투과 모드를 겸비한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 알려져 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 것이 제안되어 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 백 라이트로부터의 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 장치에는, 투과 표시에서의 시각이 좁다고 하는 문제가 있었다. 이것은 시차가 발생하지 않도록 액정 셀의 내면에 반투과 반사판을 마련하고 있는 관계로, 관찰자 측에 구비한 한 장의 편광판만으로 반사 표시를 해야 하다고 하는 제약이 있고, 광학 설계의 자유도가 작기 때문이다. 그래서, 이 과제를 해결하기 위해, 지사키(Jisaki) 등은 하기의 비특허 문헌 1에서, 수직 배향 액정을 이용하는 새로운 액정 표시 장치를 제안했다. 그 특징은 이하의 세 가지이다.

(1) 유전 이방성이 부(負)인 액정을 기관에 수직하게 배향시키고, 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 「멀티갭 구조」를 채용하고 있는 점.

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

(특허 문헌 1) 일본 공개 특허 공보 평성 제11-242226호

(특허 문헌 2) 일본 공개 특허 공보 제2002-350853호

(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

통상, 특허 문헌 1 등의 반투과 반사형 액정 표시 장치에서는, 반사막의 아래에 스위칭 소자 등을 형성하고, 그 위에 반사 표시 영역에서 화소 전극과의 콘택트 홀을 형성하고 있다. 그러나, 고선명화가 진행되는 작금에는, 반사막 아래에 스위칭 소자나 콘택트 홀 등을 모두 형성하는 것이 곤란하게 되어 있다. 이것이 개구율 저하로 연결되고 있다. 또한, 콘택트 홀을 형성할 때는, 포토리소그래피 기술이 이용되지만, 그 때의 노광 정밀도 혹은 현상 시의 사이드 에칭 등이 원인으로, 주위에 어떻게 해도 테이퍼 영역이 되어 버린다. 이 테이퍼 영역은 액정 배향을 어지럽히고, 계조를 저하시키는 원인으로 되어 있다. 특히 액정층이 수직 배향 모드의 경우에는, 배향의 흐트러짐에 의해 액정이 쓰러지는 방향이 랜덤으로 되고, 다른 액정 배향 영역의 경계에 디스크리네이션이라 불리는 불연속선이 나타나, 잔상 등의 원인이 된다. 또한, 액정 각각의 배향 영역은 다른 시각 특성을 갖기 때문에, 경사 방향으로부터 액정 표시 장치를 봤을 때, 얼룩진 형상으로서 보인다고 하는 문제도 발생한다.

본 발명은 이러한 사정에 감안해서 이루어진 것으로서, 고선명화한 경우에도 반사막 아래의 레이아웃에 여유를 갖게 하여, 개구율을 저하시키는 일없이, 또한 콘택트 홀에 의한 배향 어지러움을 억제할 수 있는 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치는 대향하는 소자 기관과 대향 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시를 실행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 실행하는 반사 표시 영역을 구비한 액정 표시 장치로서, 상기 소자 기관은 스위칭 소자와, 해당 스위칭 소자 상에 형성된 절연층과, 해당 절연층 상에 형성된 화소 전극을 갖고, 상기 스위칭 소자와 상기 화소 전극은 상기 절연층에 형성된 콘택트 홀을 통해 전기적으로 접속되어 이루어지는 한편, 상기 화소 전극은 투과 표시용 투명 전극부와 반사 표시용 반사 전극부를 구비하고 있고, 상기 스위칭 소자는 당해 스위칭 소자에 의해 구동되는 도트 영역에 인접하는 다른 도트 영역의 상기 반사 전극부 아래에 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 스위칭 소자가 다른 도트 영역에 배치되어 있으므로, 반사 전극부의 하층 쪽의 레이아웃에 여유가 생겨, 도트 영역의 설계 자유도가 향상되고, 고선명화한 경우에도 개구율을 저하시키는 경우는 없다. 또한, 스위칭 소자와 콘택트 홀을 다른 도트 영역에 배치했기 때문에, 종래보다도 콘택트 홀을 도트 영역의 단부에 배치하는 것이 가능해져, 그 만큼, 콘택트 홀에 의한 배향 어지러움의 영향을 작게 할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 콘택트 홀이 상기 화소 전극의 단부, 특히, 상기 화소 전극의 코너에 마련되는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 콘택트 홀에 의한 배향 어지러움의 영향을 최소한으로 억제할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 소자 기관은 상기 스위칭 소자에 접속된 전극 배선을 구비하고 있고, 상기 전극 배선은 상기 다른 도트 영역의 반사 전극부 아래에 배치되어 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 보다 고개구율의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 액정층은 초기 배향이 수직 배향을 나타내는 부(負)의 유전 이방성을 갖는 액정으로 이루어지고, 상기 화소 전극은 복수의 섬 형상부와 해당 섬 형상부간을 전기적으로 접속하는 연결부를 구비하여 이루어지는 한편, 상기 소자 기판은 상기 스위칭 소자에 접속된 전극 배선을 구비하고 있고, 상기 전극 배선은 상기 섬 형상부 사이의 연결부와 평면적으로 겹치도록 배치되어 있는 것으로 할 수 있다.

이 구성에 의하면, 전극 배선과 화소 전극간 기생 용량을 최소로 할 수 있다. 또한, 전극 배선은 연결부의 형성 영역에 배치되어 있으므로, 개구율에의 영향도 최소한으로 억제할 수 있다.

본 발명의 전자기기는 상술한 본 발명의 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 고휘도, 고계조인 표시가 가능한 표시부를 구비한 전자기기를 제공할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시예에 대해 설명한다. 또, 각 도면에 있어, 각 층이나 각 부재를 도면 상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다.

(실시예 1)

(액정 표시 장치)

도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 도트의 등가 회로도, 도 2는 그 1화소 영역의 구조를 나타내는 평면도, 도 3은 액정 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면으로서, 도 2의 A-A 선 부분 단면도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치(100)는 스위칭 소자로서의 TFT를 구비하는 액티브 매트릭스 방식의 반투과 반사형 액정 표시 장치이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 있어서, 도 1에 나타내는 바와 같이, 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 도트에는, 화소 전극(9)과 당해 화소 전극(9)을 제어하기 위한 스위칭 소자인 TFT(30)가 각각 형성되어 있고, 화상 신호가 공급되는 데이터선(전극 배선)(6a)이 당해 TFT(30)의 소스에 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선(6a)에 기입하는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn은 이 순서로 선순차적으로 공급되든지 또는 서로 인접하는 복수의 데이터선(6a)에 대하여 그룹마다 공급된다. 또한, 주사선(전극 배선)(3a)이 TFT(30)의 게이트에 전기적으로 접속되어 있고, 복수의 주사선(3a)에 대하여 주사 신호 G1, G2, ..., Gm이 소정 타이밍에서 펄스식으로 선순차적으로 인가된다. 또한, 화소 전극(9)은 TFT(30)의 드레인에 전기적으로 접속되어 있고, 스위칭 소자인 TFT(30)를 일정 기간만큼 온 상태로 함으로써, 데이터선(6a)으로부터 공급되는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn을 소정 타이밍에서 기입한다.

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

다음에, 도 2에 근거하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 화소 구성에 대하여 설명한다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에는, 서로 평행하게 연장하는 주사선(3a)과, 이들 주사선에 교차하여 연장하는 데이터선(6a)이 마련되고 있고, 이 주사선(3a)과 데이터선(6a)의 교차 영역에 대응하여, 평면에서 보아 직사각형 형상의 도트 영역 D1~D3이 마련된다. 하나의 도트 영역에 대응하여 3원색 중 1색의 컬러 필터(착색층)가 형성되고, 세 개의 도트 영역 D1~D3에서 3색의 컬러 필터(22R, 22G, 22B)를 포함하는 화소 영역을 형성하고 있다. 또한, 이들 컬러 필터(22R, 22G, 22B)는 각각 도시 상하 방향으로 연장하는 스트라이프 형상으로 형성되고, 그 연장 방향에서 각각 복수의 도트 영역에 걸쳐 형성됨과 동시에, 도시 좌우 방향으로 주기적으로 배열되어 있다.

도트 영역 D1~D3에 마련된 화소 전극(9)은 반사 표시를 실행하는 반사 전극부(29a)와 투과 표시를 실행하는 투명 전극부(29b)를 구비하고 있다. 도시 상측의 반사 전극부(29a)는 Al(알루미늄)이나 Ag(은) 등의 광 반사성의 금속막 또는 이들 금속막과 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전막의 적층막으로 이루어지고, 이 반사 전극부(29a)가 형성된 영역이 반사 표시 영역 R로 된다. 반사 전극부(29a)의 표면에는 요철 형상이 부여되어 있고, 이 요철에 의해 반사광이 산란됨으로써, 시인성이 좋은 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 또한, 도시 하측의 투명 전극부(29b)는 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전막으로 이루어지고, 이 투명 전극부(29b)가 형성된 영역이 투과 표시 영역 T로 된다. 즉, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는 하나의 도트 영역 내에 반사 표시를 실행하는 반사 표시 영역 R과 투과 표시를 실행하는 투과 표시 영역 T를 구비

한 반투과 반사형 액정 표시 장치이며, 각각의 도트 영역의 도시 상층 부분이 반사 표시에 기여하고, 도시 하층의 부분이 투과 표시에 기여하게 되어 있다. 도 2에서는, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계를 일점 쇄선으로 나타내고 있다. 또, 반사 전극부(29a)와 투과 전극부(29b)는 평면에서 보아 대략 직사각형 형상으로 되어 있고, 이들 전극부(29a, 29b)는 대향하는 에지 부분을 중첩시키는 것에 의해 서로 연결되어 있다.

도시 하방 측의 투과 전극부(29b)와, 주사선(3a), 데이터선(6a) 사이에, TFT(30)가 마련되어 있다. TFT(30)는 반도체층(33)과 반도체층(33)의 하층(기판 본체(10A)) 측에 마련된 게이트 전극부(32)와 반도체층(33)의 상층 측에 마련된 소스 전극부(34)와 드레인 전극부(35)를 구비하여 구성되어 있다. 반도체층(33)의 게이트 전극부(32)와 대향하는 영역에 TFT(30)의 채널 영역이 형성되어 있고, 그 양측의 반도체층에는, 소스 영역 및 드레인 영역이 형성되어 있다.

게이트 전극부(32)는 주사선(3a)의 일부를 데이터선(6a)의 연장 방향으로 분기하여 형성되어 있고, 그 전단 측에서 반도체층(33)과 도시하지 않은 절연막을 거쳐 대향하고 있다. 소스 전극부(34)는 데이터선(6a)의 일부를 주사선(3a)의 연장 방향으로 분기하여 형성되어 있고, 도시하지 않은 콘택트 홀을 통해 반도체층(33)의 소스 영역과 전기적으로 접속되어 있다. 드레인 전극(35)의 일단 측은 도시하지 않은 콘택트 홀을 거쳐 상기 드레인 영역과 전기적으로 접속되어 있고, 드레인 전극(35)의 타단 측은 직접 또는 콘택트 홀 C를 통해 화소 전극(9)과 전기적으로 접속되어 있다. 본 실시예에 있어서, 주사선(3a)과 TFT(30)는 대응하는 화소 전극(9)과 평면적으로 어긋난 위치에 형성되어 있다. 즉, 도트 영역 DA의 화소 전극(9)에 접속되는 주사선(3a) 및 TFT(30)는 도트 영역 DA에 인접하는 후단 측의 도트 영역 DB의 반사 전극부(29a)의 아래에 배치되어 있고, TFT(30)의 드레인 영역은 해당 드레인 영역으로부터 도트 영역 DA 측으로 연장된 리드 배선(lead line)(36)을 통해, 도트 영역 DA의 화소 전극(9)의 단부에 접속되어 있다. 또한, TFT(30)를 후단 측의 도트 영역 DB에 배치하고 있기 때문에, 콘택트 홀 C는 도트 영역 내의 임의의 위치에 형성하는 것이 가능하다. 이 때문에, 본 실시예에서는, 액정의 배향 어지러움의 영향을 최소한으로 억제하기 위해, 콘택트 홀 C를 화소 전극(9)의 단부, 특히, 투과 전극부(29b)의 코너로서 가장자리에 형성하고 있다.

그리고, TFT(30)는 주사선(3a)을 통해 입력되는 게이트 신호에 의해 소정 기간만큼 온 상태로 되는 것이고, 데이터선(6a)을 통해 공급되는 화상 신호를, 소정 타이밍에서 액정에 대해 기입하도록 되어 있다.

한편, 도 3에 나타내는 단면 구조를 보면, 액정 표시 장치(100)는 소자 기판(10)과 이것에 대향 배치된 대향 기판(25)을 구비하고, 상기 기판(10, 25) 사이에 초기 배향 상태가 수평 배향 또한 비틀림각이 0°(호모지니어스 배향)을 나타내는 유전 이방성이 정(正)인 액정으로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다. 또, 액정의 비틀림각은 0°~70° 범위로 설정할 수 있다. 이 범위이면, 반사 표시와 투과 표시의 쌍방에서 아름다운 표시를 얻을 수 있다. 소자 기판(10)의 외면 측에 대응하는 액정 셀의 외측에는, 조명 수단으로서 광원, 리플렉터, 도광판 등을 갖는 백 라이트(도시 생략)가 설치되어 있다.

소자 기판(10)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)를 기체로 해서 이루어지고, 기판 본체(10A)의 내면(액정층) 측에 주사선(3a)이 형성되어 있다. 그리고, 주사선(3a)을 덮어 게이트 절연막(도시 생략)이 형성되고, 이 게이트 절연막 상에 리드 배선(36), 데이터선(6a) 등(도 2 참조)이 형성되며, 또한 이 데이터선 등을 덮어 형성된 층간 절연막(절연층)(15)을 통해 화소 전극(9)이 형성되어 있다. 전술한 바와 같이, 화소 전극(9)은 AI 등으로 이루어지는 반사 전극부(29a)와 ITO 등으로 이루어지는 투과 전극부(29b)에 의해 구성되어 있다. 투과 전극부(29b)는 층간 절연막(15)에 형성된 콘택트 홀 C를 통해 리드 배선(36)에 접속되어 있다. 이 리드 배선(36)을 통해 접속되는 TFT(30) 및 주사선(3a)은 당해 화소 전극에 관한 도트 영역 DA에 인접하는 후단 측 도트 영역 DB의 반사 전극부(29a) 아래에 배치되어 있다. 즉, 도트 영역 DA에 신호를 공급하는 주사선(3a), TFT(30) 및 리드 배선(36)의 일부는 후단 측 도트 영역 DB의 반사 전극부(29a)와 평면적으로 겹치도록 배치되어 있고, 이에 따라, 개구율을 저하시키지 않는 구성으로 되어 있다.

또한, 도시하지는 않지만, 화소 전극(9) 및 층간 절연막(15)을 덮어 폴리이미드 등의 배향막이 형성되어 있고, 액정 분자의 초기 배향을 기판면에 대하여 수평으로 배향하게 되어 있다. 기판 본체(10A)의 외면 측에는, 위상차판(16)과 편광판(17)이 적층 배치되어 있다.

대향 기판(25)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(25A)를 기체로 해서 이루어지고, 기판 본체(25A)의 내면 측에는, 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T에 걸쳐 컬러 필터(컬러 필터층)(22)가 마련된다. 컬러 필터(22)는 서로 색이 다른 복수 종류의 컬러 필터(착색층)(22R, 22G, 22B)로 이루어지고, 이들 컬러 필터(22)를 구성하는 각 컬러 필터(22R~22B) 사이에는 필요에 따라 흑색 수지 등으로 이루어지는 차광층(블랙 매트릭스)이 배치된다.

컬러 필터(22)의 내면 측에는 반사 표시 영역 R에 대응하여 절연막(40)이 선택적으로 형성되어 있다. 이와 같이 도트 영역 내에 부분적으로 형성된 절연막(40)에 의해, 액정층(50)의 층 두께가 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T에서 다르게 되어 있다. 절연막(40)은 아크릴 수지 등의 유기 재료막을 이용하여 형성되어 있다. 절연막(40)은, 예컨대, 막 두께가 $2\mu\text{m} \pm 1$

μm 정도로 형성되고, 절연막(40)이 존재하지 않는 부분의 액정층(50)의 두께는 $2\mu\text{m}\sim 6\mu\text{m}$ 정도이며, 반사 표시 영역 R에서의 액정층(50)의 두께는 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 두께의 대략 절반으로 되어 있다. 즉, 절연막(40)은 자신의 막 두께에 의해 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 층 두께를 다르게 한 액정층 두께 조정층으로서 기능하고, 따라서 멀티갭 구조를 실현하는 것으로 되어 있다. 본 예의 액정 표시 장치(100)는 이러한 구성에 의해 밝게 고계조의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 또한, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계 부근에는, 절연막(40)의 층 두께가 연속적으로 변화하고 있는 경사면이 형성되어 있지만, 이 경사면과 반사 전극(29a)의 도트 영역 중앙 측의 가장자리 단부와는 평면적으로 거의 겹치고 있다.

또한, 기판 본체(25A)의 내면 측에는, 컬러 필터(22)와 절연막(40)의 표면을 덮어 대향 전극(31)이 형성되어 있다. 대향 전극(31)은 평면 베타 형상의 ITO 등으로 이루어지는 투명 도전막이다. 또한, 도시하지는 않지만, 대향 전극(31)을 덮어 폴리이미드 등의 배향막이 형성되어 있고, 액정 분자의 초기 배향을 기판면에 대하여 수평으로 배향시키게 되어 있다.

기판 본체(25A)의 외면 측에는, 위상차판(36)과 편광판(37)이 적층 배치되어 있다. 상기 편광판(17, 37)은 특정 방향으로 진동하는 직선 편광만을 투과시키는 기능을 갖는다. 또한 위상차판(16, 36)에는, 가시광의 파장에 대하여 약 $1/4$ 파장의 위상차를 갖는 $\lambda/4$ 판이 채용되어 있다. 편광판(17, 37)의 투과축과 위상차판(16, 36)의 지상축이 약 45° 를 이루도록 배치되고, 편광판(17, 37) 및 위상차판(16, 36)은 협동하여 원 편광판으로서 기능한다. 이 원 편광판에 의해, 직선 편광을 원 편광으로 변환하고, 원 편광을 직선 편광으로 변환할 수 있게 되어 있다. 또, 편광판과 위상차판의 구성으로는, 「편광판+ $\lambda/4$ 판 구성의 원 편광판」이 일반적이지만, 「편광판+ $\lambda/2$ 판+ $\lambda/4$ 판 구성의 원 편광판(광대역 원 편광판)」을 이용함으로써 흑 표시를 보다 무채색으로 하는 것으로 할 수도 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 의하면, 도트 영역 내에 부분적으로 액정층 두께 조정용 절연막(40)을 마련한 멀티갭 구조를 채용하고 있으므로, 투과 표시 영역 T와 반사 표시 영역 R에 의해 액정층(50)의 리타데이션을 정리할 수 있어, 투과 표시, 반사 표시 중 어느 상태에 있더라도 고계조의 표시를 얻을 수 있다.

또한 본 실시예에서는, 화소 전극(9)(도트 영역 DA)을 구동하는 TFT(30)가 다른 도트 영역(인접하는 도트 영역 DB)에 배치되어 있으므로, 반사 전극부(29a) 하층 측의 레이아웃에 여유가 생긴다. 이 때문에, 도트 영역의 설계 자유도가 향상하고, 고선명화된 경우에도 개구율을 저하시키는 경우는 없다. 또한, TFT(30)과 콘택트 홀 C를 다른 도트 영역에 배치했기 때문에, 종래보다도 콘택트 홀 C를 도트 영역의 단부에 배치하는 것이 가능해지고, 그 만큼, 콘택트 홀 C에 의한 배향의 어지러움의 영향을 작게 할 수 있다. 즉, 콘택트 홀 C의 부분에는 요철에 의해 액정의 배향 어지러움이 발생하지만, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 콘택트 홀 C를 화소 전극(9)의 단부 가장자리에 형성하고 있으므로, 관련된 배향 어지러움의 영향은 최소한으로 억제된다. 이 경우, 전단 측 도트 영역(도트 영역 DA)의 콘택트 홀 C와 후단 측 도트 영역(도트 영역 DB)의 반사 전극부(29a)는 근접하여 배치되는 것으로 되지만, 도트 영역 사이에서 액정의 배향 어지러움은 해소되기 때문에, 콘택트 홀 C에서 발생한 배향 어지러움의 영향이 인접하는 도트 영역 측에 직접 미치는 일은 없다.

(실시예 2)

(액정 표시 장치)

다음에, 본 발명의 실시예 2에 대하여 설명한다. 도 4는 본 실시예의 액정 표시 장치(200)의 1화소 영역의 구조를 나타내는 평면도, 도 5는 액정 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면으로서, 도 4의 A-A선 부분 단면도이다. 또, 본 실시예에 있어 상기 실시예 1과 마찬가지로의 부재 또는 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예에 있어서, 상기 실시예 1과 다른 점은 액정 모드로서 수직 배향 모드를 채용한 점과, 1도트 영역 내의 화소 전극(9)을 섬 형상의 복수의 서브픽셀로 분할하고, 각각의 서브픽셀에 대응하여 대향 기판 측에 액정의 배향을 규제하기 위한 유전체 돌기(18)를 마련한 점과, 주사선과 화소 전극의 배치를 변경한 점뿐이다. 그 이외의 구성에 대해서는 상기 실시예 1과 마찬가지로이다.

도 4에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 도트 영역 D1~D3에 마련된 화소 전극(9)은, 각 도트 영역 내에 형성된 슬릿(19)에 의해 복수(본 실시예에서는 세 개)의 서브픽셀(섬 형상부)(29a, 29b)로 분할되고, 각 서브픽셀은 중앙부로부터 연결되어 있다(연결부(29c)). 도시 상층의 서브픽셀(29a)은 Al(알루미늄)이나 Ag(은) 등의 광 반사성의 금속막 또는 이들 금속막과 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전막의 적층막으로 이루어진다. 이 서브픽셀(29a)은 반사 전극부로서 기능하고, 이 서브픽셀(29a)의 형성된 영역이 반사 표시 영역 R로 된다. 반사 전극부의 표면에는 요철 형상이 부여되어 있고, 이 요철에 의해 반사광이 산란되어, 시인성이 우수한 표시를 얻을 수 있게 되고 있다. 또한, 도시 하층의 두 개의 서브픽셀(29b, 29b)은 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전막으로 이루어진다. 이들 서브픽셀(29b, 29b)

은 투명 전극부로서 기능하고, 이 서브픽셀(29b, 29b)이 형성된 영역이 투과 표시 영역 T로 된다. 즉, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)는 하나의 도트 영역 내에 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역 R과 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역 T를 구비한 반투과 반사형 액정 표시 장치이며, 표시 가능한 영역의 약 1/3의 면적이 반사 표시에 기여하고, 나머지 약 2/3의 면적이 투과 표시에 기여하게 되어 있다. 도 4에서는, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계를 일점 쇄선으로 나타내고 있다. 또, 서브픽셀과 서브픽셀을 연결하는 연결부(29c)는 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지고, 이 연결부(29c)도 투과 표시에 기여하게 되어 있다. 각각의 서브픽셀(29a, 29b)의 중앙부에는, 액정의 배향을 규제하기 위한 배향 규제 수단인 유전체 돌기(18)가 배치되어 있다. 각 서브픽셀(29a, 29b)의 코너에는 라운딩 등이 실시되고, 서브픽셀(29a, 29b)은 평면에서 보아 대략 팔각형 형상 내지 대략 원형 형상으로 되어 있다.

도면에서 보아 아래 쪽의 서브픽셀(29b)과, 주사선(3a), 데이터선(6a) 사이에, TFT(30)가 마련되어 있다. TFT(30)는 반도체층(33)과, 반도체층(33)의 하층 측(기판 본체(10A) 측)에 마련된 게이트 전극부(32)와, 반도체층(33)의 상층 측에 마련된 소스 전극부(34)와, 드레인 전극부(35)를 구비하여 구성되어 있다. 반도체층(33)의 게이트 전극부(32)와 대향하는 영역에 TFT(30)의 채널 영역이 형성되어 있고, 그 양측의 반도체층에는, 소스 영역 및 드레인 영역이 형성되어 있다.

게이트 전극부(32)는 주사선(3a)의 일부를 데이터선(6a)의 연장 방향으로 분기하여 형성되어 있고, 그 선단 측에서 반도체층(33)과 도시하지 않은 절연막을 거쳐 대향하고 있다. 소스 전극부(34)는 데이터선(6a)의 일부를 주사선(3a)의 연장 방향으로 분기해서 형성되어 있고, 도시하지 않은 콘택트 홀을 통해 반도체층(33)의 소스 영역과 전기적으로 접속되어 있다. 드레인 전극(35)의 일단 측은 도시하지 않은 콘택트 홀을 거쳐 상기 드레인 영역과 전기적으로 접속되어 있고, 드레인 전극(35)의 타단 측은 직접 또는 콘택트 홀 C를 거쳐 서브픽셀(29b)(화소 전극(9))과 전기적으로 접속되어 있다. 본 실시예에 있어서, 주사선(3a)과 TFT(30)는 대응하는 화소 전극(9)과 평면적으로 어긋난 위치에 형성되어 있다. 즉, 도트 영역 DA의 화소 전극(9)에 접속되는 TFT(30)는 도트 영역 DA에 인접하는 후단 측의 도트 영역 DB의 반사 표시용 서브픽셀(29a) 아래에 배치되어 있고, 이 TFT(30)에 접속되는 주사선(3a)은 후단 측 도트 영역 DB의 화소 전극(9)의 연결부(29c)의 아래에 배치되어 있다. 그리고, 이 TFT(30)의 드레인 영역은 해당 드레인 영역으로부터 도트 영역 DA 측으로 연장된 리드 배선(36)을 통해, 도트 영역 DA의 화소 전극(9)의 단부에 접속되어 있다. 또한, TFT(30)을 후단 측 도트 영역 DB에 배치하고 있기 때문에, 콘택트 홀 C는 도트 영역 내의 임의의 위치에 형성하는 것이 가능하다. 본 실시예에서는, 액정의 배향 어지러움의 영향을 최소한으로 억제하기 위해, 콘택트 홀 C를 화소 전극(9)의 단부, 특히, 투과 표시용 서브픽셀(29b)의 코너로서 단부 가장자리에 형성하고 있다.

그리고, TFT(30)는 주사선(3a)을 통해 입력되는 게이트 신호에 의해 소정 기간만큼 온 상태로 되는 것이고, 데이터선(6a)을 통해 공급되는 화상 신호를, 소정 타이밍에서 액정에 대하여 기입할 수 있게 되어 있다.

한편, 도 5에 나타내는 단면 구조를 보면, 액정 표시 장치(200)는 소자 기판(10)과 이것에 대향 배치된 대향 기판(25)을 구비하고, 상기 기판(10, 25) 사이에 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부(負)의 액정(굴절율 이방성 Δn 은, 예컨대, 0.1)으로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다. 소자 기판(10)의 외면 측에 대응하는 액정 셀의 외측에는, 조명 수단으로서 광원, 리플렉터, 도광판 등을 갖는 백 라이트(도시 생략)가 설치되어 있다.

소자 기판(10)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)를 기체로 하여 이루어지고, 기판 본체(10A)의 내면(액정층) 측에 주사선(3a)이 형성되어 있다. 그리고, 주사선(3a)을 덮어 게이트 절연막(도시 생략)이 형성되고, 이 게이트 절연막 상에 리드 배선(36), 데이터선(6a) 등(도 4 참조)이 형성되며, 또한 이 데이터선 등을 덮어 형성된 층간 절연막(15)을 통해 화소 전극(9)이 형성되어 있다. 전술한 바와 같이, 화소 전극(9)은 Al 등으로 이루어지는 반사 표시용 서브픽셀(29a)과 ITO 등으로 이루어지는 투과 표시용 서브픽셀(29b)에 의해 구성되어 있다. 투과 표시용 서브픽셀(29b)은 층간 절연막(15)에 형성된 콘택트 홀 C를 통해 리드 배선(36)에 접속되어 있다. 이 리드 배선(36)을 통해 접속되는 TFT(30) 및 주사선(3a)은 당해 화소 전극에 관한 도트 영역 DA에 인접하는 후단 측 도트 영역 DB의 반사 표시용 서브픽셀(29a) 아래에 배치되어 있다. 즉, 도트 영역 DA에 신호를 공급하는 주사선(3a), TFT(30) 및 리드 배선(36)의 일부는 후단 측 도트 영역 DB의 반사 표시용 서브픽셀(29a)과 평면적으로 겹치도록 배치되어 있고, 이에 따라, 개구율을 저하시키지 않는 구성으로 되어 있다.

또한, 도시하지는 않지만, 화소 전극(9) 및 층간 절연막(15)을 덮어 폴리이미드 등의 배향막이 형성되어 있고, 액정 분자의 초기 배향을 기판면에 대하여 수직으로 배향시키게 되어 있다. 기판 본체(10A)의 외면 측에는, 위상차판(16)과 편광판(17)이 적층 배치되어 있다.

대향 기관(25)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기관 본체(25A)를 기체로 해서 이루어지고, 기관 본체(25A)의 내면 측에는, 반사 표시 영역 R 및 투과 표시 영역 T에 걸쳐 컬러 필터(컬러 필터층)(22)가 마련된다. 컬러 필터(22)는 서로 색이 다른 복수 종류의 컬러 필터(착색층)(22R, 22G, 22B)로 이루어지고, 이들 컬러 필터(22)를 구성하는 각 컬러 필터(22R~22B) 사이에는 필요에 따라 흑색 수지 등으로 이루어지는 차광층(블랙 매트릭스)이 배치된다.

컬러 필터(22)의 내면 측에는 반사 표시 영역 R에 대응하여 절연막(40)이 선택적으로 형성되어 있다. 이와 같이 도트 영역 내에 부분적으로 형성된 절연막(40)에 의해, 액정층(50)의 층 두께가 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T에서 다르게 되어 있다. 절연막(40)은 아크릴 수지 등의 유기 재료막을 이용하여 형성되어 있다. 절연막(40)은, 예컨대, 막 두께가 $2\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$ 정도로 형성되고, 절연막(40)이 존재하지 않는 부분의 액정층(50)의 두께는 $2\mu\text{m} \sim 6\mu\text{m}$ 정도이며, 반사 표시 영역 R에서의 액정층(50)의 두께는 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 두께의 대략 절반으로 되어 있다. 즉, 절연막(40)은 자신의 막 두께에 의해 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 층 두께를 다르게 한 액정층 두께 조정층으로서 기능하고, 따라서 멀티값 구조를 실현하는 것으로 되어 있다. 본 예의 액정 표시 장치(200)는 이러한 구성에 의해 밝게 고계조의 표시를 얻을 수 있게 되어 있다. 또한, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계 부근에는, 절연막(40)의 층 두께가 연속적으로 변화하고 있는 경사면이 형성되어 있지만, 이 경사면과 반사 전극(29a)의 도트 영역 중앙 측의 가장자리 단부와는 평면적으로 거의 겹치고 있다.

또한, 기관 본체(25A)의 내면 측에는, 컬러 필터(22)와 절연막(40)의 표면을 덮어 대향 전극(31)이 형성되어 있다. 대향 전극(31)은 평면 베타 형상의 ITO 등으로 이루어지는 투명 도전막이며, 이러한 대향 전극(31) 상의 화소 전극(9)과 대향하는 위치에, 액정층(50)으로 돌출하는 단면 대략 삼각형 형상의 유전체 돌기(18)가 마련된다. 투과 표시 영역 T에는, 두 개의 서브픽셀(29b, 29b)의 각각에 대응하고, 그 중앙부에 대향하는 위치에 각각 하나씩 유전체 돌기(18)가 형성되어 있고, 반사 표시 영역 R에는, 서브픽셀(29a)에 대응하여, 그 중앙부에 대향하는 위치에 유전체 돌기(18)가 하나 형성되어 있다. 또한, 도시하지는 않지만, 대향 전극(31) 및 유전체 돌기(18)를 덮어 폴리이미드 등의 수직 배향막이 형성되어 있고, 액정 분자(51)의 초기 배향을 기관면에 대하여 수직으로 배향시키게 되어 있다.

기관 본체(25A)의 외면 측에는, 위상차판(36)과 편광판(37)이 적층 배치되어 있다. 상기 편광판(17, 37)은 특정 방향으로 진동하는 직선 편광만을 투과시키는 기능을 갖는다. 또한, 위상차판(16, 36)에는, 가시광의 파장에 대하여 대략 1/4파장의 위상차를 갖는 $\lambda/4$ 판이 채용되고 있다. 편광판(17, 37)의 투과축과 위상차판(16, 36)의 지상축이 약 45° 을 이루도록 배치되고, 편광판(17, 37) 및 위상차판(16, 36)은 협동하여 원 편광판으로서 기능한다. 이 원 편광판에 의해, 직선 편광을 원 편광으로 변환하고, 원 편광을 직선 편광으로 변환할 수 있게 된다. 또한, 편광판(17)의 투과축 및 편광판(37)의 투과축은 직교하도록 배치되고, 위상차판(16)의 지상축 및 위상차판(36)의 지상축도 직교하도록 배치되어 있다. 또, 편광판과 위상차판의 구성으로는, 「편광판+ $\lambda/4$ 판 구성의 원 편광판」이 일반적이지만, 「편광판+ $\lambda/2$ 판+ $\lambda/4$ 판 구성의 원 편광판(광대역 원 편광판)」을 이용함으로써 흑 표시를 보다 무채색으로 하는 것으로 할 수도 있다.

(표시 동작)

다음에 본 실시예의 액정 표시 장치(200)의 표시 동작에 대하여 설명한다.

우선, 투과 모드에 있어서는, 백 라이트로부터 조사된 광은 편광판(17) 및 위상차판(16)을 투과하여 원 편광으로 변환되어, 액정층(50)에 입사된다. 전압 무인가 시에 있어 기관과 수직하게 배향되고 있는 액정 분자에는 굴절을 이방성이 거의 없으므로, 입사광은 원 편광을 유지한 채로 액정층(50)을 진행한다. 또한 위상차판(36)을 투과한 입사광은 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로 변환된다. 그리고, 이 직선 편광은 편광판(37)을 투과하지 않으므로, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 전압 무인가 시에 있어 흑 표시가 행해진다(노멀리 블랙 모드).

한편, 액정층(50)에 전계를 인가하면, 액정 분자가 기관면 방향으로 쓰러지도록 배향하여, 투과광에 대한 굴절을 이방성을 나타낸다. 그 때문에, 백 라이트로부터 액정층(50)으로 입사된 원 편광은 액정층(50)을 투과하는 과정에서 타원 편광으로 변환된다. 이 입사광이 위상차판(36)을 투과하여도, 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로는 변환되지 않고, 그 전부 또는 일부가 편광판(37)을 투과한다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 전압 인가 시에 있어 백 표시가 행해진다. 또한 이러한 구성 하에 액정층(50)에 인가하는 전압을 조정함으로써, 계조 표시를 행하는 것이 가능하다. 이때, 본 실시예에서는, 각 서브픽셀(29b, 29b)의 중앙부에 대향하는 위치에 유전체 돌기(18, 18)가 배치되어 있으므로, 액정 분자(51)는 서브픽셀(29b)의 윤곽에 대하여 수직 방향으로 경사진다. 또한 유전체 돌기(18)의 주변에서는, 전압 무인가 시에는 액정 분자(51)가 유전체 돌기(18)의 경사면과 수직으로 배향되고, 전압 인가 시에는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 유전체 돌기(18)로부터 외측을 향해 액정 분자(51)가 쓰러지고, 그것을 중심으로 한 평면 방사상으로 액정 분자(51)가 배향된다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 전압 인가 시에 액정 분자(51)의 다이렉터가 전 방향으로 향하는

것으로 되어, 시야각이 매우 넓은 표시가 실현된다. 또한, 본 실시예에서는, 화소 전극(9)(도트 영역 DA)을 구동하는 TFT(30)가, 인접하는 다른 화소 전극(9)(도트 영역 DB)의 반사 표시용 서브픽셀(29a)의 아래에 배치되어 있으므로, 고선명화된 경우에도 개구율이 떨어지는 일은 없다. 또한, 콘택트 홀 C의 부분에는 요철에 의해 액정의 배향 어지러움이 발생하지만, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 콘택트 홀 C를 화소 전극(9)의 단부 가장자리에 형성하고 있으므로, 이러한 배향 어지러움의 영향은 최소한으로 억제된다. 또한, 주사선(3a)이 화소 전극(9)의 연결부(29c) 아래에 배치되어 있으므로, 주사선(3a)과 화소 전극(9) 사이에 기생 용량이 발생했다고 해도, 이것에 의한 표시에의 영향은 최소한으로 억제된다.

다음에, 반사 모드에 있어서는, 대향 기관(25)의 외측으로부터 입사된 외광은 편광판(37) 및 위상차판(36)을 투과하여 원편광으로 변환되어, 액정층(50)에 입사된다. 전압 무인가 시에 있어, 기관과 수직으로 배향하고 있는 액정 분자에는 굴절률 이방성이 거의 없으므로, 입사광은 원 편광을 유지한 채로 액정층(50)을 진행하여 서브픽셀(29a)(반사 전극부)에 도달한다. 그리고 서브픽셀(29a)에 의해 반사되어 액정층(50)으로 되돌아가, 다시 위상차판(36)에 입사된다. 이 때, 서브픽셀(29a)에 의해 반사된 원 편광은 그 회전 방향이 반전하고 있으므로, 위상차판(36)에 의해 편광판(37)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로 변환된다. 그리고, 이 직선 편광은 편광판(37)을 투과하지 않으므로, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 전압 무인가 시에 있어 흑 표시가 행해진다(노멀리 블랙 모드).

한편, 액정층(50)에 전계를 인가하면, 액정 분자가 기관면 방향으로 쓰러지도록 배향되고, 투과광에 대한 굴절률 이방성을 나타낸다. 그 때문에, 대향 기관(25)의 외측으로부터 액정층(50)으로 입사된 원 편광은 액정층(50)을 투과하는 과정에서 직선으로 변환되어 서브픽셀(29a)(반사 전극부)에 도달된다. 그리고, 서브픽셀(29a)에 의해 반사된 후, 액정층(50)을 투과하여 다시 위상차판(36)에 입사된다. 이 반사광은 이전 입사광과 같은 회전 방향의 원 편광이기 때문에 위상차판(36)에 의해 편광판(37)의 투과축과 평행한 직선 편광으로 변환되어 편광판(37)을 투과한다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 전압 인가 시에 있어 백 표시가 행해진다. 또한, 이러한 구성 하에 액정층(50)에 인가하는 전압을 조정함으로써, 계조 표시를 행하는 것이 가능하다. 이 때, 본 실시예에서는 서브픽셀(29a)의 중앙부에 대향하는 위치에 유전체 돌기(18)가 배치되어 있으므로, 액정 분자(51)는 서브픽셀(29a)의 윤곽에 대하여 수직 방향으로 경사진다. 또한, 유전체 돌기(18)의 주변에서는, 전압 무인가 시에는 액정 분자(51)가 유전체 돌기(18)의 경사면과 수직하게 배향되고, 전압 인가 시에는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 유전체 돌기(18)로부터 외측을 향하여 액정 분자(51)가 쓰러지고, 이를 중심으로 한 평면 방사상으로 액정 분자(51)가 배향된다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에서는, 전압 인가 시에 액정 분자(51)의 다이렉터가 전 방향으로 향하는 것으로 되어, 시야각의 매우 넓은 표시가 실현된다. 또한, 본 실시예에서는, 화소 전극(9)(도트 영역 DA)을 구동하는 TFT(30)와 콘택트 홀 C를 평면적으로 분리하고, 콘택트 홀 C를 투과 표시 영역 T에 배치하고 있으므로, 반사 표시 영역 R에는 콘택트 홀 C에 의한 액정의 배향 어지러움은 발생하지 않는다. 또, 본 실시예의 경우에는, 전단 측 도트 영역의 콘택트 홀 C와 후단 측 도트 영역의 반사 표시용 서브픽셀(29a)은 근접하여 배치되는 것으로 되지만, 도트 영역 사이에서 액정의 배향 어지러움은 해소되므로, 콘택트 홀 C에서 발생한 배향 어지러움의 영향이 인접하는 도트 영역 측에 직접 미치는 일은 없다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에 의하면, 멀티캡 구조를 채용하고 있으므로, 반사 표시와 투과 표시의 쌍방에 있어 고계조인 표시를 얻을 수 있다. 또한, 화소 전극(9)이 복수의 서브픽셀(29a, 29b, 29b)로 분할되고, 또한 그들의 중앙부에 대응하여 유전체 돌기(18)가 마련되므로, 전압 인가 시에는 액정 분자(51)가 화상 표시 영역 내에서 유전체 돌기(18)를 중심으로 방사상으로 배향되게 되어, 넓은 시야각의 표시가 실현된다.

또한, 본 실시예에서는, 화소 전극(9)(도트 영역 DA)을 구동하는 TFT(30)가 다른 도트 영역(인접하는 도트 영역 DB)에 배치되어 있으므로, 반사 전극부(29a)의 하층 측의 레이아웃에 여유가 생긴다. 이 때문에, 도트 영역의 설계 자유도가 향상하고, 고선명화된 경우에도 개구율을 저하시키는 일은 없다. 또한, TFT(30)와 콘택트 홀 C를 다른 도트 영역에 배치했기 때문에, 종래보다도 콘택트 홀 C를 도트 영역의 단부에 배치하는 것이 가능해지고, 그 만큼, 콘택트 홀 C에 의한 배향의 어지러움의 영향을 작게 할 수 있다.

또한 본 실시예에서는, 주사선(3a)이 서브픽셀간의 연결부(29c)와 평면적으로 겹치도록 배치되어 있으므로, 주사선(3a)과 화소 전극(9)의 기생 용량을 최소로 할 수 있다. 또한, 주사선(3a)은 연결부(29c)의 형성 영역에 배치되어 있으므로, 개구율에의 영향도 최소한으로 억제할 수 있다.

(전자기기)

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

상기 각 실시예의 표시 장치는 상기 휴대 전화에 한하지 않고, 전자책, 퍼스널 컴퓨터, 디지털 스틸 카메라, 액정 텔레비전, 뷰파인더형 또는 모니터 직시형 비디오 테이프 레코더, 카 내비게이션 장치, 호출기, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 화상 전화, POS단말, 터치 패널을 구비한 기기 등등의 화상 표시 수단으로서 적합하게 이용할 수 있고, 어느 전자기기에 대해서도 밝고, 고계조이며, 또한 넓은 시야각의 투과/반사 표시가 가능하게 되어 있다.

이상, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대하여 설명했지만, 본 발명은 이러한 예에 한정되지 않는 것은 물론이다. 상술한 예에서 나타난 각 구성 부재의 제 형상이나 조합 등은 일례로서, 본 발명의 주지로부터 이탈하지 않는 범위에서 설계 요구 등에 근거해서 여러 가지 변경이 가능하다.

예컨대, 상기 실시예 2에서는, 반사 전극부(29a)를 광 반사성의 도전 재료에 의해 형성했지만, 그 대신, 화소 전극(9)을 모두 ITO 등의 투명 도전 재료에 의해서 형성하고, 이와는 별도로 광 반사용 반사막을 형성하는 구조로 하여도 좋다. 이 경우, 광 반사막은 TFT(30)이나 주사선(3a)의 위(관찰)쪽에 배치해야 한다.

또한, 상기 실시예에서는, 액정의 배향 규제 수단으로서 대략 원추형 유전체 돌기(18)를 서브픽셀의 중앙부에 배치했지만, 그 대신, 액정 구동용 전극(화소 전극(9)이나 대향 전극(31))의 일부를 절결하여 형성한 슬릿 형상의 개구부(전극 슬릿)를 배향 규제 수단으로서 이용하더라도 좋다. 전극 슬릿은 돌기와는 원리는 다르지만 대략 동일한 작용을 나타낸다. 또한, 배향 규제 수단은 돌기와 전극 슬릿이 조합되어 있어도 좋다. 이들 배향 규제 수단은 반드시 컬러 필터(22)와 같은 기관에 형성될 필요는 없고, 컬러 필터(22)와 배향 규제 수단을 각각의 기관에 형성할 수도 있다.

또한 상기 실시예에서는, 액정층 두께 조정용의 절연막(40)을 반사 표시 영역 R에만 형성했지만, 절연막(40)은 반사 표시 영역 R뿐만 아니라 투과 표시 영역 T에 형성하는 것도 가능하다. 이 경우, 반사 표시 영역 R의 액정층 두께가 투과 표시 영역 T의 액정층 두께보다 작아지도록, 각각의 영역의 절연막의 두께를 조절한다. 예컨대, 반사 표시 영역 R의 절연막의 두께를 투과 표시 영역 T의 절연막의 두께보다 두껍게 하도록 조절한다. 또한, 이 절연막(40)은 한쪽 기관에만 형성하는 것이 아니라, 쌍방의 기관에 형성할 수도 있다.

또한, 상기 실시예에서는, 화소 구동용 소자로서 3단자 소자인 TFT를 이용했지만, 그 대신 2단자 소자인 TFD(Thin Film Diode)를 이용하여도 좋다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 고선명화한 경우에도 반사막 아래의 레이아웃에 여유를 갖게 하여, 개구율을 저하시키는 일없이, 또한 콘택트 홀에 의한 배향 어지러움을 억제할 수 있는 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

대향하는 소자 기관과 대향 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역을 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 소자 기관은 스위칭 소자와, 해당 스위칭 소자상에 형성된 절연층과, 해당 절연층상에 형성된 화소 전극을 갖고,

상기 스위칭 소자와 상기 화소 전극은 상기 절연층에 형성된 콘택트 홀을 거쳐 전기적으로 접속되어 이루어지는 한편,

상기 화소 전극은 투과 표시용 투명 전극부와 반사 표시용 반사 전극부를 구비하고 있고,

상기 스위칭 소자는 당해 스위칭 소자에 의해 구동되는 도트 영역에 인접하는 다른 도트 영역의 상기 반사 전극부의 아래에 배치되어 있는

것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 콘택트 홀은 상기 화소 전극의 단부에 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 콘택트 홀은 상기 화소 전극의 코너에 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소자 기판은 상기 스위칭 소자에 접속된 전극 배선을 구비하고 있고,

상기 전극 배선은 상기 다른 도트 영역의 반사 전극부의 아래에 배치되어 있는

것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정층은 초기 배향이 수직 배향을 나타내는 부(負)의 유전 이방성을 갖는 액정으로 이루어지고,

상기 화소 전극은 복수의 섬 형상부와 해당 섬 형상부 사이를 전기적으로 접속하는 연결부를 구비하여 이루어지는 한편, 상기 소자 기판은 상기 스위칭 소자에 접속된 전극 배선을 구비하고 있고, 상기 전극 배선은 상기 섬 형상부 사이의 연결부와 평면적으로 겹치도록 배치되어 있는

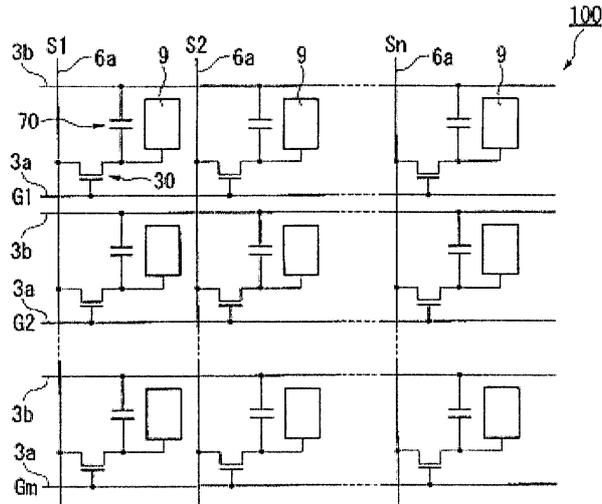
것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

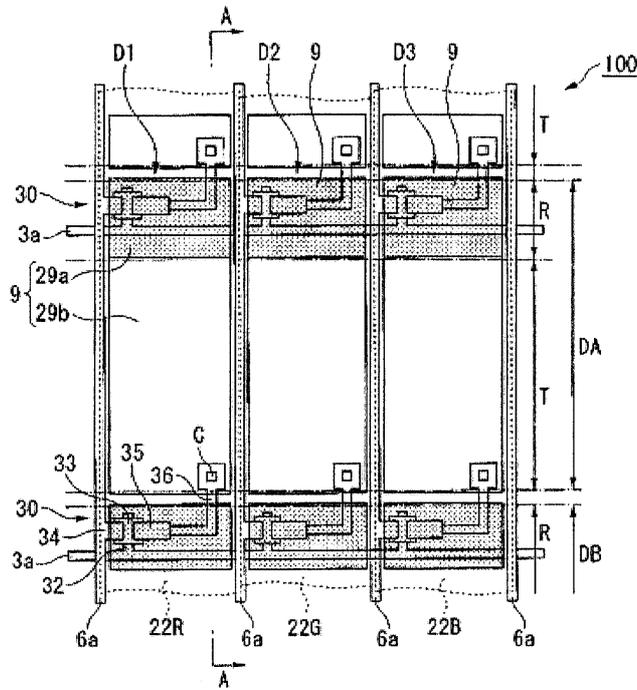
청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기.

도면

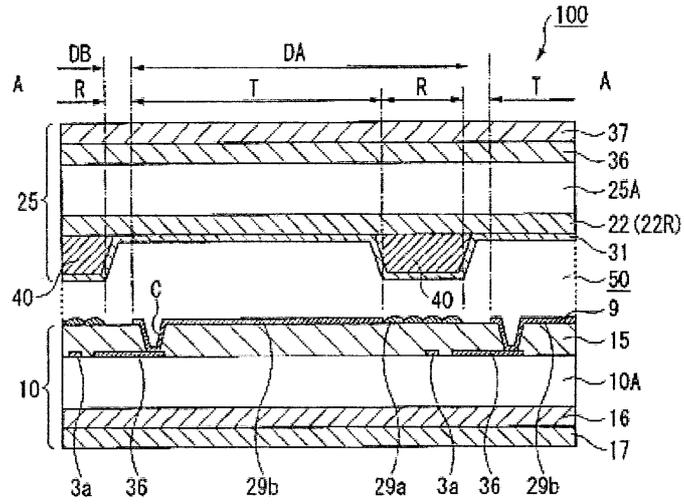
도면1



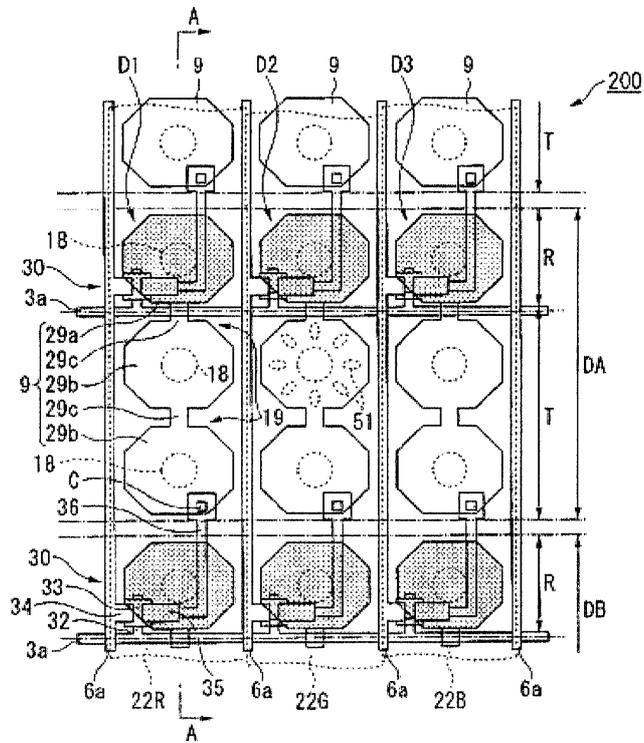
도면2



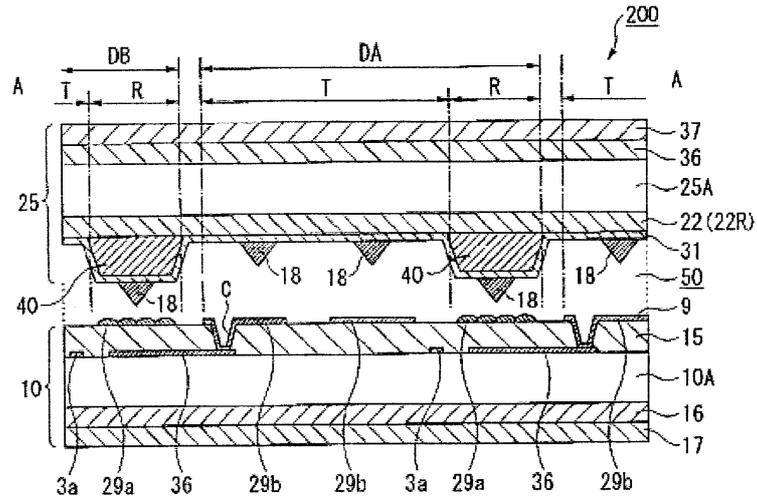
도면3



도면4



도면5



도면6

