



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월30일
(11) 등록번호 10-0973372
(24) 등록일자 2010년07월26일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0040572

(22) 출원일자 2008년04월30일

심사청구일자 2008년04월30일

(65) 공개번호 10-2008-0097351

(43) 공개일자 2008년11월05일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00120547 2007년05월01일 일본(JP)

JP-P-2008-00073037 2008년03월21일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070009475 A

JP2006171376 A

JP2006071977 A

KR1020060023316 A

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김효욱

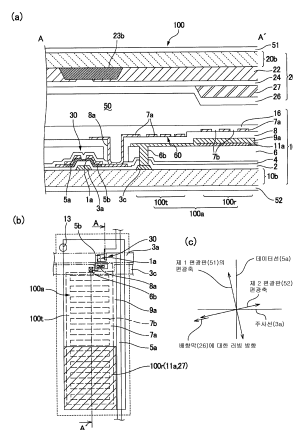
(54) 액정 표시 장치 및 전자기기

(57) 요약

본 발명의 목적은 횡전계에서 액정을 구동하는 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서, 반사 영역에 위상차층을 마련한 경우에도, 넓은 온도 범위에 걸쳐 반사 모드에서 콘트라스트가 높은 화상을 표시 가능한 액정 표시 장치 및 전자기기를 제공하는 것이다.

액정 표시 장치(100)는 소자 기관(10)과, 소자 기관(10)에 마련된 화소 전극(7a)과 공통 전극(9a)과, 대향 기관(20)과, 대향 기관(20)과 소자 기관(10) 사이에 보지(保持)된 액정층(50)과, 표시광의 출사측 및 반대측에 마련된 제 1 편광판(51)과 제 2 편광판(52)과, 투과 표시광을 출사하는 투과 영역(100t)과 반사 표시광을 출사하는 반사 영역(100r)과, 반사 영역(100r)에 마련되고 액정층(50)과 제 1 편광판(51) 사이에 위치하는 위상차층(27)을 구비하며, 위상차층(27)의 리타레이션 R의 온도 의존성은 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 의 온도 의존성에 비교하여 작은 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

소자 기관과,
 상기 소자 기관에 마련된 화소에 형성된 화소 전극과,
 상기 소자 기관에 마련되고, 상기 화소 전극과의 사이에 전계를 형성하는 공통 전극과,
 상기 소자 기관에 대하여 대향 배치된 대향 기관과,
 상기 대향 기관과 상기 소자 기관 사이에 보지(保持)된 액정층과,
 상기 액정층을 통과하는 표시광의 출사측 및 반대측에 마련된 제 1 편광판과 제 2 편광판과,
 상기 화소에 마련되고, 투과 표시광을 출사하는 투과 영역과,
 상기 화소에 마련되고, 반사 표시광을 출사하는 반사 영역과,
 상기 반사 영역에 마련되고, 상기 액정층과 상기 제 1 편광판 사이에 위치하는 위상차층
 를 구비하되,
 상기 위상차층은 상기 액정층에 비교하여 리타데이션(retardation)의 온도 의존성이 작은 것
 을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 소자 기관 및 상기 대향 기관 중, 상기 대향 기관이 상기 표시광의 출사측에 배치되고,
 상기 위상차층은 상기 대향 기관에서 상기 액정층측의 면에 형성되어 있는 것
 을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 반사 영역에는, 상기 소자 기관의 상기 액정층측의 면에 광반사층이 형성되고,
 상기 위상차층은 평면에서 보아 상기 광반사층에 겹치도록 형성되어 있는 것
 을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 어느 한쪽은 상기 소자 기관에서 다른쪽보다 상기 액정층측에 형성되어
 있고, 또한, 상기 화소 각각의 영역 내에 소정의 간격을 두고 형성된 복수의 슬릿 형상의 개구부를 갖고 있는
 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 공통 전극보다 상기 액정층측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 화소 전극보다 상기 액정층측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

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

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 횡전계에 의해 액정을 구동하는 액정 표시 장치, 및 이 액정 표시 장치를 구비한 전자기기에 관한 것이다. 더 상세하게는, 복수의 화소의 각각이 투과 영역 및 반사 영역을 구비하고, 당해 반사 영역에 위상차층이 형성된 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 휴대 전화기나 모바일 컴퓨터 등에 이용되는 액정 표시 장치의 광시야각화를 실현하는 것을 목적으로, 이른바 프린지 필드 스위칭(이하, FFS(Fringe Field Switching)라고 함) 방식이나 인 플레인 스위칭(이하, IPS(In Plane Switching)라고 함) 방식 등, 횡전계에 의해 액정을 구동하는 타입의 액정 표시 장치가 실용화되어 있다. 또한, 이러한 타입의 액정 표시 장치에 있어서, 복수의 화소의 각각이 투과 영역 및 반사 영역을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치가 제안되어 있다.

[0003] 또, 위상차판의 시야각 의존성의 영향을 최소한으로 하는 것을 전제로 하여, 투과 모드와 반사 모드에서는 광이 지나가는 경로 길이가 서로 다른 것에 기인하는 리타데이션(retardation)의 차를 해소하는 것에 목적으로, 이하의 구성

[0004] (a) 반사 영역에 위상차층을 마련함

[0005] (b) 제 1 편광판과 제 2 편광판을 편광축끼리가 직교하도록 배치함

[0006] (c) 액정 배향 방향이 제 1 편광판의 편광축에 평행함

[0007] (d) 위상차층의 지상축(遲相軸)이 제 1 편광판의 편광축과 이루는 각이 약 22.5도임

[0008] (e) 반사 영역에서의 액정층의 리타데이션은 4분의 1 파장임

[0009] (f) 위상차층의 리타데이션은 2분의 1 파장임

[0010] 을 채용하는 것이 제안되어 있다(특허 문헌 1 참조).

[0011] 즉, 투과 모드에서의 표시를 저해하지 않는다고 하는 조건 하에서 반사 영역에만 위상차층을 마련함과 아울러, 편광판의 편광축과 액정 배향 방향을 평행 내지는 직교로 설정하고, 반사 영역에서의 액정층의 위상차를 4분의 1 파장, 위상차층에서의 위상차를 2분의 1 파장으로 한 구성을 채용하고 있다.

[0012] [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 제2005-338256호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0013] 그러나, 휴대 전화기나 모바일 컴퓨터 등의 휴대용 전자기기는, 옥내에 한정되지 않고, 옥외에서도 사용되는 등, 사용 환경 온도가 변화하는 데에도 관계없이, 특허 문헌 1에 기재된 액정 표시 장치에서는, 사용 환경 온도가 변화된 경우의 표시 특성까지 고려되고 있지 않다. 이 때문에, 특허 문헌 1에 개시된 액정 표시 장치를 실온 이외의 온도 조건 하에서 사용했을 때, 반사 모드에서 표시된 화상의 콘트라스트가 낮은 등의 과제를 갖고 있다.

과제 해결수단

- [0014] 본원 발명자는, 상술한 과제의 적어도 일부를 해결하기 위해서, 반사 영역에서의 액정층의 리타레이션의 온도 의존성 및 위상차층의 리타레이션의 온도 의존성이, 반사 모드에서 표시된 화상의 콘트라스트에 대한 영향을 검토한 바, 위상차층이 액정층에 비교하여 리타레이션의 온도 의존성이 작은 경우에, 넓은 온도 범위에 걸쳐 반사 모드에서 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있다고 하는 새로운 지견(知見)을 얻었다. 본 발명은, 이러한 지견에 근거하여 이루어진 것으로서, 이하의 형태 또는 적용예로서 실현하는 것이 가능하다.
- [0015] [적용예 1]
- [0016] 본 적용예에 따른 액정 표시 장치는, 소자 기판과, 상기 소자 기판에 마련된 화소에 형성된 화소 전극과, 상기 소자 기판에 마련되고, 상기 화소 전극과의 사이에 전계를 형성하는 공통 전극과, 상기 소자 기판에 대하여 대향 배치된 대향 기판과, 상기 대향 기판과 상기 소자 기판 사이에 유지(保持)된 액정층과, 상기 액정층을 통과하는 표시광의 출사측 및 반대측에 마련된 제 1 편광판과 제 2 편광판과, 상기 화소에 마련되고, 투과 표시광을 출사하는 투과 영역과, 상기 화소에 마련되고, 반사 표시광을 출사하는 반사 영역과, 상기 반사 영역에 마련되고, 상기 액정층과 상기 제 1 편광판 사이에 위치하는 위상차층을 구비하며, 상기 위상차층은 상기 액정층에 비교하여 리타레이션의 온도 의존성이 작은 것을 특징으로 한다.
- [0017] 이 구성에 의하면, 반사 영역에 마련된 위상차층은 액정층에 비교하여 리타레이션의 온도 의존성이 작다. 이 때문에, 상술한 지견에 근거하여, 액정 표시 장치는 넓은 온도 범위에 걸쳐 반사 모드에서 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있다. 이에 따라, 액정 표시 장치는 사용 환경 온도가 변화하더라도 품위가 높은 화상을 표시할 수 있다.
- [0018] [적용예 2]
- [0019] 상기 적용예에 따른 액정 표시 장치로서, 상기 소자 기판 및 상기 대향 기판 중 상기 대향 기판이 상기 표시광의 출사측에 배치되고, 상기 위상차층은 상기 대향 기판에서 상기 액정층측의 면에 형성되어 있더라도 좋다.
- [0020] 이 구성에 의하면, 위상차층이 대향 기판의 액정층측의 면에 형성되어 있기 때문에, 액정 표시 장치의 사용 환경에서의 위상차층과 액정층의 온도 조건을 대략 동일하게 할 수 있다.
- [0021] [적용예 3]
- [0022] 상기 적용예에 따른 액정 표시 장치로서, 상기 반사 영역에는, 상기 소자 기판의 상기 액정층측의 면에 광반사층이 형성되고, 상기 위상차층은 평면에서 보아 상기 광반사층에 겹치도록 형성되어 있더라도 좋다.
- [0023] 이 구성에 의하면, 위상차층이 평면에서 보아 광반사층에 겹치고 있기 때문에, 액정 표시 장치에 입사하여 광반사층에서 반사되는 광에 대해서, 사용 환경 온도가 변화하더라도 소망하는 위상차를 반사 영역에 양호하게 부여할 수 있다.
- [0024] [적용예 4]
- [0025] 상기 적용예에 따른 액정 표시 장치로서, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 어느 한쪽은, 상기 소자 기판에서 다른쪽보다도 상기 액정층측에 형성되어 있음과 아울러, 상기 화소의 각각의 영역 내에 소정의 간격을 두고 형성된 복수의 슬릿 형상의 개구부를 갖고 있더라도 좋다.

- [0026] 이 구성에 의하면, 횡전계에 의해 액정을 구동하는 FFS 방식의 액정 표시 장치를 용이하게 실현할 수 있다.
- [0027] [적용예 5]
- [0028] 상기 적용예에 따른 액정 표시 장치로서, 상기 화소 전극이 상기 공통 전극보다도 상기 액정층측에 형성되어 있더라도 좋다.
- [0029] [적용예 6]
- [0030] 상기 적용예에 따른 액정 표시 장치로서, 상기 공통 전극이 상기 화소 전극보다도 상기 액정층측에 형성되어 있더라도 좋다.
- [0031] [적용예 7]
- [0032] 상기 적용예에 따른 액정 표시 장치로서, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극은 상기 소자 기판에서 동일 층에 형성되어 있음과 아울러 빗살 형상을 갖고 있으며, 각각의 상기 빗살 형상을 이루는 부분이 교대로 다르게 들어간 상태로 대향하여 배치되어 있더라도 좋다.
- [0033] 이 구성에 의하면, 횡전계에 의해 액정을 구동하는 IPS 방식의 액정 표시 장치를 용이하게 실현할 수 있다.
- [0034] [적용예 8]
- [0035] 본 적용예에 따른 전자기기는 상기에 기재된 액정 표시 장치를 구비하고 있는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 이 구성에 의하면, 전자기기는 넓은 온도 범위에 걸쳐 반사 모드에서 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있는 액정 표시 장치를 구비하고 있기 때문에, 사용 환경 온도가 변화하더라도 품위가 높은 화상을 표시할 수 있다.

효 과

- [0037] 본 발명에 의하면, 횡전계에서 액정을 구동하는 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서, 반사 영역에 위상차 층을 마련한 경우에도, 넓은 온도 범위에 걸쳐 반사 모드에서 콘트라스트가 높은 화상을 표시 가능한 액정 표시 장치 및 전자기기를 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하, 본 실시예를 설명한다. 또, 이하의 설명에서 참조하는 도면에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면 상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다.
- [0039] [실시예 1]
- [0040] (전체 구성)
- [0041] 도 1(a), (b)는 각각, 본 실시예 1에 따른 액정 표시 장치를 그 위에 형성된 각 구성요소와 함께 대향 기판의 측에서 본 평면도 및 그 H-H' 단면도이다.
- [0042] 도 1(a), (b)에 있어서, 본 형태의 액정 표시 장치(100)는 반투과 반사형의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치이며, 액정 패널(100p)은 소자 기판(10)과, 소자 기판(10)에 대하여 대향 배치된 대향 기판(20)과, 대향 기판(20)과 소자 기판(10) 사이에서 호모지니어스 배향된 액정층(50)을 구비하고 있다. 소자 기판(10) 위에는, 밀봉재(107)가 대향 기판(20)의 둘레를 따라 형성되어 있고, 대향 기판(20)과 소자 기판(10)은 밀봉재(107)에 의해서 접합되어 있다. 소자 기판(10)의 1변을 따라서는, 데이터선 구동 회로(101) 및 주사선 구동 회로(104)가 구성된 구동용 IC(102)가 실장되어 있다. 액정층(50)은 배향 방향의 유전율이 그 법선 방향보다도 큰 정(正)의 유전율 이방성을 나타내는 액정 조성물이며, 넓은 온도 범위에서 네마틱상을 나타낸다.
- [0043] 상세하게는 후술하지만, 소자 기판(10)에는, 복수의 화소 전극(7a)이 매트릭스 형상으로 형성되어 있다. 이에 반하여, 대향 기판(20)에는, 밀봉재(107)의 내측 영역에 차광성 재료로 이루어지는 액자 형상의 차광층(23a)이 형성되고, 그 내측이 화상 표시 영역(10a)으로 되어 있다. 대향 기판(20)에서는, 소자 기판(10)의 화소 전극(7a)의 종횡의 화소 경계 영역과 대향하는 영역에 블랙 매트릭스 또는 블랙 스트라이프 등으로 불리는 차광층

(23b)이 형성되어 있다.

- [0044] 본 형태의 액정 표시 장치(100)는 액정층(50)을 FFS 모드로 구동한다. 이 때문에, 소자 기관(10) 위에는, 화소 전극(7a)에 부가하여, 후술하는 공통 전극(도 1(a), (b)에는 도시하지 않음)도 형성되어 있고, 대향 기관(20)에는 대향 전극이 형성되어 있지 않다.
- [0045] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(100)에 있어서, 액정 패널(100p)은 대향 기관(20)이 액정층(50)을 통과하는 표시광의 출사측에 위치하도록 배치되어 있고, 액정 패널(100p)에 대하여 대향 기관(20)측 및 소자 기관(10)측의 각각에 제 1 편광판(51) 및 제 2 편광판(52)이 배치되어 있다. 또, 액정 패널(100p)에 대하여 소자 기관(10)측에는 백라이트 장치(도시하지 않음)가 배치되어 있다.
- [0046] (액정 표시 장치의 전기적인 구성)
- [0047] 도 2는 본 실시예 1에 따른 액정 표시 장치(100)에 이용한 소자 기관(10)의 화상 표시 영역(10a)의 전기적인 구성을 나타내는 등가 회로도이다. 도 2에 도시하는 바와 같이, 액정 표시 장치(100)의 화상 표시 영역(10a)에는 복수의 화소(100a)가 매트릭스 형상으로 형성되어 있다. 복수의 화소(100a)의 각각에는, 화소 전극(7a), 및 화소 전극(7a)을 제어하기 위한 화소 스위칭용의 박막 트랜지스터(30)가 형성되어 있다. 또한, 복수의 화소(100a)의 각각에는, 화소 전극(7a)과의 사이에서 횡전계를 형성하기 위한 공통 전극(9a)이 형성되어 있고, 이러한 공통 전극(9a)은 공통 배선(3c)에 전기적으로 접속되어 있다. 또, 도 2에서는, 공통 전극(9a)이 공통 배선(3c)에 접속된 구성을 나타내고 있지만, 공통 전극(9a)이 소자 기관(10)의 화상 표시 영역(10a)의 대략 전면(全面)에 형성된 구성을 채용하는 경우도 있다.
- [0048] 박막 트랜지스터(30)의 소스에는 데이터선(5a)이 전기적으로 접속되어 있고, 데이터선(5a)은 데이터선 구동 회로(101)로부터 데이터 신호가 선 순차적으로 공급된다. 또한, 박막 트랜지스터(30)의 게이트에는 주사선(3a)이 전기적으로 접속되어 있고, 주사선(3a)은 주사선 구동 회로(104)로부터 주사 신호가 선 순차적으로 공급된다. 화소 전극(7a)은 박막 트랜지스터(30)의 드레인에 전기적으로 접속되어 있고, 박막 트랜지스터(30)를 일정 기간 만큼 그 온 상태로 하는 것에 의해, 데이터선(5a)으로부터 공급되는 데이터 신호를 각 화소(100a)에 소정의 타이밍으로 기입한다. 이렇게 하여 화소 전극(7a)을 거쳐서, 도 1(b)에 나타내는 액정층(50)에 기입된 소정 레벨의 화소 신호는 소자 기관(10)에 형성된 공통 전극(9a)과의 사이에서 일정 기간 유지(保持)된다. 여기서, 화소 전극(7a)과 공통 전극(9a) 사이에는 유지 용량(60)이 형성되어 있고, 화소 전극(7a)의 전압은, 예컨대, 소스 전압이 인가된 시간보다도 3자리수 긴 시간만큼 유지된다. 이에 따라, 전하의 유지(保持) 특성이 개선되어, 콘트라스트비가 높은 표시를 행할 수 있는 액정 표시 장치(100)를 실현할 수 있다.
- [0049] (각 화소의 구성)
- [0050] 도 3(a), (b), (c)는 각각, 본 실시예 1에 따른 액정 표시 장치(100)의 화소 하나분의 단면도, 그 평면도, 및 편광판의 배치 방향 등을 나타내는 설명도이며, 도 3(a)는 도 3(b)의 A-A'선에 상당하는 위치에서 액정 표시 장치(100)를 절단했을 때의 단면도에 상당한다. 또, 도 3(b)에서는, 화소 전극(7a)은 긴 점선으로 나타내고, 주사선(3a) 및 그것과 동시 형성된 배선 등은 2점 쇄선으로 나타내며, 데이터선(5a) 및 그것과 동시 형성된 박막 등은 실선으로 나타내고 있다. 또, 도 3(b)에 있어서, 위상차층(27)이나 광반사층(11a)이 형성되어 있는 반사 영역(100r)에는 오른쪽 위쪽 방향으로의 사선을 부여하고 있다.
- [0051] 도 3(a), (b)에 도시하는 바와 같이, 소자 기관(10) 상에는, 매트릭스 형상으로 ITO(Indium Tin Oxide)막으로 이루어지는 투명한 화소 전극(7a)이 각 화소(100a)마다 형성되어 있다. 화소 전극(7a)의 종횡의 화소 경계 영역을 따라서는, 박막 트랜지스터(30)(화소 스위칭 소자)에 전기적으로 접속된 데이터선(5a) 및 주사선(3a)이 형성되어 있다. 또한, 주사선(3a)과 병렬하도록 공통 배선(3c)이 형성되어 있고, 공통 배선(3c)은 주사선(3a)과 동시 형성된 배선층이다. 공통 배선(3c)에는, 콘택트 홀(6b)을 거쳐서, ITO막으로 이루어지는 투명한 공통 전극(9a)이 전기적으로 접속되어 있다. 여기서, 공통 전극(9a)은 솔리드로 형성되어 있는 한편, 화소 전극(7a)에는, 슬릿 형상의 개구부(7b)(긴 점선으로 나타냄)가 복수 형성되어 있다.
- [0052] 도 3(a)에 있어서, 소자 기관(10)의 기체(基體)는 석영 기관이나 내열성의 유리 기관 등의 투명 기관(10b)으로 이루어지고, 대향 기관(20)의 기체는 석영 기관이나 내열성의 유리 기관 등의 투명 기관(20b)으로 이루어진다. 본 형태에서는, 투명 기관(10b, 20b) 중 어느 것에 대해서도 유리 기관이 이용되고 있다.
- [0053] 다시 도 3(a),(b)에 있어서, 소자 기관(10)에는, 투명 기관(10b)의 표면에 실리콘 산화막 등으로 이루어지는 기초 보호막(도시하지 않음)이 형성되어 있음과 아울러, 그 표면측에서, 각 화소 전극(7a)에 인접하는 위치에 보텀(bottom) 게이트 구조의 박막 트랜지스터(30)가 형성되어 있다. 박막 트랜지스터(30)에는, 주사선(3a)의 일

부로 이루어지는 게이트 전극, 게이트 절연층(2), 박막 트랜지스터(30)의 능동층을 구성하는 비정질 실리콘막으로 이루어지는 반도체층(1a), 및 콘택층(도시하지 않음)이 이 순서대로 적층되어 있다. 반도체층(1a) 중, 소스측의 단부에는, 콘택층을 거쳐서 데이터선(5a)이 소스 전극으로서 겹치고 있으며, 드레인측의 단부에는, 콘택층을 거쳐서 드레인 전극(5b)이 겹치고 있다. 데이터선(5a) 및 드레인 전극(5b)은 동시 형성된 도전막으로 이루어진다. 데이터선(5a) 및 드레인 전극(5b)의 표면층에는 실리콘 질화막 등으로 이루어지는 보호막(4)이 형성되고, 보호막(4)의 상층에는 아크릴 수지 등의 감광성 수지로 이루어지는 수지층(6)이 형성되어 있다.

[0054] 수지층(6)의 표면에는, 공통 전극(9a)이 솔리드의 IT0막에 의해서 형성되어 있고, 공통 전극(9a)은 수지층(6), 보호막(4) 및 게이트 절연층(2)을 관통하는 콘택트 홀(6b)을 거쳐서 공통 배선(3c)에 전기적으로 접속되어 있다. 공통 전극(9a)의 표면에는, 실리콘 산화막 또는 실리콘 질화막으로 이루어지는 전극간 절연막(8)이 형성되어 있다. 전극간 절연막(8)의 상층에는, 화소 전극(7a)이 IT0막에 의해서 형성되어 있고, 화소 전극(7a)에는, 전술한 슬릿 형상의 개구부(7b)가 형성되어 있다. 화소 전극(7a)의 표면층에는 배향막(16)이 형성되어 있다. 배향막(16)은 직선적인 러빙 처리에 의해 배향 처리된 폴리이미드 수지막이며, 액정층(50)에서 배향막(16)에 근접하는 부분을 러빙 방향을 따라 배향시킨다.

[0055] 여기서, 공통 전극(9a)과, 공통 전극(9a)보다도 액정층(50)측에 형성된 화소 전극(7a)은 전극간 절연막(8)을 거쳐서 대향하고 있으며, 전극간 절연막(8)을 유전체막으로 하는 보지 용량(60)이 형성되어 있다. 본 형태에 있어서, 화소 전극(7a)은 전극간 절연막(8), 수지층(6) 및 보호막(4)에 형성된 콘택트 홀(8a)을 거쳐서 드레인 전극(5b)에 전기적으로 접속되어 있다. 이와 같이 구성한 소자 기관(10)에서는, 화소 전극(7a)과 공통 전극(9a) 사이에 형성된 횡전계에 의해서 슬릿 형상의 개구부(7b) 및 그 주변에서 액정층(50)이 구동된다.

[0056] 대향 기관(20)에서는, 투명 기관(20b)의 내면(액정층(50)이 위치하는 쪽의 면)에, 박막 트랜지스터(30)에 대향하도록 차광층(23b)이 형성되고, 차광층(23b)으로 둘러싸인 영역 내에는 각 색의 컬러 필터(22)가 형성되어 있다. 차광층(23b) 및 컬러 필터(22)는 절연 보호막(24)으로 덮여지고, 절연 보호막(24)의 표면층에는 배향막(26)이 형성되어 있다. 배향막(26)은 직선적인 러빙 처리에 의해 배향 처리된 폴리이미드 수지막이며, 액정층(50)에서 배향막(26)에 근접하는 부분을 러빙 방향을 따라 배향시킨다. 여기서, 배향막(16, 26)에 대한 러빙 처리는 안티페러럴이며, 배향막(16)에 대한 러빙 방향과 배향막(26)에 러빙 방향은 반대 방향이다. 이 때문에, 액정층(50)을 호모지니어스 배향시킬 수 있다.

[0057] 또한, 도 3(b)에 도시하는 바와 같이, 소자 기관(10)과 대향 기관(20) 사이에는, 감광성 수지에 의해서, 소자 기관(10)에 대하여 기둥 형상 돌기(13)(도 3(a)에는, 도시하지 않음)가 형성되어 있고, 이 기둥 형상 돌기(13)에 의해서, 소자 기관(10)과 대향 기관(20)의 간격이 소정의 값으로 설정된다.

[0058] (각 화소의 상세 구성)

[0059] 본 형태의 액정 표시 장치(100)는 반투과 반사형이며, 복수의 화소(100a)는 각각, 투과 모드로 화상을 표시하는 투과 영역(100t)과, 반사 모드로 화상을 표시하는 반사 영역(100r)을 구비하고 있다. 즉, 수지층(6)의 상층 중, 반사 영역(100r)에는, 알루미늄, 은, 또는 그들의 합금 등으로 이루어지는 광반사층(11a)이 형성되어 있고, 그 상층측에 공통 전극(9a), 전극간 절연막(8) 및 화소 전극(7a)이 형성되어 있다. 또, 반사 영역(100r)에서, 수지층(6)의 표면에는 광반사층(11a)과 겹치는 영역에 요철을 형성해 두고, 광반사층(11a)의 표면에 광산란성을 부여하는 경우도 있다.

[0060] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(100)에 있어서, 백라이트 장치(도시하지 않음)로부터 출사된 백라이트광은 투과 영역(100t)을 투과하여 대향 기관(20)의 측으로부터 투과 표시광으로서 출사되는 동안에 액정층(50)에 의해서 광변조된다. 또한, 대향 기관(20)의 측으로부터 반사 영역(100r)으로 입사한 외광은 광반사층(11a)에서 반사하여 대향 기관(20)의 측으로부터 반사 표시광으로서 출사되는 동안에 액정층(50)에 의해서 광변조된다. 따라서, 투과 모드와 반사 모드에서는 광이 지나는 경로 길이가 다르다.

[0061] 그래서, 본 형태에서는, 제 1 편광판(51)과 액정층(50) 사이에 위상차층(27)이 형성되어 있다. 보다 구체적으로는, 대향 기관(20)의 내면(액정층(50)이 위치하는 쪽의 면)에는, 반사 영역(100r)에 상응하는 영역에, 평면에서 보아 광반사층(11a)에 겹치도록 액정 고분자로 이루어지는 위상차층(27)이 형성되어 있고, 배향막(26)은 위상차층(27)의 표면층에 형성되어 있다. 이 때문에, 투과 모드와 반사 모드에서는 광이 지나는 경로 길이가 다른 경우라도 쌍방의 리타데이션을 조정할 수 있다. 또, 도시를 생략하지만, 위상차층(27)의 지상축의 방향을 규정함에 있어서는, 위상차층(27)의 하지(下地)로서 배향막을 형성하고, 이 배향막에 러빙 처리나 광 배향 처리를 실시하는 것에 의해서 위상차층(27)의 지상축의 방향을 설정하면 좋다. 또한, 이 배향막을 사방 증착법에

의해 형성하더라도 좋다.

- [0062] (광학적 구성)
- [0063] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(100)에 있어서, 액정 표시 장치(100)를 법선 방향에서 보면, 복수의 슬릿 형상의 개구부(7b)는, 서로 평행하게 형성되고, 주사선(3a)과 평행(화소(100a)의 짧은 변 방향)하게 연장하고 있다. 이 때문에, 전계 방향은 주사선(3a)에 대하여 직교하는 방향이다.
- [0064] 또한, 대향 기관(20)측의 배향막(26)에 대해서는, 도 3(c)에 도시하는 바와 같이, 개구부(7b)가 연장하고 있는 방향(주사선(3a)과 평행한 방향/화소(100a)의 짧은 변 방향)에 대하여 반시계 회전의 방향으로 5도의 각도를 갖고 러빙 처리가 실시되어 있고, 소자 기관(10)측의 배향막(16)에 대해서는, 배향막(26)에 대한 러빙 방향과 반대 방향의 러빙 처리가 실시되어 있다. 이 때문에, 액정층(50)을 호모지니어스 배향시킬 수 있음과 아울러, 임계값 전압을 저감할 수 있다.
- [0065] 제 1 편광판(51) 및 제 2 편광판(52)은 서로의 편광축이 직교하도록 배치되어 있고, 제 1 편광판(51)의 편광축은 배향막(16, 26)에 대한 러빙 방향과 직교하고, 제 2 편광판(52)의 편광축은 배향막(16, 26)에 대한 러빙 방향과 평행하다.
- [0066] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(100)에 있어서, 본 형태에서는, 반사 영역(100r)의 액정층(50)의 리타데이션 $\Delta n d$ 를 4분의 1 파장으로 하고, 위상차층(27)의 리타데이션 R을 2분의 1 파장으로 설정하고 있다. 즉, 가시광 영역 중, 인간의 시감도가 최고로 되는 파장 550nm의 광을 기준으로, 반사 영역(100r)의 액정층(50)의 리타데이션 $\Delta n d$ 를 25℃에서 124nm으로 하고, 위상차층(27)의 리타데이션 R을 25℃에서 251nm로 설정하고 있다. 또, 위상차층(27)의 자상축이 제 1 편광판(51)의 편광축과 이루는 각은 22.5도 또는 67.5도로 설정되고 있으며, $\pm 10\%$ 의 허용 범위를 전방하여 20도 이상 25도 이하, 또는 60도 이상 75도 이하로 설정되어 있다. 또한, 투과 영역(100t)과 반사 영역(100r)에서는, 액정층(50)의 리타데이션 $\Delta n d$ 가 4분의 1 파장분만큼 어긋나 있다.
- [0067] 이 때문에, 본 형태에서는, 반사 영역(100r)에서는, 제 1 편광판(51)에 의해서 직선 편광으로 된 입사광이, 위상차층(27)에 의해서 진동 방향이 다른 직선 편광으로 변환된 후, 액정층(50)에 의해서 원 편광으로 변환된다. 따라서, 반사 영역(100r)에서는, 전압 무인가시, 입사광은 원 편광 또는 이것에 가까운 편광 상태로 되어 광반사층(11a)에 입사한다. 따라서, 광반사층(11a)에서 반사하여 다시 제 1 편광판(51)에 입사하는 광은 진동 방향이 제 1 편광판(51)의 편광축에 직교하는 직선 편광, 즉, 제 1 편광판(51)의 흡수축에 대하여 평행한 직선 편광으로 된다. 그 때문에, 전압 무인가시, 투과 영역(100t)과 마찬가지로, 반사 영역(100r)에서도, 무채색의 어두운 표시를 얻을 수 있게 된다.
- [0068] (액정층 및 위상차층의 리타데이션의 최적화)
- [0069] 도 4는 NI점(네마틱·등방상 전이 온도)이 95℃, 110℃의 2종류의 액정 재료의 복굴절을 Δn 의 온도 의존성(25℃에서의 Δn 의 변화율)을 나타내는 그래프이다. 도 5는 본 형태의 액정 표시 장치(100)에 있어서, 액정층(50)의 리타데이션 $\Delta n d$ 를 변화시킨 경우에 있어서, 광의 출사율(반사율)이 0.4% 미만이라는 조건을 만족하는 위상차층(27)의 리타데이션 R의 범위를 시뮬레이션에 의해 검토한 결과를 나타내는 그래프이다. 도 5에는, 파장 550nm의 광에 대한 액정층(50)의 리타데이션 $\Delta n d$ 를 변화시킨 경우에 있어서, 광의 출사율이 0.4% 미만이라는 조건을 만족하는 위상차층(27)의 리타데이션 R의 범위를 마크 P로 나타내고, 마크 P에서 나타내는 범위에서의 위상차층(27)의 리타데이션 R과, 액정층(50)의 리타데이션 $\Delta n d$ 의 차를 마크 R로 나타내고, 마크 P에서 나타내는 범위의 선형 일차 근사식을 직선 Q로 나타내고 있다. 도 6은 도 4 및 도 5에 나타내는 결과에 근거하여, 각 온도에서의 액정층(50)의 리타데이션 $\Delta n d$ 의 값과, 그 경우에서의 위상차층(27)의 리타데이션 R의 최적값을 도 5로부터 판독한 값을 흰 원으로 나타내는 그래프이다. 도 7은 도 6에 나타내는 결과를 온도 25℃를 기준으로 한 변화율(온도 의존성)로 변환하여 나타내는 그래프이며, 액정층(50)의 리타데이션 $\Delta n d$ 의 온도 의존성을 검은 원으로 나타내고, 위상차층(27)의 온도 의존성을 흰 원으로 나타내고 있다.
- [0070] 액정 표시 장치(100)에 있어서, 파장 550nm의 광에 대한 반사 영역(100r)의 액정층(50)의 리타데이션을 25℃에서 4분의 1 파장으로 하고, 파장 550nm의 광에 대한 위상차층(27)의 리타데이션을 25℃에서 2분의 1 파장으로 설정한 경우에도, 도 4에 도시하는 바와 같이, 액정층(50) 또는 위상차층(27)에 이용되는 액정 재료는 온도에 따라 복굴절율(Δn)이 변화된다. 이 때문에, 가령 25℃에서, 반사 영역(100r)의 액정층(50)의 리타데이션을 4분의 1 파장으로 하고, 파장 550nm의 광에 대한 위상차층(27)의 리타데이션을 2분의 1 파장으로 설정한 경우에도, 사용 환경 온도가 변화되면, 전압 무인가시, 반사 영역(100r)에서도, 무채색의 어두운 표시를 얻을 수 없어, 콘트라스트가 저하한다.

[0071] 그래서, 우선, 파장 550nm의 광에 대한 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 를 변화시킨 경우에 있어서, 광의 출사율이 0.4% 미만이라는 조건을 만족하는 위상차층(27)의 리타레이션 R의 범위를 시뮬레이션에 의해 검토하였다. 그 결과, 이러한 조건을 만족하는 위상차층(27)의 리타레이션 R의 범위로서, 도 5에 마크 P, 마크 R로 나타내는 결과를 얻을 수 있었다. 또한, 도 5에 마크 P로 나타내는 값을 선형 일차 근사식(직선 Q)으로 나타내면, 하기 식

[0072]
$$R = 1.2067 \times \Delta n_d + 101.55(\text{nm})$$

[0073] 로 된다.

[0074] 또한, 도 4 및 도 5에 나타내는 결과에 근거하여, 각 온도에서의 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 의 값과, 그 경우에서의 위상차층(27)의 리타레이션 R의 최적값을 구함과 아울러, 도 6에 나타내는 결과를 온도 25℃를 기준으로 한 변화율(온도 의존성)로 변환하면, 표 1, 도 6 및 도 7에 나타내는 결과를 얻을 수 있었다.

표 1

온도(℃)	액정	위상차층	액정	위상차층
	Δn_d	R	$\Delta n_d / \Delta n_d(25)$	$R/R(25)$
40	118.8	245.0	0.958	0.976
25	124.0	251.0	1.000	1.000
0	130.5	259.0	1.052	1.032
-30	135.8	265.5	1.095	1.058

[0075] 그 결과, 도 7에 도시하는 바와 같이, 위상차층(27)의 리타레이션 R의 온도 의존성이 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 의 온도 의존성보다 작다고 하는 조건이, 광의 출사율(반사율)이 0.4% 미만이라는 조건을 만족한다는 새로운 지견을 얻을 수 있었다. 이러한 결과는, 위상차층(27)으로서, NI점이 130℃의 액정 재료를 이용하면, 최적의 조건을 얻을 수 있다는 것을 시사한다.

[0077] 따라서, 본 형태에서는, 액정층(50) 및 위상차층(27)을 형성할 때, 위상차층(27)의 리타레이션 R의 온도 의존성이 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 의 온도 의존성보다 작아지도록 하는 액정 재료를 이용한다. 이 때문에, 본 형태에 의하면, 전압 무인가시, 반사 영역(100r)에서도, 넓은 온도 범위에 걸쳐 무채색의 어두운 표시를 얻을 수 있어, 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있다. 이에 따라, 액정 표시 장치(100)는 사용 환경 온도가 변화되더라도 품위가 높은 화상을 표시할 수 있다.

[0078] [실시예 2]

[0079] 도 8(a), (b)는 각각, 본 실시예 2에 따른 액정 표시 장치(100)의 화소 하나분의 평면도 및 편광판의 배치 방향 등을 나타내는 설명도이다. 또, 도 8(a)의 A-A' 단면은, 도 3(a)에 도시하는 바와 같이 나타내어지는 등, 본 형태의 기본적인 구성은 실시예 1과 마찬가지로 하기 때문에, 공통하는 부분에는 동일한 부호를 부여하여 도시하는 것으로 하고, 그들의 설명을 생략한다.

[0080] 도 8(a)에 도시하는 바와 같이, 본 형태의 액정 표시 장치(100)도, 실시예 1과 마찬가지로, 반투과 반사형의 액정 표시 장치이며, 복수의 화소(100a)는 각각, 투과 모드로 화상을 표시하는 투과 영역(100t)과, 반사 모드로 화상을 표시하는 반사 영역(100r)을 구비하고 있다. 또한, 대향 기판(20)의 내면(액정층(50)이 위치하는 쪽의 면)에는, 반사 영역(100r)에 상당하는 영역에 액정 고분자로 이루어지는 위상차층(27)이 형성되어 있다.

[0081] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(100)에 있어서, 액정 표시 장치(100)를 법선 방향에서 보면, 복수의 슬릿 형상의 개구부(7b)는 소정의 간격을 두고 서로 평행하게 형성되어 있지만, 주사선(3a)에 대하여 시계 회전의 방향으로 5도의 경사를 갖고 연장되어 있다. 따라서, 대향 기판(20)측의 배향막(26)에 대해서는, 도 8(b)에 도시하는 바와 같이, 주사선(3a)과 평행하게 러빙 처리가 실시되어 있고, 소자 기판(10)측의 배향막(16)에 대해서는, 배향막(26)에 대한 러빙 방향과 반대 방향의 러빙 처리가 실시되어 있다. 이 때문에, 배향막(16, 26)에 대해서는, 개구부(7b)가 연장하고 있는 방향으로 반시계 회전 방향으로 5도의 각도를 갖고 러빙 처리가 실시되어 있게 된다.

[0082] 또한, 제 1 편광판(51) 및 제 2 편광판(52)은 서로의 편광축이 직교하도록 배치되어 있고, 제 1 편광판(51)의 편광축은 배향막(16, 26)에 대한 러빙 방향과 직교하고, 제 2 편광판(52)의 편광축은 배향막(16, 26)에 대한 러

빙 방향과 평행하다.

[0083] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(100)에 있어서도, 실시예 1과 마찬가지로, 반사 영역(100r)의 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 를 4분의 1 파장으로 하고, 위상차층(27)의 리타레이션 R을 2분의 1 파장으로 설정하고 있다. 또, 액정층(50) 및 위상차층(27)을 형성할 때, 위상차층(27)의 리타레이션 R의 온도 의존성이 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 의 온도 의존성보다 작아지도록 하는 액정 재료를 이용한다. 이 때문에, 본 형태에 의하면, 전압 무인가시, 반사 영역(100r)에서도, 넓은 온도 범위에 걸쳐 무채색의 어두운 표시를 얻을 수 있어, 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있다. 이에 따라, 액정 표시 장치(100)는 사용 환경 온도가 변화되더라도 품위가 높은 화상을 표시할 수 있다.

[0084] [실시예 3]

[0085] 도 9(a), (b)는 각각, 본 실시예 3에 따른 액정 표시 장치(100)의 화소 하나분의 평면도, 및 편광판의 배치 방향 등을 나타내는 설명도이다. 또, 도 9(a)의 A-A' 단면은, 도 3(a)에 도시하는 바와 같이 나타내어지는 등, 본 형태의 기본적인 구성은 실시예 1과 마찬가지로 하기 때문에, 공통하는 부분에는 동일한 부호를 부여하여 도시하는 것으로 하고, 그들의 설명을 생략한다.

[0086] 도 9(a)에 도시하는 바와 같이, 본 형태의 액정 표시 장치(100)도, 실시예 1과 마찬가지로, 반투과 반사형의 액정 표시 장치이며, 복수의 화소(100a)는 각각, 투과 모드로 화상을 표시하는 투과 영역(100t)과, 반사 모드로 화상을 표시하는 반사 영역(100r)을 구비하고 있다. 또한, 대향 기관(20)의 내면(액정층(50)이 위치하는 쪽의 면)에는, 반사 영역(100r)에 상당하는 영역에 액정 고분자로 이루어지는 위상차층(27)이 형성되어 있다.

[0087] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(100)에 있어서, 액정 표시 장치(100)를 법선 방향에서 보면, 복수의 슬릿 형상의 개구부(7b)는 화소(100a) 중, 데이터선(5a)이 연장하고 있는 방향의 한쪽측 영역(100e)과, 다른쪽측 영역(100f)에서는, 주사선(3a)에 대하여 경사져 있는 방향이 반대이며, 화소(100a)는 2도메인 구조로 되어 있다. 즉, 화소(100a) 중 한쪽측 영역(100e)에서, 슬릿 형상의 개구부(7b)는 주사선(3a)에 대하여 반시계 회전의 방향으로 5도 경사져 있는 한편, 다른쪽측 영역(100f)에서, 슬릿 형상의 개구부(7b)는 주사선(3a)에 대하여 시계 회전의 방향으로 5도 경사져 있다. 그래서, 본 형태에서는, 대향 기관(20)측의 배향막(26)에 대해서는, 도 9(b)에 도시하는 바와 같이, 주사선(3a)과 평행하게 러빙 처리를 실시하고, 소자 기관(10)측의 배향막(16)에 대해서는, 배향막(26)에 대한 러빙 방향과 반대 방향의 러빙 처리를 실시한다. 이 때문에, 배향막(16, 26)에 대해서는, 개구부(7b)가 연장하고 있는 방향으로 5도의 각도를 갖고 러빙 처리가 실시되고, 또한, 한쪽측 영역(100e)과 다른쪽측 영역(100f)에서는, 러빙 처리의 방향에 대한 슬릿 형상의 개구부(7b)의 경사 방향이 반대로 된다.

[0088] 또한, 제 1 편광판(51) 및 제 2 편광판(52)은 서로의 편광축이 직교하도록 배치되어 있고, 제 1 편광판(51)의 편광축은 배향막(16, 26)에 대한 러빙 방향과 직교하고, 제 2 편광판(52)의 편광축은 배향막(16, 26)에 대한 러빙 방향과 평행하다.

[0089] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(100)에 있어서도, 실시예 1과 마찬가지로, 반사 영역(100r)의 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 를 4분의 1 파장으로 하고, 위상차층(27)의 리타레이션 R을 2분의 1 파장으로 설정하고 있다. 또, 액정층(50) 및 위상차층(27)을 형성할 때, 위상차층(27)의 리타레이션 R의 온도 의존성이 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 의 온도 의존성보다 작아지도록 하는 액정 재료를 이용한다. 이 때문에, 본 형태에 의하면, 전압 무인가시, 반사 영역(100r)에서도, 넓은 온도 범위에 걸쳐 무채색의 어두운 표시를 얻을 수 있어, 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있다. 이에 따라, 액정 표시 장치(100)는 사용 환경 온도가 변화되더라도 품위가 높은 화상을 표시할 수 있다.

[0090] 또한, 화소(100a)가 2도메인 구조로 되어 있기 때문에, 전압 인가시의 액정층(50)의 배향 방향은 2방향으로 된다. 이 때문에, 화소(100a)의 오른쪽 절반 및 왼쪽 절반에서의 시각의 방위각 의존성이 상쇄되기 때문에, 시각의 대칭성이 향상된다. 또, 액정 표시 장치(100)의 반사 영역(100r)에서도, 영역(100e) 및 영역(100f)과 마찬가지로, 개구부(7b)가 경사져 있는 방향이 반대로 되는 2도메인 구조를 갖고 있다 해도 좋다.

[0091] [실시예 4]

[0092] 도 10(a), (b)는 각각, 본 실시예 4에 따른 액정 표시 장치(100)의 화소 하나분의 평면도, 및 편광판의 배치 방향 등을 나타내는 설명도이다. 또, 도 10(a)의 A-A' 단면은, 도 3(a)에 도시하는 바와 같이 나타내어지는 등, 본 형태의 기본적인 구성은 실시예 1과 마찬가지로 하기 때문에, 공통하는 부분에는 동일한 부호를 부여하여 도시

하는 것으로 하고, 그들의 설명을 생략한다.

- [0093] 도 10(a)에 도시하는 바와 같이, 본 형태의 액정 표시 장치(100)도, 실시예 1과 마찬가지로, 반투과 반사형의 액정 표시 장치이며, 복수의 화소(100a)는 각각, 투과 모드로 화상을 표시하는 투과 영역(100t)과, 반사 모드로 화상을 표시하는 반사 영역(100r)을 구비하고 있다. 또한, 대향 기관(20)의 내면(액정층(50)이 위치하는 쪽의 면)에는, 반사 영역(100r)에 상당하는 영역에 액정 고분자로 이루어지는 위상차층(27)이 형성되어 있다.
- [0094] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(100)에 있어서, 액정 표시 장치(100)를 법선 방향에서 보면, 복수의 슬릿 형상의 개구부(7b)는 데이터선(5a)과 평행하게 연장하고 있으며, 주사선(3a)에 대해서는 직교하고 있다. 그래서, 대향 기관(20)측의 배향막(26)에 대해서는, 도 10(b)에 도시하는 바와 같이, 주사선(3a)에 대하여 시계 회전의 방향으로 85도의 각도를 이루는 방향으로 러빙 처리가 실시되고, 소자 기관(10)측의 배향막(16)에 대해서는, 배향막(26)에 대한 러빙 방향과 반대 방향의 러빙 처리가 실시되어 있다. 이 때문에, 배향막(16, 26)에 대해서는, 개구부(7b)가 연장하고 있는 방향으로 반시계 회전의 방향으로 5도의 각도를 갖고 러빙 처리가 실시되고 있게 된다.
- [0095] 또한, 제 1 편광판(51) 및 제 2 편광판(52)은 서로의 편광축이 직교하도록 배치되어 있으며, 제 1 편광판(51)의 편광축은 배향막(16, 26)에 대한 러빙 방향과 직교하고, 제 2 편광판(52)의 편광축은 배향막(16, 26)에 대한 러빙 방향과 평행하다.
- [0096] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(100)에 있어서도, 실시예 1과 마찬가지로, 반사 영역(100r)의 액정층(50)의 리타레이션 $\Delta n d$ 를 4분의 1 파장으로 하고, 위상차층(27)의 리타레이션 R을 2분의 1 파장으로 설정하고 있다. 또, 액정층(50) 및 위상차층(27)을 형성할 때, 위상차층(27)의 리타레이션 R의 온도 의존성이 액정층(50)의 리타레이션 $\Delta n d$ 의 온도 의존성보다 작아지도록 하는 액정 재료를 이용한다. 이 때문에, 본 형태에 의하면, 전압 무인가시, 반사 영역(100r)에서도, 넓은 온도 범위에 걸쳐 무채색의 어두운 표시를 얻을 수 있어, 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있다. 이에 따라, 액정 표시 장치(100)는 사용 환경 온도가 변화되더라도 품위가 높은 화상을 표시할 수 있다.
- [0097] 또한, 실시예 1에서는 개구부(7b)가 화소 전극(7a)의 짧은 변 방향(주사선(3a)과 평행)으로 연장하고 있지만, 본 형태에서는 개구부(7b)가 화소 전극(7a)의 긴 변 방향(데이터선(5a)과 평행)으로 연장하고 있다. 개구부(7b)가 연장하고 있는 방향을 따르는 단부에서는, 액정층(50)을 양호하게 배향시킬 수 없기 때문에, 실질적으로 표시에 기여하지 않는다. 본 형태에서는, 이 표시에 기여하지 않는 단부가 화소 전극(7a)의 짧은 변 방향을 따라 위치하고 있기 때문에, 화소(100a)의 영역 중 실질적으로 표시에 기여하지 않는 부분을 작게 할 수 있다. 이 때문에, 본 형태에 의하면, 보다 밝은 표시를 얻을 수 있다.
- [0098] [실시예 5]
- [0099] 도 11(a), (b)는 각각, 본 실시예 5에 따른 액정 표시 장치(110)의 화소 하나분의 단면도, 및 그 평면도이며, 도 11(a)는 도 11(b)의 A-A'선에 상당하는 위치에서 액정 표시 장치(110)를 절단했을 때의 단면도에 상당한다. 또, 본 형태의 액정 표시 장치(110)에서는, 실시예 1과 화소 전극 및 공통 전극의 구성이 다르기 때문에, 이 점을 중심으로 설명하지만, 실시예 1과 공통하는 부분에는 동일한 부호를 부여하여 도시하는 것으로 하고, 그들의 설명을 생략한다.
- [0100] 도 11(a), (b)에 도시하는 바와 같이, 본 형태의 액정 표시 장치(110)도, 실시예 1과 마찬가지로, 반투과 반사형의 액정 표시 장치이며, 복수의 화소(110a)는 각각, 투과 모드로 화상을 표시하는 투과 영역(110t)과, 반사 모드로 화상을 표시하는 반사 영역(110r)을 구비하고 있다. 또한, 대향 기관(20)의 내면(액정층(50)이 위치하는 쪽의 면)에는, 반사 영역(110r)에 상당하는 영역에 액정 고분자로 이루어지는 위상차층(27)이 형성되어 있다.
- [0101] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(110)에 있어서, 소자 기관(111)에 마련된 공통 전극(119a)이 화소 전극(117a)보다도 액정층(50)측에 배치되어 있다. 즉, 소자 기관(111)에는, 투명 기관(10b) 상에 게이트 절연층(2)과, 보호막(4)과, 수지층(6)과, 화소 전극(117a)과, 전극간 절연막(8)과, 공통 전극(119a)과, 배향막(16)이 순차적으로 적층되어 있다. 또한, 반사 영역(110r)에서는, 광반사층(11a) 상에 화소 전극(117a)과, 전극간 절연막(8)과, 공통 전극(119a)과, 배향막(16)이 적층되어 있다.
- [0102] 화소 전극(117a)은 수지층(6) 및 보호막(4)에 형성된 콘택트 홀(8a)을 거쳐서 드레인 전극(5b)에 전기적으로 접

속되어 있다. 한편, 공통 전극(119a)은 복수의 화소(110a)에 걸쳐 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(117a)은 솔리드로 형성되어 있는 한편, 공통 전극(119a)에는, 슬릿 형상의 개구부(119b)(실선으로 나타냄)가 복수 형성되어 있다. 복수의 슬릿 형상의 개구부(119b)는 서로 평행하게 형성되고, 주사선(3a)과 평행(화소(110a)의 짧은 변 방향)하게 연장하고 있다. 이 때문에, 전계 방향은, 실시예 1과 마찬가지로, 주사선(3a)에 대하여 직교하는 방향이다. 또한, 배향막(26)에 대한 러빙 방향도, 실시예 1과 동일한 방향이다.

[0103] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(110)에 있어서도, 실시예 1과 마찬가지로, 반사 영역(110r)의 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 를 4분의 1 파장으로 하고, 위상차층(27)의 리타레이션 R을 2분의 1 파장으로 설정하고 있다. 또, 액정층(50) 및 위상차층(27)을 형성할 때, 위상차층(27)의 리타레이션 R의 온도 의존성이 액정층(50)의 리타레이션 Δn_d 의 온도 의존성보다 작아지도록 하는 액정 재료를 이용한다. 이 때문에, 본 형태에 의하면, 전압 무인가시, 반사 영역(110r)에서도, 넓은 온도 범위에 걸쳐 무채색의 어두운 표시를 얻을 수 있어, 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있다. 이에 따라, 액정 표시 장치(110)는 사용 환경 온도가 변화되더라도 품위가 높은 화상을 표시할 수 있다. 또한, 공통 전극(119a)이 복수의 화소(110a)에 걸쳐 형성되어 있기 때문에, 화소(110a)의 영역 중 실질적으로 표시에 기여하는 부분의 비율(개구율)을 크게 할 수 있다.

[0104] 또, 공통 전극(119a)은 각 화소(110a)마다 형성되어 있더라도 좋다. 또한, 본 형태의 액정 표시 장치(110)에 있어서, 공통 전극(119a)의 개구부(119b)를 실시예 2, 실시예 3, 및 실시예 4에 있어서의 화소 전극(7a)의 개구부(7b)와 동일한 구성으로 하여도 좋다.

[0105] 삭제

[0106] 삭제

[0107] 삭제

[0108] 삭제

[0109] 삭제

[0110] 삭제

[0111] [실시예 7]

[0112] 도 13은 본 실시예 7에 따른 액정 표시 장치(130)의 화소 하나분의 단면도이다. 또, 본 형태의 액정 표시 장치(130)에서는, 위상차층(27)이 대향 기관이 아니라 소자 기관에 형성되어 있는 점이 다르기 때문에, 이 점을 중심으로 설명하지만, 그 이외의 구성은 실시예 1과 동일하다. 실시예 1과 공통하는 부분에는 동일한 부호를 부여하여 도시하는 것으로 하고, 그들의 설명을 생략한다. 또, 도 13을 제 1 편광판(51)의 법선 방향에서 본 표면은 도 3(b)에 도시하는 바와 같이 표시된다.

[0113] 도 13에 도시하는 바와 같이, 본 형태의 액정 표시 장치(130)도, 실시예 1과 마찬가지로, 반투과 반사형의 액정 표시 장치이며, 복수의 화소(130a)는 각각, 투과 모드로 화상을 표시하는 투과 영역(130t)과, 반사 모드로 화상을 표시하는 반사 영역(130r)을 구비하고 있다. 단, 소자 기관(131)의 내면(액정층(50)이 위치하는 쪽의 면)에, 반사 영역(130r)에 상당하는 영역에 액정 고분자로 이루어지는 위상차층(27)이 형성되어 있다.

[0114] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(130)에 있어서, 소자 기관(131)에는, 투명 기관(10b) 상에 게이트 절연층(2)과, 보호막(4)과, 수지층(6)과, 공통 전극(9a)과, 전극간 절연막(8)과, 화소 전극(7a)과, 배향막(16)이 순차적

으로 적층되어 있다. 또한, 반사 영역(130r)에서는, 광반사층(11a) 상에 위상차층(27)이 형성되고, 그 위에 공통 전극(9a)과, 전극간 절연막(8)과, 화소 전극(7a)과, 배향막(16)이 적층되어 있다. 따라서, 대향 기관(132)에는, 위상차층(27)이 형성되어 있지 않다.

[0115] 이와 같이 구성한 액정 표시 장치(130)에 있어서도, 실시예 1과 마찬가지로, 반사 영역(130r)의 액정층(50)의 리타레이션 $\Delta n d$ 를 4분의 1 과장으로 하고, 위상차층(27)의 리타레이션 R을 2분의 1 과장으로 설정하고 있다. 또, 액정층(50) 및 위상차층(27)을 형성할 때, 위상차층(27)의 리타레이션 R의 온도 의존성이 액정층(50)의 리타레이션 $\Delta n d$ 의 온도 의존성보다 작아지도록 하는 액정 재료를 이용한다. 이 때문에, 본 형태에 의하면, 전압 무인가시, 반사 영역(130r)에서도, 넓은 온도 범위에 걸쳐 무채색의 어두운 표시를 얻을 수 있어, 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있다. 이에 따라, 액정 표시 장치(130)는 사용 환경 온도가 변화되더라도 품위가 높은 화상을 표시할 수 있다. 또한, 위상차층(27)이 광반사층(11a) 상에 형성되기 때문에, 위상차층(27)과 광반사층(11a)의 상대적인 위치 정밀도가 향상한다. 이 때문에, 본 형태의 구성은 고선명의 액정 표시 장치에 적합하다. 또한 반사 영역(130r)에서는, 광반사층(11a) 상에 위상차층(27)이 형성되고, 그 위에 솔리드 형상의 공통 전극(9a)을 위상차층(27) 상에 형성하기 때문에, 광반사층(11a) 상에서의 공통 전극(9a)의 절단, 전계의 왜곡이 발생하지 않는다.

[0116] 또, 액정 표시 장치(130)는 소자 기관(131)이 표시광의 출사측에 배치된 구성을 갖고 있더라도 좋다. 그 경우, 위상차층(27) 및 광반사층(11a)이 대향 기관(132)의 내면에 형성되어 있더라도 좋고, 위상차층(27)이 소자 기관(131)에 형성되고, 광반사층(11a)이 대향 기관(132)에 형성되어 있더라도 좋다.

[0117] 또한, 상기 실시예에서는, 반도체막으로서 비정질 실리콘막을 이용한 예이지만, 폴리실리콘막이나 단결정 실리콘층을 이용한 소자 기관(10)에 본 발명을 적용하더라도 좋다. 또한, 화소 스위칭 소자로서 박막 다이오드 소자(비선형 소자)를 이용한 액정 표시 장치에 본 발명을 적용하더라도 좋다.

[0118] 또한, 상기 실시예에서는, 제 1 편광판(51) 및 제 2 편광판(52)의 편광축에 대해서 설명했지만, 편광축 대신에 흡수축으로 하여도 좋다.

[0119] [전자기기]

[0120] 다음에, 상술한 실시예에 따른 액정 표시 장치(100)를 적용한 전자기기에 대하여 설명한다. 도 14(a)에, 액정 표시 장치(100)를 구비한 모바일형의 퍼스널 컴퓨터의 구성을 나타낸다. 퍼스널 컴퓨터(2000)는 표시 유닛으로서의 액정 표시 장치(100)와 본체부(2010)를 구비한다. 본체부(2010)에는, 전원 스위치(2001) 및 키보드(2002)가 마련되어 있다. 도 14(b)에, 액정 표시 장치(100)를 구비한 휴대 전화기의 구성을 나타낸다. 휴대 전화기(3000)는 복수의 조작 버튼(3001) 및 스크롤 버튼(3002), 및 표시 유닛으로서의 액정 표시 장치(100)를 구비한다. 스크롤 버튼(3002)을 조작함으로써, 액정 표시 장치(100)에 표시되는 화면이 스크롤된다. 도 14(c)에, 액정 표시 장치(100)를 적용한 정보 휴대 단말(PDA : Personal Digital Assistants)의 구성을 나타낸다. 정보 휴대 단말(4000)은 복수의 조작 버튼(4001) 및 전원 스위치(4002), 및 표시 유닛으로서의 액정 표시 장치(100)를 구비한다. 전원 스위치(4002)를 조작하면, 주소록이나 스케줄러라고 한 각종의 정보가 액정 표시 장치(100)에 표시된다.

[0121] 이들 전자기기는 넓은 온도 범위에 걸쳐 반사 모드로 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있는 액정 표시 장치(100)를 구비하고 있기 때문에, 사용 환경 온도가 변화되더라도 품위가 높은 화상을 표시할 수 있다. 또, 액정 표시 장치(100)가 적용되는 전자기기로서는, 도 14에 나타내는 것 외에, 디지털 스틸 카메라, 액정 텔레비전, 뷰 파인더형, 모니터 직시형의 비디오 테이프 리코더, 자동차 네비게이션 장치, 페이지, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 기기 등등을 들 수 있다. 그리고, 이들 각종 전자기기의 표시부로서, 상술한 액정 표시 장치(100)가 적용 가능하다. 또한, 상술한 각종 전자기기의 표시부로서는 액정 표시 장치(110, 120, 130)도 적용 가능하며, 액정 표시 장치(110, 120, 130)를 구비한 전자기기에 있어서도, 사용 환경 온도가 변화되더라도 품위가 높은 화상을 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0122] 도 1(a), (b)는 각각, 본 실시예 1에 따른 액정 표시 장치를 그 위에 형성된 각 구성요소와 함께 대향 기관의 측에서 본 평면도 및 그 H-H' 단면도,

[0123] 도 2는 본 실시예 1에 따른 액정 표시 장치에 이용한 소자 기관의 화상 표시 영역의 전기적인 구성을 나타내는

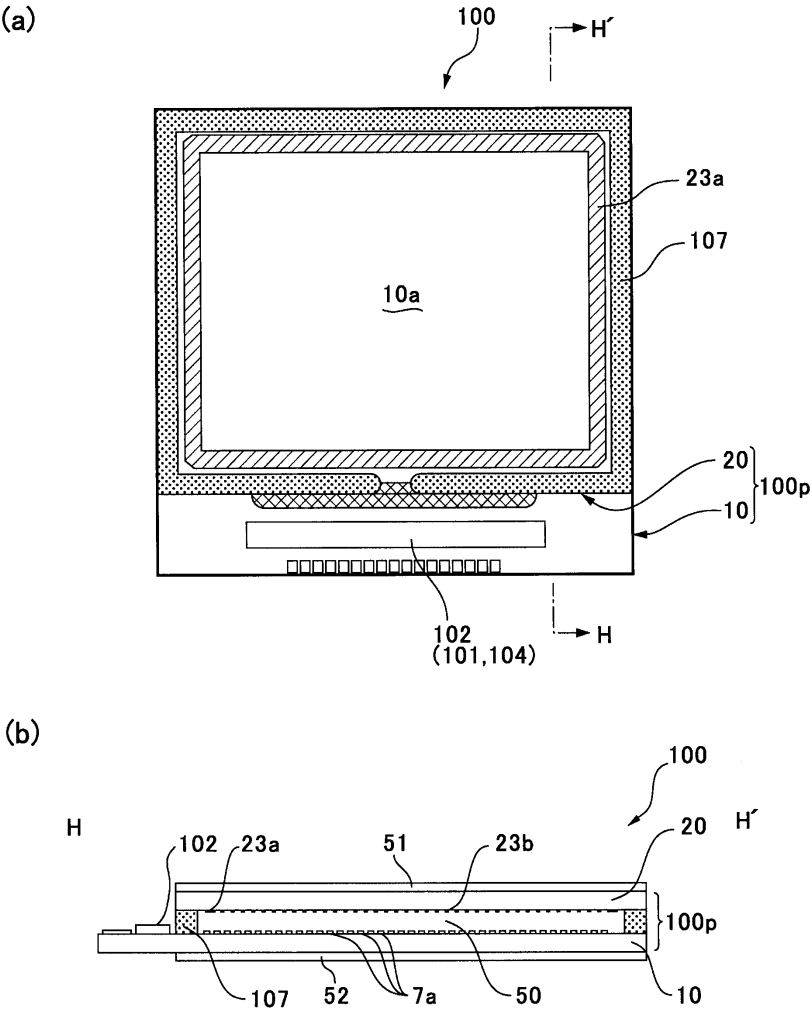
등가 회로도,

- [0124] 도 3(a), (b), (c)는 각각, 본 실시예 1에 따른 액정 표시 장치의 화소 하나분의 단면도, 그 평면도, 및 편광판의 배치 방향 등을 나타내는 설명도,
- [0125] 도 4는 NI점(네마틱·등방상 전이 온도)이 95℃, 110℃의 2종류의 액정 재료의 복굴절을 Δn 의 온도 의존성(25℃에서의 Δn 의 변화율)을 나타내는 그래프,
- [0126] 도 5는 액정 표시 장치에 있어서, 액정층의 리타레이션 Δn_d 를 변화시킨 경우에 있어서, 광의 출사율(반사율)이 0.4% 미만이라는 조건을 만족하는 위상차층의 리타레이션의 범위를 시뮬레이션에 의해 검토한 결과를 나타내는 그래프,
- [0127] 도 6은 액정 표시 장치에 있어서, 액정층의 리타레이션 Δn_d 를 변화시킨 경우에 있어서의 위상차층의 리타레이션의 최적값을 나타내는 그래프,
- [0128] 도 7은 도 6에 나타내는 결과를 온도 25℃를 기준으로 한 변화율(온도 의존성)로 변환하여 나타내는 그래프,
- [0129] 도 8(a), (b)는 각각, 본 실시예 2에 따른 액정 표시 장치의 화소 하나분의 평면도, 및 편광판의 배치 방향 등을 나타내는 설명도,
- [0130] 도 9(a), (b)는 각각, 본 실시예 3에 따른 액정 표시 장치의 화소 하나분의 평면도, 및 편광판의 배치 방향 등을 나타내는 설명도,
- [0131] 도 10(a), (b)는 각각, 본 실시예 4에 따른 액정 표시 장치의 화소 하나분의 평면도, 및 편광판의 배치 방향 등을 나타내는 설명도,
- [0132] 도 11(a), (b)는 각각, 본 실시예 5에 따른 액정 표시 장치의 화소 하나분의 단면도, 및 그 평면도를 나타내는 설명도,
- [0133] 삭제
- [0134] 도 13은 본 실시예 7에 따른 액정 표시 장치의 화소 하나분의 단면도를 나타내는 설명도,
- [0135] 도 14는 본 실시예에 따른 액정 표시 장치를 이용한 전자기기의 설명도.
- [0136] 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- [0137] 7a : 화소 전극
- [0138] 9a : 공통 전극
- [0139] 10 : 소자 기판
- [0140] 10a : 화상 표시 영역
- [0141] 11a : 광반사층
- [0142] 20 : 대향 기판
- [0143] 27 : 위상차층
- [0144] 30 : 박막 트랜지스터(화소 스위칭 소자)
- [0145] 50 : 액정층
- [0146] 51 : 제 1 편광판
- [0147] 52 : 제 2 편광판
- [0148] 100 : 액정 표시 장치
- [0149] 100a : 화소
- [0150] 100r : 반사 영역

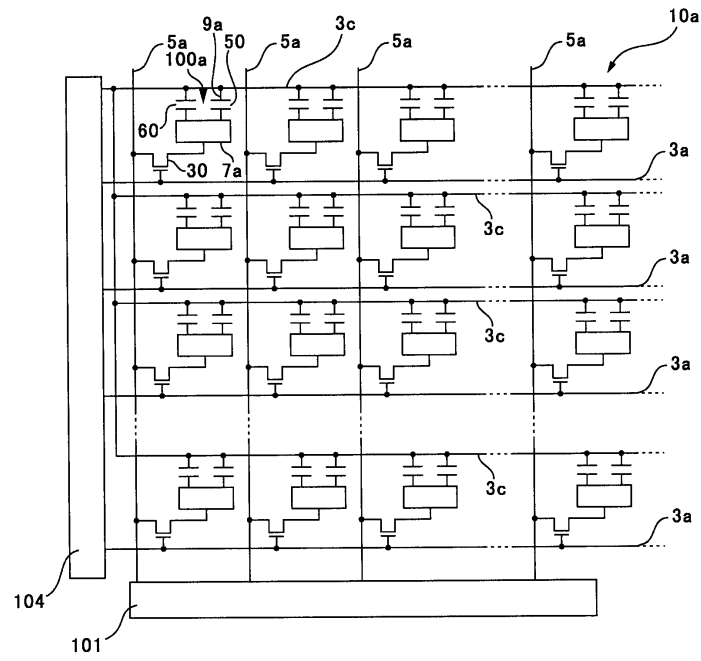
[0151] 100t : 투과 영역.

도면

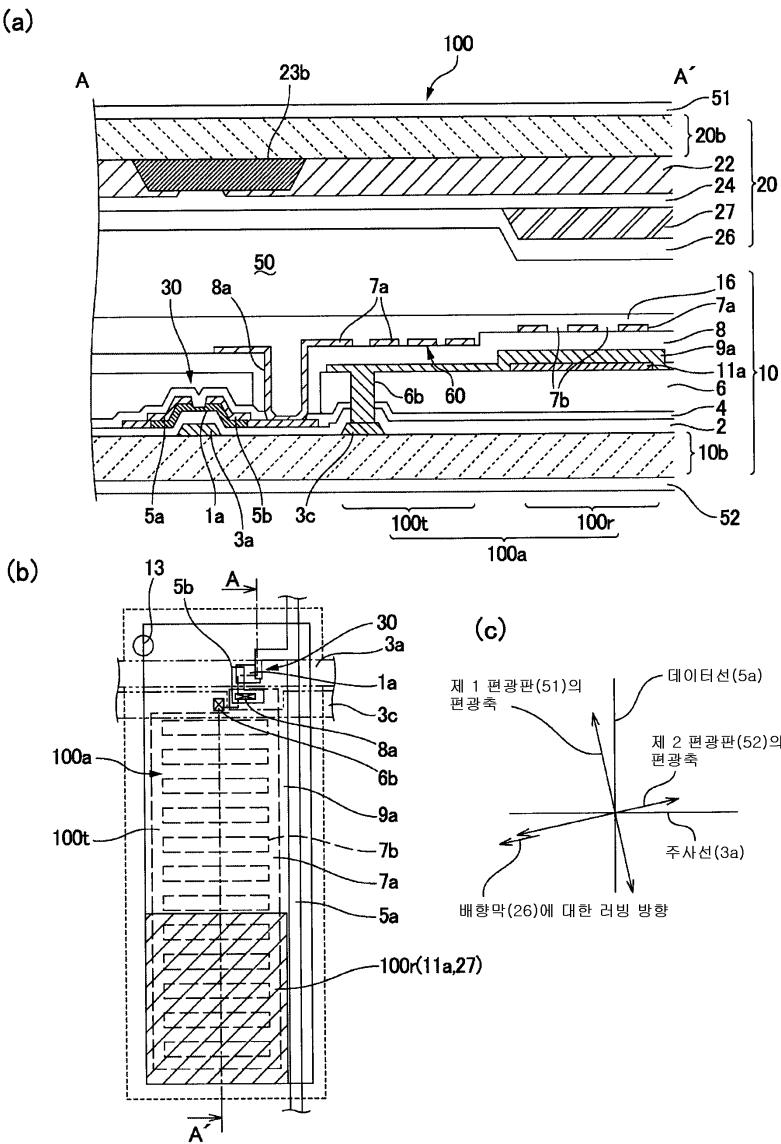
도면1



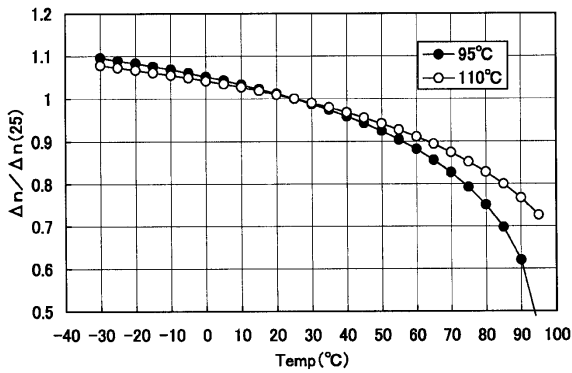
도면2



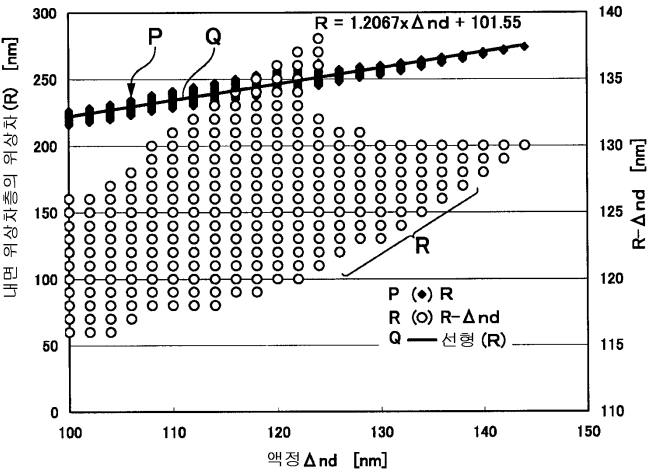
도면3



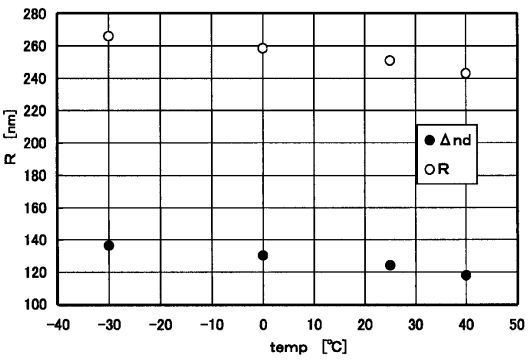
도면4



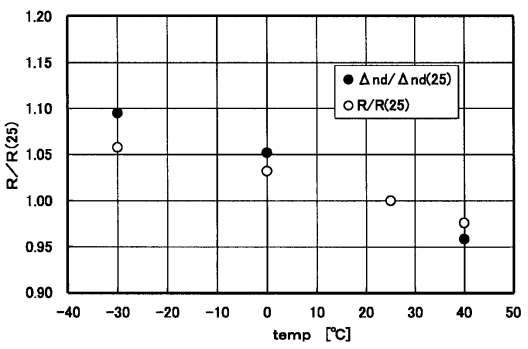
도면5



도면6

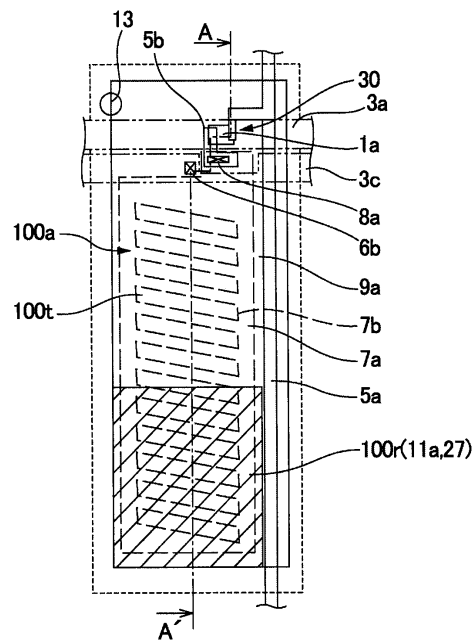


도면7

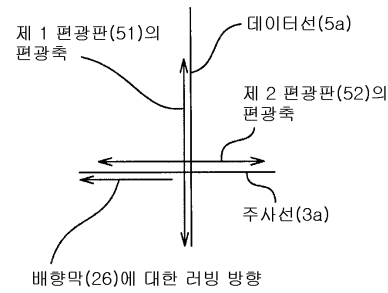


도면8

(a)

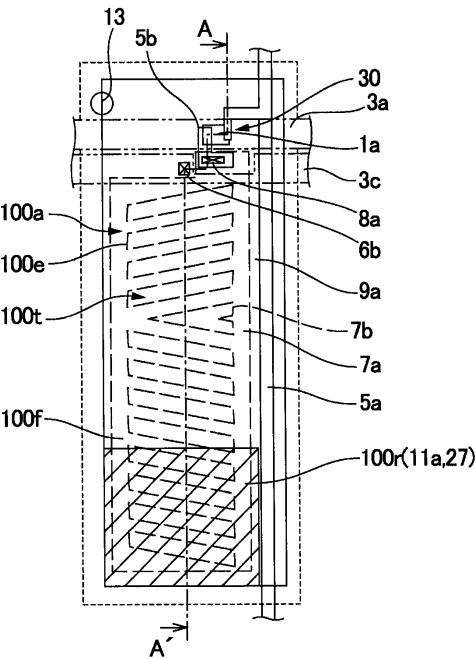


(b)

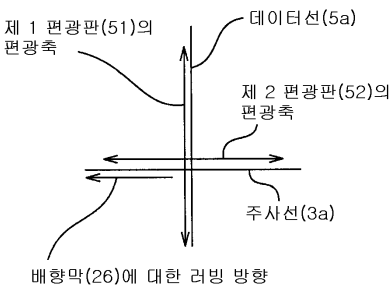


도면9

(a)

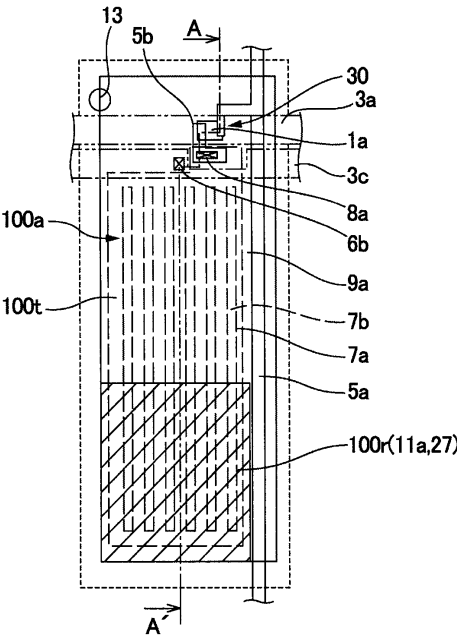


(b)

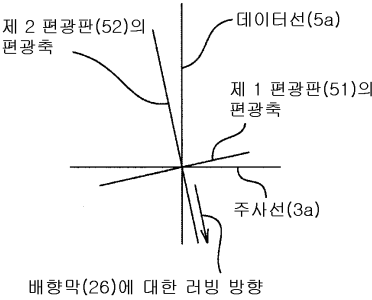


도면10

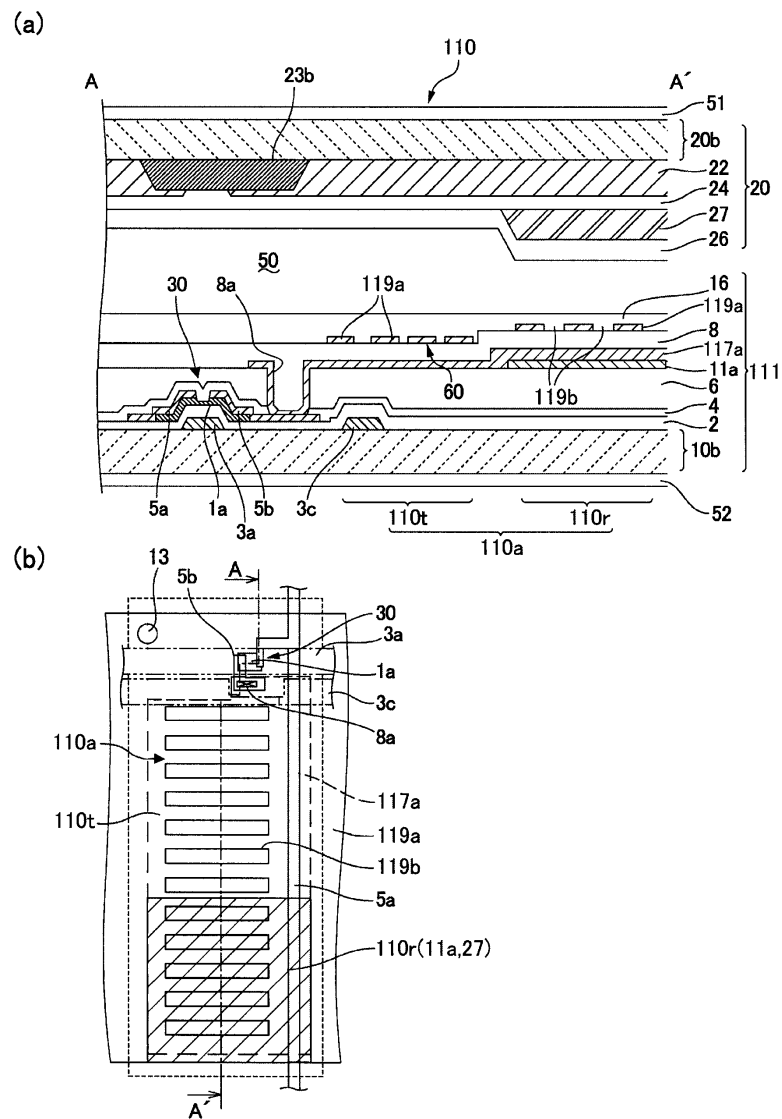
(a)



(b)



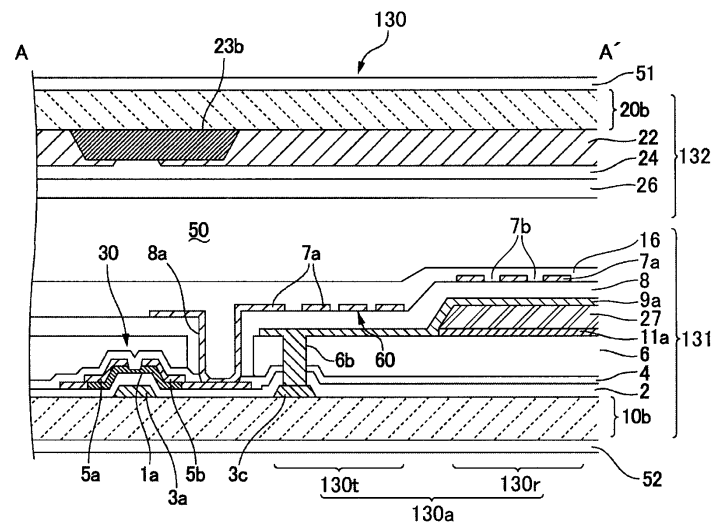
도면11



도면12

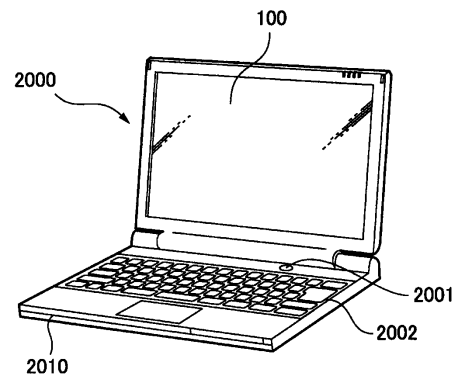
삭제

도면13

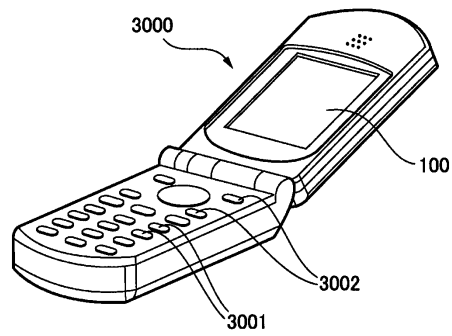


도면14

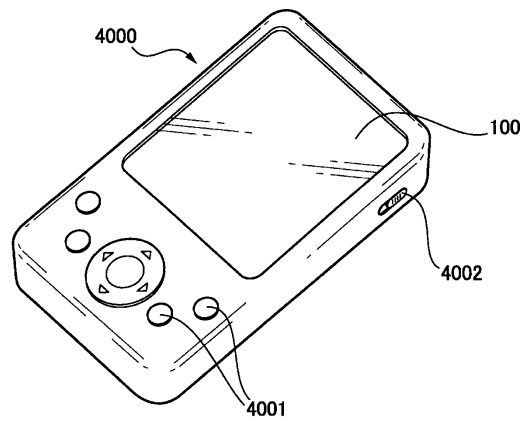
(a)



(b)



(c)



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR100973372B1	公开(公告)日	2010-07-30
申请号	KR1020080040572	申请日	2008-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	猎户座森成像装置可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	猎户座森成像装置可否让这个夏		
[标]发明人	WADA HIROSHI		
发明人	WADA, HIROSHI		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1343 G02F1/134363 G02F2001/133638 G02F2001/133738		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2007120547 2007-05-01 JP 2008073037 2008-03-21 JP		
其他公开文献	KR1020080097351A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示设备和电子设备，以在宽的温度范围内提供高对比度图像，甚至在反射区域上配备相差层。像素电极（7a）和公共电极（9a）形成在元件基板上。相对基板（20）与元件基板相对设置。在相对基板和元件基板之间固定有液晶层（50）。第一偏振器（51）和第二偏振器被放置在显示光的输出的相对侧。透射区域（100t）输出透射的显示光，反射区域（100r）输出反射显示光。

