

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2005년04월20일
(11) 등록번호 10-0484079
(24) 등록일자 2005년04월11일

(21) 출원번호 10-2002-0064776
(22) 출원일자 2002년10월23일

(65) 공개번호 10-2003-0033983
(43) 공개일자 2003년05월01일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00326927 2001년10월24일 일본(JP)

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

(72) 발명자 가미조기미타카
일본나가노켄스와의오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 이종주

(54) 액정 표시 장치 및 전자 기기

요약

본 발명에 따르면, 넓은 시각에서 밝은 표시가 얻어지는 시인성(視認性)이 우수한 액정 표시 장치를 제공한다.

복수의 요철부를 갖고, 소정의 회전 방향을 갖는 타원 편광층의 적어도 일부를 반사시키는 콜레스테릭(cholesteric) 액정층(34r, 34g, 34b)을 이용한 반투과 반사층(35)이 하부 기관(23)의 내면측에 구비되고, 액정층(26)에 대하여 상부 기관(24)측으로부터 타원 편광을 입사시키는 상부 기관측 타원 편광 입사 수단이 마련되어 있고, 또한 액정층(26)은 전계 인가 상태, 전계 무인가 상태중의 어느 한쪽의 상태에 있어서 입사한 타원 편광의 극성을 반전시키고, 다른쪽의 상태에 있어서 극성을 바꾸지 않는 액정 표시 장치(20)로 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면 구조를 도시하는 도면,

도 2는 요철부와 칸막이 벽을 나타낸 개략 사시도,

도 3은 상기 제 1 실시예에 해당하는 액정 표시 장치의 표시 원리를 설명하기 위한 모식도,

도 4는 본 실시예의 액정 표시 장치를 구성하는 액정 셀의 표면에 있어서의 광의 상태를 설명하기 위한 도면,

도 5는 본 실시예의 액정 표시 장치를 구성하는 콜레스테릭 액정층의 요철부가 반사광을 특정한 각도 범위에 집중시키는 것이 아닌 경우의 액정 셀의 표면에 있어서의 광의 상태를 설명하기 위한 도면,

도 6은 본 발명에 따른 전자 기기의 일례를 나타내는 사시도,
 도 7은 본 발명에 따른 전자 기기의 다른 예를 나타내는 사시도,
 도 8은 본 발명에 따른 전자 기기의 또 다른 예를 나타내는 사시도,
 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면,
 도 10은 종래의 액정 표시 장치를 구성하는 액정 셀의 표면에 있어서의 광의 상태를 설명하기 위한 도면,
 도 11은 종래의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1, 24 : 상부 기관
- 2, 23 : 하부 기관
- 3, 26 : 액정층
- 4, 21 : 액정 셀
- 5, 31r, 31g, 31b : 색소층
- 6, 32 : 안료 컬러 필터층
- 7, 35, 55 : 반투과 반사층
- 8, 34r, 34g, 34b : 콜레스테릭 액정층
- 9, 43 : 상부 편광판(상부 기관측 타원 편광 입사 수단)
- 10, 42 : 상부 위상차판(상부 기관측 타원 편광 입사 수단)
- 11, 45 : 하부 편광판(하부 기관측 타원 편광 입사 수단)
- 12, 44 : 하부 위상차판(하부 기관측 타원 편광 입사 수단)
- 20, 50 : 액정 표시 장치
- 22 : 백 라이트(조명 장치)
- 36, 56 : 하지층
- 36b : 칸막이 벽

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 표시 장치 및 전자 기기에 관한 것으로, 특히, 콜레스테릭 액정층을 반사층 또는 반투과 반사층으로서 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 넓은 시각에서 밝은 표시가 얻어지는 시인성(視認性)이 우수한 액정 표시 장치 및 이것을 구비한 전자 기기에 관한 것이다.

반사형의 액정 표시 장치는, 백 라이트 등의 광원을 가지지 않기 때문에 소비 전력이 작아, 종래부터 여러가지의 휴대 전자 기기 등에 많이 이용되고 있다. 그런데, 반사형의 액정 표시 장치는, 자연광이나 조명광 등의 외광을 이용하여 표시하기 때문에, 어두운 장소에서 표시를 시인(視認)하는 것이 어렵다고 하는 문제가 있었다. 그래서, 밝은 장소에서는, 통상의 반사형 액정 표시 장치와 마찬가지로 외광을 이용하고, 어두운 장소에서는, 내부의 광원에 의해 표시를 시인할 수 있도록 한 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 즉, 이 액정 표시 장치는, 반사형과 투과형을 겸비한 표시 방식을 채용하고 있어, 주위의 밝

기에 따라 반사 모드 또는 투과 모드중 어느 하나의 표시 방식으로 전환하는 것에 의해, 소비 전력을 저감하면서 주위가 어두운 경우에도 명료한 표시를 행할 수 있는 것이다. 이하, 본 명세서에서는, 이러한 종류의 액정 표시 장치를 「반투과 반사형 액정 표시 장치」라고 한다.

반투과 반사형 액정 표시 장치의 형태로서, 알루미늄 등의 금속막에 광투과용의 슬릿(개구부)을 형성한 반사막을 하부 기관의 내면(이하, 본 명세서에서는 기관의 액정층의 면을 내면, 그것과 반대측의 면을 외면이라고 하는 경우도 있음)에 구비하고, 이 반사막을 반투과 반사층으로서 기능시키는 액정 표시 장치가 제안되어 있다.

도 11은 이러한 종류의 반투과 반사층을 구비한 종래의 반투과 반사형 액정 표시 장치의 일례를 나타내고 있다.

이 액정 표시 장치(100)는, 한 쌍의 투명 기관(101,102) 사이에 액정(103)이 유지된 액정 셀을 갖고 있고, 하부 기관(101) 상에 반사막(104), 절연막(106)이 적층되며, 그 위에 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, 이하, ITO라 함) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 하측 전극(108)이 형성되며, 하측 전극(108)을 덮도록 배향막(107)이 형성되어 있다. 한편, 상부 기관(102) 상에는, R(적색), G(녹색), B(청색)의 각 색소층을 갖는 컬러 필터(109)가 형성되고, 그 위에 평탄화막(111)이 적층되며, 이 평탄화막(111) 상에 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 상측 전극(112)이 형성되어 있고, 이 상측 전극(112)을 덮도록 배향막(113)이 형성되어 있다.

반사막(104)은, 알루미늄 등의 광 반사율이 높은 금속막으로 형성되어 있고, 이 반사막(104)에는, 각 화소마다 광투과용의 슬릿(110)이 형성되어 있다. 이 슬릿(110)에 의해, 반사막(104)은 반투과 반사층으로서 기능한다(따라서, 이하, 이 막을 「반투과 반사층」이라고 함). 또한, 상부 기관(102)의 외면측에는, 상부 기관(102)측으로부터 순서대로 전망 산란판(118), 위상차판(119), 상부 편광판(114)이 배치되고, 하부 기관(101)의 외면측에는, 1/4파장판(115), 하부 편광판(116)이 이 순서대로 마련되어 있다. 또한, 백 라이트(117)(조명 장치)가 하부 기관(101)의 하면측에, 하부 편광판(116)의 더 아래쪽에 배치되어 있다.

도 11에 나타내는 액정 표시 장치(100)를 밝은 장소에서 반사 모드로 사용할 때에는, 상부 기관(102)의 윗쪽으로부터 입사되는 태양광, 조명광 등의 외광이 액정(103)을 투과하여 하부 기관(101) 상의 반투과 반사층(104)의 표면에서 반사된 후, 재차 액정(103)을 투과하여 상부 기관(102)측으로 출사된다. 또한, 어두운 장소에서 투과 모드로 사용할 때에는, 하부 기관(101)의 아래쪽에 설치한 백 라이트(117)로부터 출사되는 광이 슬릿(110)의 부분에서 반투과 반사층(104)을 투과하고, 그 후, 액정(103)을 투과하여 상부 기관(102)측으로 출사된다. 이들 광이 각 모드에서의 표시에 기여한다.

그런데, 이러한 반투과 반사형의 액정 표시 장치나 반사형의 액정 표시 장치에 있어서는, 예컨대 알루미늄이나 은 등의 광 반사율이 높은 금속막이 종래부터 반사층 또는 반투과 반사층으로서 이용되고 있었다. 이에 반하여, 최근, 반사형의 액정 표시 장치에 있어서는, 반사층으로서, 서로 다른 굴절율을 갖는 유전체 박막을 교대로 적층한 유전체 미러나 콜레스테릭 액정을 이용한 콜레스테릭 반사판, 또는 홀로그램 소자를 이용한 홀로그램 반사판 등을 이용하는 것이 제안되어 있다. 이들 반사판은, 구성 재료의 특징을 살려 단지 광을 반사하는 반사층으로서 뿐만이 아니라, 다른 기능도 갖고 있다.

그 중에서도 콜레스테릭 액정은, 어떤 온도(액정 전이 온도) 이상에서 액정상(液晶相)을 나타내고, 액정상에 있어서는 액정 분자가 일정한 피치로 주기적인 나선형 구조를 채용하는 것이다. 이 구조에 의해, 나선형 피치와 일치하는 파장의 광을 선택적으로 반사시키고, 그 이외의 광을 투과한다고 하는 성질을 갖고 있다. 따라서, 예컨대 액정 경화시의 자외선 강도나 온도에 의해 나선형 피치를 제어할 수 있기 때문에, 국소적으로 반사광의 색을 바꿀 수 있어, 반사형 컬러 필터로서도 이용된다.

또한, 다른 색의 색광을 선택적으로 반사시키는 콜레스테릭 액정층을 복수 적층하면, 결과적으로는 백색광을 반사시키는 반사판으로서 기능시키는 것도 가능하다.

콜레스테릭 액정을 이용한 반사판은, 상기한 바와 같은 특유의 기능을 갖고 있어, 종래 많이 이용되어 온 금속막과 비교한 경우에, 고휘도, 고색순도의 표시를 실현할 수 있기 때문에, 반사형이나 반투과 반사형의 액정 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있는 기술로서 주목되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 반사형 액정 표시 장치의 표시 품질을 향상시키기 위해서, 반사층으로서 콜레스테릭 반사판을 이용하는 경우, 종래의 금속막을 이용하는 경우에 비하여 시각이 좁게 되는 것이 문제로 되어 있다. 즉, 콜레스테릭 반사판은, 반사광의 지향성이 강하다고 하는 특성을 갖고 있기 때문에, 액정 표시 장치의 화면을 어떤 한정된 좁은 각도 범위에서 본 경우에는, 종래에 비하여 대단히 밝은 표시가 얻어지지만, 보는 위치를 바꾸자마자 어둡게 되어 버린다고 하는 문제를 안고 있다.

또한, 도 11에 도시한 바와 같은 종래의 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서는, 외광의 유무에 관계없이 표시를 시인(視認)하는 것이 가능하지만, 반사 모드시에 비하여 투과 모드시의 표시 밝기가 훨씬 저하된다고 하는 문제가 있었다. 이것은, 투과 모드시의 표시가 백 라이트로부터 출사된 광중의 절반만을 표시에 이용하고 있는 점, 반투과 반사층의 슬릿을 통과한 광만을 이용하고 있는 점, 하부 기관의 외면측에 1/4파장판 및 하부 편광판이 마련되어 있는 점, 등에 기인하는 문제이다.

종래의 반투과 반사형 액정 표시 장치에서는, 반사시와 투과시에서 표시 모드가 서로 다르고, 특히 투과시에는 백 라이트로부터 출사된 광중의 약 절반이 상부 편광판에서 흡수되고, 나머지의 약 절반만을 표시에 이용하고 있다. 즉, 반사 모드에서는 상부 기관측으로부터 입사된 직선 편광을 그대로 명 표시(明表示)에 이용하고 있는 데 반하여, 투과 모드에서는 반사 모드시와 마찬가지로 표시를 하기 위해서 액정층의 하면으로부터 상부 기관측으로 향하는 광이 거의 원편광일 필요가 있다. 그런데, 이 원편광중의 절반은 상부 기관으로부터 출사될 때에 상부 편광판에서 흡수되어 버리기 때문에, 결과적으로는 액정층에 입사된 광중의 약 절반밖에 표시에 기여하지 않게 된다. 이와 같이, 표시 원리부터가 투과 모드에서의 표시가 어둡게 되는 요인을 가지고 있었다.

또한, 투과 모드시에는, 슬릿을 투과한 광을 이용하여 표시를 하기 때문에, 반투과 반사층 전체의 면적에 대한 슬릿의 면적의 비율(즉 개구율)이, 표시의 밝기를 좌우한다. 이 개구율을 크게 하면, 투과 모드시의 표시를 밝게 할 수 있지만, 개구율을 크게 하면 반투과 반사층의 비(非) 개구부의 면적이 감소하기 때문에 반사 모드시의 표시가 어둡게 되어 버린다. 따라서, 반사 모드시의 밝기를 확보하기 위해서는, 슬릿의 개구율을 어느정도 이상으로 크게 할 수는 없어, 투과 모드시의 밝기를 향상시키는 데는 한계가 있다.

다음에, 반투과 반사형 액정 표시 장치에서는, 그 표시 원리로부터 하부 기관의 외면측에 1/4파장판이 필요한데, 그 때문에 투과 모드시의 밝기가 부족한 이유를 설명한다. 단, 이하의 설명에서는 비 선택 전압 인가 상태에서 암 표시(暗表示), 선택 전압 인가 상태에서 명 표시를 하는 구성에 대하여 설명한다.

우선, 도 11에 나타내는 반투과 반사형의 액정 표시 장치(100)에 있어서, 반사 모드시의 암 표시를 실행하는 경우에는, 상부 기관(102)의 외측으로부터 입사한 광은, 상부 편광판(114)의 투과축을 지면에 평행하게 한 경우, 상부 기관(102) 상의 상부 편광판(114)을 투과하는 것에 의해 지면에 평행한 편광축을 갖는 직선 편광으로 되고, 액정(103)을 투과하는 사이에 액정(103)의 복굴절 효과에 의해 거의 원편광으로 된다. 그리고, 하부 기관(101) 상의 반투과 반사층(104)의 표면에서 반사하면 역회전의 원편광으로 되고, 다시 액정(103)을 투과하면, 지면에 수직인 편광축을 갖는 직선 편광으로 되어 상부 기관(102)에 도달한다. 여기서, 상부 기관(102)의 상부 편광판(114)은, 지면에 평행한 투과축을 갖는 편광판이므로, 반투과 반사층(104)에 반사한 광은, 상부 편광판(114)에 흡수되어 액정 표시 장치(100)의 외부(관찰자측)로는 되돌아가지 않고, 액정 표시 장치(100)가 암 표시되도록 되어 있다.

반대로, 반사 모드시의 명 표시를 하는 경우에는, 액정(103)에 전압이 인가되면 액정(103)의 배향 방향이 변하기 때문에, 상부 기관(102)의 외측으로부터 입사한 외광은, 액정(103)을 투과하면 직선 편광으로 되고, 반투과 반사층(104)에서 그대로 반사되며, 지면에 평행한 편광축을 갖는 직선 편광 인채로 상부 기관(102)의 상부 편광판(114)을 투과하여 외부(관찰자측)로 되돌아가, 액정 표시 장치(100)가 명 표시된다.

한편, 상기 액정 표시 장치(100)에 있어서, 투과 모드에서의 표시를 하는 경우에는, 백 라이트(117)로부터 출사된 광이 하부 기관(101)의 외측으로부터 액정 셀에 입사되고, 이 광중 슬릿(110)을 통과한 광이 표시에 기여하는 광으로 된다.

여기서, 액정 표시 장치(100)에 있어서 암 표시를 실행하기 위해서는, 상술한 바와 같이, 반사 모드시와 마찬가지로 슬릿(110)으로부터 상부 기관(102)으로 향하는 광이 거의 원편광일 필요가 있다. 따라서, 백 라이트(117)로부터 출사되어 슬릿(110)을 통과하는 광이 거의 원편광으로 되어 있을 필요가 있으므로, 하부 편광판(116)을 투과한 후의 직선 편광을 거의 원편광으로 변환하기 위한 1/4파장판(115)이 필요하게 된다. 1/4파장판이란, 어떤 파장에 있어서 직선 편광을 거의 원편광으로 변환할 수 있는 것이다.

여기서, 백 라이트(117)로부터 출사된 광중, 슬릿(110)을 통과하지 않는 광에 주목하면, 백 라이트(117)로부터 출사되어, 하부 편광판(116)의 투과축을 지면에 수직으로 한 경우, 하부 편광판(116)을 투과한 시점에서 지면에 수직인 직선 편광으로 된 후, 1/4파장판(115)을 투과하는 것에 의해 거의 원편광으로 되어 반투과 반사층(104)에 도달한다. 또한 반투과 반사층(104)의 하면에서 반사되면, 역회전의 원편광으로 되고, 다시 1/4파장판(115)을 투과하면 지면에 평행한 편광축을 갖는 직선 편광이 된다. 그리고, 이 직선 편광이 지면에 수직인 투과축을 갖는 하부 편광판(116)에 의해서 흡수된다. 즉, 백 라이트(117)로부터 출사된 광중, 슬릿(110)을 통과하지 않은 광은 반투과 반사층(104)의 하면에서 반사한 후, 하부 기관(101)의 하부 편광판(116)에 의해서 거의 모두가 흡수되어 버린다.

이와 같이, 반투과 반사형의 액정 표시 장치(100)에 있어서, 투과 모드시에 슬릿(110)을 통과하지 않고서 반투과 반사층(104)에서 반사된 광은, 거의 모두 하부 기관(101)의 하부 편광판(116)에 흡수되기 때문에, 백 라이트(117)로부터 출사되는 광의 일부밖에 표시에 이용할 수가 없었다. 즉, 가령 하부 편광판(116)에 흡수되는 일 없이 하부 편광판(116)을 투과하여 백 라이트(117)까지 되돌아오면, 원래 백 라이트(117)로부터 출사되는 광과 이 되돌아 오는 광에 의해 백 라이트(117)의 회도가 실효적으로 향상되게 되어, 투과 모드시의 밝기를 향상시킬 수 있다. 바꿔 말하면, 슬릿(110)을 통과하지 않고서 반투과 반사층(104)에서 반사한 광을 표시에 재이용할 수 있으면, 투과 모드시의 밝기를 향상시킬 수 있다. 그러나, 종래의 구성에서는 그것을 실현할 수가 없었다.

본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로서, 콜레스테릭 액정층을 반사층으로서 이용한 반사형 또는 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서, 넓은 시각에서 밝은 표시가 얻어지는 시인성이 우수한 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은, 우수한 시인성을 갖는 상기의 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향 배치된 상부 기관과 하부 기관과의 사이에 액정층이 유지된 액정 셀을 갖는 액정 표시 장치로서, 복수의 요철부를 갖고, 소정의 회전 방향을 갖는 타원 편광중의 적어도 일부를 반사시키는 콜레스테릭 액정층을 이용한 반사층이 상기 하부 기관의 내면측에 구비되고, 상기 액정층에 대하여 상기 상부 기관측으로부터 타원 편광을 입사시키는 상부 기관측 타원 편광 입사 수단이 마련되어 있고, 또한 상기 액정층은 선택 전계 인가 상태, 비 선택 전계 인가 상태중의 어느 한쪽의 상태에 있어서 입사한 타원 편광의 극성을 반전시키고, 다른 쪽의 상태에 있어서 극성을 바꾸지 않는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 반사광의 지향성이 강한 콜레스테릭 액정층을 이용한 반사층이 마련된 것이지만, 콜레스테릭 액정층이 복수의 요철부를 갖는 것이기 때문에, 소정의 회전 방향을 갖는 타원 편광은, 반사층에 반사될 때에 산란되어 출

사된다. 즉, 콜레스테릭 액정층이 복수의 요철부를 갖는 것인 경우, 콜레스테릭 액정층을 구성하는 액정 분자의 나선형 구조가, 넓은 각도 범위에서 경사진 상태로 된다. 따라서, 반사층에 입사한 입사광은, 콜레스테릭 액정층에 반사되는 것에 의해 산란되고, 넓은 각도 범위를 갖는 광으로 되어 출사된다.

이것에 의해, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 콜레스테릭 액정층이 요철부를 갖고 있지 않은 종래의 액정 표시 장치보다도, 반사광의 강도 분포가 완만한 것으로 된다. 그 결과, 넓은 시각에 걸쳐 밝은 표시가 얻어지는 시인성이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 반사층은, 반사광을 특정한 각도 범위에 집중시키는 것이 바람직하다.

일반적으로, 관찰자가 표시면을 관찰하는 방향(관찰자의 정면 방향)은, 기관면의 대략 법선(法線) 방향이다. 상기의 액정 표시 장치에 있어서는, 반사층은, 반사광을 특정한 각도 범위에 집중시키는 것이기 때문에, 반사층에 의해서 반사광을 기관면의 대략 법선 방향으로 집중시키는 것에 의해, 관찰자가 표시면을 관찰하는 방향 이외의 방향으로 반사시키는 광량을 적게 할 수 있어, 반사광을 관찰자가 표시면을 관찰할 때의 밝기에 기여하는 광으로서 유효하게 이용할 수 있다. 따라서, 더한층 밝은 표시면이 얻어진다.

또한, 통상, 반사층에 의해서 반사되는 반사광의 방향이, 액정 표시 장치의 표면에서 정(正) 반사되는 광의 방향과 같은 방향이면, 액정 표시 장치로부터의 출사광과 액정 표시 장치의 표면에서 반사된 외광의 반사광이 겹쳐, 표시가 대단히 인식하기 어려운 상태로 된다. 상기의 액정 표시 장치에 있어서는, 반사층에 의해서 반사광을 액정 표시 장치의 표면에서의 정 반사 방향과 다른 방향으로 되도록 할 수 있기 때문에, 인식하기 쉬운 표시가 얻어지는 액정 표시 장치로 할 수 있다.

또한, 상기의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 콜레스테릭 액정층을 구성하는 상기 요철부는, 곡면으로 이루어지는 것이 바람직하다.

이러한 액정 표시 장치로 함으로써 광을 반사층에 반사시킬 때에 한층더 효과적으로 산란시킬 수 있는 것으로 되어, 반사광의 강도 분포가 대단히 완만한 것으로 된다. 그 결과, 더한층 넓은 시각에 걸쳐 밝은 표시가 얻어지는 시인성이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 콜레스테릭 액정층보다도 상기 하부 기관층에, 복수의 요철부를 갖는 하지층이 구비되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 액정 표시 장치로 함으로써 용이하게 복수의 요철부를 갖는 콜레스테릭 액정층을 형성할 수 있는 것으로 되어, 용이하게 넓은 시각에 걸쳐 밝은 표시가 얻어지는 시인성이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 하지층은, 수지에 의해서 형성된 것이 바람직하다.

이러한 액정 표시 장치로 함으로써 하지층을 구성하는 요철부의 형상을 용이하게 제어할 수 있는 것으로 되어, 임의의 형상을 갖는 요철부를 용이하게 얻을 수 있다. 따라서, 콜레스테릭 액정층을 구성하는 복수의 요철부를, 임의의 형상으로 용이하게 형성할 수 있어, 넓은 시각을 얻기 위해서 최적인 형상의 요철부가 마련된, 한층더 우수한 시인성을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 반사층보다도 상부 기관층에, 다른 색의 안료를 포함하는 복수의 색소층을 갖는 컬러 필터층이 마련되어 있더라도 좋다.

이러한 액정 표시 장치로 함으로써 컬러 표시가 얻어지는 액정 표시 장치로 할 수 있다.

또한, 상기의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 액정 셀에 대하여 상기 하부 기관층으로부터 광을 입사시키는 조명 장치가 구비되어 있고, 또한 상기 액정층에 대하여 상기 하부 기관층으로부터 타원 편광을 입사시키는 하부 기관층 타원 편광 입사 수단이 마련되어 있는 것이더라도 좋다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 반투과 반사형의 액정 표시 장치를 실현하여, 투과 표시 모드를 반사 표시 모드와 같게 하기 위해서는, 어떠한 수단에 의해서, 액정 셀에 대하여 하부 기관층으로부터 광을 입사시키고, 또한 액정층에 대하여 하부 기관층으로부터 타원 편광을 입사시킬 필요가 있다. 그 때문에, 어떠한 수단을 채용하더라도 좋지만, 예컨대, 액정 셀에 대하여 하부 기관층으로부터 광을 입사시키는 조명 장치로서, 소위 백 라이트를 구비하는 것에 의해, 하부 기관층으로부터 광을 입사시키는 구성을 용이하게 실현할 수 있다.

이러한 액정 표시 장치에 의하면, 반사 모드시에는, 복수의 요철부를 갖는 하지층에 의해서, 상술한 바와 같이, 넓은 시각에 걸쳐 밝은 표시가 얻어져, 투과 모드시에도, 후술하는 이유에 의해, 밝은 표시가 얻어지는 것으로 되고, 종래의 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 비하여, 반사 모드시에도 투과 모드시에도 마찬가지로 시인성이 우수한 표시가 얻어지는 반투과 반사형의 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

즉, 콜레스테릭 액정은, 파장이 액정 분자의 나선형 피치와 같고, 또한, 나선의 감김 방향과 같은 회전 방향의 원편광을 선택적으로 반사하는, 소위 선택 반사성을 갖고 있다. 반대로 말하면, 액정 분자의 나선형 피치와 같지 않은 파장의 광, 및 파장이 액정 분자의 나선형 피치와 같더라도, 나선의 감김 방향과 반대의 회전 방향을 갖는 원편광은 콜레스테릭 액정을 투과한다. 또한, 여기서 이용하는 콜레스테릭 액정층은, 파장이 액정 분자의 나선형 피치와 같고, 나선의 감김 방향과 같은 회전 방향의 원편광을 100% 투과시키는 것이 아니라, 일부를 반사시키고, 일부를 투과시키는 기능을 갖고 있다. 이것에 따라, 콜레스테릭 액정층을 반투과 반사층으로서 기능시킬 수 있다.

본 발명자는, 반사형 액정 표시 장치에 있어서 최근 제안되고 있는 콜레스테릭 액정으로 이루어지는 반사층을 이용한 경우, 액정 셀에 입사되는 광의 편광 상태를 타원 편광으로 하고, 액정층으로의 선택 전계 인가시, 비 선택 전계 인가시중 어느 하나에 타원 편광 상태의 극성을 반전시키도록 액정 모드를 설정하면, 반사시와 투과시에서 표시 모드를 같게 할 수 있어, 표시 원리적으로 투과 모드가 어렵게 되지 않도록 할 수 있는 것을 발견하였다. 또한, 콜레스테릭 액정의 선택 반사에 의해 하부 기관층에 반사한 광은, 하부 기관의 외면층의 구성을 종래와 같게 한 상태로 재이용할 수 있는 것을 발견하였다. 이와 같은 점들에 주목하여, 본 발명의 구성을 제안하기에 이르렀다.

이하, 본 발명의 액정 표시 장치의 표시 원리와 반투과 반사층에서 반사한 광을 재이용할 수 있는 이유를 도 3을 이용하여 설명한다.

도 3은 본 발명의 액정 표시 장치의 표시 원리를 설명하기 위한 도면이다.

한 쌍의 투광성 기관으로 이루어지는 상부 기관(1)과 하부 기관(2)과의 사이에 액정층(3)이 유지되는 것에 의해 액정 셀(4)이 구성되어 있다. 하부 기관(2)의 내면측에는, 콜레스테릭 액정층(8)으로 이루어지는 반투과 반사층(7)과, 안료를 포함하는 색소층(5)(도 3에서는 예컨대 적색(R)의 색소층으로서 설명함)을 갖는 컬러 필터층(6)(이하, 안료 컬러 필터층이라고도 함)이 하부 기관(2)측으로부터 이 순서대로 마련되어 있다. 콜레스테릭 액정층(8)은, 소정의 파장 대역(색), 소정의 회전 방향을 갖는 원편광중의 일부를 반사시키고, 일부를 투과시키는 것으로, 본 설명에서는 예컨대 적색의 우회전의 원편광(이하, 우(右) 원편광이라 함)중, 80%를 반사시키고, 20%를 투과시키는 것이다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치는, 액정층(3)에 대하여 상부 기관(1)측으로부터 타원 편광을 입사시키는 상부 기관측 타원 편광 입사 수단이 마련되어 있고, 도 3에서는, 일 방향의 직선 편광을 투과하는 상부 편광판(9)과 이 상부 편광판(9)을 투과한 직선 편광을 원편광으로 변환하는 상부 1/4파장판(10)이, 상부 기관측 타원 편광 입사 수단을 구성하고 있다. 또한, 도 3에서는 액정층(3)에 대하여 하부 기관(2)측으로부터 타원 편광을 입사시키는 하부 기관측 타원 편광 입사 수단도 마련되어 있고, 상부 기관(1)측과 마찬가지로, 하부 편광판(11)과 하부 1/4파장판(12)이 하부 기관측 타원 편광 입사 수단을 구성하고 있다. 여기서, 상부 기관측, 하부 기관측 모두, 편광판(9, 11)의 투과축을 도 3의 지면에 평행한 방향으로 하고, 이 방향의 직선 편광이 1/4파장판(10, 12)에 입사된 경우에 우 원편광이 출사되는 것으로 한다.

액정층(3)은, 전계 인가의 유무에 의해 입사한 원편광의 극성(회전 방향)을 반전시키는 것으로, 예컨대 비 선택 전압 인가시(액정 OFF 시)에 액정 분자(13)가 누워 있는 상태에서 $\lambda/2$ (λ :입사광의 파장)의 위상차를 갖는 것으로 되고, 따라서, 입사한 우 원편광은 액정층(3) 투과후, 좌(左) 원편광으로 변화되고, 좌 원편광은 우 원편광으로 변화된다. 한편, 선택 전압 인가시(액정 ON 시)에 액정 분자(13)가 서 있는 상태에서는 위상차가 없어져, 원편광의 극성(회전 방향)은 변화하지 않는다.

도 3에 나타내는 액정 표시 장치에 있어서, 반사 모드의 명(明) 표시를 하는 경우(도 3의 좌단)에는, 상부 기관(1)의 외측으로부터 입사된 광은, 상부 기관(1)상의 상부 편광판(9)을 투과하는 것에 의해 지면에 평행한 편광축을 갖는 직선 편광으로 되고, 이어서 상부 1/4파장판(10)을 투과하는 것에 의해 우 원편광으로 된다. 이 때, 액정을 ON 상태로 하여 두면, 상술한 바와 같이 원편광의 회전 방향은 변화하지 않기 때문에, 액정층(3)에 우 원편광이 입사된 경우, 이 광이 액정층(3)을 투과하여 반투과 반사층(7)에 도달하더라도 우 원편광 그대로이다.

여기서, 금속막 등을 이용한 종래의 반투과 반사층과 콜레스테릭 액정을 이용한 본 발명의 반투과 반사층과의 큰 차이는, 금속막으로 이루어지는 반투과 반사층의 경우는 반사시에 원편광의 회전 방향이 반대로 되는, 즉 우 원편광이 반사하면 좌 원편광으로 변하는 데 반하여, 콜레스테릭 액정을 이용한 반투과 반사층의 경우는 반사시에 원편광의 회전 방향이 변하지 않는, 즉 우 원편광이 반사하더라도 우 원편광 그대로라고 하는 점이다. 따라서, 적색의 우 원편광의 80%가 하부 기관(2)상의 반투과 반사층(7)에서 반사한 후, 다시 상부 기관(1)을 향해서 액정층(3)을 투과하게 된다. 이 때도 액정이 ON 상태이기 때문에, 편광 상태는 우 원편광인채로 변하지 않지만, 그 후, 상부 1/4파장판(10)을 투과하는 것에 의해 지면에 평행한 편광축을 갖는 직선 편광으로 변화되고, 이 직선 편광은 상부 편광판(9)을 투과할 수 있기 때문에, 외부(관찰자측)로 되돌아가 액정 표시 장치가 명(明)(적색) 표시된다.

반대로, 반사 모드의 암(暗) 표시를 실행하는 경우(도 3의 오른쪽에서 2번째)에는, 액정을 OFF 상태로 하면, 액정층(3)이 $\lambda/2$ 의 위상차를 가지기 때문에, 상부 기관(1)측으로부터 입사한 우 원편광은 액정층(3)을 투과하면 좌 원편광으로 된다. 도 3에 있어서는, 반투과 반사층(7)을 구성하는 콜레스테릭 액정층(8)은 어디까지나 우 원편광의 일부를 반사하는 것이기 때문에, 좌 원편광은 반투과 반사층(7)을 투과한다. 그 후, 하부 1/4파장판(12)을 투과하는 것에 의해 지면에 수직인 편광축을 갖는 직선 편광으로 변화되고, 이 직선 편광은 하부 편광판(11)에서 흡수되기 때문에, 외부(관찰자측)로는 되돌아가지 않아 액정 표시 장치가 암(暗) 표시된다.

한편, 투과 모드에서의 표시를 하는 경우, 예컨대 백 라이트등으로부터 출사된 광이 하부 기관(2)의 외측으로부터 액정 셀(4)에 입사하여, 이 광이 표시에 기여하는 광으로 된다. 여기서, 투과 모드의 암 표시를 실행하는 경우(도 3의 우단)에는, 반사 모드시와 거의 마찬가지로 작용이 하부 기관(2)측에서 상부 기관(1)측을 향해서 발생하게 된다. 즉, 도 3에 있어서는 하부 기관(2)측에도 상부 기관(1)측과 같은 하부 편광판(11)과 하부 1/4파장판(12)이 구비되어 있기 때문에, 액정층(3)에 하부 기관(2)측에서 우 원편광이 입사되고, 그 20%가 반투과 반사층(7)을 투과한다. 여기서, 액정이 OFF 상태이면, 상부 기관(1)측에 도달한 시점에서 좌 원편광으로 되고, 상부 1/4파장판(10)을 투과하는 것에 의해 지면에 수직인 편광축을 갖는 직선 편광으로 변화되며, 이 직선 편광은 상부 편광판(9)에서 흡수되기 때문에, 외부(관찰자측)로는 출사되지 않아, 액정 표시 장치가 암 표시된다.

투과 모드의 명 표시를 하는 경우(도 3의 왼쪽으로부터 2번째)에는, 하부 기관(2)측으로부터 입사하는 광은, 하부 편광판(11)을 투과하는 것에 의해 지면에 평행한 편광축을 갖는 직선 편광으로 되고, 이어서, 하부 1/4파장판(12)을 투과하는 것에 의해 우 원편광으로 되어 출사된다. 이 출사광중의 20%가 콜레스테릭 액정으로 이루어지는 반투과 반사층(7)을 투과할 수 있어, 안료 컬러 필터층(6)의 색소층(5)을 투과하여, 적색의 우 원편광으로 되어 출사되고, 액정이 ON 상태이면, 20%

의 우 원편광이 그 편광 상태를 유지한 채로 상부 기관(1)측에 도달한다. 그 후, 우 원편광이 상부 1/4파장판(10)을 투과하는 것에 의해 지면에 평행한 편광축을 갖는 직선 편광으로 변화되고, 이 직선 편광은 상부 편광판(9)을 투과할 수 있기 때문에, 외부(관찰자측)로 되돌아가, 액정 표시 장치가 명(明)(적색) 표시된다.

한편, 투과 모드의 명 표시에서는, 하부 1/4파장판(12)을 투과하는 것에 의해 우 원편광으로 되어 출사된 출사광중, 80%가 콜레스테릭 액정으로 이루어지는 반투과 반사층(7)에서 하측을 향해서 반사하게 된다. 이때, 상술한 바와 같이, 콜레스테릭 액정은 반사 원편광의 회전 방향을 바꾸지 않는다고 하는 성질을 가지고 있기 때문에, 반사광은 우 원편광이다. 이 때문에, 그 후, 우 원편광이 하부 1/4파장판(12)을 투과하면 지면에 평행한 편광축을 갖는 직선 편광이 되고, 이 직선 편광이 지면에 평행한 투과축을 갖는 하부 편광판(11)을 투과할 수 있다. 이렇게 하여, 하부 편광판(11)의 투과축과 같은 편광축을 갖는 직선 편광이 하부 기관(2)측에서 출사되면, 이 광을 예컨대 백 라이트에 구비된 반사판 등으로 반사시키는 것에 의해 액정 셀(4)측에 재차 도입하여 표시에 재이용할 수 있다.

또, 위에서는 설명을 생략했지만, 투과 모드의 암 표시시에도, 하부 1/4파장판(12)을 투과하는 것에 의해 우 원편광으로 되어 출사된 출사광중, 80%가 콜레스테릭 액정으로 이루어지는 반투과 반사층(7)에서 반사하여, 하부 기관(2)측으로부터 일단 액정 셀(4)의 외부로 출사된 후, 재차 액정 셀(4)에 도입되는데, 이 광은 어쨌든 상부 편광판(9)에서 흡수되어 버리기 때문에, 암 표시에 있어서 특별히 지장은 없다.

또한, 반사 모드의 명 표시시에는, 위로부터 입사한 우 원편광의 20%가 반투과 반사층(7)을 투과하기 때문에, 하부 기관(2)측에서 일단 액정 셀(4)의 외부로 출사된 후, 재차 액정 셀(4)에 도입된다. 이 광은 표시에 기여하기 때문에, 반사 모드의 표시도 밝게 유지할 수 있다.

이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 반사시와 투과시에서 동일 표시 모드를 이용할 수 있어, 특히 투과 모드의 명 표시에 주목한 경우, 종래의 반투과 반사형 액정 표시 장치와 같이 하부 기관측으로부터 입사한 광의 일부가 상부 편광판에서 흡수되는 일이 없어, 콜레스테릭 액정으로 이루어지는 반투과 반사층을 투과한 광의 대부분이 표시에 기여한다. 한편, 콜레스테릭 액정으로 이루어지는 반투과 반사층에서 반사된 광은 표시에 재이용할 수 있다. 물론, 위의 설명에서 이용한 콜레스테릭 액정에서의 반사:80%, 투과:20%라는 비율은 그저 일례이고, 반사와 투과의 비율은 어떻게든 바꿀 수 있다. 그러나, 어떠한 비율이라도, 콜레스테릭 액정으로 이루어지는 반투과 반사층을 투과한 원편광을 최대한으로 이용할 수 있다는 것과, 반투과 반사층에서 반사한 원편광을 표시에 재이용할 수 있다는 효과가 맞물려, 반사 표시의 밝기를 유지하면서 투과 표시의 밝기를 종래보다 향상시킬 수 있어, 시인성이 우수한 반투과 반사형의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또, 위의 설명에서는, 이상적인 형태로서 상부 기관측, 하부 기관측으로부터 도입하는 광을 모두 「(우) 원편광」이라고 하였지만, 상술한 본 발명의 액정 표시 장치의 동작을 실현하는데는 반드시 완전한 원편광일 필요는 없고, 넓은 의미로 「타 원 편광」이면 된다.

또한, 상기의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 콜레스테릭 액정층이, 상기 액정 셀의 표시 영역내를 분할한 소정의 영역마다 액정 분자의 나선형 피치에 따른 파장이 다른 색광을 선택적으로 반사시키는 컬러 필터로서 기능하는 것이더라도 좋다.

상기 콜레스테릭 액정층은, 액정 셀의 표시 영역내를 분할한 소정의 영역마다 액정 분자의 나선형 피치를 바꿔, 소정의 영역마다 나선형 피치에 따른 파장의 광을 선택적으로 반사시키도록 하는 것에 의해, 반사형의 컬러 필터로서 기능시키는 것도 가능하다. 예컨대, 표시 영역내의 각 도트마다, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 광이 각각 반사하는 반사형의 컬러 필터로서 기능시킴으로써 표시 영역내의 각 도트마다 다른 색의 컬러 표시가 가능한 액정 표시 장치로 할 수 있다.

또한, 콜레스테릭 액정층이 컬러 필터로서 기능하는 것인 경우, 상기 반사층에 있어서의 상기 액정 셀의 표시 영역내를 분할한 소정의 영역의 주연부(周緣部)에 대응하는 위치에, 상기 콜레스테릭 액정층을 구성하는 상기 요철부의 최정상부의 높이보다도 높게 되도록 마련되어, 상기 콜레스테릭 액정층을 액정 분자의 나선형 피치마다 분리하는 칸막이 벽이 구비되어 있는 것이 바람직하다.

예컨대, 콜레스테릭 액정층이 표시 영역내의 각 도트마다, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 광이 각각 반사하는 반사형의 컬러 필터로서 기능하는 것인 경우, 각 도트의 주연부에 대응하는 위치에, 상기 콜레스테릭 액정층을 구성하는 상기 요철부의 최정상부의 높이보다도 높게 되도록 마련되어, 상기 콜레스테릭 액정층을 액정 분자의 나선형 피치마다 분리하는 칸막이 벽이 구비되어 있었던 것으로 되기 때문에, 반사층에 있어서의 칸막이 벽에 의해서 칸막아진 구역내에, 다른 광을 반사시키는 콜레스테릭 액정층이 형성되게 되어, 이웃하는 구역과의 사이를 확실하게 분리할 수 있어, 색 재현성이 우수한 컬러 표시가 가능한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 반사층이, 액정 분자의 나선형 피치가 다른 복수의 콜레스테릭 액정층을 갖는 것이더라도 좋다.

이러한 액정 표시 장치로 함으로써, 반사층을, 여러가지의 파장 대역을 포함하는 원편광을 반사시키는 반사층, 소위 백색(白色) 반사판으로서 기능시킬 수 있다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 전자 기기는, 상기의 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

이러한 전자 기기에 의하면, 우수한 시인성을 갖는 액정 표시부를 구비한 전자 기기를 제공할 수 있다.

(발명의 실시예)

[제 1 실시예]

이하, 본 발명의 제 1 실시예를 도 1을 참조하여 설명한다.

도 1은, 본 실시예의 액정 표시 장치의 단면 구조를 도시하는 도면이다. 본 실시예는, 반투과 반사형 컬러 액정 표시 장치의 예이며, 콜레스테릭 액정층이 컬러 필터로서 기능하는 경우의 예이다. 또, 도 1에 있어서는, 도면을 보기 쉽게 하기 위해서, 각 구성 요소의 막두께나 치수의 비율 등은 적절히 다르게 하고 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치(20)는, 도 1에 도시하는 바와 같이, 액정 셀(21)과, 액정 셀(21)의 후면측(하부 기판(23)의 외면측)에 배치된 백 라이트(22)(조명 장치)를 구비한 것이다.

액정 셀(21)은, 하부 기판(23)과 상부 기판(24)이 대향 배치되고, 이들 상부 기판(24)과 하부 기판(23)과의 사이에, 위상차를 예컨대 $\lambda/2$ 로 설정한 STN(Super Twisted Nematic) 액정 층으로 이루어지는 액정층(26)이 유지된 것이다. 또한, 백 라이트(22)는, LED(발광 다이오드) 등으로 이루어지는 광원(27), 도광판(28), 반사판(29) 등을 구비한 것이다.

도 1에 도시하는 바와 같이, 유리나 플라스틱 등의 투광성 재료로 이루어지는 하부 기판(23)의 내면측에는, 곡면으로 이루어지는 복수의 요철부(36a)를 갖고, 수지로 이루어지는 하지층(36)이 형성되고, 하지층(36) 위에는, 칸막이 벽(36b)과, 칸막이 벽(36b)에 의해서 칸막아진 구역내에 형성된 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)을 구비한 반투과 반사층(35)이 형성되어 있다.

칸막이 벽(36b)은, 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이, 표시 영역내의 각 도트의 주연부에 대응하는 위치에 격자 형상으로 마련되어 있다. 또한, 칸막이 벽(36b)은, 단면으로 볼때 볼록 형상으로, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)을 구성하는 요철부(34a)의 최정상부의 높이보다도 높게되도록 마련되며, 하지층(36)과 동시에 형성되는 것에 의해, 하지층(36)과 일체화되어 있다.

콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)은, 각 색광(色光)에 있어서 소정의 회전 방향을 갖는 원편광중의 일부를 반사시키고, 일부를 투과시키는 것으로, 구체적으로는, 예컨대 우 원편광중의 80%를 반사시키고, 20%를 투과시키는 것이다. 반사와 투과의 비율은, 반사:투과 = 8:2 ~ 1:9 정도의 범위로 설정할 수 있고, 이 설정은 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)의 두께를 제어하는 것에 의해 가능하다.

또한, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)은, 도 1에 도시하는 바와 같이, 곡면으로 이루어지는 복수의 요철부(34a)를 갖는 것으로, 반투과 반사층(35)에 의한 반사광이 기판면의 대략 법선 방향(관찰자의 정면 방향)에 집중하도록 형성되어 있다.

또한, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)은, 표시 영역내의 각 도트마다 액정 분자의 나선형 피치에 일치한 파장의 광을 선택 반사시키는 것으로, 칸막이 벽(36b)에 의해서 액정 분자의 나선형 피치마다 분리되어 있다. 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)은, 예컨대 콜레스테릭 액정을 경화시킬 때의 자외선 강도나 온도를 바꾸는 것에 의해 국소적으로 나선형 피치를 제어할 수 있으며, 나선형 피치를 450nm 정도로 제어하면 청색광을 선택 반사시킬 수 있고, 550nm 정도로 제어하면 녹색광을 선택 반사시킬 수 있으며, 650nm 정도로 제어하면 적색광을 선택 반사시킬 수 있어, 전체가 컬러 필터로서 기능한다.

또, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)의 각 색마다의 평면적인 패턴 형상은, 예컨대 스트라이프 형상, 모자이크 형상, 델타 형상으로서 알려진 종래의 컬러 필터와 마찬가지로의 것을 채용할 수 있다.

또한, 도 1에 도시하는 바와 같이, 반투과 반사층(35) 위에는, 오버코팅층(33)이 형성되고, 표면이 평탄화되어 있다. 오버코팅층(33) 상에는, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 하부 전극(37)이 형성되고, 그 위에 폴리이미드 등의 수지로 이루어지는 배향막(38)이 형성되어 있다. 또한, 상부 기판(24)의 내면측에는, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 상부 전극(39)이 형성되고, 그 위에 폴리이미드 등의 수지로 이루어지는 배향막(40)이 형성되어 있다.

이들 하부 전극(37), 상부 전극(39)으로 이루어지는 전극 구성에는, 박막 트랜지스터(TFT), 박막 다이오드(TFD) 등의 스위칭 소자를 이용한 액티브 매트릭스 방식, 패시브 매트릭스 방식을 모두 채용할 수 있다.

상부 기판(24)의 외면측에는, 상부 위상차판(42)과 상부 편광판(43)(양쪽에 의해 상부 기판측 타원 편광 입사 수단을 구성함)이 기판측으로부터 이 순서대로 마련되어 있다. 한편, 하부 기판(23)의 외면측에는, 하부 위상차판(44)과 하부 편광판(45)(양쪽에 의해 하부 기판측 타원 편광 입사 수단을 구성함)이 기판측으로부터 이 순서대로 마련되어 있다. 이들 위상차판(42,44)과 편광판(43,45)은, 액정층(26)에 대하여 소정의 회전 방향을 갖는 원편광을 입사시키기 위한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치의 표시 원리로 보아, 상부 기판(24)측으로부터 입사하는 원편광과 하부 기판(23)측으로부터 입사하는 원편광의 회전 방향은 대략 일치하고 있지 않으면 안된다. 그 때문에, 상부 편광판(43)과 하부 편광판(45)의 투과축의 방향은, 모두 도 1에 있어서는 지면과 평행한 방향으로 되도록 대략 일치하고 있을 필요가 있다. 단, 특히 상부 기판(24)측에 마련하는 위상차판에 색보상의 기능도 갖게 하고자 할 경우에는 반드시 1/4파장판을 이용하는 일 없이, 임의의 위상차를 갖는 위상차판을 선택하면 된다.

다음에, 도 1에 나타낸 본 실시예의 액정 표시 장치(20)를 제조하는 공정의 일부인, 하부 기판(23)의 내면측에 하지층(36)과 반투과 반사층(35)을 형성하는 방법의 일례를 설명한다.

「방법 1」

우선, 하부 기판(23)의 내면측에, 예컨대 스핀 코터(coater)를 이용하여 포지티브형의 감광성 레지스트 OFPR-800(상품명, 동경 응화제(東京 應化製))을 도포한다. 그 후, 90℃의 온도로 10분간 가소성(假燒成)을 실행한다.

다음에, 예컨대, 그레이 마스크를 이용하여 노광하는 것에 의해, 감광성 레지스트의 노광량을 과도적으로 변화시켜 노광한 후, 현상액 NMD-W(상품명, 동경 옹화제)를 이용하여 현상하고, 250℃의 온도로 본소성(本燒成)을 실행하여, 감광성 레지스트를 완전히 경화시키는 것에 의해, 하지층(36) 및 칸막이 벽(36b)이 동시에 형성된다.

이 방법에서는, 그레이 마스크의 패턴 형상과 광투과율에 의하여, 하지층(36)을 구성하는 곡면으로 이루어지는 복수의 요철부(36a) 및 칸막이 벽(36b)의 형성 위치와 형상이 3차원적으로 제어된다.

또, 여기서의 감광성 레지스트의 노광량을 과도적으로 변화시키는 수단으로서, 그레이 마스크를 이용하는 방법 외에, 전자선 노광 장치를 이용하여 전자 빔의 조사량을 제어하는 방법 등을 채용할 수 있다.

그리고, 하지층(36) 및 칸막이 벽(36b)을 형성한 후, 칸막이 벽(36b)에 의해서 칸막아진 구역내에, 콜레스테릭 액정을 도포하고, 자외선을 조사하여 콜레스테릭 액정을 경화시키는 것에 의해, 하지층(36)을 구성하는 요철부(36a)의 형상에 대응하는 곡면으로 이루어지는 복수의 요철부(34a)를 갖는 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)이 형성되고, 반투과 반사층(35)이 얻어진다.

상기 구성의 액정 표시 장치(20)의 표시 원리에 관해서는 [발명의 구성]의 항에서 상세히 설명했기 때문에, 여기서는 생략한다. 상술한 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)에 의하면, 반사시와 투과시에서 동일 표시 모드를 이용할 수 있어, 특히 투과 모드의 명 표시에 주목한 경우, 종래의 반투과 반사형 액정 표시 장치와 같이 하부 기관층으로부터 입사한 광의 일부가 상부 편광판에서 흡수되는 일이 없어, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)으로 이루어지는 반투과 반사층(35)을 투과한 광의 대부분이 표시에 기여한다. 한편, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)으로 이루어지는 반투과 반사층(35)에서 반사하여, 액정층(26)에 도입되지 않은 광은 투과 표시에 재이용할 수 있다. 이와 같이, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)으로 이루어지는 반투과 반사층(35)을 투과한 원편광을 최대한으로 이용할 수 있는 것과, 반투과 반사층(35)에서 반사한 원편광을 표시에 재이용할 수 있는 것의 효과가 맞물려, 반사 표시의 밝기를 유지하면서 투과 표시의 밝기를 종래보다 향상할 수 있어, 시인성이 우수한 반투과 반사형의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)는, 반사광의 지향성이 강한 콜레스테릭 액정층을 이용한 반사층이 마련된 것이지만, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)이 복수의 요철부(34a)를 갖는 것이기 때문에, 소정의 회전 방향을 갖는 타원 편광은, 반투과 반사층(35)에 반사될 때에 산란되어 출사된다. 따라서, 콜레스테릭 액정층이 요철부를 갖고 있지 않은 종래의 액정 표시 장치보다도, 반사광의 강도 분포가 완만한 것으로 된다. 그 결과, 넓은 시각에 걸쳐 밝은 표시가 얻어지는 시인성이 우수한 액정 표시 장치(20)를 실현할 수 있다.

또한, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)을 구성하는 요철부(34a)는, 곡면으로 이루어지는 것이기 때문에, 광을 반투과 반사층(35)에 반사시킬 때에 한층더 효과적으로 산란시킬 수 있는 것으로 되어, 반사광의 강도 분포가 대단히 완만한 것으로 된다. 그 결과, 더한층 넓은 시각에 걸쳐 밝은 표시가 얻어진다.

더구나, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)을 구성하는 요철부(34a)는, 반사광을 특정한 각도 범위에 집중시키는 것이기 때문에, 반투과 반사층(35)은, 반사광을 대단히 효율적으로 기관면의 대략 법선 방향(관찰자의 정면 방향)에 집중시킬 수 있기 때문에, 더한층 밝게 시인성이 우수한 표시가 얻어지는 액정 표시 장치(20)로 할 수 있다.

여기서, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)의 액정 셀의 표면에서의 광의 상태를 도면을 참조하여 설명한다.

도 4는, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)를 구성하는 액정 셀(21)의 표면에 있어서의 광의 상태를 설명하기 위한 도면이고, 도 5는, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)를 구성하는 콜레스테릭 액정층의 요철부가 반사광을 특정한 각도 범위에 집중시키는 것이 아닌 경우의 액정 셀(21)의 표면에서의 광의 상태를 설명하기 위한 도면이며, 도 10은, 종래의 액정 표시 장치를 구성하는 액정 셀(210)의 표면에 있어서의 광의 상태를 설명하기 위한 도면이다.

도 4 및 도 5, 도 10에 있어서, 부호 L1은, 액정 셀(21, 210)에 입사하는 외광을 나타내고, 부호 L2, L3, L11은, 액정 셀(21, 210)로부터의 출사광을 나타내며, 부호 L10은, 액정 셀(21, 210)의 표면에서 반사된 외광의 반사광을 나타내고 있다.

도 10에 도시하는 바와 같이, 종래의 액정 표시 장치에 있어서는, 반사층에 의해서 반사된 반사광인 액정 셀(210)로부터의 출사광 L11의 방향이, 외광의 반사광 L10의 방향과 같은 방향으로 되어 있다. 이 때문에, 액정 셀(210)로부터의 출사광 L11과 외광의 반사광 L10이 겹쳐, 표시가 대단히 인식하기 어려운 상태로 되어 있다.

이에 반하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)에 있어서는, 도 4에 도시하는 바와 같이, 반투과 반사층(35)에 의해서 반사된 반사광인 액정 셀(21)로부터의 출사광 L2의 방향이, 외광의 반사광 L10의 방향과 다른 방향으로 되고, 또한 복수의 방향으로 산란하고 있기 때문에, 넓은 시각에 걸쳐 밝게 인식하기 쉬운 표시가 얻어진다.

더구나, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)는, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)을 구성하는 요철부(34a)가 반사광을 대략 법선 방향(관찰자의 정면 방향)에 집중시키는 것이기 때문에, 도 5에 도시하는 바와 같이, 요철부(34a)가 반사광을 특정한 각도 범위에 집중시키는 것이 아닌 경우에 비하여, 액정 셀(21)로부터의 출사광 L2의 방향이, 기관면의 대략 법선 방향으로 집중하기 때문에, 관찰자가 표시면을 관찰하는 방향 이외의 방향으로 반사되는 광량의 비율이 적어져, 더한층 밝게 시인성이 우수한 표시가 얻어진다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)에 있어서는, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)보다도 하부 기관(23)측에, 복수의 요철부(36a)를 갖는 하지층(36)이 구비되어 있기 때문에, 용이하게 복수의 요철부(34a)를 갖는 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)을 형성할 수 있는 것으로 되어, 용이하게 넓은 시각에 걸쳐 밝은 표시가 얻어지는 시인성이 우수한 액정 표시 장치(20)를 실현할 수 있다.

또한, 하지층(36)이 수지에 의해서 형성되어 있기 때문에, 하지층(36)을 구성하는 요철부(36a)의 형상을 용이하게 제어할 수 있는 것으로 되어, 임의의 형상을 갖는 요철부(36a)를 용이하게 얻을 수 있다. 따라서, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)을 구성하는 복수의 요철부(34a)를, 임의의 형상으로 용이하게 형성할 수 있어, 넓은 시각을 얻기 위해서 최적의 형상의 요철부(34a)를 용이하게 형성할 수 있다.

또, 하지층(36)이 수지로 이루어지는 것인 경우, 상술한 「방법 1」 대신에, 이하에 나타내는 방법 등에 의해 하지층(36)을 형성하더라도 좋다.

「방법 2」

우선, 하부 기판(23)의 내면측에, 방법 1과 마찬가지로의 감광성 레지스트를 방법 1과 마찬가지로 하여 도포하고, 90℃의 온도로 10분간 가소성을 행함으로써, 감광성 레지스트층을 형성한다.

다음에, 마스크를 이용하여 첫 번째의 노광을 한다. 그 후, 현상액 NMD-W(상품명, 동경 응화제)를 이용하여 감광성 레지스트층을 현상한다. 이것에 의해 감광한 감광성 레지스트층이 제거되어, 감광성 레지스트로 이루어지는 요철부가 형성된다.

다음에, 첫 번째의 노광에서 이용한 것과는 다른 마스크를 이용하여 두 번째의 노광을 한다. 여기서 이용하는 마스크의 차광 영역은, 첫 번째의 노광에서 이용한 마스크의 차광 영역보다도 작은 것이 사용된다.

다음에, 현상액 NMD-W(상품명, 동경 응화제)를 이용하여, 감광성 레지스트로 이루어지는 요철부를 현상한다. 이것에 의해 감광한 레지스트의 부분이 제거되고, 하부 기판(23) 상에 2단의 단차를 갖는 감광성 레지스트로 이루어지는 요철부가 형성된다. 또, 여기서는 한 번의 노광마다 현상을 하는 예를 나타냈지만, 2회의 노광을 한 후에 한번 현상을 하더라도 괜찮다.

다음에, 140℃의 온도로 30분의 열 처리를 하는 것에 의해 감광성 레지스트로 이루어지는 요철부를 리플로우시켜, 요철부의 단차를 풀리게 하여 표면이 완만한 곡면으로 된 요철부로 한다. 그 후, 250℃의 온도로 본소성을 실행하여, 감광성 레지스트를 완전히 경화시키는 것에 의해, 표면이 곡면으로 이루어지는 요철부(36a)를 갖는 하지층(36)이 형성된다.

「방법 3」

우선, 하부 기판(23)의 내면측에, 방법 1과 마찬가지로의 감광성 레지스트를 방법 1과 마찬가지로 하여 도포하고, 소정의 형상으로 패터닝하는 것에 의해, 기둥 형상의 요철을 형성한다.

그 후, 요철이 형성된 하부 기판(23) 상에, 광중합성(光重合性)의 아크릴 수지로 이루어지는 액상 재료를 도포하여 경화시키는 것에 의해, 기둥 형상의 요철이 덮여져서 표면이 매끄러운 곡면으로 이루어지는 요철부(36a)를 갖는 하지층(36)이 형성된다.

「방법 4」

우선, 하부 기판(23) 위에, 수지로 이루어지는 제 1 막을 형성하고, 제 1 막상에, 감광성 레지스트를 도포하고 소정의 형상으로 패터닝하여, 제 1 막을 에칭하는 것에 의해, 하부 기판(23) 상에 기둥 형상의 요철을 형성한다.

그 후, 감광성 레지스트를 박리하여, 요철이 형성된 하부 기판(23) 상에, 광중합성의 아크릴 수지로 이루어지는 액상 재료를 도포하여 경화시키는 것에 의해, 기둥 형상의 요철이 덮여져서 표면이 매끄러운 곡면으로 이루어지는 요철부(36a)를 갖는 하지층(36)이 형성된다.

또한, 수지로 이루어지는 경우, 하지층(36)의 형상을 엠보스(emboss) 가공에 의해서 형성하더라도 좋고, 하지층(36)의 형상이 전사된 형(型)을 사용하는 방법에 의해 형성하더라도 좋다.

또한, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)이 표시 영역내의 각 도트마다, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 광이 각각 반사하는 반사형의 컬러 필터로서 기능하는 것이고, 칸막이 벽(36b)이, 각 도트의 주변부에 대응하는 위치에, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)을 구성하는 요철부(34a)의 최정상부의 높이보다도 높게되도록 마련되어, 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)층을 액정 분자의 나선형 피치마다 분리하고 있기 때문에, 반투과 반사층(35)에 있어서의 칸막이 벽(36b)에 의해서 칸막이진 구역내에, 다른 광을 반사시키는 콜레스테릭 액정층(34r, 34g, 34b)이 형성되는 것으로 되어, 이웃하는 구역과의 사이를 확실하게 분리할 수 있어, 색 재현성이 우수한 컬러 표시가 가능한 액정 표시 장치(20)로 된다.

[제 2 실시예]

이하, 본 발명의 제 2 실시예를 도 9를 참조하여 설명한다.

도 9는, 본 실시예의 액정 표시 장치의 단면 구조를 도시하는 도면이다. 본 실시예는, 제 1 실시예와 마찬가지로 반투과 반사형 컬러 액정 표시 장치의 예이지만, 제 1 실시예와 달리, 콜레스테릭 액정층이 백색 반사판으로서 기능하는 경우의 예이다. 또, 도 9에 있어서도, 도 1과 마찬가지로 도면을 보기 쉽게 하기 위해서, 각 구성 요소의 막두께나 치수의 비율 등은 적절히 다르게 하고 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치의 전체 구성은, 도 1에 나타난 제 1 실시예와 마찬가지로 하기 때문에, 제 1 실시예와 다른 부분만을 도면을 참조하여 자세히 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치가, 도 1에 나타난 제 1 실시예와 다른 것은, 하지층이 하부 기판의 일부로 이루어지는 것과, 콜레스테릭 액정층이 백색 반사판으로서 기능하는 것과, 안료 컬러 필터층이 마련되어 있는 것이다.

본 실시예의 액정 표시 장치(50)에 있어서는, 도 9에 도시하는 바와 같이, 유리나 플라스틱 등의 투광성 재료로 이루어지는 하부 기판(23)의 내면측에는, 곡면으로 이루어지는 복수의 요철부를 갖고, 하부 기판(23)의 일부로 이루어지는 하지층(56)이 형성되며, 하지층(56) 위에는, 반사광을 기판면의 대략 법선 방향에 집중시키는 것으로, 곡면으로 이루어지는 복수의 요철부를 갖고, 액정 분자의 나선형 피치가 다른 복수의 콜레스테릭 액정층으로 이루어지는 반투과 반사층(55)이 형성되며, 반투과 반사층(55) 위에는, R, G, B가 다른 색의 안료를 포함하는 색소층(31r, 31g, 31b)을 갖는 안료 컬러 필터층(32)이 형성되어 있다.

다음에, 도 9에 나타난 본 실시예의 액정 표시 장치(50)를 제조하는 공정의 일부인, 하부 기판(23)의 내면측에 하지층(56)과 반투과 반사층(55)을 형성하는 방법의 일례를 설명한다.

우선, 하부 기판(23) 상에 감광성 레지스트를 도포하여 가소성을 실행한다. 다음에, 예컨대, 마스크를 이용하여 노광한 후, 현상액을 이용하여 현상하고, 본 소성을 행하여 감광성 레지스트를 완전히 경화시키는 것에 의해, 요철부의 형성 위치에 대응한 개구부를 갖는 레지스트 패턴을 형성한다.

그 후, 하부 기판(23)의 레지스트 패턴을 형성한 층의 면과 반대측의 면에 보호용의 적층 필름을 부착하고, 하부 기판(23)의 조성 원소를 과잉으로 포함하는 과포화 용액중에 침윤하여, 요철부의 형성 위치에 미소 돌기를 형성한다.

이어서, 레지스트 패턴을 박리하고, 불화수소를 주 성분으로 하는 용액으로 본격적으로 에칭하는 것에 의해, 레지스트 패턴에 의해서 덮여 있었던 부분에 평화면이 형성됨과 동시에, 레지스트 패턴에 의해서 덮여져 있지 않은 부분에 요철부가 형성되어, 복수의 요철부를 갖는 하지층(56)이 형성된다.

그리고, 하지층(56) 상에, 콜레스테릭 액정을 도포하고, 자외선을 조사하여 콜레스테릭 액정을 경화시키는 것에 의해, 하지층(56)을 구성하는 요철부의 형상에 대응하는 곡면으로 이루어지는 복수의 요철부를 갖는 콜레스테릭 액정층이 형성되어, 반투과 반사층(55)이 얻어진다.

또, 하지층(56)이 하부 기판의 일부로 되는 것인 경우, 상술한 방법 대신에, 샌드 블라스트(sand blast)를 이용하는 방법 등에 의해서 복수의 요철부를 갖는 하지층(56)을 형성하더라도 좋다.

상기 구성의 액정 표시 장치(50)의 표시 원리에 관해서도 [발명의 구성]의 항에서 상세히 설명했기 때문에, 여기서는 생략한다. 상술한 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(50)에 있어서는, 콜레스테릭 액정층으로 이루어지는 반투과 반사층(55)을 투과한 원편광을 최대한으로 이용할 수 있는 것과, 반투과 반사층(55)에서 반사한 원편광을 표시에 재이용할 수 있는 것의 효과가 맞물려, 반사 표시의 밝기를 유지하면서 투과 표시의 밝기를 종래보다 향상할 수 있어, 시인성이 우수한 반투과 반사형의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(50)도, 반사광의 지향성이 강한 콜레스테릭 액정층을 이용한 반사층이 마련된 것이지만, 콜레스테릭 액정층이 복수의 요철부를 갖는 것이기 때문에, 소정의 회전 방향을 갖는 타원 편광은, 반투과 반사층(55)에 반사될 때에 산란되어 출사된다. 따라서, 콜레스테릭 액정층이 요철부를 갖고 있지 않은 종래의 액정 표시 장치보다도, 반사광의 강도 분포가 완만한 것으로 된다. 그 결과, 넓은 시각에 걸쳐 밝은 표시가 얻어지는 시인성이 우수한 액정 표시 장치(50)를 실현할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(50)도, 콜레스테릭 액정층을 구성하는 요철부는, 곡면으로 이루어지는 것이기 때문에, 광을 반투과 반사층(55)에 반사시킬 때에 한층더 효과적으로 산란시킬 수 있어, 더한층 넓은 시각에 걸쳐 밝은 표시가 얻어진다.

또한, 반투과 반사층(55)이, 반사광을 기판면의 대략 법선 방향(관찰자의 정면 방향)에 집중시키는 것이기 때문에, 관찰자가 표시면을 관찰하는 방향 이외의 방향으로 반사되는 광량의 비율이 적어져, 더한층 밝게 시인성이 우수한 표시가 얻어진다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(50)에 있어서는, 콜레스테릭 액정층보다도 하부 기판(23)측에, 복수의 요철부를 갖는 하지층(56)이 구비되어 있기 때문에, 용이하게 복수의 요철부를 갖는 콜레스테릭 액정층을 형성할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(50)에 있어서는, 반투과 반사층(55)보다도 위에, 다른 색의 안료를 포함하는 복수의 색소층을 갖는 안료 컬러 필터층(32)이 마련되어 있기 때문에, 컬러 표시가 얻어진다.

[전자 기기]

상기 실시예의 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기의 예에 대하여 설명한다.

도 6은 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 6에 있어서, 부호(1000)는 휴대 전화 본체를 나타내고, 부호(1001)는 상기의 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

도 7은 손목 시계형 전자 기기의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 7에 있어서, 부호(1100)는 시계 본체를 나타내고, 부호(1101)는 상기의 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

도 8은 워드 프로세서, 퍼스널 컴퓨터 등의 휴대형 정보 처리 장치의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 8에 있어서, 부호(1200)는 정보 처리 장치, 부호(1202)는 키 보드 등의 입력부, 부호(1204)는 정보 처리 장치 본체, 부호(1206)는 상기의 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

도 6~도 8에 나타내는 전자 기기는, 상기 실시예의 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 구비하고 있기 때문에, 밝은 표시를 얻을 수 있어, 시인성이 우수한 액정 표시부를 구비한 전자 기기를 실현할 수 있다.

또, 본 발명의 기술 범위는 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 이탈하지 않는 범위에 있어서 여러가지의 변형이 가능하다. 예컨대 상기 실시예에서는, 타원 편광 입사 수단으로서 편광판과 1/4파장판을 이용했지만, 액정층에 대하여 타원 편광을 입사시킬 수 있는 것이면, 그 밖의 광학 부재를 이용하더라도 좋다.

또한, 본 발명에 있어서는, 액정층에 원편광을 입사시켜 표시에 이용하는 것이 이상적이지만, 반드시 완전한 원편광에 한정하는 것은 아니며, 광의 이용 효율이 다소 저하되는 것을 허용한다면, 타원 편광을 이용하는 것도 가능하다.

발명의 효과

이상, 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 콜레스테릭 액정층이 복수의 요철부를 갖는 것이기 때문에, 소정의 회전 방향을 갖는 타원 편광은, 반사층에 반사될 때에 산란되어 출사된다. 따라서, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 콜레스테릭 액정층이 요철부를 갖고 있지 않은 종래의 액정 표시 장치보다도, 반사광의 강도 분포가 완만한 것으로 된다. 그 결과, 넓은 시각에 걸쳐 밝은 표시가 얻어지는 시인성이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향 배치된 상부 기관과 하부 기관과의 사이에 액정층이 유지된 액정 셀을 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

복수의 요철부를 갖고, 소정의 회전 방향을 갖는 타원 편광의 적어도 일부를 반사시키는 콜레스테릭(cholesteric) 액정층을 이용한 반사층이 상기 하부 기관의 내면측에 구비되고,

상기 액정층에 대하여 상기 상부 기관측으로부터 타원 편광을 입사시키는 상부 기관측 타원 편광 입사 수단이 마련되어 있고, 또한 상기 액정층은 선택 전계 인가 상태, 비 선택 전계 인가 상태중의 어느 한쪽의 상태에 있어서 입사한 타원 편광의 극성을 반전시키고, 다른쪽의 상태에 있어서 극성을 바꾸지 않는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 반사층은 반사광을 특정한 각도 범위에 집중시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 콜레스테릭 액정층을 구성하는 상기 요철부는 곡면으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 내지 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 콜레스테릭 액정층보다도 상기 하부 기관측에, 복수의 요철부를 갖는 하지층이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 하지층은 수지에 의해서 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 반사층보다도 상부 기판층에, 서로 다른 색의 안료를 포함하는 복수의 색소층을 갖는 컬러 필터층이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 액정 셀에 대하여 상기 하부 기판층으로부터 광을 입사시키는 조명 장치가 구비되어 있고, 또한

상기 액정층에 대하여 상기 하부 기판층으로부터 타원 편광을 입사시키는 하부 기판층 타원 편광 입사 수단이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 콜레스테릭 액정층은, 상기 액정 셀의 표시 영역내를 분할한 소정의 영역마다 액정 분자의 나선형 피치에 따른 파장이 다른 색광을 선택적으로 반사시키는 컬러 필터로서 기능하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 반사층에 있어서의 상기 액정 셀의 표시 영역내를 분할한 소정의 영역의 주연부에 대응하는 위치에,

상기 콜레스테릭 액정층을 구성하는 상기 요철부의 최정상부의 높이보다도 높게 되도록 마련되어, 상기 콜레스테릭 액정층을 액정 분자의 나선형 피치마다 분리하는 칸막이 벽이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

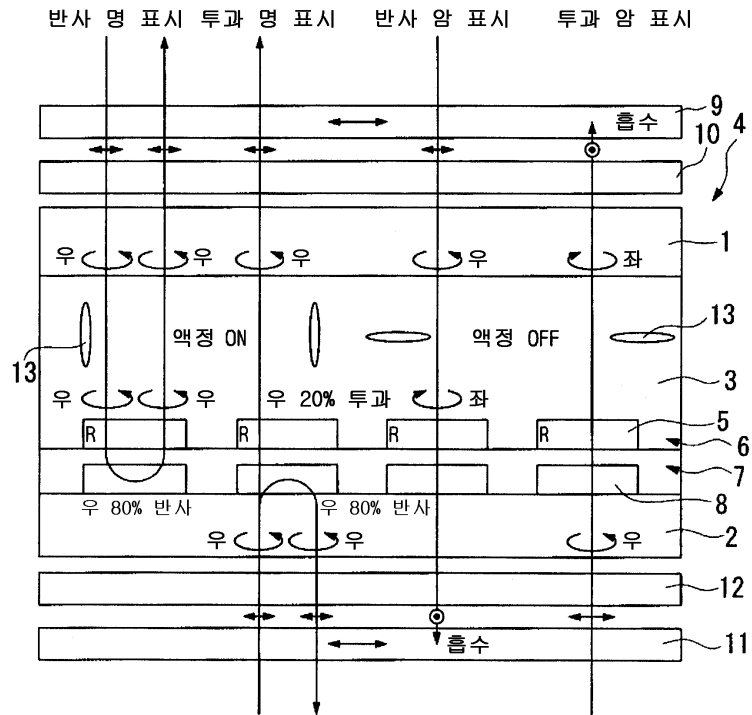
상기 반사층이, 액정 분자의 나선형 피치가 다른 복수의 콜레스테릭 액정층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

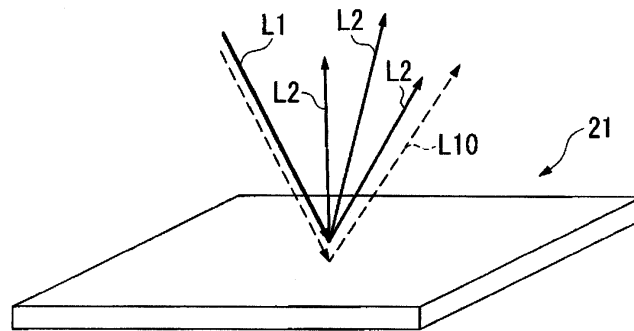
제 1 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

도면

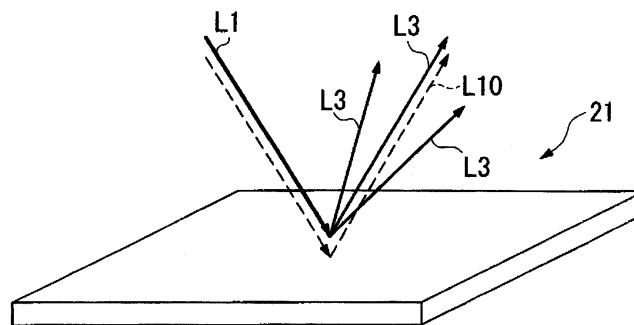
도면3



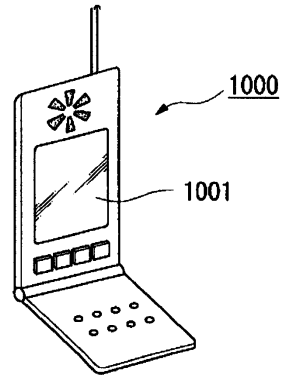
도면4



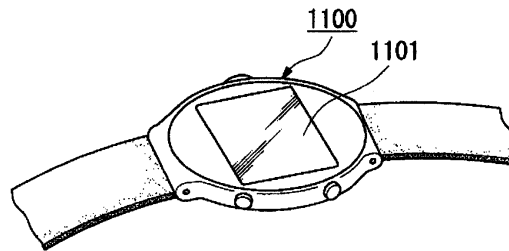
도면5



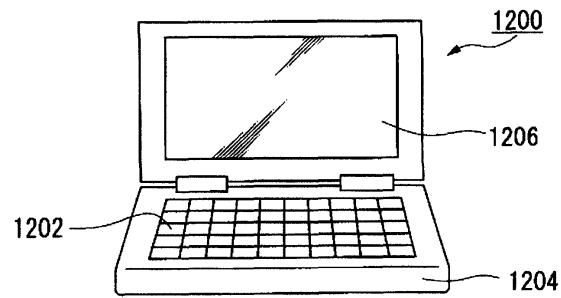
도면6



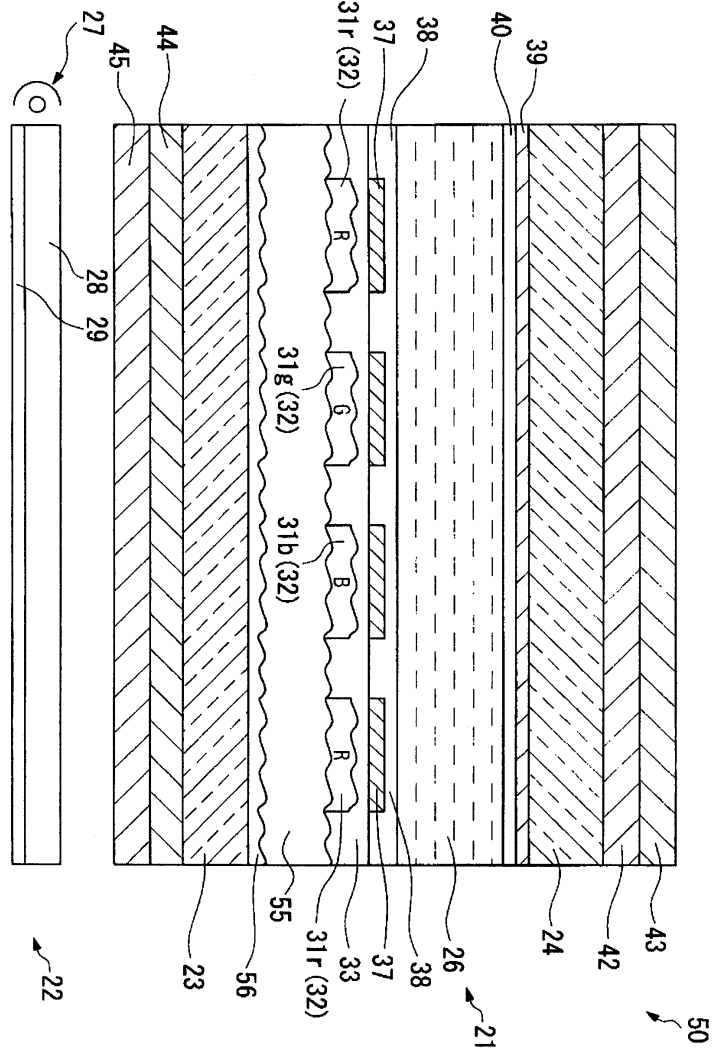
도면7



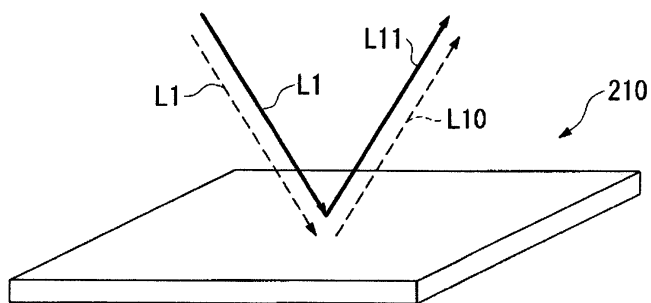
도면8



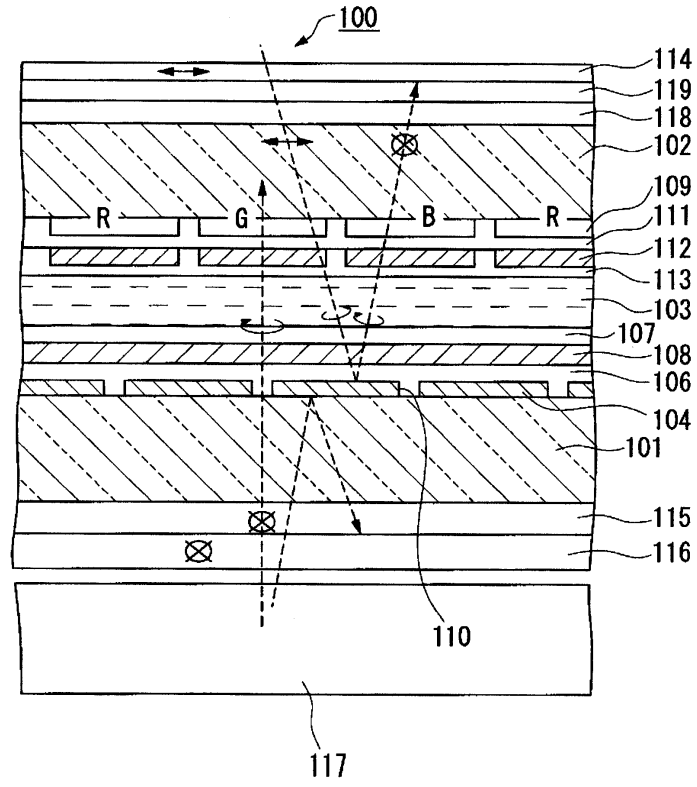
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR100484079B1	公开(公告)日	2005-04-20
申请号	KR1020020064776	申请日	2002-10-23
[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		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	KAMIJO KIMITAKA		
发明人	KAMIJO,KIMITAKA		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/139		
CPC分类号	G02F2201/343 G02F1/133514 G02F1/133555 G02F2001/133638 Y10T428/10		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2001326927 2001-10-24 JP		
其他公开文献	KR1020030033983A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明，提供一种从广阔的视点获得明亮显示的可视性优异的液晶显示装置。下基板23具有半透射反射层35，该半透射反射层35使用具有多个不平坦部分的胆甾型液晶层34r，34g，34b并反射具有预定旋转方向的椭圆偏振的至少一部分。在上基板的内表面侧相对于液晶层26

