

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.⁸

G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년01월26일
 (11) 등록번호 10-0546913
 (24) 등록일자 2006년01월19일

(21) 출원번호

10-2003-0021791

(65) 공개번호

10-2003-0081061

(22) 출원일자

2003년04월08일

(43) 공개일자

2003년10월17일

(30) 우선권주장

JP-P-2002-00106702

2002년04월09일

일본(JP)

(73) 특허권자

세이코 앱슨 가부시키가이샤

일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자

이이지마지요아키

일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코 앱슨가부시키가이샤내

히라타요시토모

일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코 앱슨가부시키가이샤내

(74) 대리인

김창세

심사관 : 장경태

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법, 및 전자 기기**요약**

본 발명은 투과 모드시에도 밝은 표시가 가능한 반투과 반사형의 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 서로 대향하는 상부 기판(1)과 하부 기판(2)과의 사이에 액정층(4)이 유지되어, 상기 액정층(4)의 상하에 편광판(19)과 하부 편광층(21)을 갖는 액정 패널(10)을 구비하고, 상기 하부 기판(2)의 내면측에, 광을 투과시키기 위한 투과 구멍(20a)을 갖는 반사층(20)이 형성되고, 상기 반사층(20) 상에 상기 하부 편광층(21)이 형성되어 있고, 상기 하부 편광층(21)에, 상기 반사층(20)의 투과 구멍(20a)과 연속하는 개구부(21a)가 형성되고, 상기 개구부(21a)와, 상기 투과 구멍(20a)이 평면에서 보아 대략 동일 위치로 되어 있다.

대표도

도 1

명세서**도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 일실시예를 나타내는 부분 단면 구성도,

도 2는 도 1에 나타내는 액정 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 설명도,

도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제 1 제조 방법을 나타내는 단면 공정도,

도 4는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제 2 제조 방법을 나타내는 단면 공정도,

도 5는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제 3 제조 방법을 나타내는 단면 공정도,

도 6은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제 4 제조 방법을 나타내는 단면 공정도,

도 7은 기판의 내면측에 편광층을 구비한 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 부분 단면도,

도 8은 도 7에 나타내는 액정 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 설명도,

도 9는 본 발명에 관한 전자 기기의 구성예를 나타내는 사시 구성도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 상부 기판 2 : 하부 기판

4 : 액정층 5 : 밀봉재

10 : 액정 패널 20 : 반사층

20a : 투과 구멍 21 : 하부 편광층

21a : 개구부 32 : 감광성 수지층

32a : 개구부 22 : 보호층(수지층)

30 : 백라이트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 표시 장치 및 그 제조 방법, 및 전자 기기에 관한 것이며, 특히 투과 모드시에도 충분한 밝기의 표시가 가능한 반투과 반사형의 액정 표시 장치의 구성, 및 그 구성을 구비한 액정 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

근래에, 자연광이나 조명광 등의 외광을 이용하여 표시를 행하는 반사 모드와, 백라이트 등의 조명 장치를 광원으로서 표시를 행하는 투과 모드의 양쪽을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치가 실용적으로 공급되고 있다. 이와 같은 반투과 반사형 액정 표시 장치로서는, 외광을 반사시키기 위해서, 액정 패널의 외측에 마련된 반사층의 일부에, 광을 투과시키기 위한 투과 구멍이 형성되어 있고, 이 투과 구멍을 거쳐서 백라이트의 광을 투과시켜, 투과 모드의 표시를 행하는 것이 알려져 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 반투과 반사형의 액정 표시 장치에서는, 반사 모드의 표시를 행하는 경우에, 액정 패널에 입사된 광이 반사층에서 반사되어 외측으로 출사되는 사이에 2회 액정층을 통과하기 때문에, 반사층에서 원편광을 반사시켜, 그 편광축의 회전 방향을 반전시키기는 것으로, 화소의 스위칭을 행하도록 되어 있었다. 이 구성에서는, 투과 모드에서의 명암 표시를 행하는 데에는, 하부 기판 측으로부터 액정층에 입사하는 광을 원편광으로 할 필요가 있고, 그 결과, 상부 기판 측의 편광

판에 입사하는 광이 원편광 또는 직선 편광으로 되어, 명 표시에서는 입사된 원편광의 일부(대략 절반)를 투과시켜 표시를 행하는 것으로 되었다. 이와 같이, 투과 모드시에 있어서 액정층에 입사된 광의 이용 효율이 저하하기 때문에, 투과 모드시에 충분한 휘도가 얻어지지 않는 문제가 있었다.

본 발명의 목적은, 투과 모드시에도 밝은 표시가 가능한 반투과 반사형의 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

또한 본 발명의 다른 목적은, 공정 수의 현저한 증가를 수반하는 일없이, 상기 액정 표시 장치를 제조할 수 있는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

또한 본 발명의 다른 목적은, 표시가 밝고, 시인성에 우수한 액정 표시부를 구비한 전자 기기를 제공하는 것에 있다.

(액정 표시 장치)

상술의, 투과 모드시의 표시 휘도가 부족하다고 하는 반투과 반사형의 액정 표시 장치의 문제점을 해결하기 위해서, 액정 패널을 구성하는 한 쌍의 기판의 내측 전면에 편광판과 동등한 기능을 갖는 편광층을 마련한 액정 표시 장치가 제안되어 있다.

도 7은, 이러한 종류의 반투과 반사형 액정 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이며, 대향하여 배치된 상부 기판(101)과 하부 기판(102)과의 사이에, 액정층(104)을 유지하고, 또한 하부 기판(105)에 밀봉한 액정 패널(100)과, 이 액정 패널(100)의 배면측(도시 하측)에 배치된 백라이트(조명 장치)(130)를 구비하여 구성되어 있다.

액정 패널(100)의 상부 기판(101)의 내면측(액정층(104)측)에, 컬러 필터층(111)과, 평탄화막(112)과, 평면에서 보아 스트라이프 형상으로 배열된 복수의 전극(113)과, 배향막(114)이 구비되어 있다. 또한, 상부 기판(101)의 외면측(도시 상면측)에는, 전방 산란판(117)과, 위상차판(118)과, 편광판(119)이 순서대로 적층되어 있다.

한편, 액정 패널(100)의 하부 기판(102)의 내면측(액정층(104)측)에는, 반사층(120)과, 편광층(121)과, 평탄화막(122)과, 평면에서 보아 스트라이프 형상으로 배열된 복수의 전극(123)과, 배향막(124)이 구비되어 있다. 또한, 하부 기판(102)의 외면측에는, 편광판(129)이 마련되어 있다. 또한, 이 하부 기판(102)의 전극(123)의 연장 방향은, 상기 상부 기판(101)의 전극(113)의 연장 방향과 서로 직교하도록 배치되어 있다. 그리고, 반사층(120)에는, 부분적으로 투과 구멍(110)이 마련되어 있고, 이 투과 구멍(110)을 거쳐서 백라이트(130)의 광을 액정층(104)에 입사시키게 되어 있다.

도 8은, 상기 구성을 구비한 반투과 반사형 액정 표시 장치의 표시 원리를 설명하기 위한 설명도이며, 도 7에 나타내는 액정 표시 장치의 일부만이 도시되어 있다. 또한, 도 8의 좌측은 반사 모드에 있어서의 동작을 나타내며, 도시 우측은 투과 모드에 있어서의 동작을 나타내고 있다.

도 8에 도시하는 바와 같이, 도 7에 나타내는 액정 표시 장치에서는, 액정층(104)에 전압을 인가한 상태(온 상태)로 하면, 반사 모드, 투과 모드 중 어느 것에 있어서도, 그 도트는 암 표시되며, 전압을 인가하지 않는 상태(오프 상태)에서는, 그 도트는 명 표시되도록 되어 있다.

우선, 반사 모드에서는, 도 8의 좌측에 도시하는 바와 같이, 액정 패널(100)에 입사된 외광은, 지면에 평행한 투과축을 갖는 편광판(119)에 의해 지면에 평행한 직선 편광으로 변환되어 액정층(104)에 입사한다. 여기서, 액정층(104)이 온 상태의 경우에는, 이 입사광은, 지면에 평행한 직선 편광 그대로 편광층(121)에 입사하여, 지면에 수직인 투과축을 갖는 편광층(121)에 의해 흡수되기 때문에, 도트가 암 표시된다. 한편, 액정층(104)이 오프 상태인 경우에는, 액정층(104)의 작용에 의해 지면에 수직인 직선 편광으로 변환되어 편광층(121)으로 입사하여, 이 편광층(121)을 투과한 후에, 반사층(120)에 의해 반사되어, 다시 편광층(121)을 투과하여 액정층(104)에 입사한다. 그리고, 액정층(104)의 작용에 의해 지면에 평행한 직선 편광으로 변환되어, 편광판(119)을 투과하여 상부 기판(101)의 외측으로 출사된다. 이렇게 하여, 도트가 명 표시된다.

다음에, 투과 모드에서는, 도 8의 우측에 도시하는 바와 같이, 백라이트(130)로부터 출사된 광은, 편광판(129)에 의해 지면에 수직인 직선 편광으로 변환된 후에, 반사층(120)에 마련된 투과 구멍(110)을 통과하여 편광층(121)에 입사하여, 지면에 수직인 투과축을 갖는 편광층(121)을 투과하여 액정층(104)에 입사한다. 여기서, 액정층(104)이 온 상태인 경우에는, 이 입사광은 액정층(104)에 의한 작용을 받지 않고, 지면에 수직인 직선 편광 그대로 상부 기판(101)의 편광판(119)에

입사하여, 지면에 평행한 투과축을 갖는 이 편광판(119)에 흡수되어, 도트가 암 표시된다. 한편, 액정층(104)이 오프 상태인 경우에는, 입사광은 액정층(104)의 작용에 의해 지면에 평행한 직선 편광으로 변환되어 편광판(119)에 입사한다. 그리고, 편광판(119)을 투과하여 외측으로 출사되어, 도트가 명 표시된다.

이와 같이, 도 7에 나타내는 편광층(121)을 기판(101, 102)의 내측에 구비한 액정 표시 장치에 있어서는, 투과 모드의 명 표시시에 액정층(104)으로부터 편광판(119)에 입사하는 광이 직선 편광으로 되어 있어서 편광판(119)에 의한 광의 흡수가 거의 없고, 종래 반투과 반사형의 액정 표시 장치에서 문제로 되었던 투과 모드시의 휘도 부족의 문제를 해결하여, 밝은 표시를 얻을 수 있는 액정 표시 장치로 되어 있다.

도 7에 나타내는 액정 표시 장치에서는, 구조상, 액정층(104)에 입사하는 광을 최대한 표시에 이용할 수 있도록 되어 있기 때문에, 투과 모드의 표시 휘도를 최대로 종래의 2배 정도로 할 수 있다고 생각되지만, 실제로는 투과 모드의 표시 휘도를 2배 정도까지 향상시킬 수 없고, 여전히 반사 모드와의 표시 휘도차가 발생하고 있었다. 그래서, 본 발명자들은, 상기 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서의, 투과 모드의 휘도 부족을 해소하기 위한 검토를 반복하여, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 서로 대향하는 상부 기판과 하부 기판과의 사이에 액정층이 유지되어, 상기 액정층의 상하에 상부 편광층과 하부 편광층을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치이고, 상기하부 기판의 외면측에 하부 편광판이 마련되어 있고, 상기 하부 기판의 내면측에 부분적으로 반사층이 형성되고, 표시 영역 내에서는 상기 반사층 위에만 상기 하부 편광층이 형성된 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치에서는, 반사 모드시에 광을 반사시키기 위해서 부분적으로 형성된 반사층과 평면에서 보아 대략 동일 위치에, 하부 편광층이 마련되어 있고, 반사층이 마련되어 있지 않은 영역(즉 투과 표시 영역)에는 하부 편광층이 형성되어 있지 않다. 이러한 구성으로 함으로써 투과 모드시의 표시 휘도를 향상시킬 수 있어, 반사 모드의 표시 휘도와의 차이가 작아서, 시인성이 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도 7에 나타내는 구성의 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서의 투과 모드에서의 휘도 부족의 문제를 해결하기 위해서, 본 발명자들은 연구를 반복하여, 액정 패널(100)의 내면측에 마련된 편광층(121)의 투과 표시 영역(반사층(120)에 마련된 투과 구멍(110)의 평면 영역)에 있어서의 편광 기능이, 반사 표시 영역(즉 반사층(120)이 마련된 영역)에 있어서의 편광 기능보다도 낮게 되어 있는 것이 원인이라고 생각했다. 즉, 백라이트(130)로부터 출사되어 투과 구멍(110)에 입사된 광이, 편광층(121)에 의해 감쇠되기 위해서, 투과 모드에 있어서의 광원의 이용 효율이 저하되어, 충분한 휘도가 얻어지지 않는 것으로 생각했다.

이와 같이 반사층(120)의 투과 구멍(110)에 있어서 편광층(121)의 편광 기능이 저하하는 것은, 편광층의 형성 방법에 의한 것이라고 생각된다. 보다 상세하게는, 편광층(121)은 액정 재료가 용해된 용액을 반사층에 도포, 건조 고화시켜 형성하지만, 편광층의 투과축의 방향을 결정하기 위해서, 응력을 부여하면서 소정 방향으로 신장하여 형성된다. 이러한 형성 방법에서는, 평탄면인 반사층(120) 상에서는 양호하게 액정 재료가 배향되기 때문에, 양호한 편광 특성을 얻을 수 있지만, 투과 구멍(110)에서는, 반사층(120)과의 단차부의 근방에서 편광층을 구성하는 액정 재료의 배향이 흐트러지게 된다. 따라서, 투과 구멍(110)에 있어서의 편광층(121)의 편광 기능이, 반사층(120) 상 보다도 저하하여, 하부 기판(102) 측에서 투과 구멍으로 입사하는 광이 감쇠되게 된다.

또한, 이러한 액정 재료에 의해서 형성된 편광층은, 필름을 신장하여 작성한 편광판과 비교하여, 일반적으로 편광도나 투과율이 떨어진다. 그 때문에, 백라이트(130)로부터 출사된 광이 편광층(121)과 편광판(129)을 2회 통과하는 것은, 투과율의 열화를 초래한다.

이것에 비해, 상기 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 의하면, 반사층의 투과 구멍 상에 하부 편광층의 개구부가 배치되는 구성으로 되어 있기 때문에, 개구부를 통과하여 액정층에 입사하는 광이, 하부 편광층에 의해 감쇠되는 일 없이, 광원의 이용 효율을 높일 수 있기 때문에, 밝은 표시를 얻을 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 반사층과, 상기 하부 편광층이, 평면에서 보아 대략 동일 형상으로 형성되는 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 반사층 상의 평면에서 보아 대략 동일 위치에, 평면에서 보아 대략 동일 형상의 하부 편광층이 형성되기 때문에, 반사층 이외의 영역(투과 표시 영역)을 통과하는 광이, 하부 편광층에 의해 감쇠되는 일 없이 액정층에 입사되고, 또한 반사 표시 영역(반사층과 편광층이 평면적으로 겹치는 영역)을 최대화할 수 있기 때문에, 반사 모드의 표시 휘도를 최대한 확보하면서, 투과 모드의 표시 휘도를 향상시킬 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 반사층보다 상측, 또는 상기 반사층 자체에 광학산 수단이 구비된 구성으로 하는 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 반사층으로 반사된 광을 확산시킬 수 있기 때문에, 상기 반사광의 강도가, 입사광의 정(正) 반사 방향에서 현저히 커져, 액정 표시 장치의 시인성을 손상하는 것을 방지할 수 있다. 이 광학산 수단으로서는, 반사층 자체에 미세한 요철 형상을 부여하는 방법이나, 반사층 상에 광학산층을 마련하는 방법, 또는 전방 산란판을 이용하는 방법 등을 이용할 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 반사층 및 하부 편광층이 마련되어 있지 않은 영역에, 투광성의 수지층이 마련된 구성으로 할 수 있다. 이 구성에 의하면, 상기 수지층에 의해 반사층 및 하부 편광층의 측단면을 보호할 수 있고, 또한 부분적으로 형성된 반사층 및 하부 편광층에 의해 발생하는 단차의 높이를 작게 할 수 있기 때문에, 하부 편광층 상면에서의 평탄성을 향상시킬 수 있다. 따라서, 상기 단차에 의해 액정층의 두께가 불균일하게 되어, 표시의 흐트러짐이 발생하는 것을 막을 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 반사층을 덮어 보호층이 형성되어, 상기 보호층 상의 평면에서 보아 동일 위치에, 상기 하부 편광층이 형성된 구성으로 할 수도 있다. 이 구성의 액정 표시 장치는, 부분적으로 형성된 반사층에 의해 발생하는 단차를, 미리 보호층에 의해 평탄화하여, 그 평탄면 상에 상기 하부 편광층을 부분적으로 형성한 액정 표시 장치이다. 이러한 구성으로 함으로써 하부 편광층을 구성하는 액정 재료를 양호하게 배향시킬 수 있어, 보다 우수한 편광 특성을 갖는 하부 편광층을 형성할 수 있기 때문에, 액정 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 하부 편광층이, 수용성의 2색성 염료 색소로 구성되는 것이 바람직하다. 이러한 재료는 국제 공개 번호 WO 99/08140에 수용성의 리오토로픽 액정 염료 재료로서 나타내어져 있다. 이 구성에 의하면, 상기 하부 편광층을 용이하게 패턴 형성할 수 있어, 제조가 용이하게 된다.

(액정 표시 장치의 제조 방법)

다음에, 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법은, 서로 대향하는 상부 기판과 하부 기판과의 사이에 액정층이 유지되어, 상기 액정층의 상하에 상부 편광층과 하부 편광층을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법이고,

상기 하부 기판 상에 부분적으로 반사층을 형성하는 공정과,

상기 반사층을 덮어 보호층을 형성하는 공정과,

상기 보호층 상에 수용성의 리오토로픽 액정 염료 재료를 이용하여 하부 편광층을 형성하는 공정과,

상기 하부 편광층 상에, 감광성 수지층을 형성하는 공정과,

상기 감광성 수지층을 상기 반사층과 평면에서 보아 대략 동일 형상으로 패터닝하는 공정과,

상기 감광성 수지층을 마스크층으로서, 상기 반사층과 평면에서 보아 대략 동일 형상으로 상기 하부 편광층을 패터닝하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이 제조 방법에 의하면, 투과 구멍을 구비한 반사층이 보호층에 의해 평탄화되어, 이 보호층의 평탄면 상에 하부 편광층이 형성되어 있고, 또한 부분적으로 마련된 반사층과 평면에서 보아 대략 동일 위치에, 하부 편광층이 형성된 액정 표시 장치를 용이하게 제조할 수 있다. 본 구성에서는, 하부 편광층을 패터닝하기 위해서, 하부 편광층 상에 감광성 수지층을 형성하여, 이 감광성 수지층을 노광, 현상 하는 것에 의해 감광성 수지층을 패터닝하여, 그 감광성 수지층을 마스크층으로서 하부 편광층의 부분적인 제거를 행하게 되어 있다.

또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법으로서는, 서로 대향하는 상부 기판과 하부 기판과의 사이에 액정층이 유지되어, 상기 액정층의 상하에 상부 편광층과 하부 편광층을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 하부 기판 상에 반사층을 형성하는 공정과,

상기 반사층상에 수용성의 리오토로픽 액정 염료 재료를 이용하여 하부 편광층을 형성하는 공정과,

상기 하부 편광층 상에 감광성 수지층을 형성하는 공정과,

상기 감광성 수지층을 패터닝하는 공정과,

상기 감광성 수지층을 마스크층으로서 상기 하부 편광층을 패터닝하는 공정과,

상기 감광성 수지층을 마스크층으로서 상기 반사층을 패터닝하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법도 적용할 수 있다.

이 제조 방법에 의하면, 기판 상에 부분적으로 형성된 반사층 상에, 이 반사층과 평면에서 보아 대략 동일 형상을 가진 하부 편광층이 형성된 액정 표시 장치를 용이하게 제조할 수 있다. 본 구성에 있어서, 하부 편광층을 패턴 형성하기 위한 공정은 상술한 제조 방법과 동일하지만, 또한 본 구성에서는, 패터닝된 하부 편광층을 거쳐서 반사층을 부분적으로 제거하는 것에 의해, 반사층의 패터닝을 실행하게 되어 있다. 따라서, 본 제조 방법에 의하면, 반사층의 패터닝과, 하부 편광층의 패터닝을 위한 마스크층으로서, 하나의 감광성 수지층을 이용하기 때문에, 마스크 형성을 위한 포토리소그래피 공정이 일회 만으로 좋고, 공정수의 삭감에 의한 비용 삭감 효과를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법으로서는, 서로 대향하는 상부 기판과 하부 기판과의 사이에 액정층이 유지되어, 상기 액정층의 상하에 상부 편광층과 하부 편광층을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 하부 기판 상에 부분적으로 반사층을 형성하는 공정과,

상기 반사층이 마련되어 있지 않은 영역에 선택적으로 투광성의 발수성 수지(撥水性樹脂)를 마련하여, 수지층을 형성하는 공정과,

상기 반사층 상에, 수용성의 리오토로픽 액정 염료 재료를 이용하여 하부 편광층을 형성하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법도 적용할 수 있다.

이 제조 방법에 의하면, 기판 상에 부분적으로 형성된 반사층 상에 하부 편광층이 형성되어, 이들의 반사층 및 하부 편광층이 마련되어 있지 않은 영역이 투광성의 수지층에 의해 충진되어 있는 액정 표시 장치를 용이하게 제조할 수 있다.

본 구성의 제조 방법은, 하부 편광층을 구성하는 액정 재료가 수용성인 것을 이용하고 있다. 즉, 하부 편광층을 마련하지 않는 영역에 미리 투광성의 발수성 수지를 마련하여, 그 상측으로부터 액정 재료의 용액을 도포한다. 그렇게 하면, 수용성의 리오토로픽 액정 염료 재료가 상기 발수성 수지에 둉겨져서 발수성 수지 상에는 하부 편광층이 형성되지 않고, 반사층 상에만 하부 편광층이 배치된다.

또한, 본 구성의 제조 방법에 있어서는, 상기 발수성 수지의 높이를 상기 반사층의 층 두께보다도 높아지도록 형성하는 것이 바람직하고, 반사층과 하부 편광층이 적층되었을 때의 층 두께로 형성하는 것이 보다 더 바람직하다. 상기 발수성 수지를 이러한 높이로 함으로써 반사층의 투과 구멍 내에 형성된 발수성 수지의 위에, 하부 편광층을 구성하는 액정 재료의 용액이 배치되기 어렵게 되어, 반사층의 투과 구멍의 위쪽에 하부 편광층이 형성되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법으로서는, 서로 대향하는 상부 기판과 하부 기판과의 사이에 액정층이 유지되어, 상기 액정층의 상하에 상부 편광층과 하부 편광층을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법이고,

상기 하부 기판 상에 반사층을 형성하는 공정과,

상기 반사층 상에 투명 도전 재료층을 형성하는 공정과,

상기 반사층 및 투명 도전 재료층을 패터닝하는 공정과,

페터닝된 투명 전극층 상에, 수용성의 리오토로픽 액정 염료 재료를 이용하여 하부 편광층을 형성하는 공정과, 상기 투명 전극층 상 이외의 영역에 형성된 하부 편광층을 제거하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법도 적용할 수 있다.

이 제조 방법은, 하부 편광층을 구성하는 액정 재료와, 투명 도전 재료와의 밀착성이 양호한 것, 및 하부 기판을 구성하는 유리 등과의 밀착성이 부족한 것을 이용하여 하부 편광층을 선택적으로 배치하는 제조 방법이다. 선택적으로 배치된 투명 도전 재료층 상에 하부 편광층의 액정 재료의 용액을 도포하면, 투명 도전 재료층 상에 형성된 하부 편광층은 강하게 밀착되지만, 투명 도전 재료층이 마련되어 있지 않은 영역에 형성된 하부 편광층은 그 기재(基材)(예컨대 하부 기판)와의 밀착성이 부족하기 때문에, 하부 편광층을 형성한 후, 기판 전면에 걸쳐 하부 편광층의 제거 처리를 실시함으로써 투명 도전 재료층 상에 형성된 하부 편광층만을 선택적으로 잔존시킬 수 있다. 이렇게 하여, 반사층 상에만 하부 편광층이 선택적으로 형성된 액정 표시 장치를 제조할 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서는, 상기 하부 편광층을 페터닝하는 공정, 또는 하부 편광층을 부분적으로 제거하는 공정이, 물세정에 의한 공정으로 행할 수 있다. 본 발명에 따른 하부 편광층은 수용성의 리오토로픽 액정 염료 재료로 구성되기 때문에, 하부 편광층의 형성 후이더라도, 물세정을 행하는 것에 의해 하부 편광층의 일부를 용이하게 제거할 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서는, 상기 하부 편광층을 덮도록, 보호층을 형성하는 공정을 포함할 수 있다. 이 구성에 의하면, 소정 영역(반사층 상)에 선택적으로 형성된 하부 편광층을 보호할 수 있고, 또한 상기 반사층의 투과 구멍 및 하부 편광층의 개구부에 의해 발생한 단차부를, 상기 보호층에 의해 평탄화할 수 있기 때문에, 전극 층이나 배향막의 형성이 용이하게 된다.

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서는, 상기 하부 편광층을 형성하는 공정에 있어서, 상기 액정 재료의 용액을, 도포면에 응력을 부여하면서 도포하는 것이 바람직하다. 이 제조 방법에 의하면, 소정 방향의 투과축을 갖는 하부 편광층을 용이하게 형성할 수 있다.

(전자 기기)

다음에 본 발명에 관한 전자 기기는, 앞서 기재한 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다. 이 구성에 의하면, 투과 모드시의 표시도 밝고, 시인성이 우수한 액정 표시부를 구비한 전자 기기를 제공할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시예에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다.

(액정 표시 장치)

도 1은, 본 발명의 일실시예인 액정 표시 장치의 부분 단면 구성도이다.

이 도면에 나타내는 액정 표시 장치는, 액정 패널(10)과, 액정 패널(10)의 배면측(도시 하측)에 배치된 백라이트(조명 장치)(30)로 개략 구성되어 있다. 또한, 본 실시예에서는, 본 발명을 패시브 매트릭스형의 액정 표시 장치에 적용한 경우에 대하여 설명한다. 또한, 이하에 참조하는 도면에 관해서는, 도면을 보기 쉽게 하기 위해서, 각 구성 요소의 막두께나 치수 등을 적절히 다르게 도시하고 있다.

액정 패널(10)은, 상부 기판(1)과 하부 기판(2)이 서로 대향하여 배치되고, 이들의 기판(1, 2) 사이에, 액정층(4)이 유지되고, 또한 하부 기판(5)에 의해 밀봉되어 구성되어 있다.

상부 기판(1)의 내면측(액정층(4) 측)에는, 평면에서 보아 매트릭스 형상으로 배열 형성된 복수의 컬러 필터(11)와, 이들의 컬러 필터(11)를 덮어 형성된 평탄화막(12)과, 평탄화막(12) 상에 평면에서 보아 스트라이프 형상으로 형성된 ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 복수의 전극(13)과, 전극(13)을 덮어 형성된 배향막(15)이 구비되어 있다. 또한, 상부 기판(1)의 외면측에는, 전방 산란판(17)과, 위상차판(18)과, 편광판(19)이 적층되어 있다.

한편, 하부 기판(2)의 내면측(액정층(4) 측)에는, Al이나 Ag 등의 고(高) 반사율의 금속 박막으로 이루어지는 반사층(20)과, 하부 편광층(21)과, 하부 편광층(21) 상에 형성된 투광성의 감광성 수지층(32)과, 감광성 수지층(32)을 덮어 형성된 수지 재료로 이루어지는 보호층(수지층)(22)과, 보호층(22)상에 평면에서 보아 스트라이프 형상으로 형성된, ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 복수의 전극(23)과, 전극(23)을 덮어 형성된 배향막(25)이 구비되어 있다. 또한, 하부 기판(2)의 외면측에는, 편광판(29)이 마련되어 있다.

또한, 백라이트(30)의 외면측(액정 패널(10)과 반대측)에는, Al이나 Ag 등의 고반사율의 금속막으로 이루어지는 반사막(31)이 마련되어 있다.

하부 기판(2) 상에 형성된 반사층(20)에는, 반사층(20)을 관통하여 투과 구멍(20a)이 형성되고, 반사층(20) 상에 형성된 하부 편광층(21)에는 하부 편광층(21)을 관통하여 개구부(21a)가 형성되어 있고, 하부 편광층(21) 상의 감광성 수지층(32)에도 감광성 수지층(32)을 관통하여 개구부(32a)가 형성되어 있다. 그리고, 이들 중 투과 구멍(20a), 개구부(21a), 32a)는 서로 평면에서 보아 동일 형상을 이루고, 또한 평면에서 보아 동일 위치에 형성되어 있다. 또한, 감광성 수지층(32)을 덮어 형성된 보호층(22)이, 상기 개구부(21a, 32a) 및 투과 구멍(20a) 내부에 충진되어 있다.

이러한 구성으로 되어 있는 것으로, 본 실시예의 액정 표시 장치는, 백라이트(30)로부터 출사되어, 상기 투과 구멍(20a)을 통과한 광이 하부 편광층(21)을 통과하는 일 없이 액정층(4)에 입사하도록 되어 있다. 따라서, 액정층(4)에 입사하는 광이 하부 편광층(21)에 의해 감쇠되지 않기 때문에, 투과 모드에 있어서의 표시 휘도를 높일 수 있다. 또한, 상기 보호층이, 개구부(21a, 32a), 및 투과 구멍(20a) 내에 충진되어 있기 때문에, 반사층(20) 및 하부 편광층(21)의 측면을 수분이나 부식 성분으로부터 보호할 수 있어, 높은 신뢰성을 얻을 수 있다.

본 실시예에 따른 하부 편광층(21)은, 수용성의 리오토로픽 액정을 주체로 하는 액정 재료로 구성되는 것이 바람직하다. 이러한 종류의 액정 재료는, 수용성이기 때문에, 수용액의 상태로 반사층(20) 상에 도포하여, 응력을 부여하면서 반사층 상에 전개되는 것으로, 소정 방향의 투과축을 갖는 편광층을 구성할 수 있다. 또한, 하부 편광층(21)을 구성하는 재료로서는 서모트로픽(thermotropic) 액정을 주체로 하는 액정 재료도 적용할 수 있다. 이 경우에는, 반사층(20) 상에 배향막을 형성하여, 소정 방향으로 연마 처리를 실시한 후, 배향막 상에 상기 액정 재료를 도포한 후에 감광성 수지를 섞기 위해서 광을 조사하는 것에 의해 광중합하여 굳히는 것으로 하부 편광층(21)을 형성할 수 있다.

또한, 상기 감광성 수지층(32)은, 상기 구성의 액정 표시 장치를 제조할 때에 하부 편광층(21)의 개구부(21a) 및 반사층(20)의 투과 구멍(20a)을 개구하기 위한 마스크층으로서 마련되는 것이며, 상기 개구부(21a), 투과 구멍(20a)을 형성한 후에 제거하여도 좋지만, 제거하지 않더라도 액정 표시 장치의 구성 및 동작에는 지장은 없기 때문에, 제조 공정을 간소화하는 점에서는 제거하지 않고서 남겨 두는 것이 바람직하다.

다음에, 상기 구성을 가진 액정 표시 장치의 동작 원리를 도 2를 참조하여 이하에 설명한다. 도 2는, 액정 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 설명도이며, 도 1에 나타내는 액정 표시 장치의 요부만을 나타내고 있다. 도 2의 좌측은, 반사 모드에 있어서의 동작을 나타내고 있고, 도 2의 우측은 투과 모드에 있어서의 동작을 나타내고 있다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 액정층(4)은, 전압을 인가된 상태(온 상태)에서는 기판(1, 2)의 면 방향에 대하여 거의 수직으로 배향되고, 전압을 인가되지 않는 상태(오프 상태)에서는, 기판(1, 2)의 면 방향과 거의 평행하게 배향되는 것으로 한다. 따라서, 액정층(4)이 온 상태인 경우에는 액정층(4)에 입사된 광은, 액정층에 의한 작용을 거의 받는 일없이 액정층을 투과하며, 액정층(4)이 오프 상태인 경우에 액정층(4)에 입사된 광은, 액정층(4)에 의한 작용을 받으면서 액정층을 투과한다. 또한, 상기 액정층(4)에 의한 작용은, 액정층에 입사된 편광에 대한 선광(旋光)이나 복굴절을 포함하는 편광 변환 작용을 지시한다.

우선, 반사 모드에서는, 도 2의 좌측에 도시하는 바와 같이, 액정 패널(10)에 입사된 외광은, 지면에 평행한 투과축을 갖는 편광판(19)에 의해 지면에 평행한 직선 편광으로 변환되어 액정층(4)에 입사한다. 여기서, 액정층(4)이 온 상태인 경우에는, 이 입사광은, 지면에 평행한 직선 편광 그대로 편광층(21)에 입사하여, 지면에 수직인 투과축을 갖는 하부 편광층(21)에 의해 흡수되기 때문에, 도트는 암 표시된다. 한편, 액정층(4)이 오프 상태인 경우에는, 상기 입사광은, 액정층(4)의 선광 작용에 의해 지면에 수직인 직선 편광으로 변환되어 편광층(21)에 입사하여, 지면에 수직인 투과축을 갖는 편광층(21)을 투과하여 반사층(20)에 입사한다. 이어서, 이 반사층(20)에 의해 반사되어 다시 편광층(21)을 투과한 후, 액정층(4)에 하부 기판(2) 측으로부터 입사한다. 이 때, 액정층(4)은 오프 상태로 되어 있기 때문에, 액정층(4)을 투과한 광은 액정층(4)의 선광 작용에 의해 지면에 평행한 직선 편광의 상태로 되어 있다. 그리고, 지면에 평행한 투과축을 갖는 편광판(19)을 투과하여 외부로 출사되어, 도트가 명 표시된다.

다음에, 투과 모드에서는, 도 2의 우측에 도시하는 바와 같이, 백라이트(30)로부터 출사된 광은, 편광판(29)에 의해 지면에 수직인 직선 편광으로 변환된 후, 반사층(20)에 마련된 투과 구멍(20a) 및 하부 편광층(21)의 개구부(20a)를 통과하여 액정층(4)에 입사한다. 여기서, 액정층(4)이 온 상태인 경우에는, 이 입사광은 액정층(4)에 의한 작용을 받지 않고서, 지면에 수직인 직선 편광 그대로 상부 기판(1)의 편광판(19)에 입사하여, 지면에 평행한 투과축을 갖는 이 편광판(19)에 흡수되어, 도트가 암 표시된다. 한편, 액정층(4)이 오프 상태인 경우에는, 입사광은 액정층(4)의 작용에 의해 지면에 평행한 직선 편광으로 변환되어 편광판(19)에 입사한다. 그리고, 편광판(19)을 투과하여 외측으로 출사되어, 도트가 명 표시된다.

또한, 백라이트(30)로부터 출사되어, 편광판(25)을 투과한 후, 반사층(20)의 외면측(하부 기판(2) 측)으로 반사된 광은, 편광판(25)에 의해 지면에 수직인 직선 편광으로 되어 있기 때문에, 편광판(25)을 투과하여 백라이트(30)에 재차 입사한다. 그리고, 백라이트(30)의 외면측에 마련된 반사막(31)에 의해 반사되어 다시 액정 패널(10)로 향하는 광이 된다. 이와 같이, 반사층(20)의 외면측에서 반사된 광은, 백라이트(30)의 반사막(31)과의 사이에서 반사를 되풀이한다. 이 반사를 되풀이하는 동안에 반사층(20)의 투과 구멍(20a)에 입사하고 표시광으로서 이용되도록 되어 있다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 백라이트(30)로부터 출사된 광을 효율적으로 투과 모드의 표시에 이용할 수 있어, 광원의 이용 효율이 높아지는 것에 의해서도, 밝은 표시가 얻어지게 되어 있다.

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 투과 모드의 명 표시시에 액정층(4)으로부터 편광판(19)에 입사하는 광이 직선 편광으로 되어 있는 것으로 편광판(19)에 의한 광의 흡수가 거의 없다. 또한, 투과 모드에 있어서, 액정층(4)에 입사하는 광이 하부 편광층(21)을 통과하지 않기 때문에, 반사층(20)의 투과 구멍(20a)을 통과한 광이 하부 편광층(21)에 의해 흡수되지 않고, 도 7에 나타내는 기판 내면측의 전면에 편광층을 구비한 액정 표시 장치의 문제점을 해결하여, 보다 밝은 표시가 가능해지고 있다.

따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치에 의하면, 종래부터 특별히 밝은 투과 모드 표시가 가능하고, 그 결과, 반사 모드와의 표시 휘도의 차이가 작고, 우수한 시인성을 가진 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는 본 발명에 따른 액정 표시 장치로서, 패시브 매트릭스형의 액정 표시 장치를 예로 들어 설명했지만, 본 발명은 상기의 구성에 한정되지 않고, 반사층에 투과 구멍(개구부)을 갖는 반투과 반사형의 액정 표시 장치이면, 그 액정 구동 방식을 막론하고 적용할 수 있어, 예컨대, 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치에도 문제없이 적용할 수 있다.

(액정 표시 장치의 제조 방법)

이하, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을, 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예에서는 구성 및 제조 공정이 다른 4종류의 제조 방법에 대하여 설명한다. 단지, 이하에 설명하는 어느 제조 방법에 있어서도, 본 발명의 특징으로 하는 것의 하부 기판의 내면측에 하부 편광층을 선택적으로 형성하기 위한 제조 공정에 대해서만 상세히 설명하고, 하부 기판 상에 마련되는 전극이나 배향막, 및 상부 기판의 제조 방법에 대한 상세한 설명은 생략하고 있다.

또한, 어느 제조 방법에 의해 제작된 액정 표시 장치도 광학적으로는 동등한 기능을 갖는 것이며, 도 2에 나타내는 동작 원리에 근거하여 동작시킬 수 있다.

[제 1 제조 방법]

도 3은, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제 1 제조 방법을 나타내는 단면 공정도이며, 도시 상측으로부터 하측을 향하여 공정 순서대로 도시하고 있다.

본 발명에 따른 제 1 제조 방법에 의해 액정 표시 장치를 제조하기 위해서는, 우선, 유리나 투명 수지로 이루어지는 하부 기판(2)을 준비하고, 이 하부 기판(2) 상에, Al이나 Ag 등의 금속 재료를 성막하여 반사층(20)을 베타 형상으로 형성한 후, 도 3a에 도시하는 바와 같이, 포토리소그래피 공정에 의해 반사층(20)의 소정 위치에 반사층(20)을 관통하는 투과 구멍(20a)을 형성하고, 또한 기판(2)의 주연부 등의 반사층(20)의 불필요 부분을 제거한다. 다음에, 상기 투과 구멍(20a)을 형성하였다면, 도 3b에 도시하는 바와 같이, 반사층(20)을 덮도록 보호층(22a)를 수지 재료 등으로 형성하여, 반사층(20) 표면과 투과 구멍(20a)과의 사이의 단차부를 평탄화한다. 이 보호층을 형성하는 수지 재료로서는, 아크릴계나 폴리이미드계 등의 투과율이 높은 투명 수지를 이용하는 것이 좋다.

다음에, 도 3c에 도시하는 바와 같이, 보호층(22a)을 포함하는 기판(2) 전면에 하부 편광층(21)을 형성한다. 이 하부 편광층(21)의 형성 방법으로서는, 리오트로픽 액정을 주체로 하는 수용성의 리오트로픽 액정 염료 재료의 수용액을, 소정 방향의 응력을 부여하면서 보호층(22a) 상에 도포하는 방법을 들 수 있고, 이 방법에 의해, 상기 응력 방향과 평행한 투과축을 갖는 하부 편광층(21)을 형성할 수 있다.

다음에, 하부 편광층(21) 상에, 감광성 수지층을 베타 형상으로 형성하고, 이어서, 도 3d에 도시하는 바와 같이, 이 감광성 수지층을 포토리소그래피 공정에 의해 반사층(20)과 평면에서 보아 대략 동일 형상으로 패터닝하는 것에 의해, 하부 편광층(21) 상에 선택 배치되어, 반사층(20)의 투과 구멍과 평면에서 보아 동일 위치에 개구부(32a)를 갖는 감광성 수지층(32)을 형성한다.

다음에, 도 3d에 나타내는 하부 기판(2)의 상면층을 물로 씻음으로써, 하부 편광층(21)의 일부를 제거한다. 이 제거 공정에 의해, 도 3e에 도시하는 바와 같이, 감광성 수지층(32)이 형성된 부분의 하부 편광층(21)은 보호층(22a) 상에 남고, 감광성 수지층(32)이 마련되어 있지 않은 부분의 하부 편광층(21)은 제거되고, 하부 편광층(21)은 감광성 수지층(32)과 평면에서 보아 대략 동일 형상으로 패터닝된다. 그리고, 감광성 수지층(32)의 개구부(32a)의 평면에서 보아 동일 위치의 하부 편광층(21)에, 개구부(21a)가 형성된다. 이와 같이 물세정에 의해 하부 편광층(21)을 제거할 수 있는 것은, 하부 편광층(21)을 구성하는 재료가 수용성의 리오트로픽 액정 염료 재료이기 때문이다.

이들의 공정에 의해, 반사층(20)의 투과 구멍(20a)과, 하부 편광층(21)의 개구부(21a)와, 감광성 수지층(32)의 개구부(32a)가 평면에서 보아 대략 동일 위치에 형성된다.

최후에, 도 3f에 도시하는 바와 같이, 감광성 수지층(32) 및 하부 편광층(21)을 덮도록, 보호층(22b)를 형성하는 것으로, 하부 기판(2)의 내면층에 본 발명에 관한 하부 편광층(21)을 형성할 수 있다.

또한, 실제의 액정 표시 장치의 제조에 있어서는, 도 3f에 나타내는 보호층(22b) 상에 평면에서 보아 스트라이프 형상으로 투명 전극이 형성되고, 이 투명 전극을 덮어 배향막이 형성되어 하부 기판이 제작된다. 그리고, 이 하부 기판과, 별도 준비한 상부 기판을 대향 배치시킨 상태로 양 기판의 주연부 내면층을 평면에서 보아 대략 액자 형상의 하부 기판에 의해 밀봉하여, 이 하부 기판과 양 기판에 둘러싸인 공간에 액정을 봉입하는 것으로 액정 패널이 제작되고, 그 후 액정 패널 외면층에 편광판이나 전방 산란판 등이 배치된다.

또한, 후술하는 제 2~제 4 제조 방법에 있어서도, 하부 기판(2) 이외의 제조 방법에 관해서는, 상기 제조 방법과 마찬가지이고, 또한 종래의 액정 표시 장치의 제조 방법을 적용할 수 있기 때문에, 후술의 제 2~제 4 제조 방법에서는, 본 발명의 특징인 하부 기판(2)의 구성과 제조 방법에 대해서만 상세히 설명하고, 그 이외에 관해서는 설명을 생략하는 것으로 한다.

또한, 상기 제 1 제조 방법에 있어서는, 반사층(20)에 투과 구멍(20a)을 형성한 후, 반사층(20)을 폐복하여 보호층(22a)을 마련하고 있기 때문에, 이 보호층(22a)의 표면을 평탄하게 형성할 수 있으면, 투과 구멍(20a) 상에 배치되는 하부 편광층(21)에 있어서도, 양호한 배향을 얻을 수 있고, 편광 기능의 저하에 의한 투과 모드의 휘도 저하는 발생하지 않는다고 생각된다. 그러나, 하부 편광층(21)과 반사층(20)과는 가능한 한 근접하여 형성하는 것이 바람직하기 때문에, 보호층(22a)은 가능한 한 얇게 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 보호층(22a)에 의해 반사층(20)과 그 투과 구멍(20a)과의 사이의 단차부에 기인하는 요철을 평탄화할 수 없는 것이 예상되고, 그 경우에는 투과 구멍(20a)의 상부에서 하부 편광층(21)의 액정 재료의 배향 불량이 발생하기 때문에, 상기 제 1 제조 방법과 마찬가지로, 하부 편광층(21)에 개구부(21a)를 형성하는 것이 바람직하다.

[제 2 제조 방법]

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제 2 제조 방법을 도 4를 참조하여 설명한다.

본 발명에 따른 제 2 제조 방법에 의해 액정 표시 장치를 제조하기 위해서는, 우선, 도 4a에 도시하는 바와 같이, 유리나 수지 등으로 이루어지는 하부 기판(2)의 도시 상면에, Al이나 Ag 등의 금속 박막을 전면 베타 형상으로 형성하여 반사층(20)으로 한다. 다음에, 도 4b에 도시하는 바와 같이, 반사층(20) 상의 전면에, 상기 제 1 제조 방법과 동일한 방법으로 하부 편광층(21)을 형성한다.

다음에, 상기 하부 편광층(21)을 형성하였으면, 하부 편광층(21) 상의 전면에 감광성 수지층(32)을 형성한 후, 포토리소그래피 공정에 의해 상기 감광성 수지층(32)을 패터닝하고, 도 4c에 도시하는 바와 같이, 감광성 수지층(32)을 관통하는 개구부(32a)를 형성하고, 또한 기판(2)의 주연부의 불필요 부분의 제거도 실행한다.

다음에, 도 4c에 나타내는 기판(2)의 상면측을 물세정하는 것에 의해, 하부 편광층(21)을 부분적으로 제거한다. 이 제거 공정에 있어서도, 상기 제 1 제조 방법과 마찬가지로, 감광성 수지층(32)의 하측의 하부 편광층(21)만이 남겨져, 다른 부분은 제거된다. 그리고, 도 4d에 도시하는 바와 같이, 하부 편광층(21)을 관통하는 개구부(21a)가, 상기 감광성 수지층(32)의 개구부(32a)와 평면에서 보아 동일 위치에 형성된다. 또한, 감광성 수지층(32)보다 외측의 하부 편광층(21)도 제거되어 있다.

다음에, 도 4e에 도시하는 바와 같이, 상기 감광성 수지층(32) 및 하부 편광층(21)을 마스크로서, 반사층(20)의 패터닝을 실행하여, 반사층(20)에, 상기 하부 편광층(21)의 개구부(21a)와 평면에서 보아 동일 형상의 투과 구멍(20a)을 형성한다. 이 반사층(20)의 패터닝은 드라이 에칭 등의 공지의 방법으로 실행할 수 있다. 이렇게 하여, 최초로 패턴 형성된 감광성 수지층(32)과 평면에서 보아 동일 형상의 하부 편광층(21) 및 반사층(20)을 형성할 수 있다.

최후에, 감광성 수지층(32)을 덮도록 보호층(22)을 형성하는 것으로, 본 발명에 따른 하부 편광층(21)을 구비한 하부 기판(2)을 제작할 수 있다.

상기 제 2 제조 방법에 의하면, 도 1에 나타내는 액정 표시 장치에 구비된 하부 기판(2)을 제작할 수 있다. 그리고, 이 방법에 의하면, 하부 편광층(21)의 패터닝과, 반사층(20)의 패터닝을 하나의 감광성 수지층(32)을 이용하여 실행하기 때문에, 상술의 제 1 제조 방법에서는 2회(반사층(20)의 패터닝과, 하부 편광층(21)의 패터닝) 필요하였던 포토리소그래피 공정을 한 번으로 할 수 있다. 따라서, 본 제조 방법에 의하면, 종래의 액정 표시 장치의 제조 공정에 대하여 현저한 공정수의 증가를 수반하는 일없이, 반사층(20)의 평면에서 보아 동일 위치에 하부 편광층(21)의 개구부(21a)가 형성된 액정 표시 장치를 제조할 수 있다.

[제 3 제조 방법]

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제 3 제조 방법을 도 5를 참조하여 설명한다.

본 발명에 따른 제 3 제조 방법에 의해 액정 표시 장치를 제조하기 위해서는, 우선, 도 5a에 도시하는 바와 같이, 유리나 투명 수지로 이루어지는 하부 기판(2) 상에, Al이나 Ag 등의 금속 재료를 성막하여 반사층(20)을 베타 형상으로 형성한 후, 포토리소그래피 공정에 의해 반사층(20)의 소정 위치에 반사층(20)을 관통하는 투과 구멍(20a)을 형성하고, 또한 기판(2)의 주연부 등의 반사층(20)의 불필요 부분을 제거한다.

다음에, 상기 투과 구멍(20a)을 형성하였으면, 도 5b에 도시하는 바와 같이, 반사층(20)에 형성된 투과 구멍(20a) 내에 선택적으로 발수성 수지(33)를 배치한다. 이 발수성 수지(33)의 배치는, 예컨대 액적 토출 장치 등의 인쇄 수단에 의한 선택 배치에 의해 실행할 수 있다. 또한, 발수성 수지(33)의 형성 높이는, 적어도 반사층(20)의 층두께보다 높아지도록 형성하는 것이 바람직하고, 이러한 높이로 함으로써 후술하는 공정에서 형성되는 하부 편광층(21)의 선택 배치가 보다 더 확실하게 행해지게 된다. 또한, 이 발수성 수지를 형성하기 위한 수지 재료로서는, 특히 한정되지 않지만, 예컨대 불소계 수지 등을 들 수 있다.

다음에, 도 5c에 도시하는 바와 같이, 발수성 수지(33) 및 반사층(20) 상에 하부 편광층(21)을 구성하는 액정 재료의 용액을 도포한다. 이 액정 재료로서는, 상기 제 1 제조 방법에서 이용한 수용성의 리오트로픽 액정 염료 재료와 동일한 것을 이용한다. 이것에 의해, 도포된 액정 재료의 용액은, 발수성 수지(33)에 의해 입혀져 발수성 수지(33, 33) 사이의 반사층(20) 상에만 배치된다. 그리고, 이 용액을 고화시킴으로써 반사층(20) 상에만 선택 배치된 하부 편광층(21)이 얹어진다.

최후에, 도 5d에 도시하는 바와 같이, 발수성 수지(33) 및 하부 편광층(21)을 덮도록 보호층(22)을 형성하여, 본 발명에 관한 하부 편광층(21)을 구비한 하부 기판(2)을 제작할 수 있다.

상기 제 3 제조 방법에서는, 하부 편광층(21)의 구성 재료로서 수용성의 리오트로픽 액정 염료 재료가 이용되고 있는 것을 이용하여, 발수성 수지를 반사층(20)의 투과 구멍(20a)에 마련하고, 이 투과 구멍(20a) 상에 하부 편광층(21)이 형성되지 않도록 하고 있다. 따라서, 본 제조 방법에 의하면, 하부 편광층을 제거하기 위한 공정을 마련할 필요가 없고, 상기 제 1, 제 2 제조 방법과 비교하더라도, 용이하게 하부 편광층(21)의 선택 배치를 할 수 있다고 하는 이점이 있다.

[제 4 제조 방법]

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제 4 제조 방법에 대하여, 도 6을 참조하여 이하에 설명한다.

본 발명에 따른 제 4 제조 방법에 의해 액정 표시 장치를 제조하기 위해서는, 우선, 도 6a에 도시하는 바와 같이, 유리나 수지 등으로 이루어지는 하부 기판(2)의 도시 상면에, Al이나 Ag 등의 금속 박막을 전면 베타 형상으로 형성하여 반사층(20)으로 한다. 다음에, 도 6b에 도시하는 바와 같이, 반사층(20) 상의 전면에, ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 투명 도전 재료층(24)을 형성한다. 다음에, 포토리소그래피 공정에 의해 투명 도전 재료층(24) 및 반사층(20)을 패터닝하여 반사층(20)에 투과 구멍(20a)을 형성하고, 투명 도전 재료층(24)에, 상기 투과 구멍(20a)과 평면에서 보아 동일 형상의 투과 구멍(24a)을 형성한다. 이들 투과 구멍(20a, 24a)은 일괄적으로 형성할 수 있다. 또한, 본 공정에서 동시에 기판(2) 주연부의 반사층(20) 및 투명 도전 재료층(24)의 불필요 부분을 제거한다. 다음에, 도 6d에 도시하는 바와 같이, 패터닝된 투명 도전 재료층(24) 상에, 상기 제 1 제조 방법과 동일한 방법으로, 하부 편광층(21)을 형성한다. 이 공정에 있어서 형성되는 하부 편광층(21)을 구성하는 액정 재료와, 투명 도전 재료층(24)을 구성하는 투명 도전 재료는, 양호하게 밀착되고, 한편 상기 액정 재료와 하부 기판(2)을 구성하는 유리 기판과는 밀착성이 부족하기 때문에, 기판(2) 상에 직접 형성된 하부 편광층(21)은, 용이하게 박리가능한 상태로 되어 있다.

다음에, 도 6e에 도시하는 바와 같이, 상기에서 얻어진 하부 기판(2)을, 이소프로필 알콜 등의 유기 용제를 이용하여 초음파 세정하는 것으로, 하부 편광층(21) 중, 하부 기판(2) 상에 직접 형성되어, 박리하기 쉬운 상태로 되어 있는 부분을 제거한다. 이 제거 공정에 있어서, 투명 도전 재료층(24) 상에 형성된 하부 편광층(21)은, 투명 도전 재료층(24)과 강하게 밀착되어 있기 때문에, 그 대부분은 제거되지 않고서 투명 도전 재료층(24) 상에 남는다. 이렇게 하여 투명 도전 재료층(24) 상에 선택적으로 형성된 하부 편광층(21)에 있어서는, 반사층(20) 및 투명 도전 재료층(24)의 투과 구멍(20a, 24a)의 부분이 개구되어 있고, 그 부분이, 하부 편광층(21)의 개구부(21a)를 형성하고 있다.

최후에, 반사층(20) 내지 하부 편광층(21)을 덮도록 보호층(22)을 형성하여, 본 발명에 관한 하부 편광층(21)을 구비한 하부 기판(21)을 제작할 수 있다.

상기 제 4 제조 방법은, 하부 편광층(21)을 구성하는 액정 재료의 밀착성을 이용하여, 하부 편광층(21)을 선택적으로 배치하는 제조 방법이다. 이 제조 방법에 의하면, 하부 편광층(21)을 부분적으로 제거하기 위한 감광성 수지층의 형성이 불필요하며, 상기 제 3 제조 방법과 마찬가지로 간소한 제조 방법에 의해 하부 편광층(21)을 선택적으로 배치하는 것이 가능하다.

이상의 제 1~제 4 제조 방법에 의해 제작할 수 있는 하부 기판(2)은, 도 1에 나타내는 액정 표시 장치에 적용할 수 있고, 어떠한 구성의 하부 기판을 이용하더라도, 도 2에 나타내는 동작 원리에 의해 동작시키는 것이 가능하다. 어느 제조 방법을 채용할지는, 제조의 용이성이나 제조 양품율을 감안하여, 적절히 선택하면 좋다.

(전자 기기)

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

도 9a는, 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 이 도면에 있어, 부호(1000)는 휴대 전화 본체를 나타내고, 부호(1001)는 상기의 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

도 9b는, 순목 시계형 전자 기기의 일례를 나타낸 사시도이다. 이 도면에 있어서, 부호(1100)는 시계 본체를 나타내고, 부호(1101)는 상기의 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

도 9c는, 워드 프로세서, 퍼스널 컴퓨터 등의 휴대형 정보 처리 장치의 일례를 나타낸 사시도이다. 이 도면에 있어서, 부호(1200)는 정보 처리 장치, 부호(1202)는 키보드 등의 입력부, 부호(1204)는 정보 처리 장치 본체, 부호(1206)는 상기의 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

도 9a~도 9c에 나타내는 전자 기기는, 상기 실시예의 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 구비하고 있기 때문에, 투과 모드로 밝은 표시가 얻어지는 표시부를 갖는 전자 기기를 실현할 수 있다.

발명의 효과

이상, 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 서로 대향하는 상부 기판과 하부 기판과의 사이에 액정 층이 유지되어, 상기 액정층의 상하에 상부 편광층과 하부 편광층을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치이고, 상기 하부 기판의 외면측에 하부 편광판이 마련되어 있고, 상기 하부 기판의 내면측에 부분적으로 반사층이 형성되고, 표시 영역 내에서는 상기 반사층 상에만 상기 하부 편광층이 형성된 구성을 구비한 것에 의해, 반사층이 마련되어 있지 않은 영역을 통과하고 액정층에 입사하는 광이, 편광층에 의해 감쇠되는 일이 없고, 상기 투과 구멍을 통과하는 광을 거의 모두 표시에 이용할 수 있기 때문에, 투과 모드의 표시 휘도를 높일 수 있어, 그 결과, 반사 모드와 투과 모드의 휘도차를 작게 할 수 있어, 우수한 시인성을 얻을 수 있다.

또한 본 발명에 의하면, 하부 기판 상에 반사층을 형성하여, 해당 반사층을 관통하는 투과 구멍을 형성하는 공정과, 상기 투과 구멍을 갖는 반사층을 덮어 보호층을 형성하는 공정과, 상기 보호층 상에 수용성의 리오토로픽 액정 염료 재료를 이용하여 하부 편광층을 형성하는 공정과, 상기 하부 편광층 상에, 감광성 수지층을 형성하는 공정과, 상기 감광성 수지층의, 상기 투과 구멍과 평면에서 보아 대략 동일 위치에 개구부를 형성하는 공정과, 상기 감광성 수지층의 개구부를 거쳐서, 상기 하부 편광층을 부분적으로 제거하는 공정을 포함하는 제조 방법에 의해, 반사층 상에 형성된 하부 편광층을 구비하고, 반사층의 투과 구멍과 하부 편광층의 개구부가 평면에서 보아 대략 동일 위치에 형성된 액정 표시 장치를 용이하게 제조할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향하는 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 액정층이 유지되고, 상기 액정층의 상기 제 1 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 1 편광층과, 상기 액정층의 상기 제 2 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 2 편광층을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 제 2 기판의 외면측에 편광판이 마련되어 있고,

상기 제 2 기판의 내면측에 부분적으로 반사층이 형성되고, 표시 영역 내에 있어서는 상기 반사층 상에만 상기 제 2 편광층이 형성된 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 반사층과 상기 제 2 편광층은, 평면에서 보아 대략 동일 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 반사층보다 상측 또는 상기 반사층 자체에 광학산 수단이 구비된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 반사층 및 제 2 편광층이 마련되어 있지 않은 영역에, 투광성의 수지층이 마련된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 반사총을 덮어서 보호총이 형성되고,

상기 보호총 상의 평면에서 보아 대략 동일 위치에, 상기 제 2 편광총이 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 2 편광총은 수용성의 2색성 염료인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

서로 대향하는 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 액정층이 유지되고, 상기 액정층의 상기 제 1 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 1 편광총과 상기 액정층의 상기 제 2 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 2 편광총을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 제 2 기판 상에 부분적으로 반사총을 형성하는 공정과,

상기 반사총을 덮어서 보호총을 형성하는 공정과,

상기 보호총 상에 수용성의 리오토로픽(Iyotropic) 액정 염료 재료를 이용하여 제 2 편광총을 형성하는 공정과,

상기 제 2 편광총 상에, 감광성 수지층을 형성하는 공정과,

상기 감광성 수지층을 상기 반사총과 평면에서 보아 대략 동일 형상으로 패터닝하는 공정과,

상기 감광성 수지층을 마스크층으로 하여, 상기 반사총과 평면에서 보아 대략 동일 형상으로 상기 제 2 편광총을 패터닝하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8.

서로 대향하는 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 액정층이 유지되고, 상기 액정층의 상기 제 1 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 1 편광총과 상기 액정층의 상기 제 2 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 2 편광총을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 제 2 기판 상에 반사총을 형성하는 공정과,

상기 반사총 상에 수용성의 리오토로픽 액정 염료 재료를 이용하여 제 2 편광총을 형성하는 공정과,

상기 제 2 편광총 상에 감광성 수지층을 형성하는 공정과,

상기 감광성 수지층을 패터닝하는 공정과,

상기 감광성 수지층을 마스크층으로 하여 상기 제 2 편광층을 패터닝하는 공정과,
상기 감광성 수지층을 마스크층으로 하여 상기 반사층을 패터닝하는 공정
을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

서로 대향하는 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 액정층이 유지되고, 상기 액정층의 상기 제 1 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 1 편광층과 상기 액정층의 상기 제 2 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 2 편광층을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 제 2 기판 상에 부분적으로 반사층을 형성하는 공정과,

상기 반사층이 마련되어 있지 않은 영역에 선택적으로 투광성의 발수성(撥水性) 수지를 마련하여, 수지층을 형성하는 공정과,

상기 반사층 상에, 수용성의 리오트로픽 액정 염료 재료를 이용하여 제 2 편광층을 형성하는 공정
을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

서로 대향하는 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 액정층이 유지되고, 상기 액정층의 상기 제 1 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 1 편광층과 상기 액정층의 상기 제 2 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 2 편광층을 갖는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 제 2 기판 상에 반사층을 형성하는 공정과,

상기 반사층 상에 투명 도전 재료층을 형성하는 공정과,

상기 반사층 및 투명 도전 재료층을 패터닝하는 공정과,

패터닝된 투명 도전 재료층 상에, 수용성의 리오트로픽 액정 염료 재료를 이용하여 제 2 편광층을 형성하는 공정과,

상기 투명 도전 재료층 상 이외의 영역에 형성된 제 2 편광층을 제거하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제 7 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 편광층을 패터닝하는 공정, 또는 상기 제 2 편광층을 부분적으로 제거하는 공정은, 물세정에 의한 것임을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 7 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 편광층을 덮도록, 보호층을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 7 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 편광층을 형성하는 공정에 있어서, 상기 액정 재료의 용액을, 도포면에 응력을 인가하면서 도포하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

청구항 1 또는 2 에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 15.

반사 표시 영역과 투과 표시 영역을 구비한 액정 표시 장치로서,

서로 대향하는 제 1 기판과 제 2 기판과의 사이에 액정층이 유지되고, 상기 액정층의 상기 제 1 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 1 편광층과, 상기 액정층의 상기 제 2 기판 쪽에 배치되어 이루어지는 제 2 편광층을 갖는 액정 패널을 구비하되,

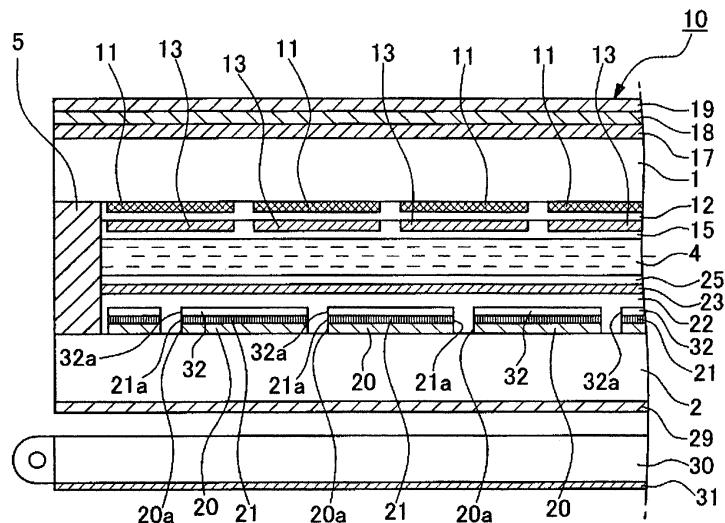
상기 제 2 기판의 외면측에 하부 편광판이 마련되어 있고,

상기 제 2 기판의 내면측 상기 반사 표시 영역에 반사층이 형성되고,

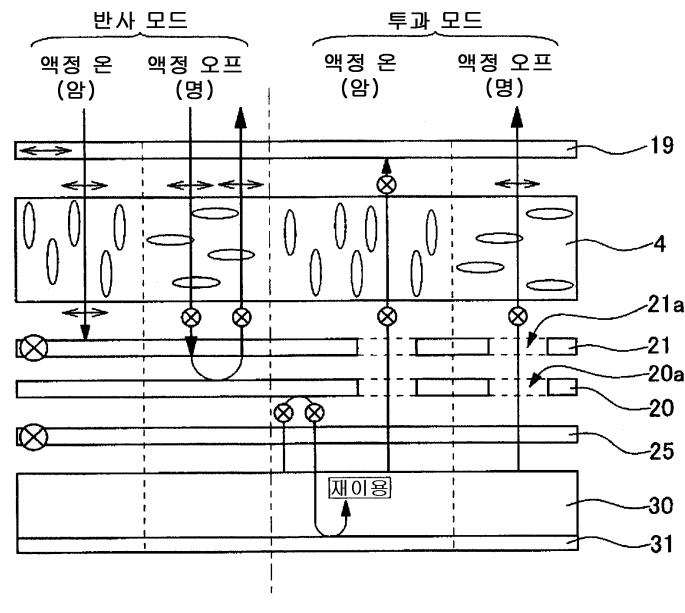
상기 제 2 편광층은 표시 영역내에 있어서는 상기 반사 표시 영역에 마련되고, 상기 투과 표시 영역에는 마련되지 않은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

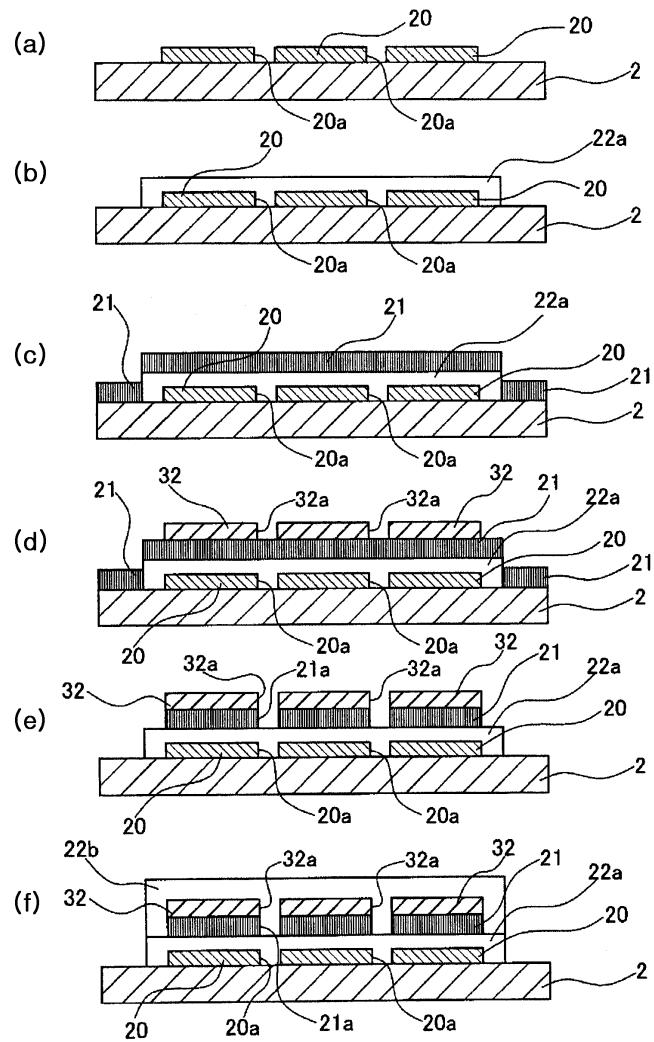
도면1



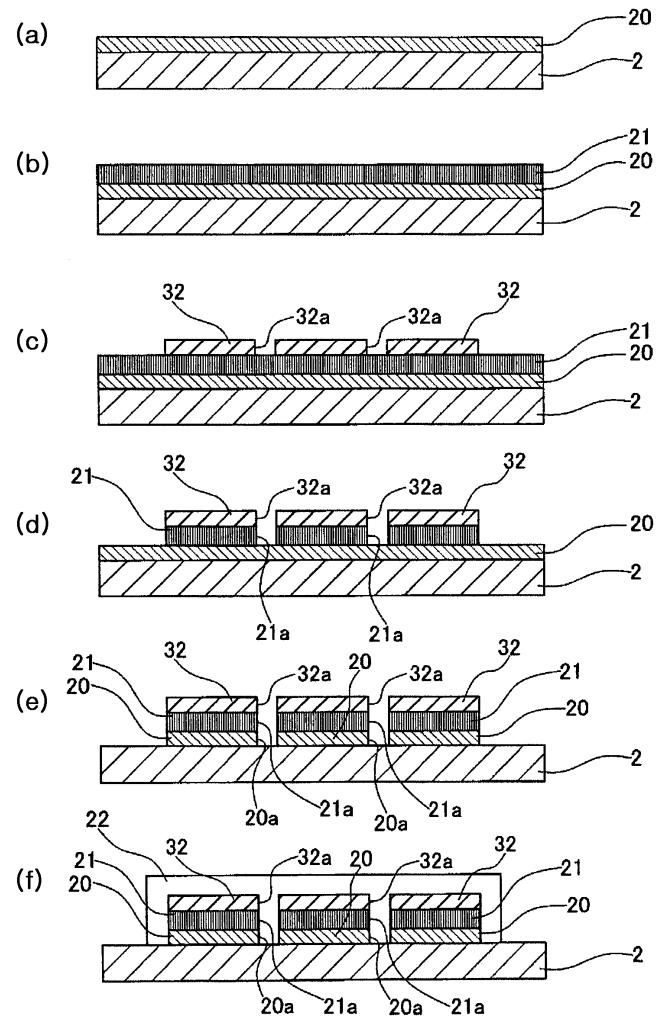
도면2



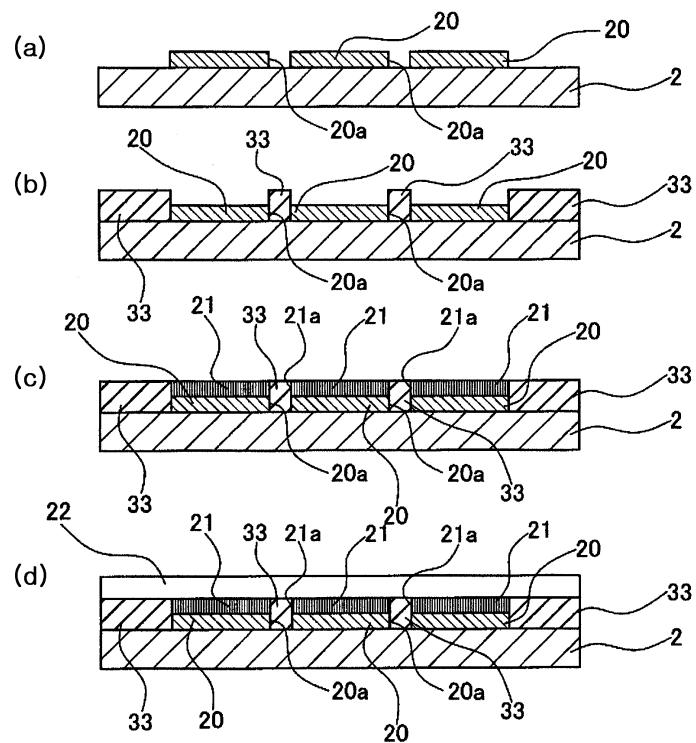
도면3



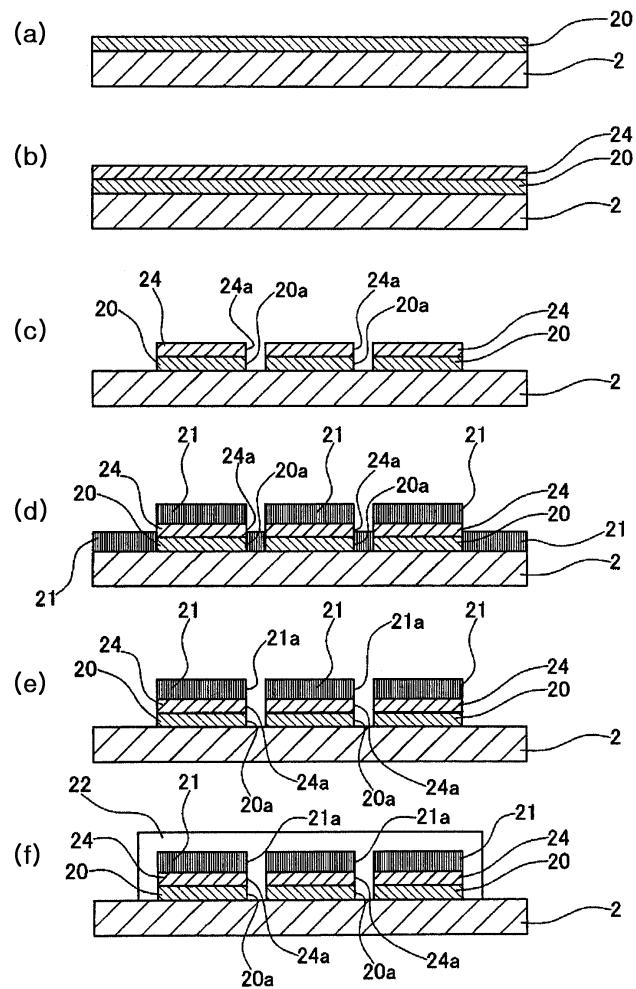
도면4



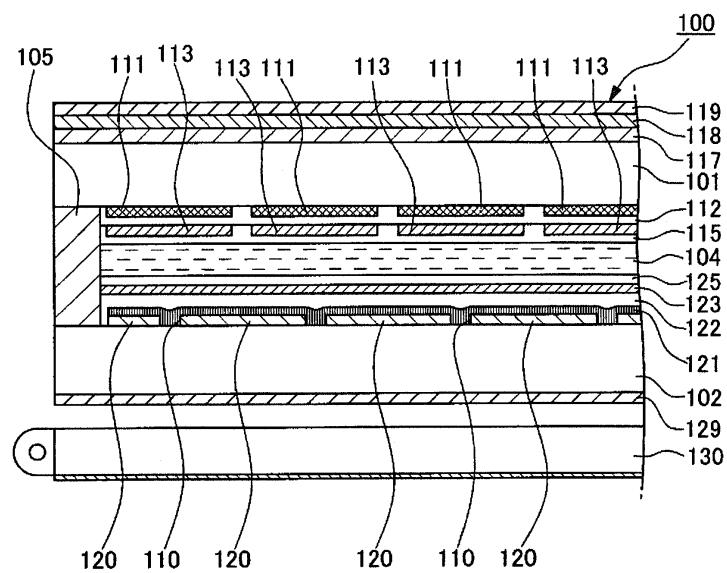
도면5



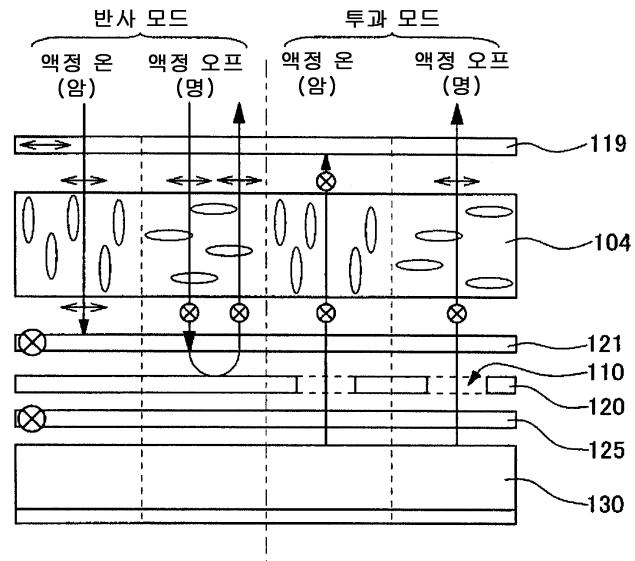
도면6



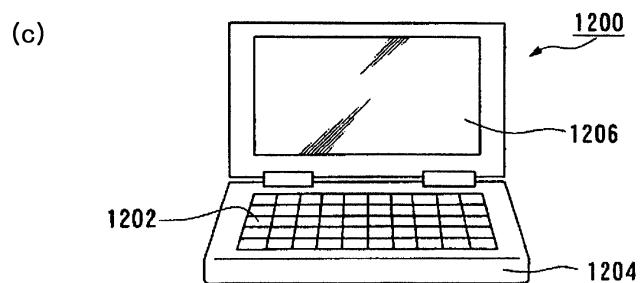
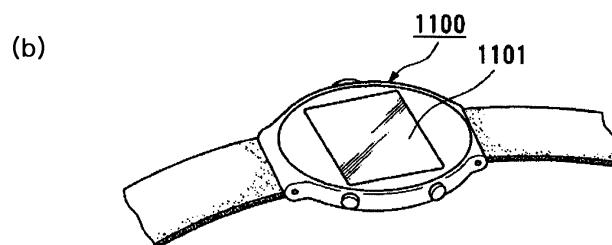
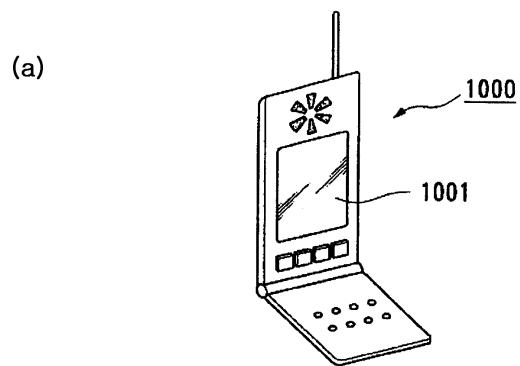
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	液晶显示器及其制造方法 ,		
公开(公告)号	KR100546913B1	公开(公告)日	2006-01-26
申请号	KR1020030021791	申请日	2003-04-08
[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	IIJIMA CHIYOAKI 이이지마지요아키 HIRATA YOSHITOMO 히라타요시토모		
发明人	이이지마지요아키 히라타요시토모		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/02 G02B5/08 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/133553 G02F2001/13356 G02F2203/09		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2002106702 2002-04-09 JP		
其他公开文献	KR1020030081061A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够在穿透模式下进行明亮显示的半透反射型液晶显示器及其制造方法。具有透射孔(20a)的反射层(20)包括并且用于将光传输到下板(2)的内侧，该反射层(20)形成有顶部和底部具有偏振板(19)的液晶面板(10)。在液晶层(4)和下部偏振层(21)中，液晶层(4)保持在相对的上板(1)和下板(2)之间。下部偏振层(21)形成在反射层(20)上。与反射层(20)的透射孔(20a)连续的开口部分(21a)形成在下部偏振层(21)中。开口部分(21a)和传输孔(20a)在平面内看，它由大致共同构成。

